

Conversores CA/CC

TPD32-EV

Manual de Instruções

Idioma: Português



Agradecemos por ter escolhido este produto WEG.

Teremos o maior prazer de receber no endereço de e-mail: techdoc@weg.com qualquer informação que possa nos ajudar a melhorar este manual.

Antes da utilização do produto, ler atentamente o capítulo relativo às instruções de segurança.

Durante o seu período de funcionamento conserve o manual em um local seguro e à disposição do pessoal técnico.

O fabricante se reserva ao direito de realizar modificações e alterações nos produtos, dados, dimensões, a qualquer momento sem a obrigação de prévio aviso.

Os dados indicados servem unicamente à descrição do produto e não devem ser considerados como propriedades garantidas no sentido legal.

Todos os direitos reservados.

Este manual é atualizado na versão software:

Padrão TPD32-EV: V. 11.02A ()*

TPD32-EV-CU: V. 11.02A ()*

TPD32-EV FC: V. 11.26X/11.27X

() A partir da versão firmware V. 10.08, pode-se utilizar a ferramenta WEG_ SOFTSCOPE (Osciloscópio Digital WEG).*

Consultar o manual 1S9SFTEN WEG_Softscope para informações detalhadas sobre o uso.

O número de identificação da versão de software pode ser lido na placa do conversor ou na etiqueta das memórias EPROM montadas na placa de regulação.

Sumário

LEGENDA DOS SÍMBOLOS DE SEGURANÇA.....	14
LEGENDA DO DIAGRAMA DE BLOCOS.....	14

1 - INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA..... 15

1.1 INSTRUÇÕES PARA A CONFORMIDADE COM A MARCA UL (REQUISITOS UL), NORMAS ELÉTRICAS E.U.A E CANADÁ	18
--	----

1.2 ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE.....	18
--------------------------------------	----

2 - IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES E ESPECIFICAÇÕES..... 19

2.1 DESCRIÇÃO GERAL.....	19
--------------------------	----

<i>Figura 2.1: Esquema básico de um conversor.....</i>	<i>19</i>
--	-----------

<i>Tabela 2.1.1: Tamanhos dos conversores.....</i>	<i>21</i>
--	-----------

Funções e características gerais	22
--	----

2.2 PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO PARA A EXPEDIÇÃO.....	23
---	----

Armazenamento, transporte.....	23
--------------------------------	----

2.2.1 Escolha do aparelho.....	23
--------------------------------	----

2.3 DADOS TÉCNICOS	25
--------------------------	----

2.3.1 Normativas	25
------------------------	----

2.3.2 Ligação à rede.....	25
---------------------------	----

<i>Tabela 2.3.2.1: Tensões de alimentação.....</i>	<i>25</i>
--	-----------

<i>Tabela 2.3.2.2: Correntes lado rede</i>	<i>27</i>
--	-----------

2.3.3 Saída	28
-------------------	----

Corrente de saída.....	28
------------------------	----

<i>Tabela 2.3.3.1: Correntes de saída TPD32-EV.....</i>	<i>28</i>
---	-----------

<i>Tabela 2.3.3.2: Correntes de saída TPD32-EV-FC.....</i>	<i>29</i>
--	-----------

<i>Tabela 2.3.3.3: Correntes de saída TPD32-EV-CU.....</i>	<i>29</i>
--	-----------

<i>Tabela 2.3.3.4-A: Resistências de calibração da corrente de campo (20 A ... 1050 A / 17 A ... 850 A, forma construtiva A/B/C).....</i>	<i>30</i>
---	-----------

<i>Tabela 2.3.3.4-B: Resistências de calibração da corrente de campo (> 1050 A ... 2000 A / 850 A ... 1500 A, f.c. D).....</i>	<i>30</i>
---	-----------

<i>Tabela 2.3.3.4-C: Resistência de calibração da corrente de campo (> 2000...2400 A / 1500...1850 A, forma construtiva D).....</i>	<i>31</i>
--	-----------

<i>Tabela 2.3.3.4-D: Resistência de calibração da corrente de campo (> 1200...2000 A / 1000...1500 A, forma construtiva E).....</i>	<i>31</i>
--	-----------

<i>Tabela 2.3.3.4-E: Resistência de calibração da corrente de campo (> 2000 A / 1500 A, forma construtiva E).....</i>	<i>31</i>
--	-----------

<i>Tabela 2.3.3.4-F: Resistência de calibração da corrente de campo dos tamanhos TPD32-EV-CU.....</i>	<i>31</i>
---	-----------

Tensão de saída.....	32
----------------------	----

<i>Tabela 2.3.3.5: Tensões de saída do circuito de armadura.....</i>	<i>32</i>
--	-----------

Circuito de campo	32
-------------------------	----

<i>Tabela 2.3.3.6: Tensões de saída do circuito de campo</i>	<i>32</i>
--	-----------

Circuito de campo TPD32-EV-FC	32
-------------------------------------	----

<i>Tabela 2.3.3.7: Tensões de saída do circuito de campo TPD32-EV-FC.....</i>	<i>32</i>
---	-----------

2.3.4 Parte de regulação e de controle	33
--	----

2.3.5 Precisão	34
----------------------	----

2.4 DIMENSÕES E PESOS	35
-----------------------------	----

<i>Figura 2.4.1: Dimensões forma construtiva A1.....</i>	<i>35</i>
--	-----------

<i>Figura 2.4.2: Dimensões forma construtiva A2.....</i>	<i>36</i>
--	-----------

<i>Figura 2.4.3: Dimensões forma construtiva A3.....</i>	<i>37</i>
--	-----------

<i>Figura 2.4.4: Dimensões forma construtiva B1.....</i>	<i>38</i>
--	-----------

<i>Figura 2.4.5: Dimensões forma construtiva B2.....</i>	<i>39</i>
--	-----------

<i>Figura 2.4.6: Dimensões forma construtiva C.....</i>	<i>40</i>
---	-----------

<i>Figura 2.4.7-A: Dimensões forma construtiva D.....</i>	<i>41</i>
---	-----------

<i>Figura 2.4.7-B: Distância entre os eixos de fixação forma construtiva D.....</i>	<i>42</i>
---	-----------

<i>Figura 2.4.8: Dimensões TPD32-EV-CU-..., Unidade de controle para pontes externas.....</i>	<i>43</i>
---	-----------

<i>Figura 2.4.9: Dimensões TPD32-EV-500/600-1200-2B-E.....</i>	<i>44</i>
--	-----------

<i>Figura 2.4.10: Dimensões TPD32-EV-500/600-1500...2000-2B-E e TPD32-EV-690/810-1010...1400-2B-E.....</i>	<i>45</i>
--	-----------

<i>Figura 2.4.11: Dimensões TPD32-EV-500/600-2400-2B-E e TPD32-EV-690/810-1700...2000-2B-E.....</i>	<i>46</i>
---	-----------

<i>Figura 2.4.12: Dimensões TPD32-EV-500/600-2700-2B-E.....</i>	<i>47</i>
---	-----------

<i>Figura 2.4.13: Dimensões TPD32-EV-500/600-2900-2B-E e TPD32-EV-690/810-2400...2700-2B-E.....</i>	<i>48</i>
---	-----------

Figura 2.4.14: Dimensões TPD32-EV-500/600-3300-2B-E e TPD32-EV-690/810-3300-2B-E	49
Figura 2.4.15: Dimensões TPD32-EV-500/520-1500...2000-4B-E e TPD32-EV-690/720-1010...1400-4B-E.....	50
Figura 2.4.16: Dimensões TPD32-EV-500/520-2400-4B-E e TPD32-EV-690/720-1700...2000-4B-E	51
Figura 2.4.17: Dimensões TPD32-EV-500/520-2700-4B-E.....	52
Figura 2.4.18: Dimensões TPD32-EV-500/520-3300-4B-E e TPD32-EV-690/720-3300-4B-E	53
Figura 2.4.19: Dimensões TPD32-EV-690/720-2400...2700-4B-E.....	54
2.5 POTÊNCIA DISSIPADA E VENTILADORES INTERNOS.....	55
Tabela 2.5.1: Potência dissipada série TPD32-EV e TPD32-EV-FC.....	55
Tabela 2.5.2: Potência dissipada série TPD32-EV-CU.....	56
2.6 MOTORES, ENCODER , TACOGERADOR	57
2.6.1 Motores	57
2.6.2 Encoder , Tacogerador	58
3 - MONTAGEM.....	59
3.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS	59
3.2 DESCARTE DO APARELHO	60
3.3 MONTAGEM DO APARELHO	60
Figura 3.3.1: Inclinação máxima.....	60
Figura 3.3.2: Distâncias de montagem	61
4 - CONEXÃO ELÉTRICA.....	62
4.1 REMOÇÃO DA PROTEÇÃO FRONTAL	62
Figura 4.1.1: Remoção da tampa frontal.....	62
Atribuição dos terminais / seção dos cabos	62
4.2 CONEXÃO DO APARELHO	63
4.3 PARTE DE POTÊNCIA	63
Tabela 4.3.1: Disposição dos terminais	63
Tabela 4.3.2: Seção dos cabos admitida pelos terminais de potência U, V, W, C, D, PE.....	63
Tabela 4.3.3: Seção dos cabos exigida para aplicações conformes a normativa UL.....	64
Tabela 4.3.4: Fios recomendados pela normativa UL.....	65
Tabela 4.3.5: Kit de adaptação dos cabos e fios recomendados para aplicações conformes com a normativa UL.....	66
Tabela 4.3.6: Seção dos cabos admitida pelos terminais do circuito de campo U1, V1, C1, D1	67
Tabela 4.3.7: Seção dos cabos admitida pelos terminais para ventilador, sinalizações e termistor	67
4.4 PARTE DE REGULAGEM E DE CONTROLE	68
4.4.1 Placa de regulagem R-TPD32-EV	68
Figura 4.4.1: Disposição topográfica dos componentes na placa de regulagem R-TPD32-EV (Rev. Q)	68
Tabela 4.4.1: LED sobre a placa de regulagem.....	68
Tabela 4.4.2-A: Dip-switch S15 Adaptação da placa de regulagem ao tamanho do aparelho	69
Tabela 4.4.2-B: Dip-switch S15 Adaptação da placa de regulagem da série TPD32-EV-CU-... relativa à Tensão de rede.....	70
Tabela 4.4.3: Dip-switch S4 Ajuste da tensão de entrada da realimentação por tacogerador	71
Tabela 4.4.4: Jumper sobre a placa de regulagem.....	71
Tabela 4.4.5: Test points na placa de regulagem.....	71
Figura 4.4.2: Disposição dos terminais de 1 a 42.....	71
Tabela 4.4.6-A: Disposição do painel de terminais removível (terminais de 1 a 20)	72
Tabela 4.4.6-B: Disposição do painel de terminais removível (terminais de 21 a 42)	72
Tabela 4.4.7: Seção dos cabos admitida pelos terminais removíveis da regulagem.....	73
Tabela 4.4.8: Painel de terminais para a conexão do tacogerador.....	74
Tabela 4.4.9: Disposição do conector XE1 para um encoder senoidal.....	74
Tabela 4.4.10: Disposição do conector XE2 para o encoder digital	74
4.5 INTERFACE SERIAL RS485	75
4.5.1 Descrição	75
Figura 4.5.1.1: Linha serial RS485.....	75
4.5.2 Conector.....	76
Tabela 4.5.2.1: Disposição do conector XS para a linha serial RS485.....	76

4.6 PLACA OPCIONAL TBO	76
4.6.1 Disposição do painel de terminais na placa opcional (terminais 1 ... 15).....	77
<i>Tabela 4.6.1: Disposição dos painéis de terminais</i>	77
<i>Tabela 4.6.2: Seção dos cabos admitida pelos terminais da placa opcional TBO</i>	77
4.6.2 Montagem da Placa Opcional	78
<i>Figura 4.6.2.1: Montagem da placa opcional</i>	78
4.7 PLACA OPCIONAL DEII	79
4.7.1 Descrição	79
<i>Figura 4.7.1.1: Placa DEII</i>	79
4.7.2 Conexão DEII	80
<i>Tabela 4.7.2.1: Disposição dos terminais</i>	80
<i>Tabela 4.7.2.2: Seção dos cabos admitida pelos terminais da placa opcional DEII</i>	80
<i>Tabela 4.7.2.3: Disposição do conector XS1</i>	80
4.8 ESQUEMA TÍPICO DE CONEXÃO.....	81
<i>Figura 4.8.1: Sequência de comando</i>	81
<i>Figura 4.8.2: Esquema de conexão típico</i>	81
<i>Figura 4.8.3: Esquema de conexão típico TPD32 EV-FC</i>	82
<i>Figura 4.8.4: Esquema de conexão típica TPD32 EV-CU</i>	82
<i>Figura 4.8.5: Ligação do encoder e tacogerador</i>	83
<i>Figura 4.8.6: Conexão dos relés e contatos</i>	83
<i>Figura 4.8.7: Conexão ao CLP</i>	84
<i>Figura 4.8.8: Conexão da placa opcional DEII</i>	84
4.9 PROTEÇÕES.....	85
4.9.1 Fusíveis	85
<i>Figura 4.9.1.1: Disposição dos fusíveis extra rápidos</i>	85
<i>Tabela 4.9.1.1: Fa, Fusíveis externos lado da entrada</i>	86
<i>Tabela 4.9.1.2: Fb, Fusíveis externos para o circuito de armadura</i>	86
<i>Tabela 4.9.1.3: Fc, Fusíveis internos lado de entrada</i>	87
<i>Tabela 4.9.1.4: Fd, Fusíveis internos para o circuito de campo</i>	89
<i>Tabela 4.9.1.5: FU1, FV1, Fusíveis externos para o circuito de campo para TPD32-EV-CU</i>	90
<i>Tabela 4.9.1.5: Outros fusíveis internos</i>	90
4.9.2 Fusíveis a serem usados quando é ativada a função de controle da sobrecarga	91
<i>Tabela 4.9.2.1: Fa, Fusíveis para o funcionamento com sobrecarga</i>	91
4.9.3 Contatores de rede.....	92
4.9.4 Proteção dos circuitos de regulação	92
<i>Tabela 4.9.5: Absorções de corrente do circuito de regulação</i>	92
4.10 INDUTÂNCIAS/FILTROS	93
4.10.1 Indutância de rede.....	93
<i>Tabela 4.10.1: Indutâncias de rede a 400 Vca</i>	93
<i>Tabela 4.10.2: Indutância de rede a 500 Vca</i>	94
<i>Tabela 4.10.3: Indutância de rede a 575 Vca</i>	95
<i>Tabela 4.10.4: Indutância de rede a 690 Vca</i>	96
<i>Tabela 4.10.5 Códigos internos para indutâncias</i>	97
4.10.2 Filtros supressores de EMI.....	98
<i>Tabela 4.10.2: Filtro EMI</i>	98
4.10.3 Correntes harmônicas de rede geradas por conversores	103
4.11 INDICAÇÕES DE PROJETO	103
<i>Figura 4.11.1: Potenciais da parte de regulação</i>	103
Potenciais da etapa de regulação.....	103
Equipamentos externos.....	104
Cabos de conexão	104

5 - DEFINIÇÃO E COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO 105

5.1 TECLADO DE COMANDO.....	105
5.1.1 LEDs.....	106
<i>Tabela 5.1.1.1: LED de diagnóstico</i>	106
5.1.2 Movimento no interior dos menus	106
<i>Figura 5.1.2.1: Movimento no interior dos menus</i>	106
5.1.3 Visualizando parâmetros.....	107
5.1.4 Alterações / Salvar parâmetros / Senha.....	107
Mudança do valor numérico ou do texto	107
Seleção de valores pré-definidos.....	108
Calibração automática das entradas analógicas.....	108
Salvar parâmetros.....	109
Inserção de uma senha.....	109
Desbloqueio geral da senha.....	110
5.1.5 Operando o conversor utilizando o teclado.....	110
5.1.5.1 Start e stop do acionamento	111
Habilitação do conversor (desbloqueio).....	111
Desabilitação do conversor (bloqueio).....	111
Start / Stop	111
5.1.5.2 Registro de alarmes / Reconhecimento dos alarmes.....	112
Cancelamento do registro de falhas.....	112
Reconhecimento de um alarme	113
Reconhecimento quando ocorrem diversas falhas simultâneas	113
5.1.5.3 Função Motopotenciômetro.....	113
Aceleração, Desaceleração	113
Inversão do sentido de rotação.....	114
Reinicialização do motopotenciômetro.....	114
5.1.5.4 Função Marcha Jog.....	114
5.2 ESTRUTURA DOS MENUS.....	115
5.3 COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO.....	116
5.3.1 Posicionamento de jumpers e chaves.....	116
5.3.2 Controle da montagem e das tensões auxiliares	117
5.3.3 Definições básicas do o conversor.....	117
5.3.4 Procedimento da colocação em funcionamento	119
Dados do motor	119
Limites	119
Feedback de velocidade	120
Alarmes	120
Controle de sobrecarga	120
Entradas analógicas 1, 2 ,3.....	120
5.3.5 Calibração do conversor	121
5.3.5.1 Calibração automática do regulador de corrente	121
5.3.5.1.1 Verificando a performance do regulador de corrente utilizando Eint.....	121
5.3.5.2 Calibração automática do regulador de velocidade	122
5.3.5.3 Conversor de campo.....	124
Escolha do tipo de funcionamento	124
Definição da corrente nominal de campo.....	124
Corrente de campo máximo/mínimo	124
5.3.6 Calibração manual dos reguladores.....	125
Utilização do Test generator.....	125
Calibração manual do regulador de velocidade.....	125
<i>Figura 5.3.6.1: Acima: Actual spd, abaixo: Motor current. Speed P muito pequena.</i>	126
<i>Figura 5.3.6.2: Acima: Actual spd, abaixo: Motor current. Speed P muito elevada.</i>	126
<i>Figura 5.3.6.3: Acima: Actual spd, abaixo: Motor current. Speed I muito elevada.</i>	126
<i>Figura 5.3.6.4: Acima: Actual spd, abaixo: Motor current. Speed P e Speed I corretamente definidas.</i>	126

Calibração manual do regulador da corrente de campo	127
<i>Figura 5.3.6.5: Acima: Flux reference, abaixo: Flux. Oscilações para a variação do campo. Comportamento não ideal do regulador</i>	127
<i>Figura 5.3.6.6: Acima: Flux reference, abaixo: Flux. A redução da corrente de campo depende muito da constante de tempo do campo. A regulagem não tem então qualquer influxo.</i>	127
<i>Figura 5.3.6.7: Acima: Flux reference, abaixo: Flux current. Elevação da corrente de campo sem oscilações. Variação em relação à Fig. 5.3.6.5. aumento de Flux P de 2 a 10%. Flux I = 5%.</i>	128
Regulador da tensão no conversor de campo	129
<i>Figura 5.3.6.8: Acima: Flux, abaixo: Output voltage. Oscilações da tensão de campo. Depois de uma variação de velocidade das oscilações. Voltage P = 10%, Voltage I = 80%.</i>	129
<i>Figura 5.3.6.9: Acima: Flux, abaixo: Output voltage. O ganho é muito pequeno. A tensão de armadura aumenta. Voltage P = 3%, Voltage I = 5%.</i>	129
<i>Figura 5.3.6.10: Acima: Flux, abaixo: Output voltage. Regulador de campo ideal. Depois de um período transitório, a corrente de campo e a tensão de armadura são constantes. Voltage P = 40%, Voltage I = 50%.</i>	130
5.3.7 Outras calibrações	131
Calibração da curva de fluxo (Flux / if curve)	131
<i>Figura 5.3.7.1: Curva da conversão fluxo/corrente</i>	131
<i>Figura 5.3.7.2: Diagrama de blocos de regulagem de fluxo</i>	132
Função Speed-up	133
<i>Figura 5.3.7.3: Acima: Actual spd, abaixo: Motor current. Oscilações com a variação da velocidade. Função Speed-up não ativada.</i>	133
<i>Figura 5.3.7.4: Acima: Actual spd, abaixo: Motor current. O mesmo acionamento com função ativa. Função Speed-up ativada.</i>	133
Definição da lógica de velocidade zero	133
Regulador de velocidade adaptativo	134

6 - DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO 135

Funções e parâmetros	135
Estrutura do menu principal	136
6.1 HABILITAÇÕES (DESBLOQUEIOS)	137
<i>Figura 6.1.1 Desbloqueio com contato sem potencial e através da saída digital de um PLC</i>	137
6.1.1 Habilitação do conversor (Enable drive)	138
6.1.2 Start/Stop	139
6.1.3 Parada rápida (Fast stop)	140
6.1.4 Quick Stop	141
6.1.5 External fault	141
6.2 OPERAÇÃO INICIAL DE COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO	142
DRIVE STATUS	142
START UP	142
Início	142
Motor data	142
Limits	143
Speed feedback	143
Alarms	143
Overload control	143
Entradas analógicas	144
Auto ajuste do regulador de corrente	144
Autoajuste do regulador de velocidade	144
Finalizando a operação	145
TUNING	145
Autoajuste do regulador de corrente	145
Speed self tune	145
Calibração manual da malha de velocidade, fluxo e tensão	145
6.3 VISUALIZAÇÕES REFERÊNCIAS E PARÂMETROS DO MONITOR	146
6.4 REFERÊNCIAS (INPUT VARIABLES)	150
6.4.1 Referência da rampa (Ramp ref)	150
<i>Figura 6.4.1.1: Referências da rampa</i>	151
6.4.2 Referência de velocidade (Speed ref)	152
<i>Figura 6.4.2.1: Referência de velocidade</i>	152
6.4.3 Referência do torque (T current ref)	153

<i>Figura 6.4.3.1: Referência do torque</i>	153
6.5 LIMITES (LIMITS)	155
6.5.1 Limite de velocidade (Speed limits).....	155
6.5.2 Limite da corrente da armadura (Current limits).....	156
<i>Figura 6.5.2.1: Limites de torque com $T_{curr\ lim\ type} = T_{lim} +/-$</i>	157
<i>Figura 6.5.2.2: Limites de torque com $T_{curr\ lim\ type} = T_{lim\ mot/gen}$</i>	157
6.5.3 Limite da corrente de campo (Flux limits)	158
6.6 RAMPA.....	159
<i>Figura 6.6.1: Circuito de rampa</i>	159
6.6.1 Aceleração, Desaceleração, Interrupção rápida	160
<i>Figura 6.6.1.1: Rampa de aceleração e desaceleração</i>	160
6.6.2 Forma das rampas e sinais de comando	161
<i>Figura 6.6.2.1: Rampa de aceleração em forma de S</i>	162
<i>Figura 6.6.2.2: Ramp delay</i>	163
<i>Figura 6.6.2.3: Controle da rampa</i>	164
6.7 REGULADOR DE VELOCIDADE	165
<i>Figura 6.7.1: Diagrama em blocos do regulador de velocidade</i>	165
6.7.1 Regulador de velocidade.....	166
6.7.1.1 Auto ajuste do regulador de velocidade (Self tuning).....	167
6.7.2 Lógica de velocidade zero (Spd zero logic)	168
<i>Figura 6.7.2.1: Lógica de velocidade zero</i>	168
6.7.3 Função Speed-up.....	169
6.7.4 Função Droop.....	170
<i>Figura 6.7.4.1: Droop compensation</i>	170
<i>Figura 6.7.4.2: Exemplo da função Droop</i>	171
6.7.5. Compensação de inércia e de atrito (Inertia/loss cp).....	172
<i>Figura 6.7.5.1: Compensação de inércia e de atritos</i>	172
6.8 REGULAGEM DA CORRENTE DA ARMADURA (CURRENT REGULAT).....	173
<i>Figura 6.8.1: Torque current regulation</i>	173
6.9 REGULAGEM DA CORRENTE DE CAMPO (FLUX REGULATION)	175
<i>Figura 6.9.1: Controle do motor</i>	175
6.10 PARÂMETROS DOS REGULADORES (REG PARAMETERS)	179
6.11 CONFIGURAÇÃO (CONFIGURATION).....	181
6.11.1 Escolha do modo de funcionamento	181
6.11.2 Valores de base, tensão máxima de armadura e Resolução de Velocidade do Codificador	183
6.11.3 Configuração do relé de OK (terminais 35, 36).....	185
6.11.4 Incremento da resolução do limite de corrente e referência	186
6.11.5 Configuração do circuito de realimentação de velocidade	187
<i>Figura 6.11.5.1: Reação de velocidade (Speed feedback)</i>	188
<i>Figura 6.11.5.2: área permitida para Encoder 2 pulses e Motor max speed</i>	190
Parâmetro Ind store ctrl [92].....	191
Parâmetro Index storing [13].....	191
6.11.6 Seleção "Standard/American", Versão Software	192
6.11.7 Fator de função (Dimension factor, Face value factor).....	193
<i>Figura 6.11.7.1: Cálculo usando os fatores Dimension e Face value</i>	193
6.11.8. Alarmes programáveis.....	195
<i>Figura 2: Exemplo. Open SCR (branco) visualizado com WEG_eXpress Tool</i>	201
<i>Figura 3: Exemplo. SCR em curto circuito (vermelho) visualizado com WEG_eXpress Tool</i>	201
<i>Figura 6.11.8.1: Sequência habilitação drive: Main command = Terminals</i>	202
<i>Figura 6.11.8.2 Sequência de habilitação do drive: Main command = Digital</i>	203
6.11.9 Configuração da comunicação serial (Set serial comm)	204
6.11.10 Password.....	205

6.12 CONFIGURAÇÕES DE ENTRADAS E SAÍDAS (I/O CONFIG)	206
<i>Figura 6.12.1: Disposição entradas e saídas programáveis</i>	206
6.12.1 Saídas analógicas (Analog Outputs).....	207
<i>Figura 6.12.1.1: Modelo opcional, diagrama de blocos da saída analógica</i>	208
6.12.2 Entradas analógicas (Analog Inputs)	209
<i>Figura 6.12.2.1: Entrada analógica</i>	213
<i>Figura 6.12.2.2: Comparador em janela</i>	213
6.12.3 Saídas digitais (Digital Outputs)	215
<i>Figura 6.12.3.1: Saídas digitais</i>	216
6.12.4 Entradas digitais (Digital Inputs).....	218
<i>Figura 6.12.4.1: Entradas digitais</i>	218
6.12.5 Referência de velocidade na entrada encoder (Função Tach follower)	220
<i>Figura 6.12.5.1: Referência do encoder</i>	220
<i>Figura 6.12.5.2: Exemplo de aplicação da referência de velocidade da entrada encoder</i>	221
6.13 FUNÇÕES ACESSÓRIAS DE VELOCIDADE (ADD SPEED FUNCT).....	222
6.13.1 Conexão motor (auto capture)	222
6.13.2 Regulador de velocidade adaptativo (Adaptive spd reg).....	222
<i>Figura 6.13.2.1: Adaptativo do regulador de velocidade</i>	224
6.13.3 Limites de velocidade (Speed control)	225
<i>Figura 6.13.3.1: Indicação "Velocidade não superada" (acima) e "Velocidade igual à referência" (abaixo)</i>	226
6.13.4 Velocidade zero (Speed zero).....	227
<i>Figura 6.13.4.1: Velocidade zero</i>	227
6.14 FUNÇÕES ADICIONAIS (FUNCTIONS).....	228
6.14.1 Motopotenciômetro.....	228
<i>Figura 6.14.1.1: CONFIG 1</i>	230
<i>Figura 6.14.1.2: CONFIG 2</i>	230
6.14.2 Marcha Jog (Jog function).....	235
<i>Figura 6.14.2.1: Exemplo de comando externo da Marcha Jog (Jog sem rampa)</i>	236
6.14.3 Função Multi speed (Multi speed fct)	237
<i>Figura 6.14.3.1: Escolha das diferentes referências através do terminal</i>	237
<i>Tabela 6.14.2.1: Função Multi speed</i>	239
<i>Figura 6.14.3.2: Função Multi speed</i>	239
6.14.4 Função Multi ramp (Multi ramp fct).....	240
<i>Tabela 6.14.4.1: Seleção da rampa</i>	242
<i>Figura 6.14.4.1: Escolha de várias rampas operada pelo painel de terminais</i>	243
<i>Figura 6.14.4.2: Escolha de várias rampas operada pelo teclado ou linha serial</i>	243
6.14.5 Função Speed Draw.....	244
<i>Figura 6.14.5.1: Esquema de blocos da função Speed draw</i>	244
<i>Figura 6.14.5.2: Exemplo da função Speed draw</i>	245
6.14.6 Controle da sobrecarga (Overload contr).....	246
<i>Tabela 6.14.6.1: I2t derating</i>	248
<i>Figura 6.14.6.1: Controle da sobrecarga (Overload mode = curr limited)</i>	250
<i>Figura 6.14.6.2: Controle da sobrecarga (Overload mode: Curr not limited)</i>	250
<i>Figura 6.14.6.3: Exemplo – Ponto de funcionamento do drive</i>	267
6.14.7 Modalidade de parada (Stop control)	268
<i>Figura 6.14.7.1: Gestão dos comandos de Start e de Stop</i>	268
6.14.8 Administração de freio (Brake control)	270
<i>Figura 6.14.8.1: Diagrama de controle</i>	271
<i>Figura 6.14.8.2: Diagrama de controle do freio</i>	272
6.14.9 Limitação da corrente em função da velocidade (I/n curve).....	273
<i>Figura 6.14.9.1 Limitações da corrente em função da velocidade</i>	273
6.15 FUNÇÕES ESPECIAIS (SPEC FUNCTION)	274
6.15.1 Test generator	274
<i>Figura 6.15.1.1: Saída do Test generator</i>	274

6.15.2	Salvamento, Carregamento dos parâmetros padrão, Horas de vida	275
6.15.3	Registro de falhas	275
6.15.4	Sinais de adaptação (Link 1 ... Link 6)	276
	<i>Figura 6.15.4.1: Estrutura de adaptação do sinal</i>	277
6.15.5	Variáveis de uso geral (Pads)	278
	<i>Figura 6.15.5.1: Troca dados entre componentes de um sistema</i>	279
6.16	OPTIONS	280
6.16.1	Option 1	280
6.16.2	Option 2	280
6.16.3	Função PID (PID)	282
6.16.3.1	Generalidades	283
6.16.3.2	Inputs/Outputs	283
6.16.3.3	Feed - Forward	284
	<i>Figura 6.16.3.1: Descrição bloco Feed-Forward</i>	284
6.16.3.4	Função PID	286
	<i>Figura 6.16.3.2: Descrição bloco feedback</i>	286
6.16.3.5	Bloco de controle Proporcional - Integral	288
	<i>Figura 6.16.3.3: Descrição do bloco PI</i>	288
6.16.3.6	Bloco de controle Proporcional - Derivativo	292
	<i>Figura 6.16.3.4: Descrição do bloco PD</i>	292
6.16.3.7	Referência de saída	294
	<i>Figura 6.16.3.5: Descrição do bloco de referência de saída</i>	294
6.16.3.8	Função de cálculo do diâmetro inicial	296
	<i>Figura 6.16.3.6: Descrição do bloco para cálculo do diâmetro de partida</i>	296
	<i>Figura 6.16.3.7: Esquematização da medida do Dancer constant</i>	297
6.16.3.9	Procedimento de cálculo do diâmetro inicial	298
6.16.3.10	Exemplos de aplicação	299
	<i>Figura 6.16.3.8: Controle do arrasto com dancer</i>	299
	<i>Figura 6.16.3.9: Controle dos arrastos com célula de carga</i>	302
	<i>Figura 6.16.3.10: Controle dos enroladores/desenroladores com dancer</i>	305
	<i>Figura 6.16.3.11: Esquematização da medida do Dancer constant</i>	309
	<i>Figura 6.16.3.12: Controle do bobinador/desbobinador com sensor de diâmetro</i>	310
	<i>Figura 6.16.3.13: Relação entre sinal transdutor e diâmetro do carretel</i>	310
	<i>Figura 6.16.3.14: Controle de pressão para bombas e extrusoras</i>	312
6.16.3.11	PID genérico	315
6.16.3.12	Nota aplicativa	317
	<i>Figura 6.16.3.15: Exemplo com diâmetro pequeno e grande</i>	317
	<i>Figura 6.16.3.16: Relação PI I Gain PID e PI I Output PID</i>	318
	<i>Figura 6.16.3.17: Esquema geral dos blocos PID</i>	319
6.17	FUNÇÃO DE SERVODIÂMETRO (TORQUE WINDER)	320
6.17.1	Cálculo do diâmetro	321
6.17.2	Cálculo do torque	325
6.17.2.1	Compensações e fechamento do malha de tensionamento	326
	<i>Figura 6.17.1: Sinalização da aceleração e desaceleração</i>	327
6.17.2.2	Função taper	329
	<i>Figura 6.17.2: Relação entre os parâmetros da função Taper</i>	329
6.17.3	Cálculo da referência de velocidade	330
	<i>Figura 6.17.3: Sequência operativa dos estados de funcionamento</i>	332
	<i>Figura 6.17.4: Funcionamento com Jog TW enable</i>	334
6.17.4	Esquemas típicos de conexão	335
	<i>Figura 6.17.5: Bobinador com mudança automática em regulagem de tensão com malha fechada</i>	335
	<i>Figura 6.17.6: Bobinador com mudança automática em regulagem de tensão com malha fechada</i>	336
	<i>Figura 6.17.7: Bobinador com mudança automática em regulagem de tensão em malha fechada</i>	337
	<i>Figura 6.17.8: Bobinador com mudança automática em regulagem de tensão em malha fechada</i>	338
6.17.5	Lógicas de comando	339
	Inicialização do diâmetro	339

Inicialização.....	339
<i>Figura 6.17.9: Colocação sob tensão do material com a linha parada.....</i>	<i>339</i>
Mudança automática.....	340
<i>Figura 6.17.10: Mudança automático entre as duas bobinas em bobinamento/desbobinamento.....</i>	<i>340</i>
Parada da bobina.....	340
<i>Figura 6.17.10: Parada da bobina depois da mudança automática.....</i>	<i>341</i>
Marcha Jog.....	341
<i>Figura 6.17.10: Marcha Jog para preparar a máquina.....</i>	<i>341</i>
6.17.6 Exemplos de aplicação.....	342
Convenções.....	352
1. Utilização do drive como bobinador – lado de bobinamento = de cima.....	352
<i>Figura 6.17.10: Utilização do drive como bobinador – lado de bobinamento = de cima.....</i>	<i>352</i>
2. Utilização do drive como bobinador – lado de bobinamento = de baixo.....	353
<i>Figura 6.17.10: Utilização do drive como bobinador – lado de bobinamento = de baixo.....</i>	<i>353</i>
3. Utilização do drive como desbobinador – lado de desbobinamento = do alto.....	353
<i>Figura 6.17.10: Utilização do drive como desbobinador – lado de desbobinamento = do alto.....</i>	<i>353</i>
4. Utilização do drive como desbobinador – lado de desbobinamento = de baixo.....	354
<i>Figura 6.17.10: Utilização do drive como desbobinador – lado de desbobinamento = de baixo.....</i>	<i>354</i>
6.17.7 Diagrama de blocos.....	355
6.18 DRIVECOM.....	359
6.18.1 Word de comando, Word de status, Código de alarmes.....	359
6.18.2 Velocidade.....	360
6.18.3 Limite de velocidade.....	361
6.18.4 Aceleração/Desaceleração.....	363
<i>Figura 6.17.4.1: Aceleração e desaceleração.....</i>	<i>363</i>
6.18.5 Fator de função.....	365
6.19 SERVICE.....	365
7- MANUTENÇÃO.....	366
7.1 CUIDADOS.....	366
7.2 ASSISTÊNCIA.....	366
7.3 REPARO.....	366
7.4 SERVIÇO DE ASSISTÊNCIA.....	366
8 - LOCALIZAÇÃO DE FALHAS.....	367
Indicações de alarme que aparecem no display do teclado.....	367
Outras falhas.....	369
9 - ESQUEMAS.....	371
9.1 DIAGRAMA DE BLOCOS.....	371
TPD32-EV Converter Index.....	371
Overview do conversor TPD32 EV.....	372
Mapeamento de entradas e saídas analógicas.....	374
Geração da referência de velocidade.....	375
Bloco da rampa de referência.....	376
Overview do regulador de velocidade/corrente.....	377
Geração da referência de velocidade.....	378
Ajuste da realimentação de velocidade.....	379
Regulador de velocidade.....	380
Regulador de ganho adaptativo e lógica de velocidade zero.....	382
Regulador de corrente.....	383
Regulador de corrente de campo.....	384
Parametros do motor.....	385
Gerenciamento de partida e parada.....	386
Droop compensation.....	387

Inertia / Loss compensation	388
Limite de velocidade/ Controle de velocidade.....	389
Função PID	390
Funções.....	391
LINKS Function.....	392
PAD parameters.....	393
Taper Current Limits.....	394
Dimension factor - Face value factor.....	395
Test Generator.....	396
JOG function	397
Multispeed.....	398
Motor potentiometer	399
SCR test.....	400
Alarm mapping	401
9.2 ESQUEMA DE BLOCOS PARTE DE POTÊNCIA.....	402
<i>Figura 9.2.1: ESE5911 TPD32-EV-500 ...-20 ...185-4B (Forma construtiva A).....</i>	<i>402</i>
<i>Figura 9.2.2: ESE5911 TPD32-EV-500 ...-20 ...185-2B (Forma construtiva A).....</i>	<i>403</i>
<i>Figura 9.2.3: ESE5912 TPD32-EV-500 ...-280 ...650-4B (Forma construtiva B).....</i>	<i>404</i>
<i>Figura 9.2.4: ESE5912 TPD32-EV-500 ...-280 ...650-2B (Forma construtiva B).....</i>	<i>405</i>
<i>Figura 9.2.5: ESE5913 TPD32-EV-500 ...-770 ...1050-4B (Forma construtiva C).....</i>	<i>406</i>
<i>Figura 9.2.6: ESE5913 TPD32-EV-500 ...-770 ...1050-2B (Forma construtiva C).....</i>	<i>407</i>
<i>Figura 9.2.7: ESE5858 TPD32-EV-500_520-1500 ...3300-4B (Forma construtiva E).....</i>	<i>408</i>
<i>Figura 9.2.8: ESE5856 TPD32-EV-500_600-1200 ...3300-2B (Forma construtiva E).....</i>	<i>409</i>
<i>Figura 9.2.9: ESE5770 TPD32-EV-500 ...690 ...-1300 ...2400-4B (Forma construtiva D).....</i>	<i>410</i>
<i>Figura 9.2.10: ESE5770 TPD32-EV-500 ...690 ...-1300 ...2400-2B (Forma construtiva D).....</i>	<i>411</i>
<i>Figura 9.2.11: ESE5804 TPD32-EV-575 ...-280 ...650-4B (Forma construtiva B).....</i>	<i>412</i>
<i>Figura 9.2.12: ESE5804 TPD32-EV-575 ...-280 ...650-2B (Forma construtiva B).....</i>	<i>413</i>
<i>Figura 9.2.13: ESE5803 TPD32-EV-575_690 ...-560 ...1000-4B (Forma construtiva C).....</i>	<i>414</i>
<i>Figura 9.2.14: ESE5803 TPD32-EV-575_690 ...-560 ...1000-2B (Forma construtiva C).....</i>	<i>415</i>
<i>Figura 9.2.15: ESE5859 TPD32-EV-690_720-1010 ...3300-4B (Forma construtiva E).....</i>	<i>416</i>
<i>Figura 9.2.16: ESE5857 TPD32-EV-690_810-1010 ...3300-2B (Forma construtiva E).....</i>	<i>417</i>
9.3 ESQUEMA DE BLOCOS DA PLACA DE REGULAGEM.....	418
9.4 CONEXÃO DAS PONTES EXTERNAS.....	419
<i>Figura 9.4.1: ESE5855 TPD32-EV-...-1010...3300-4B-E.....</i>	<i>419</i>
<i>Figura 9.4.2: ESE5854 TPD32-EV-...-1010...3300-2B-E.....</i>	<i>420</i>
<i>Figura 9.4.3-A: ESE5799 (1/3) - TPD32-EV-CU.....</i>	<i>421</i>
<i>Figura 9.4.3-B: ESE5799 (2/3) - TPD32-EV-CU.....</i>	<i>422</i>
<i>Figura 9.4.3-C: ESE5799 (3/3) - TPD32-EV-CU.....</i>	<i>423</i>
<i>Figura 9.4.4: ESE5771 TPD32-EV-CU-230...690-THY1-XX_1.....</i>	<i>424</i>
<i>Figura 9.4.5: ESE5771 TPD32-EV-CU-230...690-THY1-XX_2.....</i>	<i>425</i>
10 - LISTA DE PARÂMETROS.....	426
10.1 LISTA DE TODOS OS PARÂMETROS DIVIDIDOS NO MENU.....	426
10.2 LISTA DOS PARÂMETROS EM ALTA PRIORIDADE	469
11 - PLACAS DE REPOSIÇÃO.....	471
11.1 CONFIGURAÇÃO DE HARDWARE	471
<i>Figura 11.3.1: Placas de potência / Controle FIR1.....</i>	<i>472</i>
<i>Tabela 11.3.1-A: Seleção Dip-switches "S3-XX" e "S4-XX" para placas FIR1-... e FIR1-...-FC (≥ rev. H).....</i>	<i>472</i>
<i>Tabela 11.3.1-B: Seleção Dip-switches "S3-XX" e "S4-XX" para placas FIR1-...-FC (< rev. H).....</i>	<i>472</i>
<i>Figura 11.3.2: Placas de potência/Controle FIR2.....</i>	<i>472</i>
<i>Tabela 11.3.2-A: Seleção Dip-switches "S3-XX" e "S4-XX" para placa FIR2-X-... e FIR2-...-FC (≥ rev. H).....</i>	<i>472</i>
<i>Tabela 11.3.2-B: Seleção TPD32-EV-FC para placa FIR2-X-...-FC (< rev. H).....</i>	<i>472</i>
<i>Figura 11.3.3: Placa de potência/Controle FIR3-32-.....</i>	<i>473</i>
<i>Tabela 11.3.3: Seleção Dip-switches "S3-XX" e "S4-XX" para placas FIR3-32-.....</i>	<i>473</i>
<i>Figura 11.3.4: Placa de potência/Controle FIR-D.....</i>	<i>473</i>
<i>Tabela 11.3.4: Seleção Dip-switches "S3-XX" e "S4-XX" para placas FIR-D.....</i>	<i>473</i>
<i>Figura 11.3.5: Placa de potência/Controle FIR4/5P-XX.....</i>	<i>473</i>

Tabela 11.3.5: Seleção Dip-switches "S2" (FIR4/5P-XX).....	473
--	-----

Tabela 11.3.6: Seleção Dip-switches "S3-XX" e "S4-XX" para placas FIR4/5P-XX.	474
--	-----

APÊNDICE 1 - TPD32-EV-CU: UNIDADE DE CONTROLE 475

Figura A1.1: Esquema de fio único de conexão típica	475
A1.1 Modelos disponíveis e principais dados técnicos	476
A1.2 Cabos de conexão fornecidos com o equipamento	476
Tabela A1.2.1: Cabos de conexão para TPD32-EV-CU.....	476
A1.3 Escolha do modelo correto para a sua aplicação	477
A1.4 Transformadores de impulso	479
Figura A1.4.1: Esquema de conexão típica dos transformadores PTDX-X.....	479
A1.5 Transdutores de corrente (TC ou TA)	479
A1.6 Instalação, conexão e configuração	480
A1.6.1 Montagem	480
A1.6.2 Conexão elétrica	480
Figura A1.6.1: Posição dos terminais	481
A1.6.3 Configuração do circuito de realimentação de corrente de armadura	483
Figura A1.6.3.1: Detalhe do circuito.....	484
Tabela A1.6.3.1: Cálculo da configuração dos dip-switches de SW3-1 a SW4-8 dos drives padrão TPD32-EV-.. com ponte externa	485
A1.6.4 Uso da Unidade de controle como peça de reposição	486
A1.7 Gestão independente do tamanho.....	486
A1.8 Controle da excitadora externa trifásica da TPD32-EV-FC	487
Figura A1.8.1: Esquema de blocos da excitadora com ponte externa.....	487

ANEXO 2 - TPD32-EV -FC: UNIDADE DE CONTROLE DO CAMPO 488

A2.1 Regulagem da corrente (CURRENT REGULAT).....	488
A2.2 Parâmetros dos Reguladores (REG PARAMETERS).....	489
Função de autotune do regulador PI de corrente.....	490
A2.4 Saídas digitais.....	492
A2.5 Controle da Excitadora Externa Trifásica.....	493
A2.5.1 Conexão com fibra ótica entre o Cartão master (na unidade TPD32-EV-CU) e o cartão Slave (na unidade TPD32-EV-FC).....	494
Figura A2.5.1: Esquema de blocos da excitadora com ponte externa, Conexão com fibra ótica	494
A2.5.2 Conexão através I/O externas entre TPD32-EV-CU e a unidade TPD32-EV-FC	495
Figura A2.5.2: Esquema de blocos da excitadora com ponte externa, conexão entre I/O externas	495
A2.5.3 Configuração TPD32-EV em 12 pulsos com conexão através de I/O externas entre TPD32-EV-CU e a unidade TPD32-EV-FC	496
Figura A2.5.3: Esquema de blocos da excitadora com ponte externa, conexão entre I/O externas	496
A2.5.4 Install an SCR Overvoltage Protection Device	497
Figure A2.5.4: Block diagram of Field exciter control + Overvoltage Protection Device.....	497
A2.6 Alarmes programáveis	498
A2.7 Variação dos parâmetros	499

ANEXO 3 - ACESSÓRIOS 502

A3.1 Kit Adaptador EAM.....	502
EAM1579.....	502
EAM1580.....	502
EAM1581	503
EAM2617_1 (cód. S726171).....	503
EAM2617_2 (cód. S726174).....	503
EAM2617_3 (cód. S726173).....	503

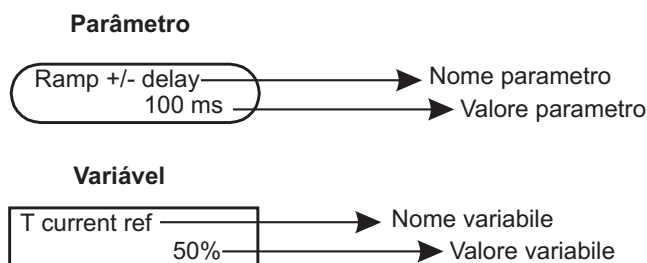
LEGENDA DOS SÍMBOLOS DE SEGURANÇA

ADVERTÊNCIA: *Indica um procedimento ou uma condição de funcionamento que, se não observado, pode ser causa de morte ou dano pessoal.*

ATENÇÃO: *Indica um procedimento ou uma condição de funcionamento que, se não observado, pode causar dano ou destruição do equipamento.*

OBS.: Chama à atenção para um procedimento específico e para as condições de funcionamento.

LEGENDA DO DIAGRAMA DE BLOCOS



1 - INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

ATENÇÃO!

Nos limites de validade das normativas UE, os conversores da série TPD32-EV e os seus acessórios devem ser colocados em funcionamento só quando tiver sido verificado que a máquina foi projetada com os dispositivos de segurança exigidos pela normativa 2006/42/CE para as máquinas.

Os sistemas empregados na automação causam movimentos mecânicos. O usuário é responsável pelo fato de que os movimentos mecânicos não se traduzem em condições de insegurança. Portanto, deve prever bloqueios de segurança e limites operativos que não possam ser desviados ou ultrapassados.

ADVERTÊNCIA - PERIGO DE INCÊNDIO E CURTO-CIRCUITO:

Quando se utilizam instrumentos como osciloscópios que são conectados a equipamentos sob tensão, a carcaça do osciloscópio deve ser aterrada e deve ser utilizado um amplificador diferencial. Para obter leituras precisas, escolher com cuidado sondas e terminais e prestar atenção à regulação do osciloscópio.

Consultar o manual de instruções do construtor para um emprego correto e para a regulação da instrumentação.

ADVERTÊNCIA - PERIGO DE INCÊNDIO E DE EXPLOÇÃO:

A instalação de um conversor em áreas de risco onde estejam presentes substâncias inflamáveis, vapores de combustíveis ou pós pode causar incêndios ou explosões. Os conversores devem ser colocados afastados destas áreas de risco, mesmo se são utilizados com motores adequados para o emprego nestas condições.

ADVERTÊNCIA - PERIGO DE LESÕES PESSOAIS:

O transporte e o levantamento dos aparelhos com meios não adequados pode causar danos sérios ou fatais. O equipamento deve ser levantado utilizando aparelhos apropriados e por pessoal treinado.

ADVERTÊNCIA - PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO:

Os motores e conversores devem ser conectados à ligação terra de acordo com as normativas elétricas nacionais.

ADVERTÊNCIA:

Reposicionar todas as tampas antes de aplicar tensão no equipamento. A falta desta advertência pode ser causa de morte ou sérios danos às pessoas.

ADVERTÊNCIA:

Os conversores são dispositivos elétricos empregados em equipamentos com corrente elevada. Durante o funcionamento, algumas partes dos conversores ficam sob tensão. Por isso, a instalação elétrica e o acesso no interior dos aparelhos são permitidos apenas a pessoal qualificado. Uma instalação não correta do motor pode danificar o conversor e ser causa de ferimentos ou danos materiais. Consultar as instruções listadas neste manual e observar as normativas de segurança locais e nacionais.

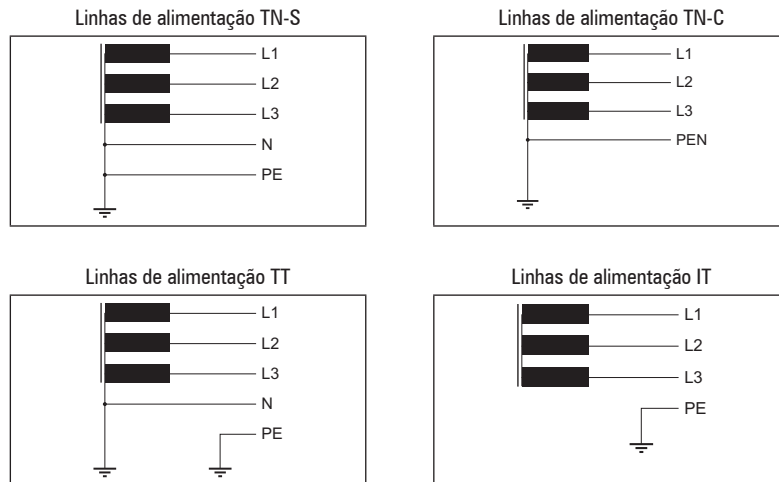
ATENÇÃO: TIPO DE ALIMENTAÇÃO E LIGAÇÕES À TERRA

Redes de alimentação

Com base em ligação à terra, a norma IEC 60364-1 descreve três tipos de aterramentos a partir das redes de alimentação: sistema TN, sistema TT e sistema IT.

Particularmente, o sistema IT tem todas as partes ativas isoladas por terra ou por um ponto ligado à terra através de uma impedância. As massas do sistema são conectadas separadamente ou coletivamente ao sistema de aterramento.

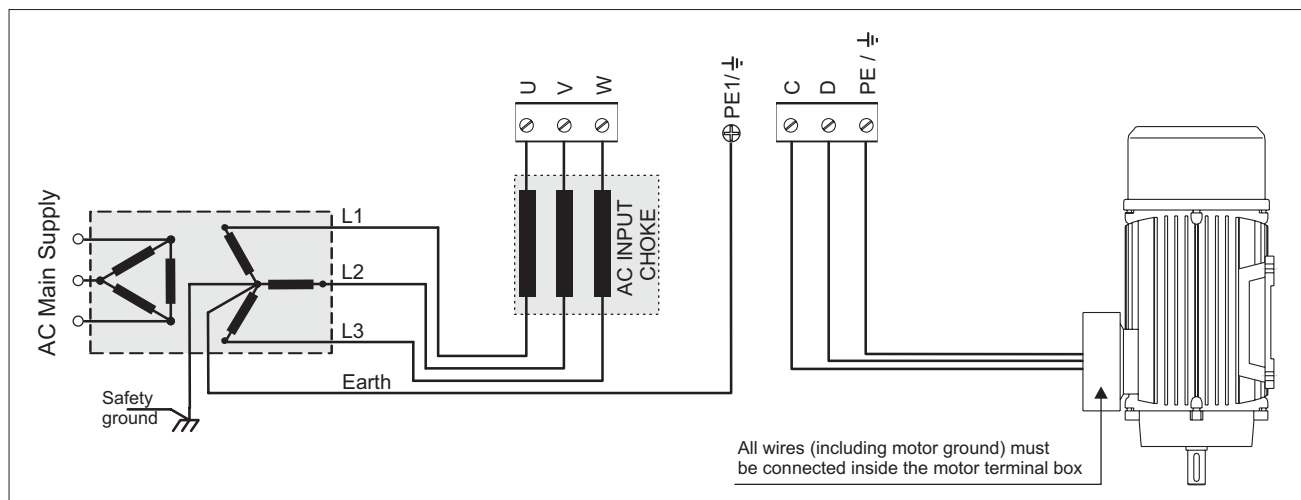
As figuras a seguir ilustram os diferentes sistemas criados.



No caso de rede de alimentação IT, uma eventual perda de isolamento de um dos dispositivos conectados à mesma rede pode causar avarias do conversor se não se utiliza o transformador triângulo/estrela.

- 1 - Os conversores WEG foram projetados para serem alimentados com redes padrão trifásicas, eletricamente simétricas em relação à terra (redes TN ou TT).
- 2 - Em caso de alimentações através de redes IT, é estritamente necessário o uso de um transformador triângulo/estrela, com enrolamento secundário referida à terra ou é estritamente necessário exigir uma série de drives específicos para a utilização em rede IT.

Um exemplo de conexão está descrito na figura a seguir.



ATENÇÃO:

Não instale um filtro EMI externo no drive TPD32-EV quando for utilizado em redes IT. Os condensadores internos do filtro EMI standard podem causar danos e/ou causar problemas de segurança.

A tensão de alimentação necessária aos próprios circuitos de controle, conectada ao terminal U2 – V2 está excluída das considerações relativas às redes IT e deverá provir de uma fonte autônoma (secundária de um transformador de 115Vac/230Vac), tendo, normalmente, um extremo ou o ponto central ligado à terra (PE).

ATENÇÃO:

Não conectar tensões de alimentação que excedam a tensão de campo admissível. Se são aplicadas tensões excessivas ao conversor, serão danificados alguns componentes internos.

ATENÇÃO:

Não se pode fazer funcionar o conversor sem a conexão de ligação à terra. Para evitar distúrbios, a carcaça do motor deve ser aterrada com um condutor de terra separado pelos condutores de terra dos outros equipamentos.

O condutor de aterramento deve ser dimensionado de acordo com as normativas elétricas nacionais. O conector deve ser fixado com a pinça indicada pelo construtor do conector.

ATENÇÃO:

Não realizar a prova de isolamento entre os terminais do conversor ou entre os terminais do circuito de controle.

ATENÇÃO:

Não instalar o conversor em ambientes onde a temperatura exceda aquela admitida pelas especificações: a temperatura ambiente tem uma grande importância na vida e na confiabilidade do aparelho. Deixar a tampa de ventilação fechada para temperaturas de 40 °C ou inferiores.

ATENÇÃO:

Quando o conversor sinaliza uma condição de alarme, consultar o capítulo da LOCALIZAÇÃO DE FALHAS e retomar a operação só depois de ter eliminado a causa. Não zerar o alarme automaticamente através de uma sequência externa, etc.

ATENÇÃO:

Remover os saquinhos de desumidificador quando elimina-se a embalagem do aparelho (se estes saquinhos não forem removidos podem se posicionar nos ventiladores ou obstruir as aberturas de esfriamento causando um superaquecimento do conversor).

ATENÇÃO:

O aparelho deve ser fixado em uma parede construída com materiais resistentes ao calor. Durante o funcionamento, a temperatura dos dissipadores de esfriamento pode alcançar 90 °C.

Obs.:

No campo industrial, os termos “Conversor”, “Drive” e “Acionamento” são às vezes usados de modo intercambiável.

1. Em nenhum caso, abrir o aparelho quando é conectada a tensão de rede de alimentação. Depois de ter retirado a tensão, aguardar por pelo menos um minuto antes de trabalhar nas conexões ou dentro do aparelho.
2. Manusear o aparelho de modo a não tocar ou danificar qualquer parte. Não é permitido variar as distâncias de isolamento ou remover materiais isolantes e coberturas.
3. Proteger o aparelho de solicitações não permitidas (temperatura, umidade, choques, etc.).
4. Não pode ser aplicada tensão na saída do conversor (terminais C e D). Não é permitido colocar em paralelo as saídas de mais conversores.
5. Para engatar motores em movimento, deve ser ativada a função “Auto capture” no menu ADD SPEED FUNCT.
6. Não pode ser conectada à saída do conversor (terminais C e D) nenhuma carga capacitiva (por exemplo, capacitores para correção de fator de potência).
7. Efetuar sempre as conexões à terra (PE), através dos terminais apropriados e da carcaça metálica. A corrente de dispersão para a terra é maior que 3,5 mA. De acordo com a EN 61800-5-1, a conexão à terra deve ser impreterivelmente do tipo fixa (não seccionável).
8. A colocação em serviço elétrica deve ser realizada por pessoal qualificado. Ele é responsável pelo fato que exista uma conexão adequada à terra e uma proteção dos cabos de alimentação de acordo com as prescrições locais e nacionais. O motor deve ser protegido contra sobrecargas.
9. Não devem ser realizadas provas de rigidez dielétrica sobre partes do conversor. Para a medida das tensões dos sinais, devem ser utilizados instrumentos de medição apropriados (resistência interna mínima 10 kΩ/V).
10. Quando o acionamento está parado, mas não foi desligado da rede através do contator de rede, não é possível excluir o movimento acidental do eixo do motor, em caso de avaria.
11. O usuário deve prover à correta proteção do motor contra sobrecargas, como indicado no capítulo 2.6.1 e Fig. 4.8.2.

ADVERTÊNCIA / ATENÇÃO:

Este aparelho é adequado para o emprego em um circuito capaz de fornecer uma corrente rms simétrica de curto-circuito, a um máximo de 600 volt, não superior aos valores abaixo listados, quando protegido por fusíveis para emprego especial JFHR2, Gould ou Bussman, com o n.º do modelo como indicado nas tabelas 4.9.1.1 e 4.9.2.1. Os fusíveis são montados internamente nos tamanhos de 770 a 1050 A.

Tamanho	Corrente de curto-circuito
17 ... 2350 A (Tamanhos Americanos)	100 kA
20 ... 3300 A (Tamanhos Standard)	100 kA

1.1 INSTRUÇÕES PARA A CONFORMIDADE COM A MARCA UL (REQUISITOS UL), NORMAS ELÉTRICAS E.U.A E CANADÁ

Valores de curto-circuito

Os conversores TPD32-EV devem ser conectados a uma rede capaz de fornecer uma potência de curto-circuito simétrica inferior ou igual a "100 kArms.

Obs.: O conversor será protegido por fusíveis com semicondutor, como especificado no manual de instruções.

Proteção do circuito de derivação

Para proteger o drive de sobrecorrentes, utilizar os fusíveis indicados no parágrafo "4.9 Proteções" na página 85.

Condições ambientais

O drive deve ser considerado um "Open type equipment". Temperatura máxima do ambiente igual a 40 °C. Grau de poluição 2.

Cabeamento dos terminais de entrada e saída

Utilizar cabos "UL Listed" a 75 °C e terminais a serem crimpados. Crimpar os terminais com a ferramenta recomendada pelo produtor dos terminais.

Fixar os terminais com o torque de fixação especificado no parágrafo "4.9 Proteções" na página 85.

Excesso de velocidade; limite de corrente/sobrecarga; sobrecarga do motor

O drive integra as proteções de excesso de velocidade, limite de corrente/sobrecarga, proteção de sobrecarga do motor. O manual de instruções especifica o grau de proteção e as instruções detalhadas para a instalação.

Proteção de sobrecarga para motor em estado sólido.

O drive é equipado com proteção de sobrecarga do motor. A proteção é realizada como função software. O manual de instruções indica o grau de proteção e as instruções detalhadas para a instalação.

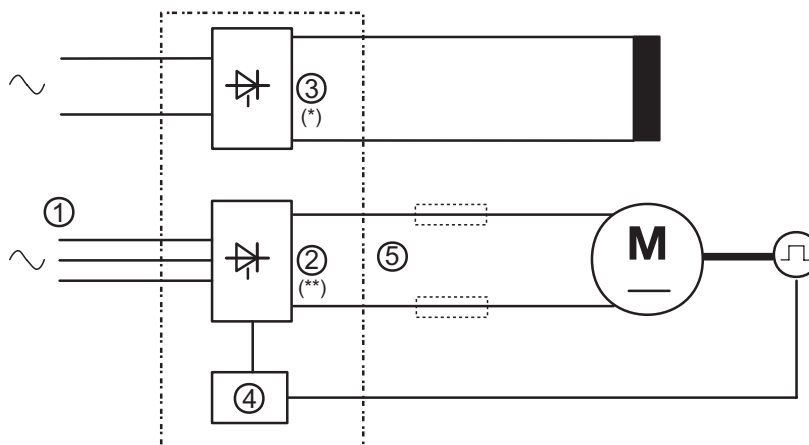
1.2 ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Qualquer função de conexão remota deve ser usada somente sob condições de segurança suficientes, de acordo com os regulamentos aplicáveis e somente por pessoal adequadamente treinado. A avaliação destas exigências é de responsabilidade do usuário.

2 - IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES E ESPECIFICAÇÕES

2.1 DESCRIÇÃO GERAL

Um conversor converte a tensão constante de uma rede trifásica existente em uma tensão contínua variável, para poder regular a velocidade e/ou o torque de um motor de corrente contínua de excitação independente.



(*) não presente em TPD32-EV-FC-...
(**) não presente em TPD32-EV-CU-...

Figura 2.1: Esquema básico de um conversor

① Tensão de alimentação de rede (U_{LN}):	3 x 230 V, 50/60 Hz,	3 x 400 V, 50/60 Hz
	3 x 460 V, 50/60 Hz,	3 x 500 V, 50/60 Hz
	3 x 575 V, 50/60 Hz,	3 x 690 V, 50/60 Hz
② Conversor da armadura:	Ponte trifásica total controlada. (Ponte dupla para TPD32-EV-...-4B..)	
③ Conversor de campo:	Ponte monofásica semicontrolada	
④ Parte de controle programável:	Placas de controle e regulagem da parte de potência. A elas são conectados os comandos, referências e reações.	
⑤ Tensão de saída (U_{dN}):	Tensão contínua ...variável de 0... U_{dN}	
Corrente nominal de saída (I_{dN}):	20 ... 3300 A (para temperatura máxima do ambiente de 40 °C)	

Todos os aparelhos preveem montado a bordo do conversor um circuito de alimentação de campo regulável, de tal modo os motores podem trabalhar com regulagem mista, de armadura e de campo, sem a adição de posteriores dispositivos.

Os dados técnicos fundamentais do conversor são documentados na codificação e na placa identificativa.

- **TPD32-EV**

Estão disponíveis em dois modelos:

TPD32-EV-...-2B... para funcionamento em dois quadrantes
 TPD32-EV-...-4B... para funcionamento em quatro quadrantes

Para cada modelo, estão disponíveis 3 séries, que se diferenciam para a tensão máxima de alimentação:

TPD32-EV-500/... Tensão de alimentação de rede até 3 x 500 V
 TPD32-EV-575/... Tensão de alimentação de rede até 3 x 575 V
 TPD32-EV-690/... Tensão de alimentação de rede até 3 x 690 V

Os conversores TPD32-EV em **forma construtiva E** não estão em execução compacta mas são formados por uma parte de potência e por uma parte de regulagem conectadas entre si através do relativo cabo com conectores.

TPD32-EV -XXX / XXX -XX -XB -X -NA	
	Conforme a normativa UL
	Forma construtiva: A, B, C, D, E
	Quadrantes de funcionamento: 2B = dois quadrantes; 4B = quatro quadrantes
	Corrente nominal em saída [A]
	Tensão contínua nominal em saída [V _{CC}]
	Tensão alternada nominal em entrada [V _{CA}]
	Tipo de conversor

- **TPD32-EV-FC-...**

Série de conversores dedicados à alimentação de cargas altamente indutivas, como, por exemplo, eletromagnéticas, indutância, circuito de campo de excitação de motores síncronos, aplicações galvânicas etc.

Tensão máxima de alimentação disponível

TPD32-EV-FC-500/... Tensão de alimentação de rede até 3 x 500 V
 TPD32-EV-FC-200/... Tensão de alimentação de rede até 3 x 200 V

TPD32-EV-FC -XXX / XXX -XX -XB -X	
	Forma construtiva: A, B
	Quadrantes de funcionamento: 2B = dois quadrantes; 4B = quatro quadrantes
	Corrente nominal em saída [A]
	Tensão contínua nominal em saída [V _{CC}]
	Tensão alternada nominal em entrada [V _{CA}]
	Conversor especial para cargas indutivas

- **TPD32-EV-CU-...**

Unidade de controle para pontes externas

Estão disponíveis 2 séries que se diferenciam pela tensão máxima de alimentação:

TPD32-EV-CU-230/500 Tensão de alimentação de rede até 3 x 500 V
 TPD32-EV-CU-575/690 Tensão de alimentação de rede até 3 x 690 V

TPD32-EV-CU -XXX / XXX -THYX -XX	
	Corrente de campo na saída 40 A, 70 A
	Controle ponte externa: THY1 = SCR simples por ramo, THY2 = 2 SCR em paralelo
	Tensão contínua nominal em saída [V _{CC}]
	Tensão alternada nominal em entrada [V _{CA}]
	Unidade de controle das Pontes Externas

Os tamanhos são indicados na seguinte tabela:

Tabela 2.1.1: Tamanhos dos conversores

TPD32 EV Tamanho padrão	TPD32 EV...-NA Tamanho americano	2 quadrantes: 2B	4 quadrantes: 4B	Forma construtiva	U _{EM} CA Tensão de rede			Frequência de rede	IdN, Corrente nominal de saída (Padrão)		IdN, Corrente nominal de saída (Americana) (1)	
					TPD32 EV-500	TPD32 EV-575	TPD32 EV-690		[Hz]	[A]		[A]
					230...500Vca ± 10%, 3ph	230...575Vca ± 10%, 3ph	230...690Vca ± 10%, 3ph					
20	17	•	•	A1	•			50/60 Hz ±5%	20	17		
40	35	•	•	A1	•				40	35		
70	56	•	•	A2	•				70	56		
110	88	•	•	A3	•				110	88		
140	112	•	•	A3	•				140	112		
185	148	•	•	A3	•				185	148		
280	224	•	•	B1	•	•			280	224		
350	280	•	•	B1	•	•			350	280		
420	336	•	•	B1	•	•			420	336		
500	400	•	•	B1	•	•			500	400		
560	360	•	•	C			•		560	360		
650	450	•	•	B2	•	•			650	450		
700	490	•	•	C		•	•		700	490		
770	560	•	•	C	•				770	560		
900	650	•	•	C			•		900	650		
1000	750	•		C		•			1000	750		
1050	750		•	C		•			1050	750		
1000	800	•		C	•				1000	800		
1050	850		•	C	•				1050	850		
1300	920		•	D			•		1300	920		
1300	980		•	D		•	•		1300	980		
1300	980	•		D		•			1300	980		
1400	1000	•	•	D	•				1400	1000		
1600	1200	•	•	D	•	•	•		1600	1200		
1900	1450	•	•	D			•		1900	1450		
2000	1500	•	•	D	•	•			2000	1500		
2100	1650	•	•	D			•		2100	1650		
2300	1800	•	•	D		•			2300	1800		
2400	1850	•	•	D	•				2400	1850		

TPD32 EV Tamanho padrão	TPD32 EV...-NA Tamanho americano	2 quadrantes: 2B	4 quadrantes: 4B	Forma construtiva	U _{EM} CA Tensão de rede		Frequência de rede	IdN, Corrente nominal de saída (Padrão)		IdN, Corrente nominal de saída (Americana) (1)	
					TPD32 EV-500	TPD32 EV-690		[Hz]	[A]		[A]
					230...500Vca ± 10%, 3ph	230...690Vca ± 10%, 3ph					
1200	1000	•		E	•	50/60 Hz ±5%		1200	1000		
1500	1300	•	•	E	•			1500	1300		
1700	1350		•	E	•			1700	1350		
1800	1400	•		E	•			1800	1400		
2000	1500	•	•	E	•			2000	1500		
2400	1800	•	•	E	•			2400	1800		
2700	2000	•	•	E	•			2700	2000		
2900	2200	•		E	•			2900	2200		
3300	2350	•	•	E	•			3300	2350		
1010	900	•	•	E	•			1010	900		
1400	1150	•	•	E	•			1400	1150		
1700	1350	•	•	E	•			1700	1350		
2000	1500	•	•	E	•		2000	1500			
2400	1800	•	•	E	•		2400	1800			
2700	2000	•	•	E	•		2700	2000			
3300	2350	•	•	E	•		3300	2350			

(1) Configurações de fábrica da sobrecarga 150%.

A escolha do conversor é feita com base na corrente nominal do motor e na tensão de rede disponível. A corrente nominal de saída deve ser maior ou igual àquela solicitada pelo motor empregado.

Funções e características gerais

Os equipamentos da série TPD32-EV foram desenvolvidos como conversores com excelentes características de regulação e elevada disponibilidade de funções.

Conversor de campo integrado.

- Isolação galvânica entre a parte de potência e parte de regulação.
- Isolação galvânica entre a regulação e os terminais de comando e de sinal.
- Entradas analógicas diferenciais.
- Módulo led de diagnóstico (KC-TPD32-EV) fornecido padrão e montado na frente do aparelho.
- Teclado de programação removível opcional (KB-TPD32-EV).
- Menu START UP que facilita a colocação em funcionamento.

Simples utilização do aparelho.

- através do painel de terminais.
- do teclado com visualização retroiluminada.
- com programa PC de fornecimento padrão e linha serial RS485.
- através de uma conexão com Bus de campo (opcional), PROFIBUS DP, CANopen e DeviceNet.

Mensagens memorizadas pelas últimas 10 falhas e indicação do tempo de intervenção.

Para cada indicação em caso de alarme, configuração separada do comportamento do acionamento.

Comutação automática em realimentação por armadura por interrupção do sinal da realimentação de velocidade (só em funcionamento com torque constante).

Controle da sobrecarga.

Três entradas analógicas configuráveis livremente no aparelho padrão.

Ampliação das entradas digitais e saídas, digitais e analógicas, através da placa opcional.

Atribuição das referências e visualização dos valores de realimentação em percentual ou em uma dimensão definível pelo usuário.

Possibilidade de regulação em velocidade e torque.

Ganho adaptativo do regulador de velocidade.

Regulador de corrente do tipo preditivo com adaptação automática.

Função do motopotenciômetro.

Função JOG.

8 referências de velocidade internas.

5 rampas internas, lineares ou em S.

Condicionamento interno dos sinais (ganhos, limites mín./máx., deslocamento, etc.).

Ampliação das funções disponíveis para aplicações específicas (opcional).

2.2 PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO PARA A EXPEDIÇÃO

Armazenamento, transporte

Os conversores da série TPD32-EV são embalados com cuidado para uma expedição correta. O transporte deve ser realizado com meios adequados (ver informações sobre o peso e as dimensões). Prestar atenção às indicações impressas na embalagem.

Isto vale também para os aparelhos que foram retirados da embalagem para serem inseridos em painéis de comando.

Verificar logo no momento do fornecimento:

- se a embalagem não sofreu danos visíveis,
- se os dados da nota de encomenda correspondem à ordem realizada.

Realizar com atenção as operações de abertura das embalagens e certificar-se se:

- durante as operações de transporte nenhuma parte do aparelho foi danificada,
- o aparelho corresponde ao tipo realmente solicitado.

Em caso de danos ou de fornecimento incompleto ou errado, sinalizar o fato diretamente ao escritório comercial competente.

A armazenagem deve ser realizada apenas em locais secos e nos limites de temperatura acima descritos.

Obs.! As variações de temperatura podem causar a formação de condensação de umidade no aparelho, que são aceitáveis em determinadas condições (ver capítulo “Condições ambientais”). Todavia, não são admitidas durante o funcionamento do aparelho. É preciso, portanto, em todo caso, certificar-se que o aparelho ao qual é aplicada tensão não apresenta condensação!

2.2.1 Escolha do aparelho

Os conversores da série TPD32-EV podem funcionar conectados a uma tensão de rede trifásica de 230 V a 690 V. No interior desta gama de tensões, a escolha do aparelho é realizada com base na corrente nominal do motor. Portanto, a corrente nominal do conversor deve ser maior ou igual à corrente nominal do motor.

Nos casos de emprego em que seja necessário ter uma sobrecarga, a escolha do conversor é realizada de acordo com o exemplo indicado no capítulo “Controle da sobrecarga” na seção 6.14.6 do manual, de modo que a corrente de sobrecarga não deva ser fornecida continuamente do tamanho do conversor escolhido.

Obs.! Para instalações acima de 1.000 metros do nível do mar e para temperaturas mais elevadas, é necessário levar em conta também o fator de redução (ver o capítulo 3.1 “Condições ambientais”).

Exemplo para um motor de 15 kW

Tensão de rede: 3 x 400 V

1. Operação em 2 quadrantes

Dados da placa:	potência nominal	P	15 kW
	tensão da armadura	U_{dN}	470 V
	corrente da armadura	I_{dN}	37,6 A
	tensão de campo	U_{FN}	310 V
	corrente de campo	I_{FN}	0,8 A

Critérios de escolha:	U_{LN}	3 x 400 V	ver o capítulo “Entrada CA”
	I_{dN}	37,6 A < 40 A	ver o capítulo “Saída”
	I_{FN}	0,8 A < 10 A	ver o capítulo “Saída”

Conversor escolhido: TPD32-EV-500/600-40-2B

O conversor é capaz de fornecer continuamente 1,06 vezes a corrente (40 A / 37,6 A). Se são exigidos valores mais elevados, ver o capítulo 6.14.6 “Controle da sobrecarga”.

2. Operação em 4 quadrantes

Dados da placa:	potência nominal	P	15 kW
	tensão da armadura	U_{dN}	420 V
	corrente da armadura	I_{dN}	42 A
	tensão de campo	U_{FN}	310 V
	corrente de campo	I_{FN}	0,8 A

Critérios de escolha:	U_{LN}	3 x 400 V	ver o capítulo “Entrada CA”
	I_{dN}	42 A < 70 A	ver o capítulo “Saída”
	I_{FN}	0,8 A < 10 A	ver o capítulo “Saída”

Conversor escolhido: TPD32-EV-500/520-70-4B

O conversor é capaz de fornecer continuamente 1,66 vezes a corrente (70 A / 42 A). Se são exigidos valores mais elevados, ver o capítulo 6.14.6 “Controle da sobrecarga”.

2.3 DADOS TÉCNICOS

2.3.1 Normativas

Normas gerais:	EN 61800-1, EN 60146-1-1.
Segurança:	EN 61800-5-1, EN 50178
Distâncias de isolamento no ar e superficiais:	Categoria de sobretensão para os circuitos conectados à rede de alimentação: III; grau de poluição: 2. Isolamento duplo ou reforçado / separação segura para as partes ativas da classe de tensão determinante C; veja EN 61800-5 §4.2.3.
Vibrações:	EN 60721-3-3 classe 3M1, EN 60068-2-6, teste Fc.
Clima:	EN 60721-3-3, classe 3K3. EN 60068-2-2, teste Bd.
EMC:	EN 61800-3. Ver “Guia da compatibilidade EMC”.
Tensões nominais de rede:	IEC 60038.
Graus de proteção:	Segundo a EN 60529, IP20 para forma construtiva A, B, C; IP00 para forma construtiva D e E.
Aprovação UL/cUL:	Para modelos TPD32-EV, TPD32-EV-...-NA, TPD32-EV-CU e TPD32-EV-FC (forma construtiva E, tamanhos TPD32-EV-690/... e TPD32-EV_12P/12S não incluídos).

ATENÇÃO! O Conversor CC é adequado para uso em condições ambientais (clima, mecânico, poluição, etc.) definidas como condições habituais de serviço de acordo com a EN 61800-1.

2.3.2 Ligação à rede

Tabela 2.3.2.1: Tensões de alimentação

Equipamentos série	Parte de potência (Terminais U/V/W)		Circuito de campo (Terminais U1/V1)	Alimentação regulagem (Terminais U2/V2)
TPD32-EV-500/...	3 x 230 V ± 10%* 3 x 400 V ± 10%* 3 x 440 V ± 10%* 3 x 460 V ± 10%* 3 x 480 V ± 10%* 3 x 500 V ± 10%*	50/60 Hz ± 5%	1 x 230 V ± 10%* 1 x 400 V ± 10%* 1 x 460 V ± 10%* 50/60 Hz ± 5%	1 x 115 V ± 15% ** ou 1 x 230 V ± 15% ** 50 / 60 Hz ± 5%
TPD32-EV-575/...	3 x 400 V ± 10%* 3 x 440 V ± 10%* 3 x 460 V ± 10%* 3 x 480 V ± 10%* 3 x 500 V ± 10%* 3 x 575 V ± 10%*	50/60 Hz ± 5%		
TPD32-EV-690/...	3 x 400 V ± 10%* 3 x 440 V ± 10%* 3 x 460 V ± 10%* 3 x 480 V ± 10%* 3 x 500 V ± 10%* 3 x 575 V ± 10%* 3 x 690 V ± 10%*	50/60 Hz ± 5%		
TPD32-EV-CU-230/500-THY-..	3 x 230...500 V ± 10%	50/60 Hz ± 5%	-	
TPD32-EV-CU-575/690-THY-..	3 x 575...690 V ± 10%	50/60 Hz ± 5%	-	
TPD32-EV-FC-200/...	3 x 60...200V ± 10 %	50/60 Hz ± 5 %	-	
TPD32-EV-FC-500/...	3 x 230...500V ± 10 %	50/60 Hz ± 5 %	-	

* Com os valores de tolerância descritos pode ser obtida uma tensão de saída do aparelho segundo a DIN 40 030 (ver mais adiante). Para tolerâncias mais amplas, é preciso reduzir em proporção o valor.

** Para o funcionamento a 115 V, nos tamanhos de 280 A a 1050 A inserir um jumper entre os terminais SA - SB dispostos na parte superior dos conversores.

Durante a colocação em funcionamento do aparelho, pode-se definir o limite para a indicação de subtensão da parte de potência, com o parâmetro **Undervolt thr** (padrão: 230 V).

Obs.! Com base na tensão da rede, a chave S 15 da placa de regulagem deve ser definida no seguinte modo:

TPD32-EV-500/...	S15.7 = ON	S15.8 = OFF
TPD32-EV-575/...	S15.7 = OFF	S15.8 = ON
TPD32-EV-690/...	S15.7 = OFF	S15.8 = ON
TPD32-EV-FC-200/... (de fw 10.21)	S15.7 = ON	S15.8 = OFF
TPD32-EV-FC-500/... (de fw 10.20)	S15.7 = ON	S15.8 = OFF

Obs.! Para o funcionamento dos conversores TPD32-EV são exigidas indutâncias de rede e eventuais filtros antidistúrbio. Ver as indicações contidas no capítulo 4.10 “Indutâncias / Filtros”.

Os conversores de tamanho superior a 770 A e os filtros de rede têm elevadas correntes de dispersão para a terra. Para correntes de dispersão maiores a 3,5 mA, as normativas EN 50178 prescrevem uma conexão na terra fixa e não seccionáveis.

ATENÇÃO! Por causa das elevadas correntes de dispersão é exigida uma conexão fixa (sem conectores) à rede de terra dos filtros EMI.

Corrente / potência do lado de entrada da rede

OBS.!

Os valores indicados na tabela se referem ao funcionamento do conversor com corrente nominal I_{DN} (armadura) e I_{FN} (campo).

Tabela 2.3.2.2: Correntes lado rede

Americana	Corrente lado rede circuito da armadura	Padrão	Corrente lado rede circuito da armadura	Corrente lado rede circuito de campo
TPD32-EV-.../...-17--A	14.6 A	TPD32-EV-.../...-20--A	17.2 A	10 A
TPD32-EV-.../...-35--A	30.1 A	TPD32-EV-.../...-40--A	34.4 A	10 A
TPD32-EV-.../...-56--A	48.1 A	TPD32-EV-.../...-70--A	60.2 A	10 A
TPD32-EV-.../...-88--A	75.6 A	TPD32-EV-.../...-110--A	94.6 A	14 A
TPD32-EV-.../...-112--A	96.3 A	TPD32-EV-.../...-140--A	120.4 A	14 A
TPD32-EV-.../...-148--A	127.2 A	TPD32-EV-.../...-185--A	159.1 A	20 A
TPD32-EV-.../...-224--B	192.6 A	TPD32-EV-.../...-280--B	240.8 A	20 A
TPD32-EV-.../...-280--B	240.8 A	TPD32-EV-.../...-350--B	301 A	20 A
TPD32-EV-.../...-336--B	289 A	TPD32-EV-.../...-420--B	361.2 A	20 A
TPD32-EV-.../...-400--B	344 A	TPD32-EV-.../...-500--B	430 A	20 A
TPD32-EV-.../...-360--C	310 A	TPD32-EV-.../...-560--C	482,2 A	25 A
TPD32-EV-.../...-450--B	387 A	TPD32-EV-.../...-650--B	559 A	20 A
TPD32-EV-.../...-490--C	421,4 A	TPD32-EV-.../...-700--C	602,7 A	25 A
TPD32-EV-.../...-560--C	481.2 A	TPD32-EV-.../...-770--C	662.2 A	25 A
TPD32-EV-.../...-650--C	559 A	TPD32-EV-.../...-900--C	774,9 A	25 A
TPD32-EV-.../...-750-2B-C	645 A	TPD32-EV-575/...-1000-2B-C	903 A	25 A
TPD32-EV-575...-750-4B-C	645 A	TPD32-EV-575/...-1050-4B-C	904 A	25 A
TPD32-EV-.../...-800--C	688 A	TPD32-EV-500/...-1000--C	860 A	25 A
TPD32-EV-.../...-850-4B-C	731 A	TPD32-EV-500/...-1050-4B-C	904 A	25 A
TPD32-EV-.../...-920-2B-D	791,2 A	TPD32-EV-690/...-1300-2B-D	1119 A	40 A
TPD32-EV-.../...-980--D	843 A	TPD32-EV-575/...-1300--D	1119 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1000--D	860 A	TPD32-EV-.../...-1400--D	1205 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1200--D	1032 A	TPD32-EV-.../...-1600--D	1378 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1450--D	1247 A	TPD32-EV-.../...-1900--D	1636 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1500--D	1290 A	TPD32-EV-.../...-2000--D	1722 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1650--D	1419 A	TPD32-EV-.../...-2100--D	1808 A	70 A
TPD32-EV-.../...-1800--D	1548 A	TPD32-EV-.../...-2300--D	1980 A	70 A
TPD32-EV-.../...-1850--D	1591 A	TPD32-EV-.../...-2400--D	2066 A	70 A
TPD32-EV-.../...-900--E	774 A	TPD32-EV-.../...-1010--E	860 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1000-2B-E	860 A	TPD32-EV-.../...-1200-2B-E	1032 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1150--E	989 A	TPD32-EV-.../...-1400--E	1205 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1300-2B-E	1118 A	TPD32-EV-.../...-1500-2B-E	1290 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1350--E	1161 A	TPD32-EV-.../...-1700--E	1464 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1400-2B-E	1204 A	TPD32-EV-.../...-1800-2B-E	1542 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1500--E	1290 A	TPD32-EV-.../...-2000--E	1720 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1800--E	1548 A	TPD32-EV-.../...-2400--E	2064 A	70 A
TPD32-EV-.../...-2000--E	1720 A	TPD32-EV-.../...-2700--E	2313 A	70 A
TPD32-EV-.../...-2200-2B-E	1892 A	TPD32-EV-.../...-2900-2B-E	2485 A	70 A
TPD32-EV-.../...-2350--E	2021 A	TPD32-EV-.../...-3300--E	2827 A	70 A

TPD32-EV-FC-.../...-20--A	17.2 A
TPD32-EV-FC-.../...-40--A	34.4 A
TPD32-EV-FC-.../...-70--A	60.2 A
TPD32-EV-FC-.../...-110--A	94.6 A
TPD32-EV-FC-.../...-140--A	120.4 A
TPD32-EV-FC-.../...-185--A	159.1 A
TPD32-EV-FC-.../...-280--B	240.8 A
TPD32-EV-FC-.../...-350--B	301 A
TPD32-EV-FC-.../...-420--B	361.2 A
TPD32-EV-FC-.../...-500--B	430 A
TPD32-EV-FC-.../...-650--B	559 A

2.3.3 Saída

Obs.!

Não é permitido conectar uma tensão externa aos terminais de saída do conversor!
 Não é permitido também desconectar o motor da saída do aparelho quando o conversor estiver em funcionamento.

Nos casos normais, não é necessária uma indutância de saída. É preciso levar em conta que alguns construtores de motores prescrevem uma certa indutância em função do tipo de motores empregados. Neste caso, inserir a indutância prescrita em série com a armadura.

As correntes indicadas referem-se ao funcionamento contínuo com uma temperatura ambiente de 40 °C.

Corrente de saída

- Circuito de armadura**

Tabela 2.3.3.1: Correntes de saída TPD32-EV

Americana			Padrão			Conversor de campo (Term. C1 / D1)
Tipo	Conversor de armadura (terminais C/D)		Tipo	Conversor de armadura (terminais C/D)		Corrente uso contínuo I_{FN} com $T_a = 40\text{ °C}$ *
	Corrente uso contínuo I_{dN} com $T_a = 40\text{ °C}$ *	Corrente máxima (com sobrecarga) **		Corrente uso contínuo I_{dN} com $T_a = 40\text{ °C}$ *	Corrente máxima (com sobrecarga) **	
TPD32-EV-...-17--A	17 A	34 A	TPD32-EV-...-20--A	20 A	40 A	10 A
TPD32-EV-...-35--A	35 A	70 A	TPD32-EV-...-40--A	40 A	80 A	10 A
TPD32-EV-...-56--A	56 A	112 A	TPD32-EV-...-70--A	70 A	140 A	10 A
TPD32-EV-...-88--A	88 A	172 A	TPD32-EV-...-110--A	110 A	220 A	14 A
TPD32-EV-...-112--A	112 A	224 A	TPD32-EV-...-140--A	140 A	280 A	14 A
TPD32-EV-...-148--A	148 A	296 A	TPD32-EV-...-185--A	185 A	370 A	14 A
TPD32-EV-...-224--B	224 A	448 A	TPD32-EV-...-280--B	280 A	560 A	20 A
TPD32-EV-...-280--B	280 A	560 A	TPD32-EV-...-350--B	350 A	700 A	20 A
TPD32-EV-...-336--B	336 A	672 A	TPD32-EV-...-420--B	420 A	840 A	20 A
TPD32-EV-...-400--B	400 A	800 A	TPD32-EV-...-500--B	500 A	1000 A	20 A
TPD32-EV-...-360--C	360 A	720 A	TPD32-EV-...-560--C	560 A	1120 A	25 A
TPD32-EV-...-450--B	450 A	900 A	TPD32-EV-...-650--B	650 A	1300 A	20 A
TPD32-EV-...-490--C	490 A	980 A	TPD32-EV-...-700--C	700 A	1400 A	25 A
TPD32-EV-...-560--C	560 A	1120 A	TPD32-EV-...-770--C	770 A	1540 A	25 A
TPD32-EV-...-650--C	650 A	1300 A	TPD32-EV-...-900--C	900 A	1800 A	25 A
TPD32-EV-...-750-2B-C	750 A	1500 A	TPD32-EV-575/...-1000-2B-C	1000 A	2000 A	25 A
TPD32-EV-575...-750-4B-C	750 A	1500 A	TPD32-EV-575/...-1050-4B-C	1050 A	2100 A	25 A
TPD32-EV-...-800--C	800 A	1600 A	TPD32-EV-500/...-1000--C	1000 A	2000 A	25 A
TPD32-EV-...-850-4B-C	850 A	1700 A	TPD32-EV-500/...-1050-4B-C	1050 A	2100 A	25 A
TPD32-EV-...-920-2B-D	920 A	1840 A	TPD32-EV-690/...-1300-2B-D	1300 A	2600 A	40 A
TPD32-EV-...-980--D	980 A	1960 A	TPD32-EV-575/...-1300--D	1300 A	2600 A	40 A
TPD32-EV-...-1000--D	1000 A	2000 A	TPD32-EV-...-1400--D	1400 A	2800 A	40 A
TPD32-EV-...-1200--D	1200 A	2400 A	TPD32-EV-...-1600--D	1600 A	3200 A	40 A
TPD32-EV-...-1450--D	1450 A	2900 A	TPD32-EV-...-1900--D	1900 A	3800 A	40 A
TPD32-EV-...-1500--D	1500 A	3000 A	TPD32-EV-...-2000--D	2000 A	4000 A	40 A
TPD32-EV-...-1650--D	1650 A	3300 A	TPD32-EV-...-2100--D	2100 A	4200 A	70 A
TPD32-EV-...-1800--D	1800 A	3600 A	TPD32-EV-...-2300--D	2300 A	4600 A	70 A
TPD32-EV-...-1850--D	1850 A	3700 A	TPD32-EV-...-2400--D	2400 A	4800 A	70 A
TPD32-EV-...-900--E	900 A	1800 A	TPD32-EV-...-1010--E	1010 A	2020 A	40 A
TPD32-EV-...-1000-2B-E	1000 A	2000 A	TPD32-EV-...-1200-2B-E	1200 A	2400 A	40 A
TPD32-EV-...-1150--E	1150 A	2300 A	TPD32-EV-...-1400--E	1400 A	2800 A	40 A
TPD32-EV-...-1300-2B-E	1300 A	2600 A	TPD32-EV-...-1500-2B-E	1500 A	3000 A	40 A
TPD32-EV-...-1350--E	1350 A	2700 A	TPD32-EV-...-1700--E	1700 A	3400 A	40 A
TPD32-EV-...-1400-2B-E	1400 A	2800 A	TPD32-EV-...-1800-2B-E	1800 A	3600 A	40 A

TPD32-EV-.../...-1500-...-E	1500 A	3000 A	TPD32-EV-.../...-2000-...-E	2000 A	4000 A	40 A
TPD32-EV-.../...-1800-...-E	1800 A	3600 A	TPD32-EV-.../...-2400-...-E	2400 A	4800 A	70 A
TPD32-EV-.../...-2000-...-E	2000 A	4000 A	TPD32-EV-.../...-2700-...-E	2700 A	5400 A	70 A
TPD32-EV-.../...-2200-2B-E	2200 A	4400 A	TPD32-EV-.../...-2900-2B-E	2900 A	5800 A	70 A
TPD32-EV-.../...-2350-...-E	2350 A	4700 A	TPD32-EV-.../...-3300-...-E	3300 A	6600 A	70 A

* Redução da corrente para temperaturas mais elevadas, ver “Condições ambientais”.

** A amplitude e a duração da sobrecarga dependem do ciclo de sobrecarga, ver o capítulo 6.14.6, “Sobrecarga”.

Obs.!

Os motores que são utilizados podem ter uma corrente de campo notavelmente inferior àquela nominal do conversor de campo (excitador). Neste caso, pode-se ter uma regulação incorreta do conversor durante o funcionamento com enfraquecimento do campo. O usuário pode mudar a corrente máxima do conversor de campo, seguindo as indicações que são descritas aqui a seguir. Neste caso, definir de modo oportuno o parâmetro **Nom field scale**.

Tabela 2.3.3.2: Correntes de saída TPD32-EV-FC

Tipo	Conversor de campo (terminais C/D)	
	Corrente uso contínuo I_{dN} com $T_a = 40\text{ °C}$ (*)	Corrente máxima (com sobrecarga) (**)
TPD32-EV-FC-.../...-20-...-A	20 A	40 A
TPD32-EV-FC-.../...-40-...-A	40 A	80 A
TPD32-EV-FC-.../...-70-...-A	70 A	140 A
TPD32-EV-FC-.../...-110-...-A	110 A	220 A
TPD32-EV-FC-.../...-140-...-A	140 A	280 A
TPD32-EV-FC-.../...-185-...-A	185 A	370 A
TPD32-EV-FC-.../...-280-...-B	280 A	560 A
TPD32-EV-FC-.../...-350-...-B	350 A	700 A
TPD32-EV-FC-.../...-420-...-B	420 A	840 A
TPD32-EV-FC-.../...-500-...-B	500 A	1000 A
TPD32-EV-FC-.../...-650-...-B	650 A	1300 A

Tabela 2.3.3.3: Correntes de saída TPD32-EV-CU

Tipo	Conversor de armadura (***) (terminais C/D)		Conversor de campo (terminais C1 / D1)
	Corrente uso contínuo (***) (definível) I_{dN} com $T_a = 40\text{ °C}$ (*)	Corrente máxima (com sobrecarga) (**)	Corrente continuativa I_{FN} com $T_a = 40\text{ °C}$ *
TPD32-EV-CU-.../...-THY1-40	4 ... 20000 A (faixa de correntes gerenciadas pela CU)	até 200%	40 A
TPD32-EV-CU-.../...-THY2-40			40 A
TPD32-EV-CU-.../...-THY1-70			70 A
TPD32-EV-CU-.../...-THY2-70			70 A

* Redução da corrente para temperaturas mais elevadas, ver “Condições ambientais”.

** A amplitude e a duração da sobrecarga dependem do ciclo de sobrecarga, ver o capítulo 6.14.6, “Sobrecarga”.

*** Ponte externa de potência.

- **Circuito de campo**

A placa de regulagem do conversor TPD32-EV é fornecida com uma calibração do circuito de campo igual ao tamanho nominal do conversor de campo interno (ver tabela 2.3.2.2). Podem ser selecionados, com a chave S14, diferentes valores máximos de calibração da corrente de campo.

Confrontar o valor da corrente de campo do motor conectado ao valor nominal do conversor de campo interno do TPD32-EV (ver tabela 2.4.3.1) e adaptar assim o valor ideal de acordo com as indicações abaixo descritas.

- Operando com corrente de campo fixa, se a corrente de campo nominal do motor é $\leq 10\%$, torna-se necessário adaptar a corrente de campo através das chaves S14.
- Operando com controle de enfraquecimento de campo, é necessário consultar também o valor de CEMF ou o dado de crossover. Se a corrente máxima de campo é $\leq 10\%$ do valor máximo do conversor de campo interno, é necessário adaptar a realimentação desta última com a chave S14.

Nos casos supracitados não é exigida a calibração precisa da corrente de campo.

A calibração não é exigida se o controle de campo no motor é realizado externamente ao conversor de campo interno do TPD32-EV.

Para obter um valor de calibração da corrente diferente daqueles indicados na tabela, utilizar as fórmulas seguintes para calcular a resistência a ser inserida entre os terminais LA e LB na placa de regulagem. Neste caso, é necessário definir todas as chaves em zero (OFF).

- 1) **Para os tamanhos TPD32-EV-.../...-20--A (17-NA--A) ... até TPD32-EV-.../...-1050--C (850-NA--C) :**
Resistência = 1667 / corrente de campo (A).

Tabela 2.3.3.4-A: Resistências de calibração da corrente de campo (20 A ... 1050 A / 17 A ... 850 A, forma construtiva A/B/C)

Switch ohms	168,5 Ohm	333 Ohm	182 Ohm	36,4 Ohm	845 Ohm	1668 Ohm			Resistência equivalente
Nom flux curr	S14-1	S14-2	S14-3	S14-4	S14-5	S14-6	S14-7	S14-8	
1,0 A	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	Não utilizado		1668 Ohm
2,0 A	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF			845 Ohm
3,0 A	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON			560,9 Ohm
5,0 A	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF			333,3 Ohm
9,9 A	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF			168,5 Ohm
12,9 A	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON			129,6 Ohm
14,2 A	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF			117,7 Ohm
17,1 A	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON			97,3 Ohm
20,0 A	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON			83,1 Ohm
24,1 A	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF			69,3 Ohm
25,1 A	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON			66,5 Ohm

- 2) **Para os tamanhos superiores a TPD32-EV-.../...-1050--C (850-NA--C) ... até TPD32-EV-.../...-2000--D (1500-NA--D) :**
Resistência = 3332 / corrente de campo (A).

Tabela 2.3.3.4-B: Resistências de calibração da corrente de campo (>1050 A ... 2000 A / 850 A ... 1500 A, f.c. D)

Switch ohms	168,5 Ohm	333 Ohm	182 Ohm	36,4 Ohm	845 Ohm	1668 Ohm			Resistência equivalente
Nom flux curr	S14-1	S14-2	S14-3	S14-4	S14-5	S14-6	S14-7	S14-8	
10,0 A	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	Não utilizado		333,3 Ohm
20,0 A	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF			168,5 Ohm
30,0 A	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF			111,9 Ohm
40,0 A	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON			83,1 Ohm

3) Para os tamanhos superiores a TPD32-EV-.../...-2000-...-D (1500-NA-...-D) ... até TPD32-EV-.../...-2400-...-D (1850-NA-...-D) :

Resistência = 1667 / corrente de campo (A).

Tabela 2.3.3.4-C: Resistência de calibração da corrente de campo (>2000...2400 A / 1500...1850 A, forma construtiva D)

Switch ohms	168,5 Ohm	333 Ohm	182 Ohm	36,4 Ohm	845 Ohm	1668 Ohm			Resistência equivalente
Nom flux curr	S14-1	S14-2	S14-3	S14-4	S14-5	S14-6	S14-7	S14-8	
10,0 A	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Não utilizado		168,5 Ohm
20,0 A	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON			83,1 Ohm
50,0 A	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF			32,8 Ohm
70,0 A	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF			23,9 Ohm

4) Para os tamanhos superiores a TPD32-EV-.../...-1200-...-E (1000-NA-...-E) ... até TPD32-EV-.../...-2000-...-E (1500-NA-...-E):

Resistência = 3332 / corrente de campo (A).

Tabela 2.3.3.4-D: Resistência de calibração da corrente de campo (>1200...2000 A / 1000...1500 A, forma construtiva E)

Switch ohms	168,5 Ohm	333 Ohm	182 Ohm	36,4 Ohm	845 Ohm	1668 Ohm			Resistência equivalente
Nom flux curr	S14-1	S14-2	S14-3	S14-4	S14-5	S14-6	S14-7	S14-8	
10,0 A	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	Não utilizado		332 Ohm
20,0 A	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF			168 Ohm
40,0 A	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON			83 Ohm

5) Para os tamanhos superiores a TPD32-EV-.../...-2000-...-E (1500-NA-...-E) ... até TPD32-EV-.../...-3300-...-E (2350-NA-...-E):

Resistência = 1667 / corrente de campo (A).

Tabela 2.3.3.4-E: Resistência de calibração da corrente de campo (>2000 A / 1500 A, forma construtiva E)

Switch ohms	168,5 Ohm	333 Ohm	182 Ohm	36,4 Ohm	845 Ohm	1668 Ohm			Resistência equivalente
Nom flux curr	S14-1	S14-2	S14-3	S14-4	S14-5	S14-6	S14-7	S14-8	
14 A	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	Não utilizado		117,6 Ohm
24 A	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF			69,2 Ohm
46 A	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF			36,4 Ohm
70 A	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF			23,8 Ohm

6) Para os tamanhos TPD32-EV-CU-...

Tabela 2.3.3.4-F: Resistência de calibração da corrente de campo dos tamanhos TPD32-EV-CU-...

Tipo de circuito de campo	Valor de fundo de escala	168,5 Ohm	333 Ohm	182 Ohm	36,4 Ohm	845 Ohm	1668 Ohm	3333,3 Ohm	S14-8
		S14-1	S14-2	S14-3	S14-4	S14-5	S14-6	S14-7	
40 A (TPD32-EV-CU-XXX/ XXX-THYX-40)	2A	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	
	4A	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	
	6A	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	
	10 A	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
	20 A	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
	30 A	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
	40 A	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	
70 A (TPD32-EV-CU-XXX/ XXX-THYX-70)	1A	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	
	5A	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
	10 A	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
	20 A	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	
	50 A	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	
70 A	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF		

Pode-se obter também valores de fundo de escala da corrente de campo diferentes daqueles indicados na tabela, conectando uma resistência de valor adequado entre os terminais LA e LB presentes na placa de regulagem. Deve ser calculada como segue:

Tipo de circuito de campo	Resistência R _{LA-LB} [Ohm]	Dip-switch S14
40 A	R _{LA-LB} = 3333,3 / f.s. corrente de campo [A]	Todos OFF
70 A	R _{LA-LB} = 1666,6 / f.s. corrente de campo [A]	

Tensão de saída

As tensões de saída abaixo descritas levam em conta uma subtensão de rede dentro dos limites das tolerâncias sinalizadas e de uma queda de tensão de 4% devida às indutâncias de rede inseridas. É idêntica à tensão nominal de armadura recomendada para o motor conectado.

• Circuito de armadura

Tabela 2.3.3.5: Tensões de saída do circuito de armadura

Tensão de rede (terminais U / V / W)	Tensão máxima de saída U _{dn} (terminais C/D)	
	Conversor 2 quadrantes	Conversor 4 quadrantes
3 x 230 V ±10%	260 V	240 V
3 x 400 V ±10%	470 V *	420 V *
3 x 440 V ±10%	530 V	460 V
3 x 460 V ±10%	560 V	480 V
3 x 480 V ±10%	580 V	500 V
3 x 500 V ±10%	600 V	520 V *
3 x 575 V ±10%	680 V	600 V
3 x 690 V ±10%	810 V	720 V

* Tensão de acordo com a DIN 40 030 (09/93)

• Circuito de campo

Tabela 2.3.3.6: Tensões de saída do circuito de campo

Tensão de rede (terminais U1 / V1)	Tensão de saída U _{FN} ** (terminais C1 / D1)	
	Campo fixo	Campo regulável
1 x 230 V ±15%	200 V *	200 V *
1 x 400 V ±15%	310 V *	310 V *
1 x 460 V ±10%	360 V	360 V

* Tensão de acordo com a DIN 40 030 (09/93)

** Pode-se obter uma tensão máxima do campo de 0,85 x U_{LN}

• Circuito de campo TPD32-EV-FC

Tabela 2.3.3.7: Tensões de saída do circuito de campo TPD32-EV-FC

TPD32-EV-FC-200/210-...			TPD32-EV-FC-500/520-...		
Tensão de rede (terminais U / V / W)	Tensão de saída máxi U _{dn} * (terminais C / D)		Tensão de rede (terminais U / V / W)	Tensão de saída máxi U _{dn} * (terminais C / D)	
	2B	4B		2B	4B
3 x 60 V	70 V	63 V	3 x 230 V	260 V	240 V
3 x 110 V	127 V	115 V	3 x 400 V	460 V	420 V
3 x 200 V	230 V	210 V	3 x 500 V	580 V	520 V

* Desde que sejam respeitadas as condições específicas de rede, é possível exceder os valores indicados. Neste caso, entre em contato com a Assistência Técnica da WEG.

2.3.4 Parte de regulagem e de controle

Desbloqueios (habilitações)		0 / 15...30 V	3,2...6,4 mA (aprox. 5 mA a 24 V)
Entradas analógicas	a escolha	0... ± 10 V	0,25 mA máx.
		0...20 mA	10 V máx.
		4...20 mA	10 V máx.
Saídas analógicas		0...± 10 V	5 mA máx. cada saída
Entradas digitais		0 / 15...30 V	3,2...6,4 mA (aprox. 5 mA a 24 V)
Saídas digitais	alimentação	+ 15...35 V	
	sinais	+ 15...35 V	50 mA máx. cada saída

Entradas do encoder incremental

senoidal	tensão	1 V pp	
	corrente	8,3 mA pp cada canal (resistência de entrada = 124 ohm)	
	pulsos	mín. 600	máx. 9999
	frequência máx.	150 kHz	
	cabo máx.	blindado, 150 m (0,75 mm ²)/125 m (0,5 mm ²) / 55 m (0,22 mm ²)	
digital	tensão	5 V TTL / 15...24 V HTL (nível H)	
	corrente	4,5 mA / 6,8 ... 10,9 mA cada canal com lógica H	
	pulsos	mín. 600	máx. 16384
	frequência máx.	150 kHz	
	cabo máx.	blindado, 150 m (0,75 mm ²)/125 m (0,5 mm ²) / 55 m (0,22 mm ²)	

Entrada para tacogerador

tensão	22,7 / 45,4 / 90,7 / 181,6 / 302,9 V máx.
	depende das seleções definidas com o dip switch S4
corrente	8 mA fundo de escala
cabo	blindado, comprimento máx. depende da instalação, típico 150 m

Tensão interna de alimentação

carga máx.	+ 5 V	160 mA	conectores XE1/XE2, PIN 7/9
	+ 10 V	10 mA	terminal 7
	- 10 V	10 mA	terminal 8
	+ 24 V	200 mA	terminal 19
			conector XE2 PIN 2/7 (só para encoder digital)
tolerância	+ 10 V	± 3% ¹⁾	
	- 10 V	± 3% ¹⁾	
	+ 24 V	+ 20 ... 30 V, não estabilizada	

¹⁾ Os valores das tensões + 10 V e - 10 V são idênticos entre si em valor absoluto. A tolerância indicada se refere à amplitude da tensão.

2.3.5 Precisão

Tensão de referência interna (± 10 V, terminais 7 e 8):

erro de estabilidade para temperatura 100 ppm/°C

Referências:

do teclado/linha serial/Bus

resolução: 16 bits ou 15 Bit+sinal

de terminais (1/2, 3/4, 5/6)

resolução: 11 bits + sinal

linearidade: $\pm 0,1\%$ do valor de fundo de escala

Saídas analógicas (só com opcional TBO)

resolução: 11 bits + sinal

linearidade: $\pm 0,5\%$ do valor de fundo de escala

Regulagem de velocidade

para todos os modos operativos

velocidade máxima: 8000 rpm

resolução da referência digital: 0.25 rpm

resolução da referência analógica: $\leq 0,25$ rpm

com encoder senoidal

resolução de reação de velocidade: 0,25 rpm

precisão: típico 0,01%

regulação: melhor de 1:10000

com encoder digital

resolução de reação de velocidade: 0,5 rpm

precisão: típico 0,02%

regulação: melhor de 1:1000

com tacogerador

resolução de reação de velocidade: melhor de 1:2000

precisão: típico 0,1%

regulação: melhor de 1:1000

Regulagem de torque

resolução: melhor de 1:2000

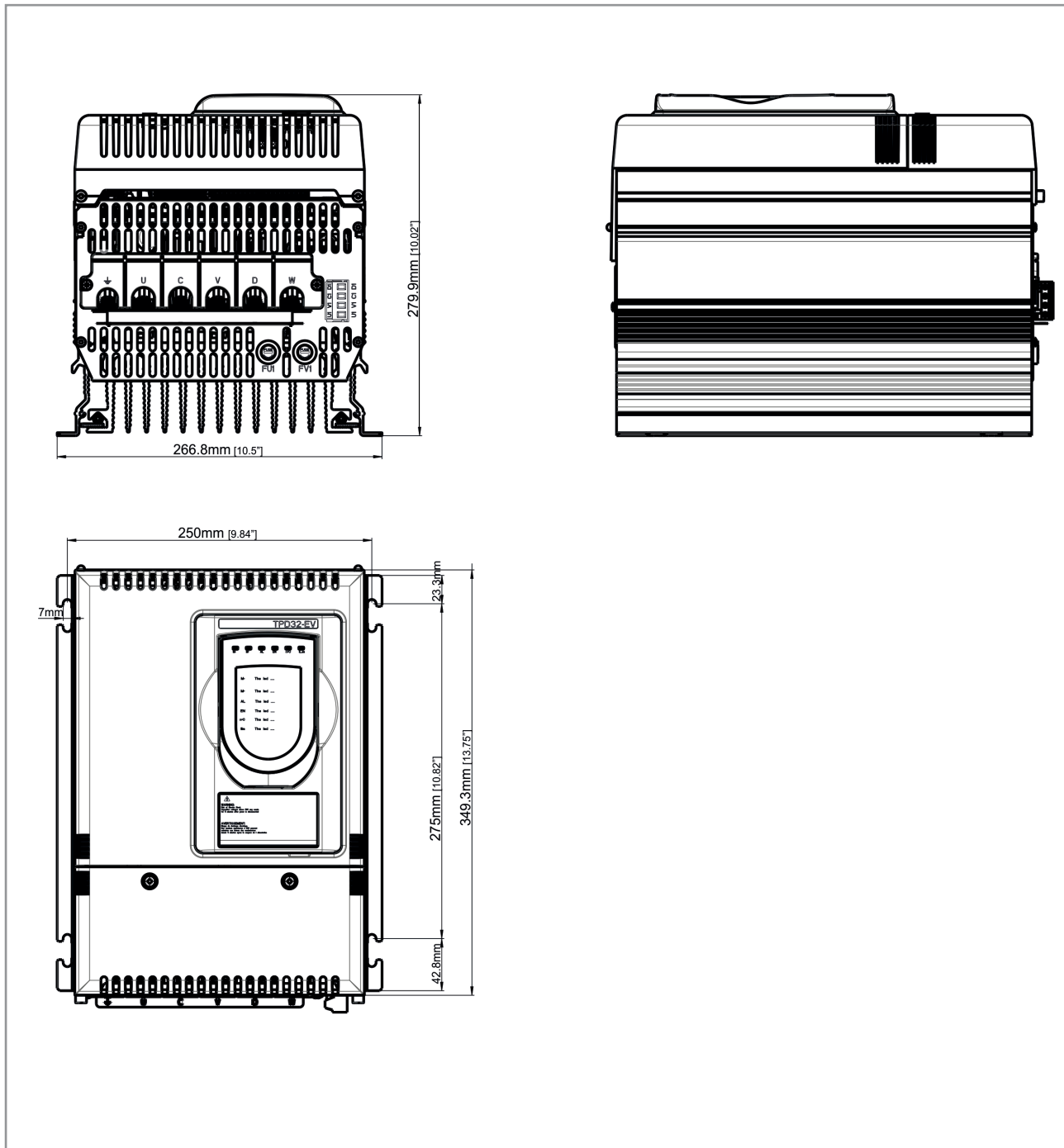
precisão: típico 0,2%

regulação: melhor de 1:500

2.4 DIMENSÕES E PESOS

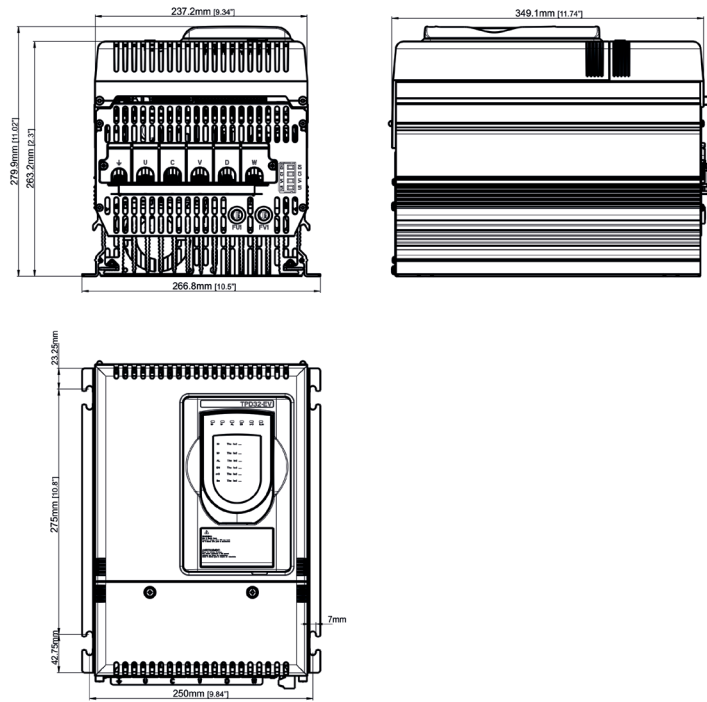
Obs.! TPD32-EV-FC-... : faça referência aos correspondentes tamanhos standard TPD32-EV.

Figura 2.4.1: Dimensões forma construtiva A1



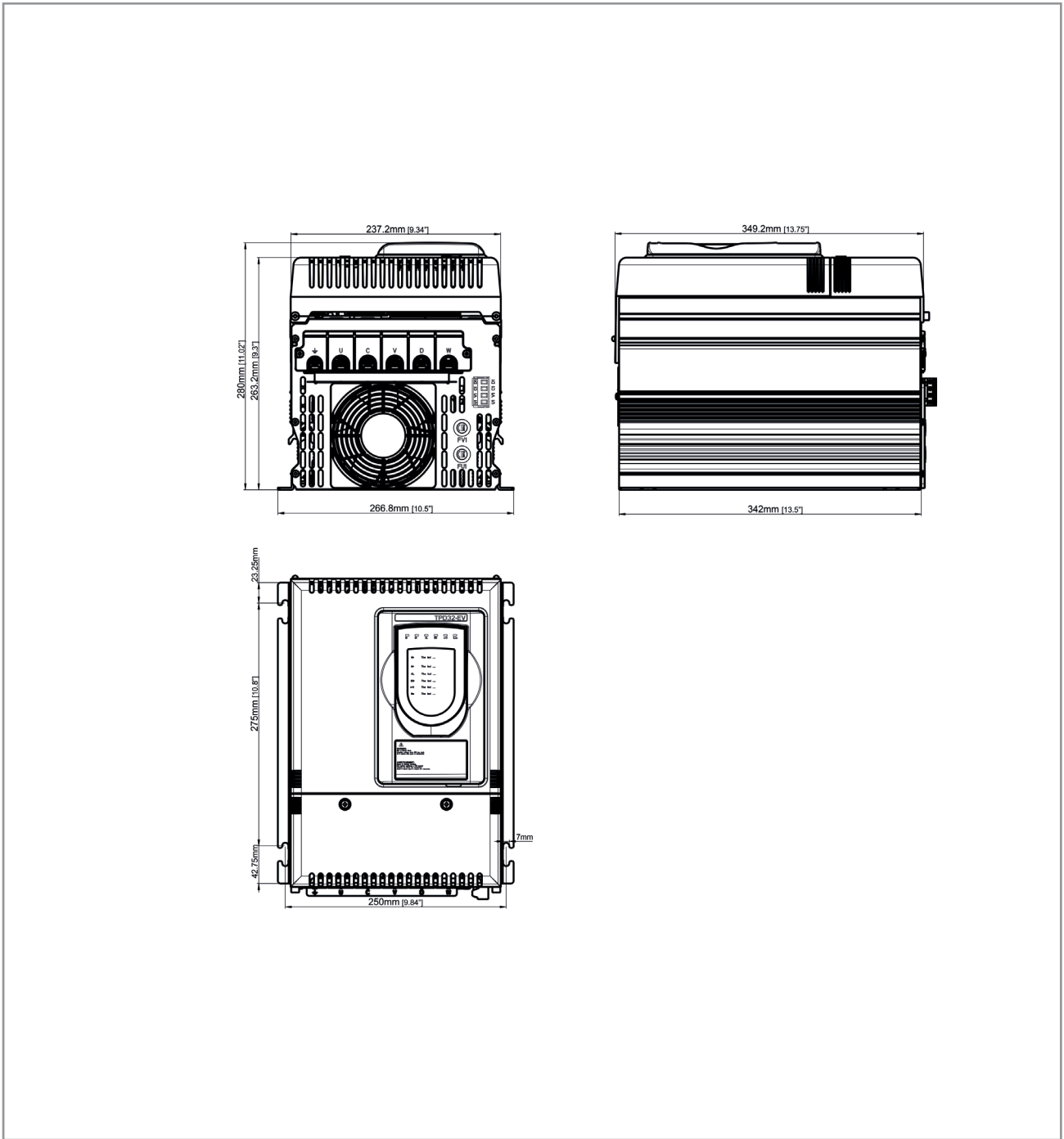
Americana	Padrão	Peso kg [lbs]
TPD32-EV-.../...-17-...-A	TPD32-EV-.../...-20-..	11 [24,2]
TPD32-EV-.../...-35-...-A	TPD32-EV-.../...-40-..	11 [24,2]

Figura 2.4.2: Dimensões forma construtiva A2



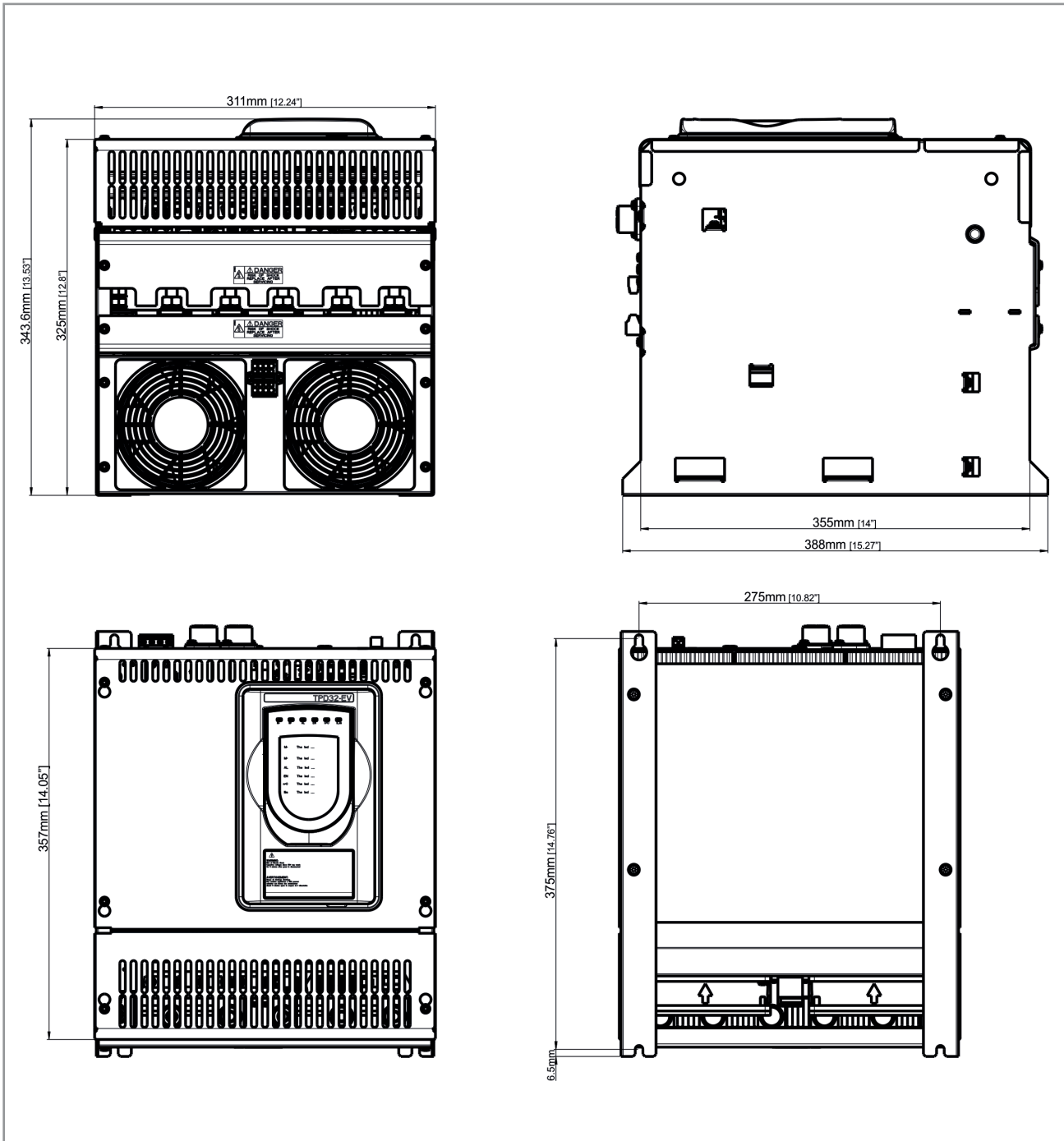
Americana	Padrão	Peso kg [lbs]
TPD32-EV-.../...-56-...-A	TPD32-EV-.../...-70-...-A	11,5 [25,3]

Figura 2.4.3: Dimensões forma construtiva A3



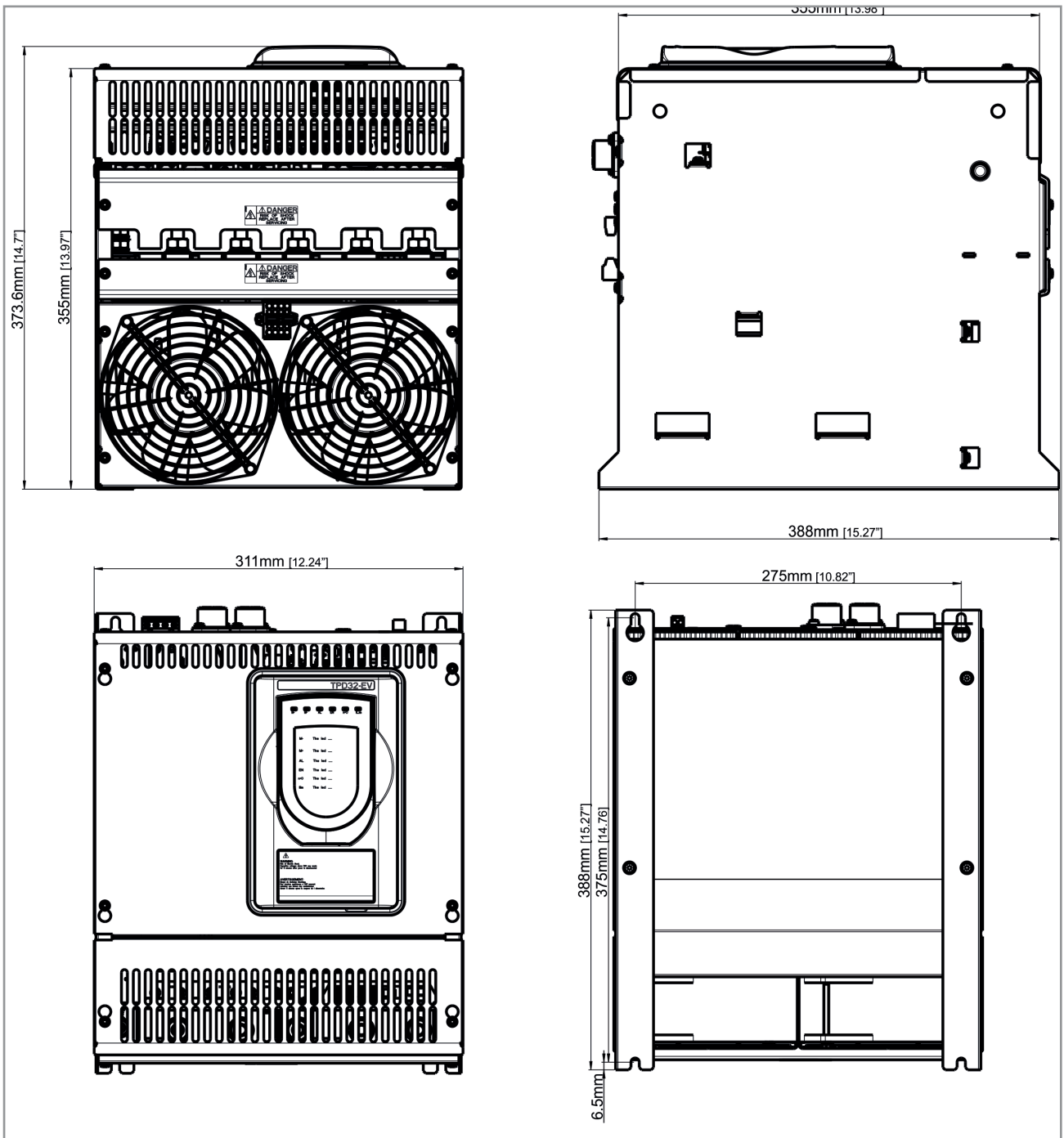
Americana	Padrão	Peso kg [lbs]
TPD32-EV-...-88--A	TPD32-EV-...-110--A	12 [26,5]
TPD32-EV-...-112--A	TPD32-EV-...-140--A	12 [26,5]
TPD32-EV-...-148--A	TPD32-EV-...-185--A	12 [26,5]

Figura 2.4.4: Dimensões forma construtiva B1



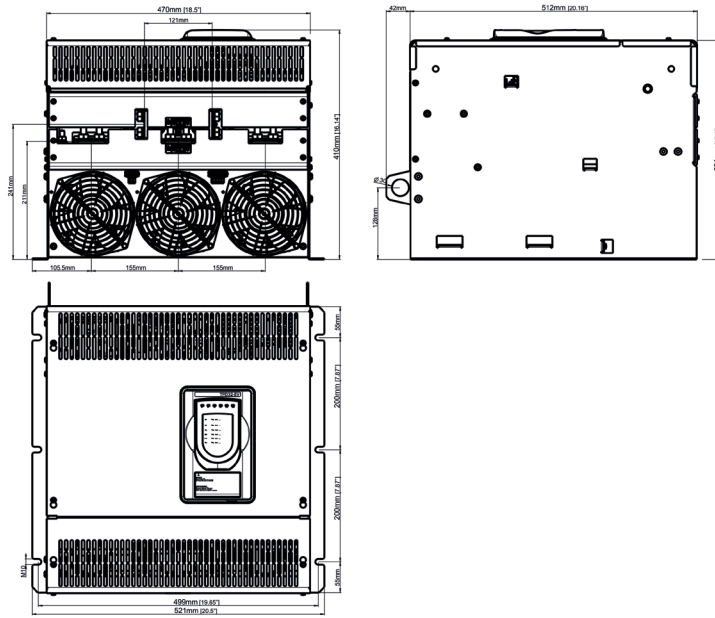
Americana	Padrão	Peso kg [lbs]
TPD32-EV-.../...-224-...-B	TPD32-EV-.../...-280-...-B	26 [57,3]
TPD32-EV-.../...-280-...-B	TPD32-EV-.../...-350-...-B	26 [57,3]
TPD32-EV-.../...-336-...-B	TPD32-EV-.../...-420-...-B	26 [57,3]
TPD32-EV-.../...-400-...-B	TPD32-EV-.../...-500-...-B	26 [57,3]

Figura 2.4.5: Dimensões forma construtiva B2



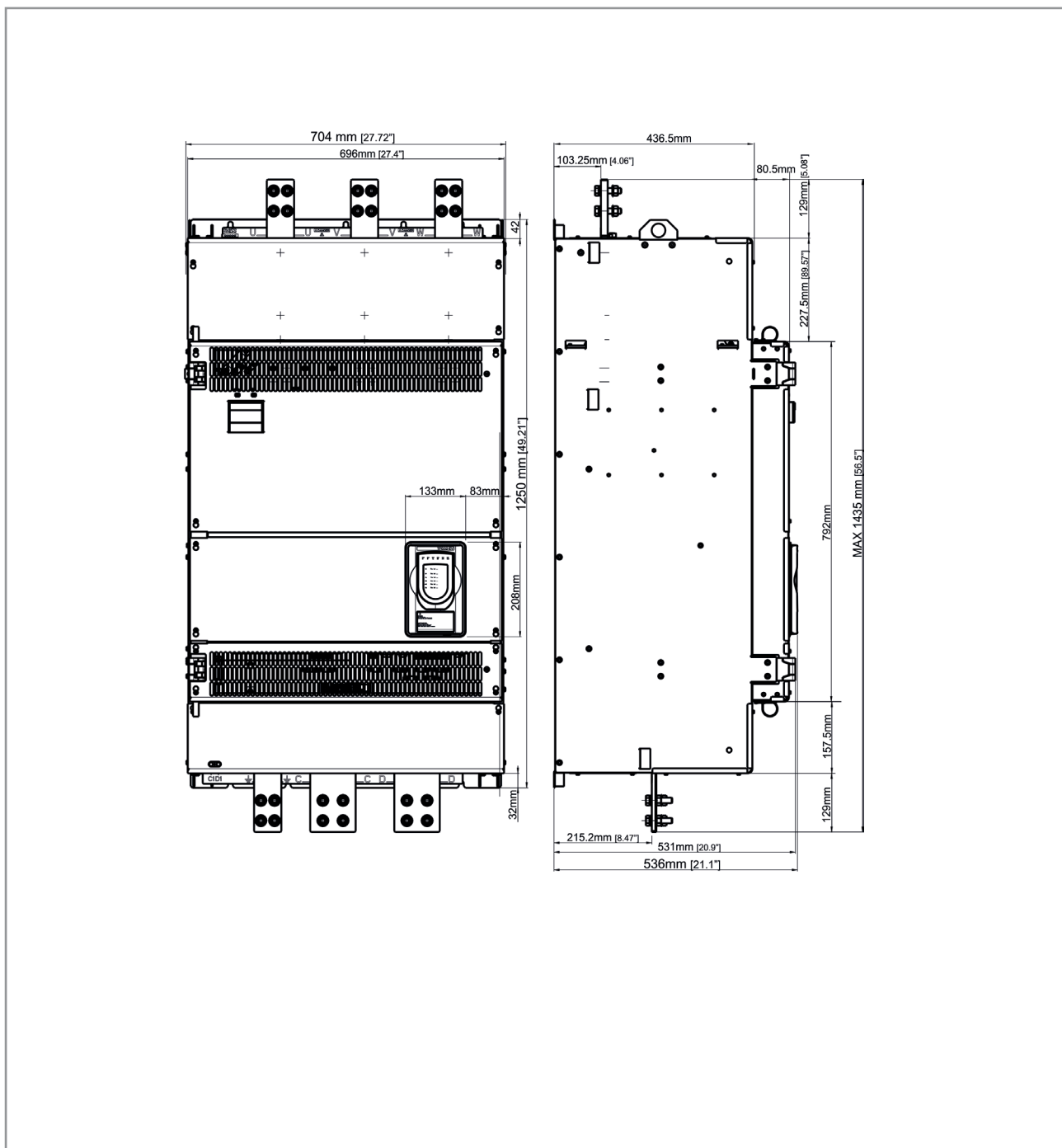
Americana	Padrão	Peso kg [lbs]
TPD32-EV-.../...-450-...-B	TPD32-EV-.../...-650-...-B	32 [70,5]

Figura 2.4.6: Dimensões forma construtiva C



Americana	Padrão	Peso kg [lbs]
TPD32-EV-...-360-...-C	TPD32-EV-...-560-...-C	61 [134,5]
TPD32-EV-...-490-...-C	TPD32-EV-...-700-...-C	61 [134,5]
TPD32-EV-...-560-...-C	TPD32-EV-...-770-...-C	61 [134,5]
TPD32-EV-...-650-...-C	TPD32-EV-...-900-...-C	65 [143,3]
TPD32-EV-...-750-...-C	TPD32-EV-575/...-1000-...-C	72 [158,7]
TPD32-EV-...-750-...-C	TPD32-EV-575/...-1050-...-C	72 [158,7]
TPD32-EV-...-800-...-C	TPD32-EV-500/...-1000-...-C	72 [158,7]
TPD32-EV-...-850-...-C	TPD32-EV-500/...-1050-...-C	72 [158,7]

Figura 2.4.7-A: Dimensões forma construtiva D



Americana	Padrão	Peso kg [lbs]	
		2B	4B
TPD32-EV-...-920--D	TPD32-EV-...-1300--D	152 [335.1]	203 [447.5]
TPD32-EV-...-980--D	TPD32-EV-575/...-1300--D	152 [335.1]	203 [447.5]
TPD32-EV-...-1000--D	TPD32-EV-...-1400--D	165 [363.8]	215 [474.0]
TPD32-EV-...-1200--D	TPD32-EV-...-1600--D	165 [363.8]	215 [474.0]
TPD32-EV-...-1450--D	TPD32-EV-...-1900--D	165 [363.8]	215 [474.0]
TPD32-EV-...-1500--D	TPD32-EV-...-2000--D	165 [363.8]	215 [474.0]
TPD32-EV-...-1650--D	TPD32-EV-...-2100--D	191 [421.1]	241 [531.3]
TPD32-EV-...-1800--D	TPD32-EV-...-2300--D	191 [421.1]	241 [531.3]
TPD32-EV-...-1850--D	TPD32-EV-...-2400--D	191 [421.1]	241 [531.3]

Figura 2.4.7-B: Distância entre os eixos de fixação forma construtiva D

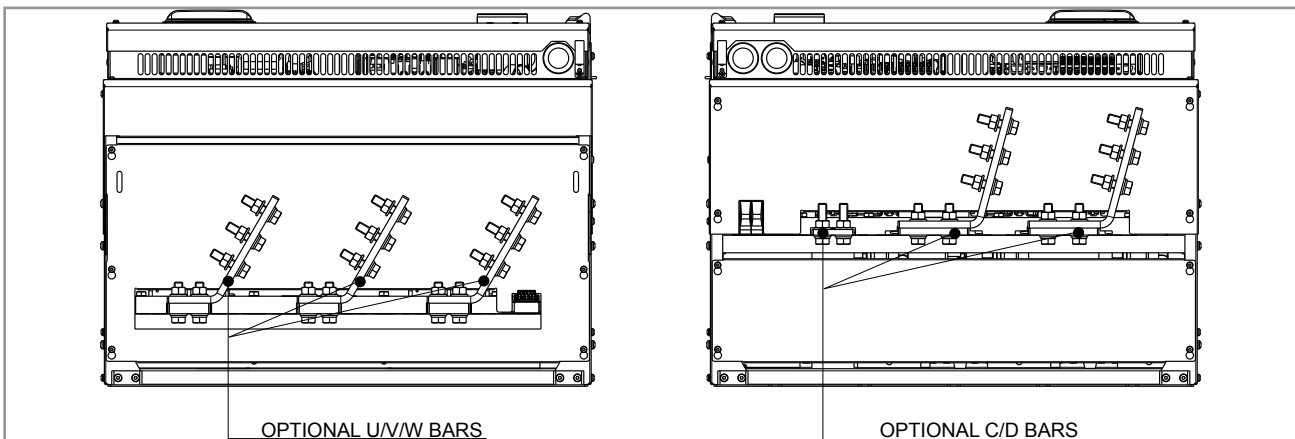
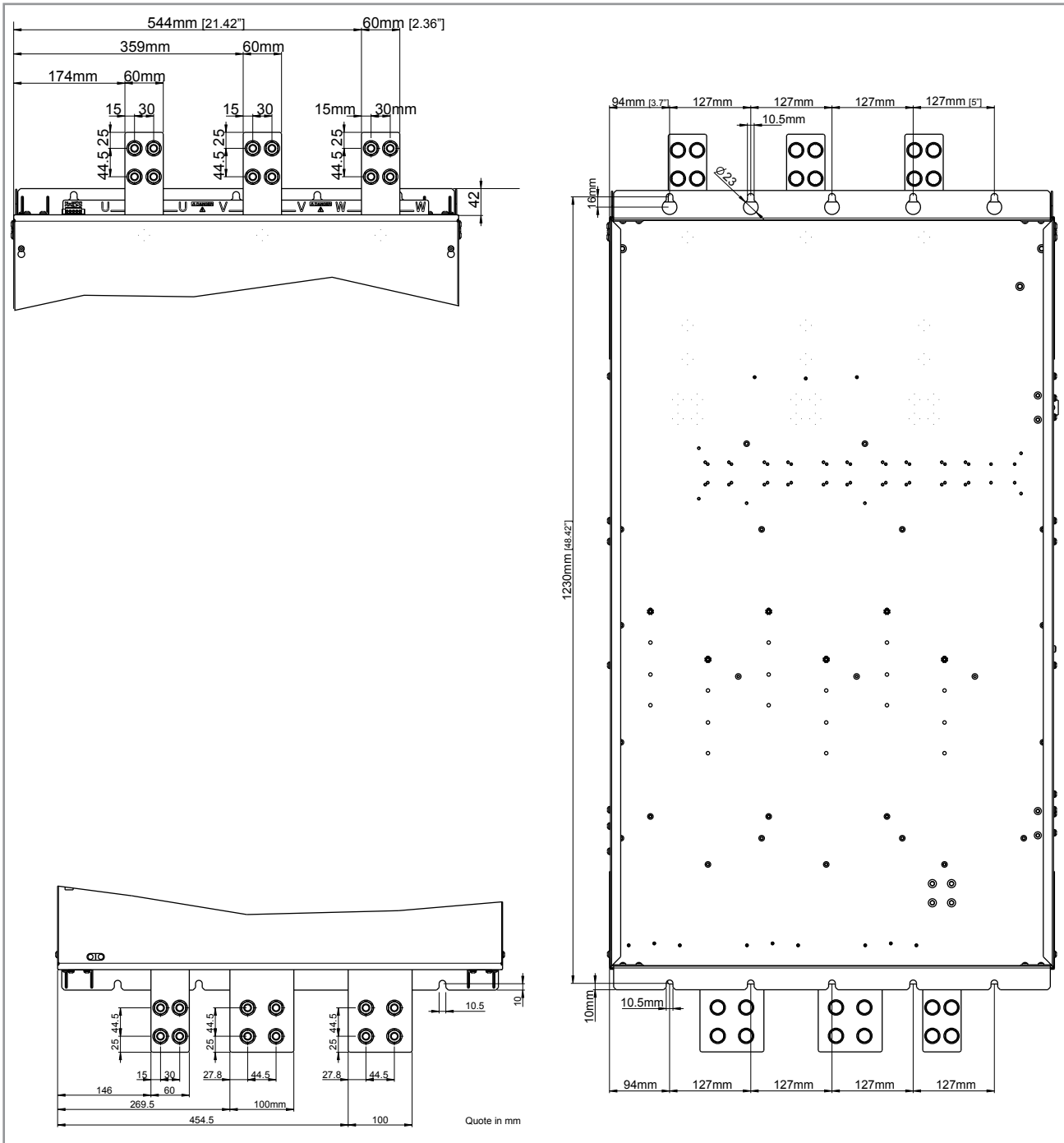
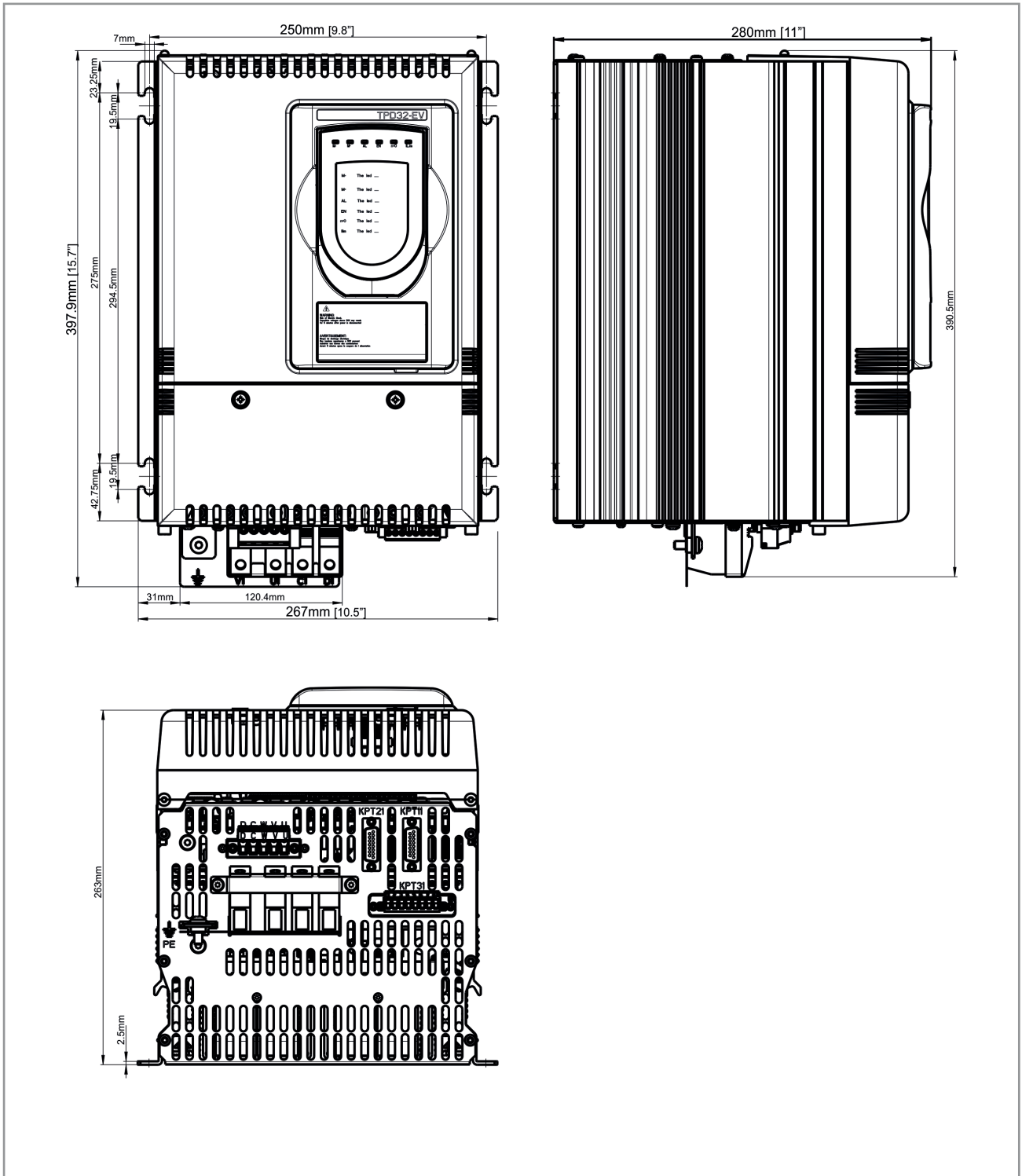
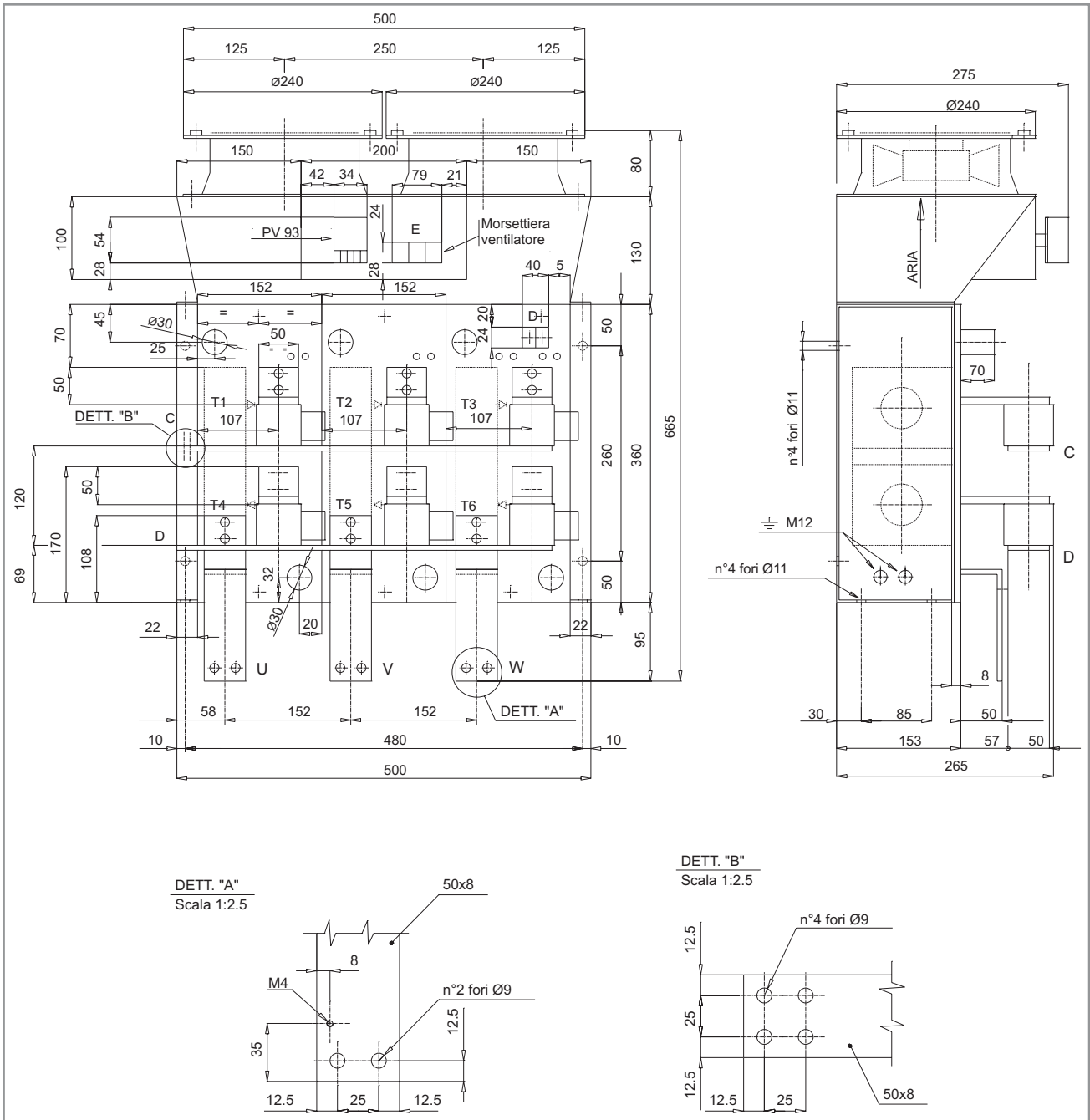


Figura 2.4.8: Dimensões TPD32-EV-CU-..., Unidade de controle para pontes externas



Modelo	Forma construtiva	Peso kg [lbs]
TPD32-EV-CU-.../...-THY1-40	A1	11 [24,2]
TPD32-EV-CU-.../...-THY2-40	A1	11 [24,2]
TPD32-EV-CU-.../...-THY1-70	A1	11 [24,2]
TPD32-EV-CU-.../...-THY2-70	A1	11 [24,2]

Figura 2.4.9: Dimensões TPD32-EV-500/600-1200-2B-E

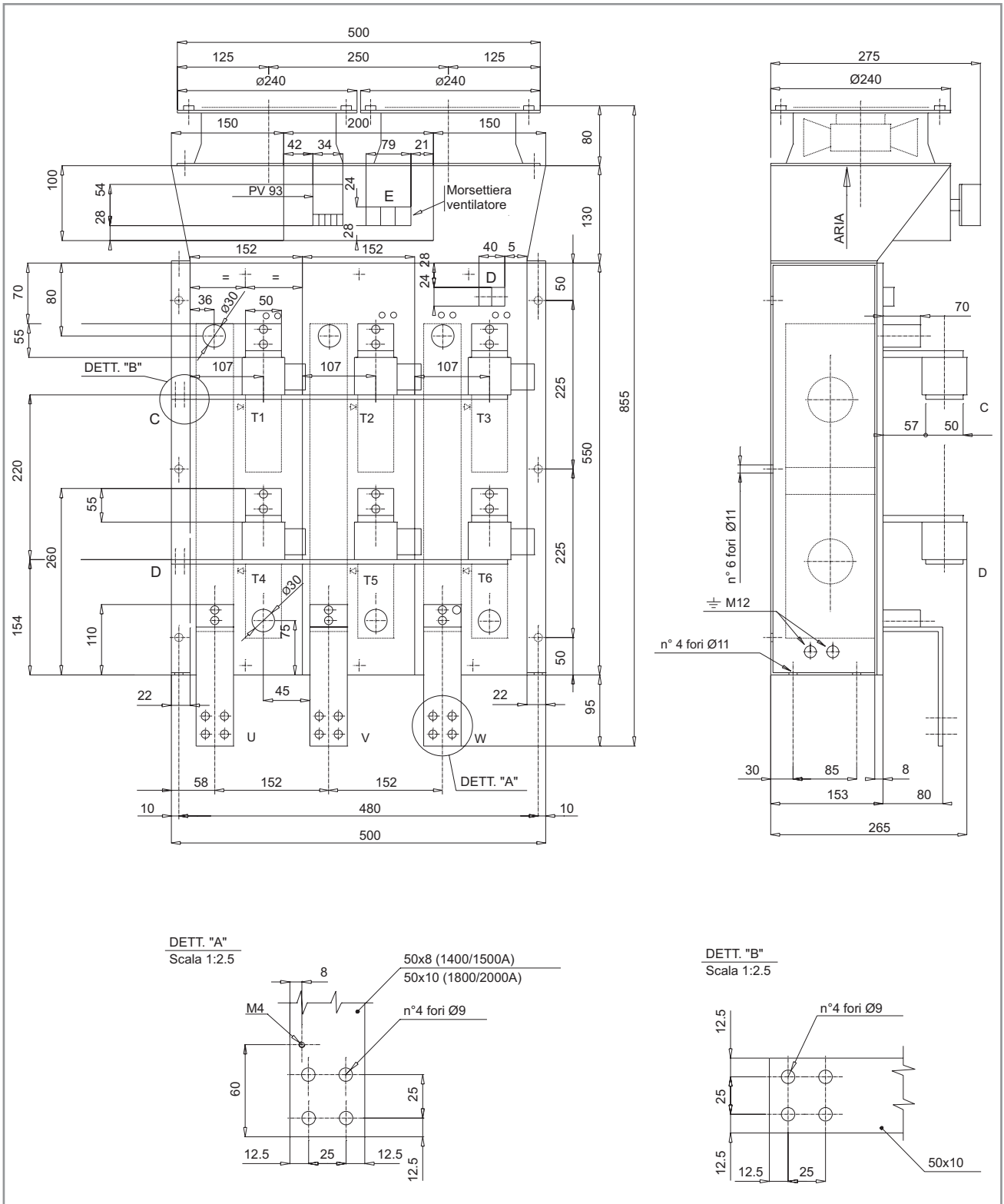


Cotas em mm.

Características

PESO	65 kg
VENTILADOR	Fluxo total 900 m ³ /h Motor monofásico 230 V 50/60 Hz, 0,4 A 62 ± 65 dBA

Figura 2.4.10: Dimensões TPD32-EV-500/600-1500...2000-2B-E e TPD32-EV-690/810-1010...1400-2B-E

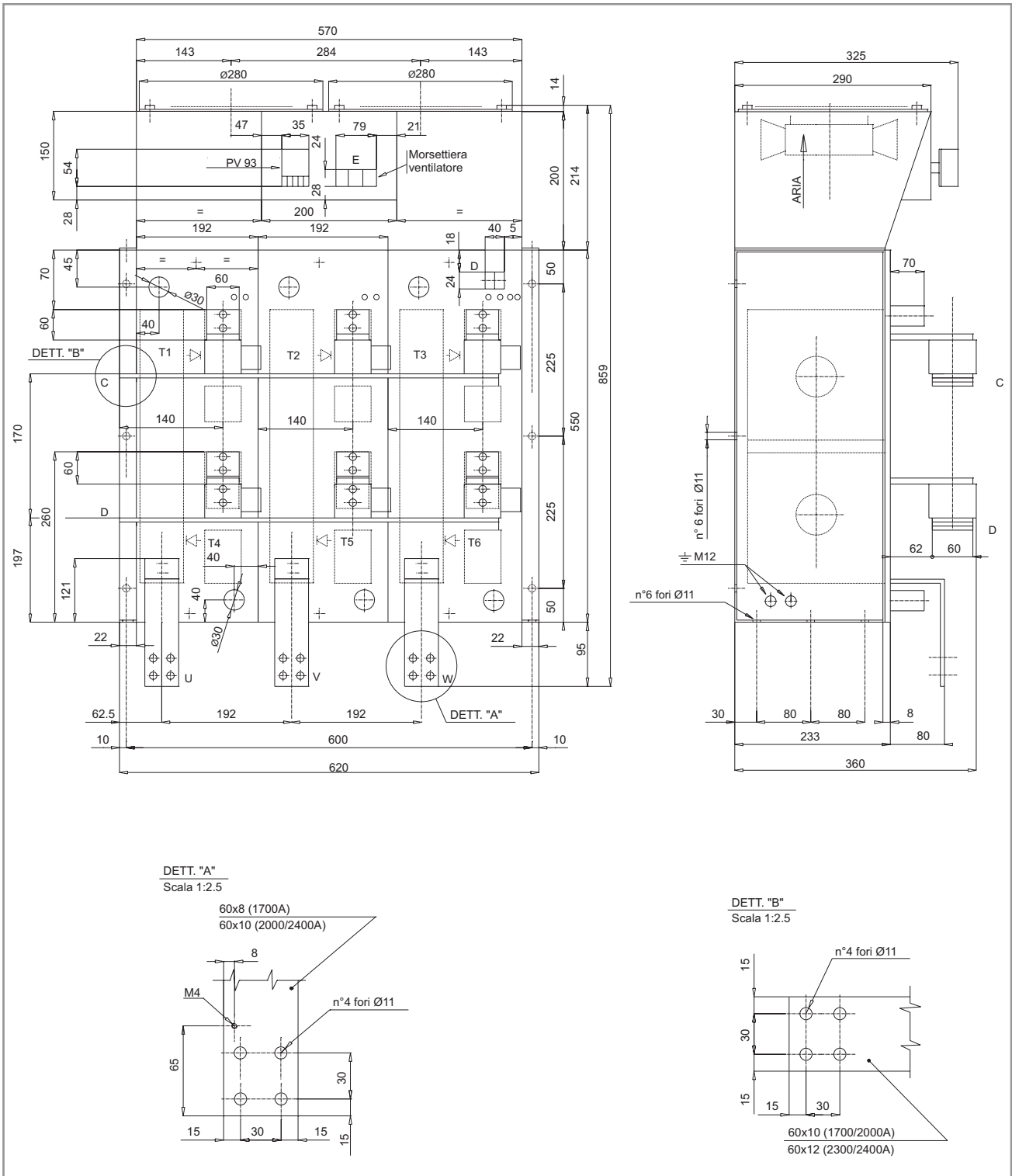


Cotas em mm.

Características

PESO	75 kg
VENTILADOR	Fluxo total 900 m³/h
	Motor monofásico 230 V 50/60 Hz, 0,4 A 62÷65 dBA

Figura 2.4.11: Dimensões TPD32-EV-500/600-2400-2B-E e TPD32-EV-690/810-1700...2000-2B-E

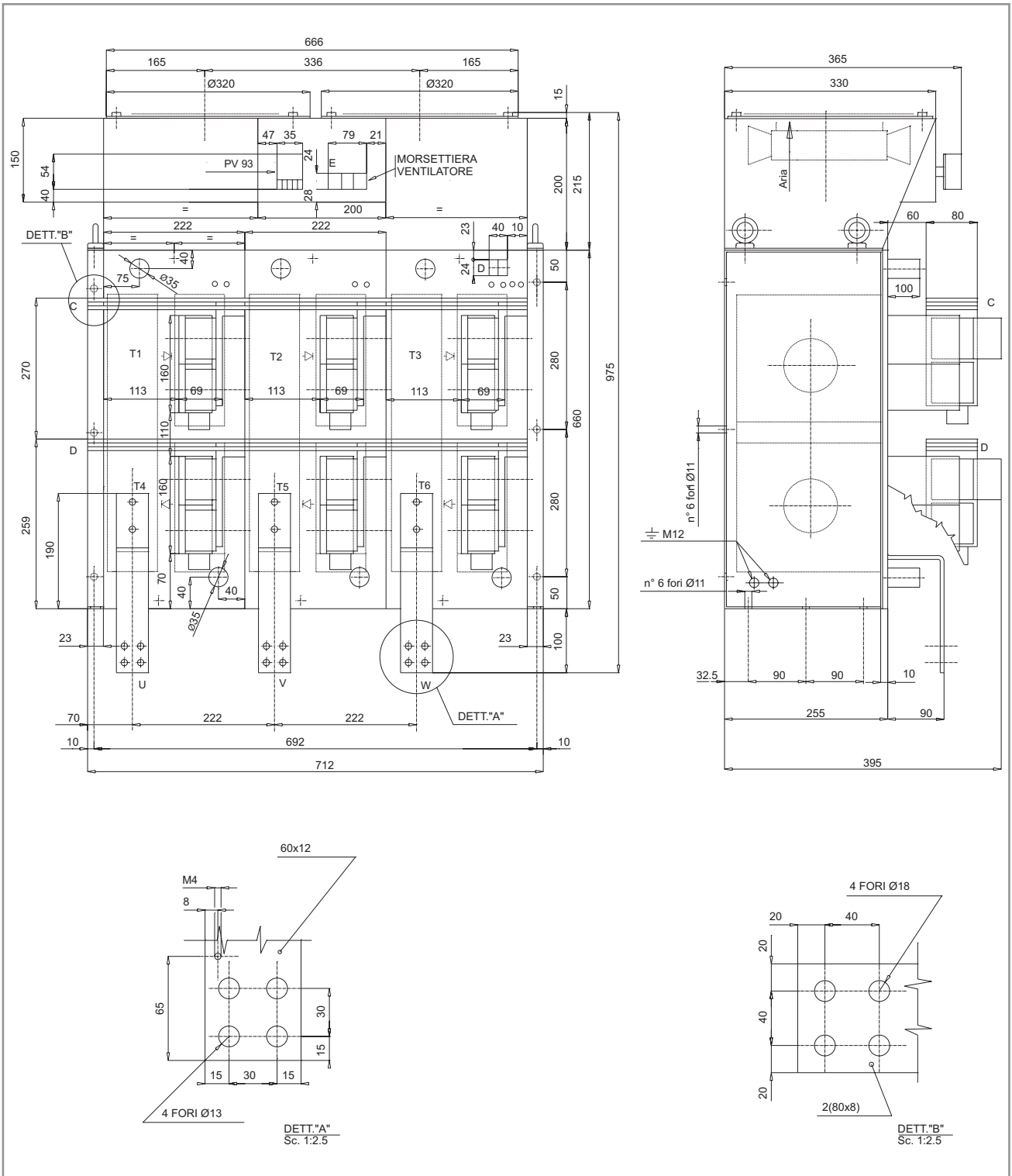


Cotas em mm.

Características

PESO	115 kg
VENTILADOR	Fluxo total 1450 m³/h
	Motor monofásico 230 V 50/60 Hz, 0,5/0,6 A 65 ± 69 dBA

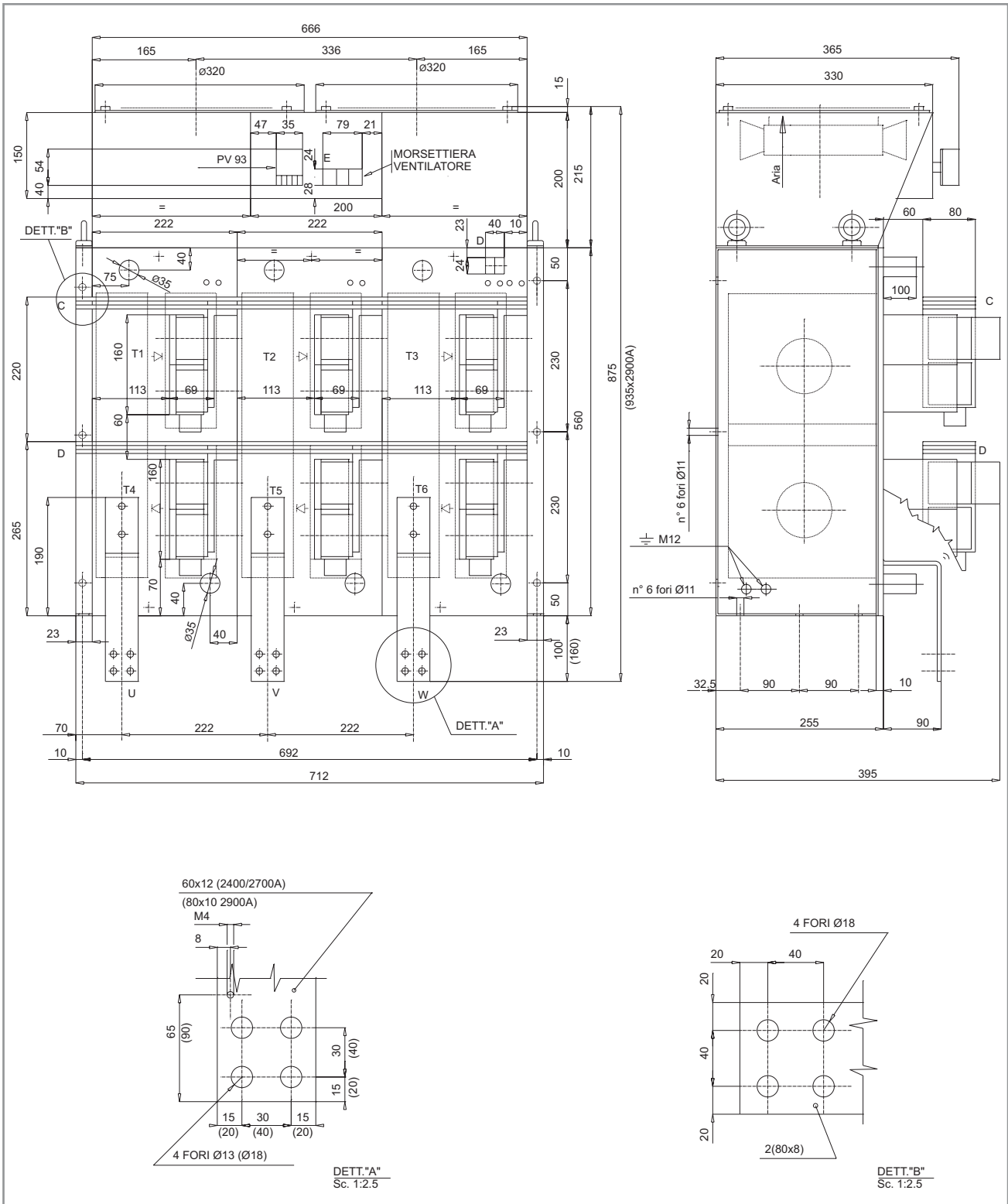
Figura 2.4.12: Dimensões TPD32-EV-500/600-2700-2B-E



Cotas em mm.

Características	
PESO	155 kg
VENTILADOR	Fluxo total 2600 m³/h
	Motor monofásico 230 V 50/60 Hz; 1/1,3 A 72÷74 dBA

Figura 2.4.13: Dimensões TPD32-EV-500/600-2900-2B-E e TPD32-EV-690/810-2400...2700-2B-E

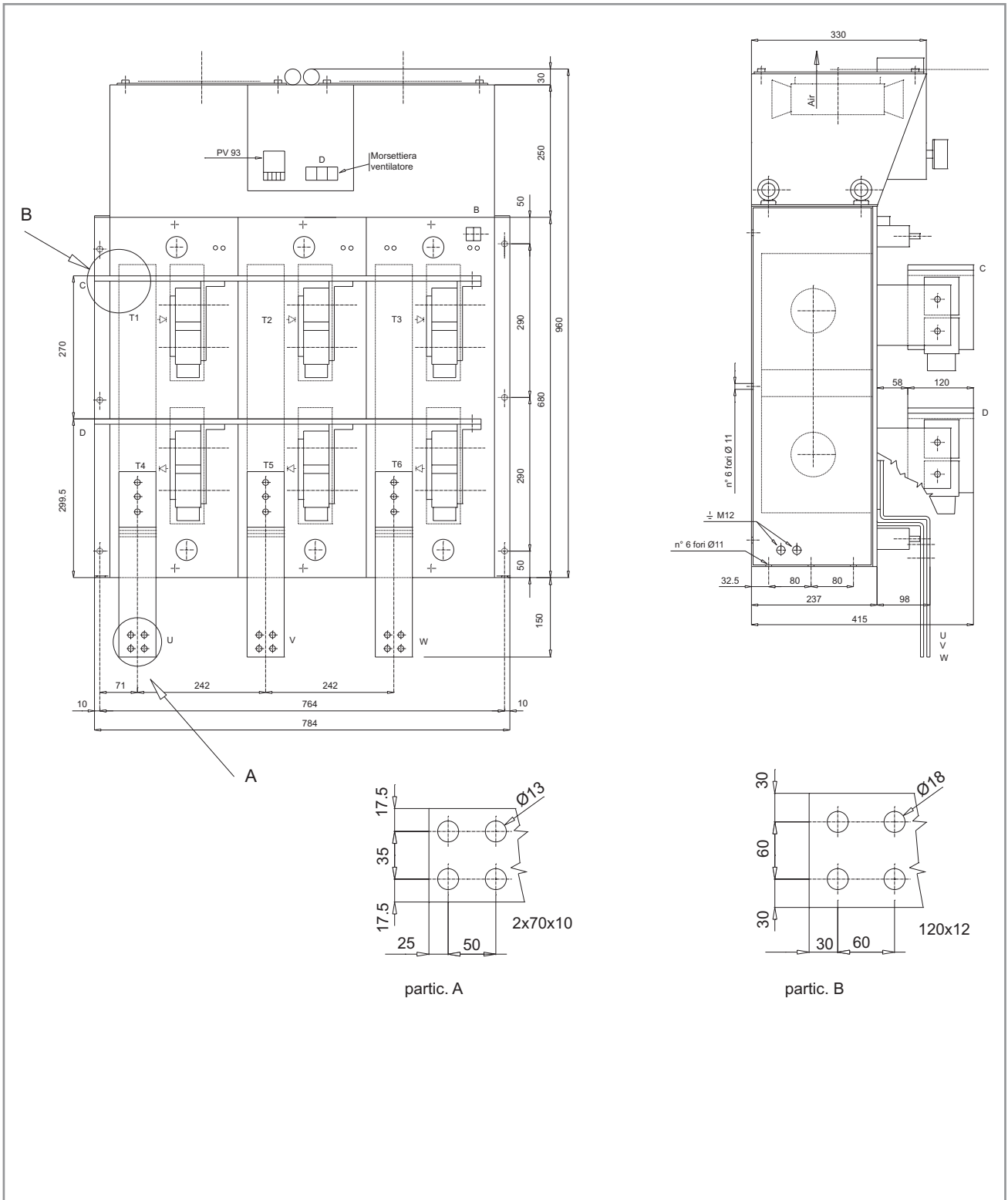


Cotas em mm.

Características

PESO	140 kg
VENTILADOR	Fluxo total 2600 m ³ /h
	Motor monofásico 230 V 50/60 Hz; 1/1,3 A 72 ÷ 74 dBA

Figura 2.4.14: Dimensões TPD32-EV-500/600-3300-2B-E e TPD32-EV-690/810-3300-2B-E

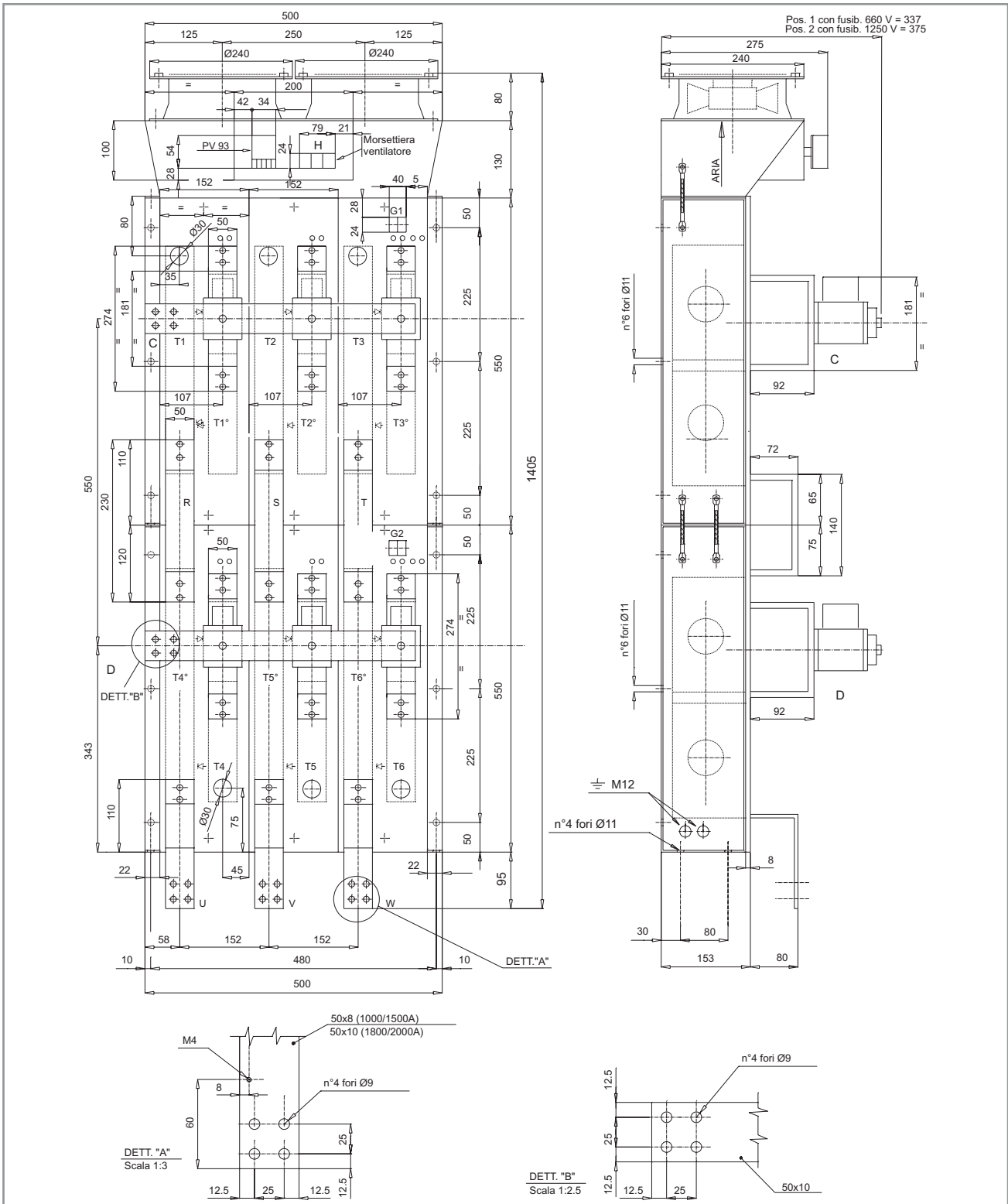


Cotas em mm.

Características

PESO	197 kg
VENTILADOR	Fluxo total 2600 m ³ /h Motor monofásico 230 V 50/60 Hz 1 A 72 ÷ 74 dBA

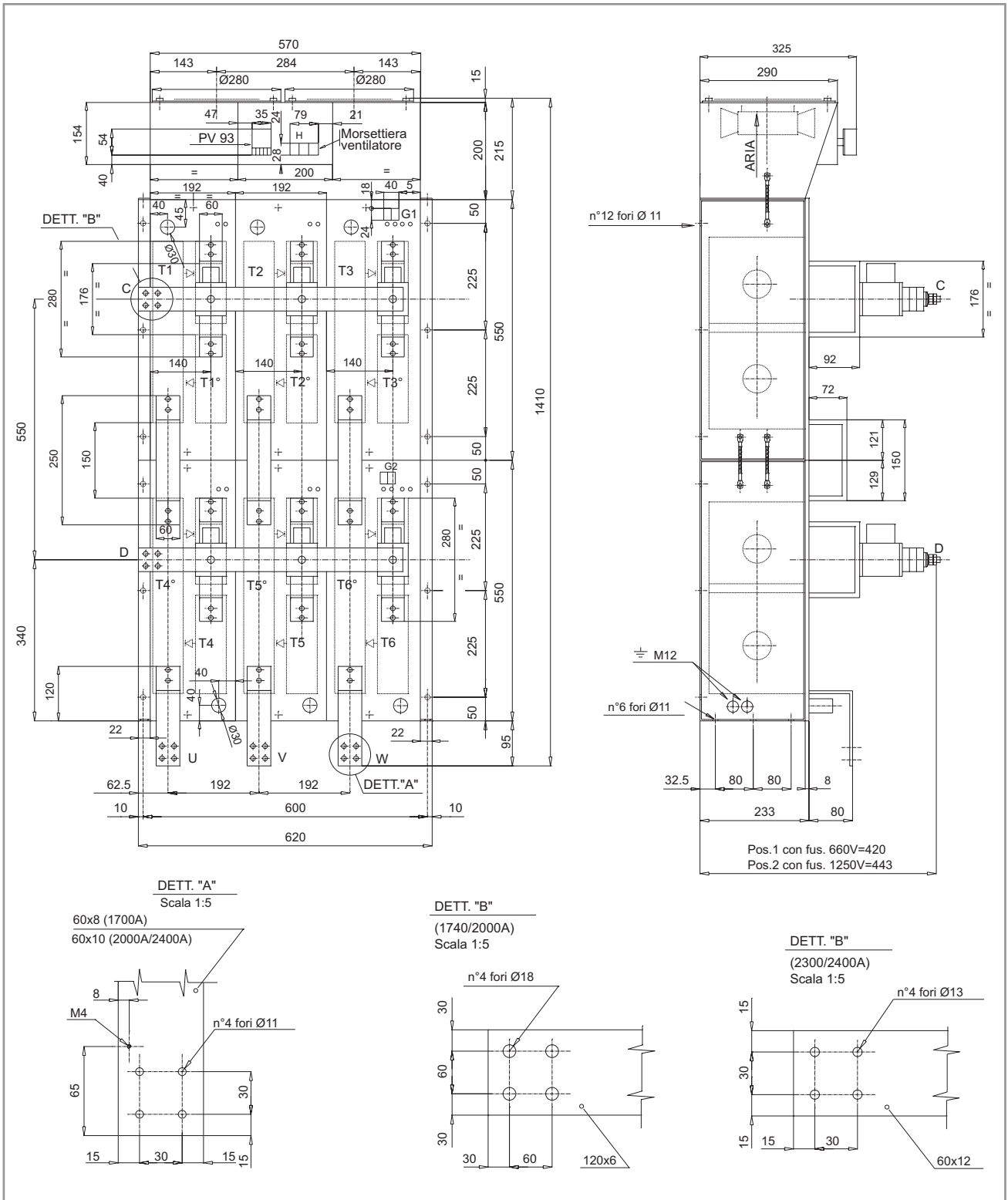
Figura 2.4.15: Dimensões TPD32-EV-500/520-1500...2000-4B-E e TPD32-EV-690/720-1010...1400-4B-E



Cotas em mm.

Características	
PESO	130 kg
VENTILADOR	Fluxo total 900 m ³ /h
	Motor monofásico 230 V 50/60 Hz, 0,4 A 62 ÷ 65 dBA

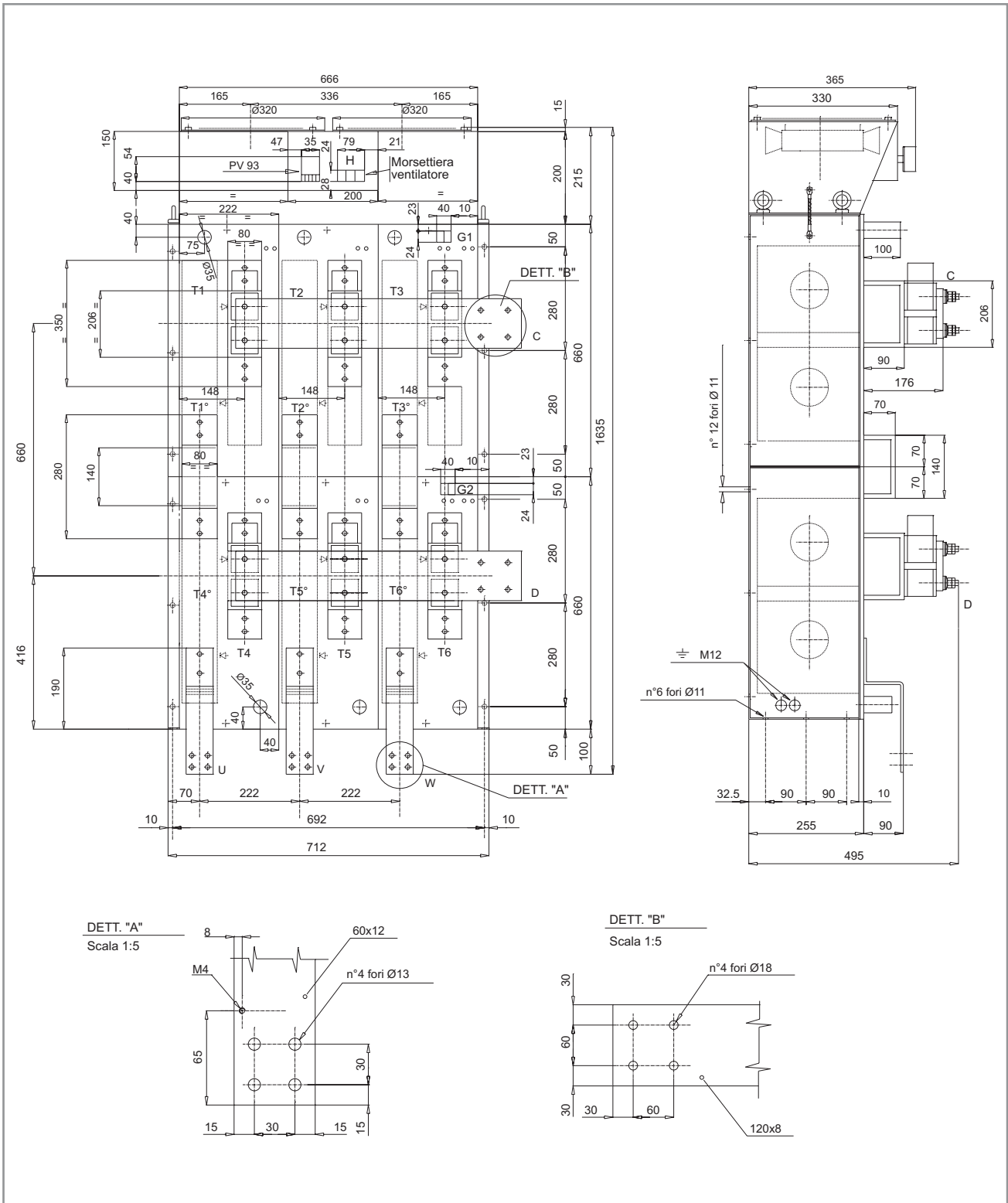
Figura 2.4.16: Dimensões TPD32-EV-500/520-2400-4B-E e TPD32-EV-690/720-1700...2000-4B-E



Cotas em mm.

Características	
PESO	220 kg
VENTILADOR	Fluxo total 1450 m ³ /h
	Motor monofásico 230 V 50/60 Hz 0,5/06 A tot. 65 ÷ 69 dBA

Figura 2.4.17: Dimensões TPD32-EV-500/520-2700-4B-E

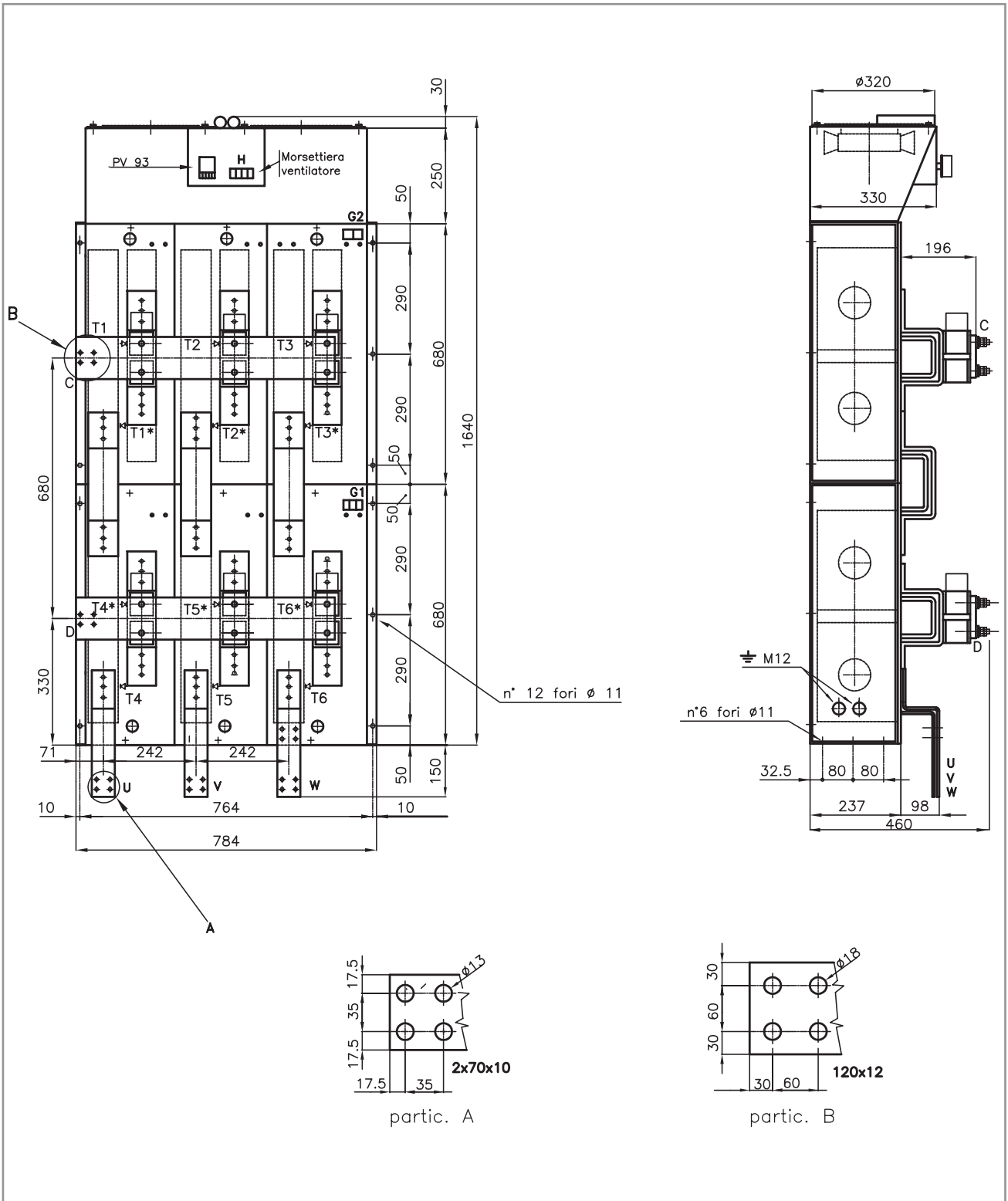


Cotas em mm.

Características

PESO	280 kg
VENTILADOR	Fluxo total 2600 m ³ /h
	Motor monofásico 230 V 50/60 Hz 1/1,3 A tot. 71 ÷ 74 dBA

Figura 2.4.18: Dimensões TPD32-EV-500/520-3300-4B-E e TPD32-EV-690/720-3300-4B-E

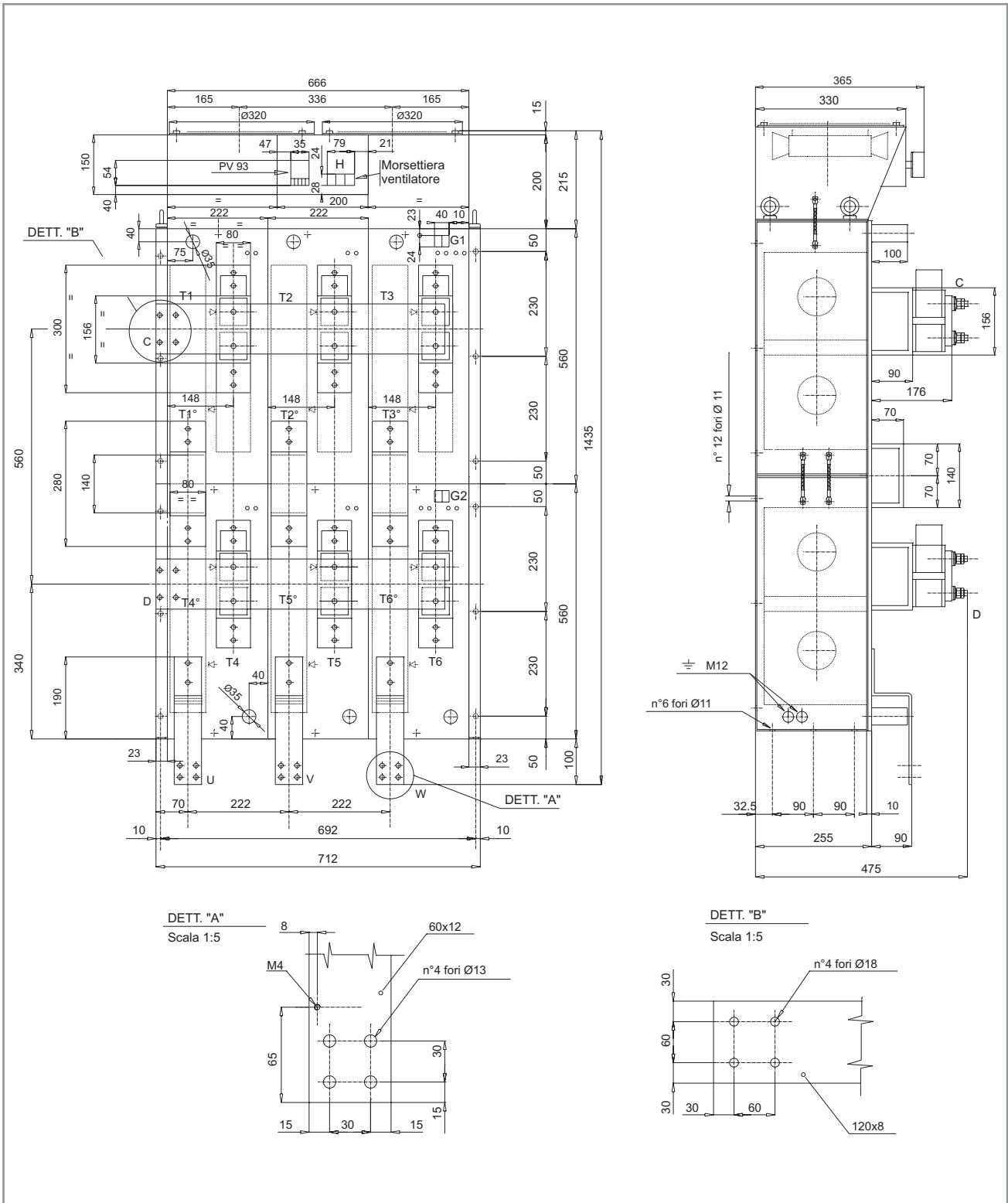


Cotas em mm.

Características

PESO	322 kg
VENTILADOR	Fluxo total 2600 m ³ /h
	Motor monofásico 230 V 50/60 Hz 1 A tot. 71 ÷ 74 dBA

Figura 2.4.19: Dimensões TPD32-EV-690/720-2400...2700-4B-E



Cotas em mm.

Características

PESO	280 kg
VENTILADOR	Fluxo total 2600 m ³ /h
	Motor monofásico 230 V 50/60 Hz 1/1,3 A tot. 72 ÷ 74 dBA

2.5 POTÊNCIA DISSIPADA E VENTILADORES INTERNOS

A potência dissipada do conversor depende principalmente da corrente AC de entrada. Os valores das potências dissipadas indicados na seguinte tabela se referem ao funcionamento com corrente nominal.

Obs.! A montagem deve prever um espaço livre acima e em baixo do aparelho de pelo menos 150 mm (livre circulação do ar).

Os ventiladores com alimentação externa devem ser alimentados com uma tensão monofásica de 230 V 50/60 Hz (terminais U3 e V3) e trifásica de 400 V / 460 V 50/60 Hz (terminais U3, V3 e W3).

Padrão	Americana	Potência dissipada P_v [W]	Ventiladores		
			Tensão [V]	Corrente nominal [A]	Fluxo de ar [m³/h]
TPD32-EV-...-20--A	TPD32-EV-...-17--A	131	-	-	-
TPD32-EV-...-40--A	TPD32-EV-...-35--A	186	-	-	-
TPD32-EV-...-70--A	TPD32-EV-...-56--A	254	Aliment. interna	Aliment. interna	80
TPD32-EV-...-110--A	TPD32-EV-...-88--A	408	Aliment. interna	Aliment. interna	160
TPD32-EV-...-140--A	TPD32-EV-...-112--A	476	Aliment. interna	Aliment. interna	160
TPD32-EV-...-185--A	TPD32-EV-...-148--A	553	Aliment. interna	Aliment. interna	160
TPD32-EV-...-280--B	TPD32-EV-...-224--B	781	Aliment. interna	Aliment. interna	320
TPD32-EV-...-350--B	TPD32-EV-...-280--B	939	Aliment. interna	Aliment. interna	320
TPD32-EV-...-420--B	TPD32-EV-...-336--B	1038	Aliment. interna	Aliment. interna	320
TPD32-EV-...-500--B	TPD32-EV-...-400--B	1248	Aliment. interna	Aliment. interna	320
TPD32-EV-...-650--B	TPD32-EV-...-450--B	1693	Aliment. interna	Aliment. interna	680
TPD32-EV-...-560--C	TPD32-EV-...-360--C	2372	1ph 230	1	1050
TPD32-EV-...-700--C	TPD32-EV-...-490--C	3085	1ph 230	1	1050
TPD32-EV-...-770--C	TPD32-EV-...-560--C	2143	1ph 230	1	1050
TPD32-EV-...-900--C	TPD32-EV-...-650--C	3384	1ph 230	1	1050
TPD32-EV-575/...-1000-2B-C	TPD32-EV-...-750-2B-C	2986	1ph 230	1	1050
TPD32-EV-575/...-1050-4B-C	TPD32-EV-575...-750-4B-C	3103	1ph 230	1	1050
TPD32-EV-500/...-1000--C	TPD32-EV-...-800--C	2590	1ph 230	1	1050
TPD32-EV-500/...-1050-4B-C	TPD32-EV-...-850-4B-C	2590	1ph 230	1	1050
TPD32-EV-690/...-1300-2B-D	TPD32-EV-...-920-2B-D	6175	3 ph 400/460	1,25 (50Hz) / 1,55 (60Hz)	2900 (400V/50Hz) 3400 (460V/60Hz)
TPD32-EV-575/...-1300--D	TPD32-EV-...-980--D	4863	3 ph 400/460	1,25 (50Hz) / 1,55 (60Hz)	
TPD32-EV-...-1400--D	TPD32-EV-...-1000--D	5142	3 ph 400/460	1,25 (50Hz) / 1,55 (60Hz)	
TPD32-EV-...-1600--D	TPD32-EV-...-1200--D	6225	3 ph 400/460	1,25 (50Hz) / 1,55 (60Hz)	
TPD32-EV-...-1900--D	TPD32-EV-...-1450--D	7598	3 ph 400/460	1,25 (50Hz) / 1,55 (60Hz)	
TPD32-EV-...-2000--D	TPD32-EV-...-1500--D	7238	3 ph 400/460	1,25 (50Hz) / 1,55 (60Hz)	
TPD32-EV-...-2100--D	TPD32-EV-...-1650--D	8032	3 ph 400/460	1,25 (50Hz) / 1,55 (60Hz)	
TPD32-EV-...-2300--D	TPD32-EV-...-1800--D	7480	3 ph 400/460	1,25 (50Hz) / 1,55 (60Hz)	
TPD32-EV-...-2400--D	TPD32-EV-...-1850--D	7343	3 ph 400/460	1,25 (50Hz) / 1,55 (60Hz)	
TPD32 EV-...-1010--E	-	3500	1ph 230	0,4	900
TPD32 EV-...-1050--E	TPD32 EV-...-800--NA	2590	1ph 230	0,75	1050
TPD32 EV-...-1000--E	TPD32 EV-...-850--NA	2590	1ph 230	0,75	1050
TPD32 EV-...-1200--E		3500	1ph 230	0,4	900
TPD32 EV-...-1400--E		4900	1ph 230	0,4	900
TPD32 EV-...-1500--E		4900	1ph 230	0,4	900
TPD32 EV-500/520-1700--E		5200	1ph 230	0,4	900
TPD32 EV-690/810-1700--E		6700	1ph 230	0,6	1450
TPD32 EV-...-1800--E		5200	1ph 230	0,4	900
TPD32 EV-500/520-2000--E		5400	1ph 230	0,4	900
TPD32 EV-690/810-2000--E		6800	1ph 230	0,6	1450
TPD32 EV-500/220-2400--E		6800	1ph 230	0,6	1450
TPD32 EV-690/810-2400--E		8000	1ph 230	1,3	2600
TPD32 EV-...-2700--E		8700	1ph 230	1,3	2600
TPD32 EV-...-2900--E		8700	1ph 230	1,3	2600
TPD32 EV-...-3300--E		9500	1ph 230	1,3	2000

Tabela 2.5.1: Potência dissipada série TPD32-EV e TPD32-EV-FC

Modelo	Potência dissipada	
	Total da Control Unit [W]	Fusíveis de campo externos [W]
TPD32-EV-CU-230/500-THY1-40 TPD32-EV-CU-230/500-THY2-40	303	2 x 11
TPD32-EV-CU-230/500-THY1-70 TPD32-EV-CU-230/500-THY2-70	357	2 x 14
TPD32-EV-CU-575/690-THY1-40 TPD32-EV-CU-575/690-THY2-40	374	2 x 11
TPD32-EV-CU-575/690-THY1-70 TPD32-EV-CU-575/690-THY2-70	428	2 x 14

Tabela 2.5.2: Potência dissipada série TPD32-EV-CU

Por informação, são descritas também as potências dissipadas pelos fusíveis externos de campo recomendados.

2.6 MOTORES, ENCODER, TACOGERADOR

Os conversores da série TPD32-EV são concebidos para a regulação dos motores em corrente contínua de excitação independente. Para a realimentação de velocidade são utilizados encoder incremental senoidal, encoder incremental digital ou tacogerador analógico. Em caso de exigências de precisão limitadas, pode-se utilizar como realimentação a tensão de armadura (só até à velocidade nominal, neste caso, não é possível o funcionamento em enfraquecimento de campo).

2.6.1 Motores

Os dados elétricos e mecânicos dos motores em corrente contínua de excitação independente referem-se a um determinado campo de funcionamento. Para fazer funcionar estes motores, é preciso considerar os seguintes pontos:

Dados do motor que devem ser conhecidos para conectá-lo a um conversor

Os dados da placa do motor:

- Tensão nominal de armadura
- Corrente nominal de armadura
- Corrente nominal de campo
- Velocidade nominal do motor

Proteção do motor

Relé térmico do motor

- Instalado acima do conversor; dimensionamento: $I_{dN} \cdot 0,82 \cdot 1,05$
- O contato do relé pode bloquear diretamente o acionamento através do controle ou ser sinalizado ao conversor como anomalia externa (terminal 15).

Obs.! Dedicar atenção ao fato que com um relé térmico pode ser controlado só o aquecimento do motor devido à sobrecarga, mas não aquele devido a uma ventilação insuficiente. Para um funcionamento do acionamento com baixas rotações, recomenda-se empregar termistores PTC ou inserir nos enrolamentos do motor!

Termistores

É possível conectar aos terminais 78 e 79 um termistor, com o fim de detectar um superaquecimento do motor. Quando não estiver presente qualquer sensor de temperatura deve ser conectado a estes terminais uma resistência externa de 1 kohm. A conexão do sensor deve ser realizada, observando-se as instruções a seguir.

Termistores (PTC)

Os termistores PTC (de acordo com a DIN 44081 ou 44082) presentes no motor podem ser conectados diretamente aos terminais 78 e 79 do conversor. Neste caso, a resistência (1 kohm) montada entre os dois terminais deve ser removida.

Contatos das pastilhas térmicas (klixon) nos enrolamentos do motor

Os contatos das pastilhas térmicas tipo “klixon” podem bloquear o acionamento tanto através dos circuitos auxiliares de comando como sinalizar o alarme através dos terminais 78 e 79. Neste caso, deve-se desconectar a resistência de 1 kohm e reconectá-la em série com o contato.

Limitação da corrente do conversor

O limite de corrente pode proteger o motor contra sobrecargas não permitidas. Com este objetivo, é necessário definir o limite de corrente e a função de controle da sobrecarga do conversor, de modo que a corrente permaneça nos valores admitidos para o motor.

OBS.!

Dedicar atenção ao fato que com o limite de corrente pode ser controlado só o aquecimento do motor devido à sobrecarga, mas não aquele devido a uma ventilação insuficiente. Para um funcionamento do acionamento com baixas rotações, recomenda-se empregar termistores PTC ou inserir nos enrolamentos do motor!

2.6.2 Encoder , Tacogerador

Os encoders e o tacogerador fornecem realimentação de velocidade na regulagem. Devem encaixar-se no eixo do motor com juntas sem folga.

Os melhores resultados de regulagem são obtidos utilizando encoders incrementais senoidais; entretanto, podem ser utilizados também encoders incrementais digitais ou tacogeradores; ver o capítulo “Precisão”.

Características:

Encoder senoidal

frequência máxima	150 kHz
número de impulsos por rotação	mín. 600 máx. 9999
canais	bicanal
alimentação	+ 5 V (alimentação interna)
carga suportada	> 8,3 mA pp cada canal

Encoder digital

frequência máxima	150 kHz
número de pulsos por rotação	mín. 600 máx. 16384
canais	bicanal, com saídas complementares
alimentação	+ 5 V / 15 ... 24 V (alimentação externa) + 24 V (alimentação interna)
carga suportada	> 4,5 mA / 6,8 ... 10,9 mA cada canal

Tacogerador

para TPD32-EV-...-2B	tacogerador
para TPD32-EV-...-4B	tacogerador (para a inversão do sentido de rotação a polaridade da tensão deve ser invertida)
tensão máx. com velocidade máx.	22,7 / 45,4 / 90,7 / 181,6 / 302,9 V máx. depende das seleções definidas com o dip switch S4
carga suportada	8 mA de fundo escala

Tacho tensão de entrada (V)	S4-1 S4-8	S4-2 S4-7	S4-3 S4-6	S4-4 S4-5
22,7	ON	ON	ON	ON
45,4	ON	ON	ON	OFF
90,7	ON	ON	OFF	OFF
181,6	ON	OFF	OFF	OFF
302,9	OFF	OFF	OFF	OFF

3 - MONTAGEM

3.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Grau de proteção:	IP 20 (forma construtiva A-B-C-D) com temperaturas de funcionamento entre 0...55 °C; IP00 (forma construtiva E). UL enclosure type 1. (tamanho Americano) É necessário instalar o conversor em um ambiente com nível de poluição 2.
Ambiente de instalação	Grau de poluição 2 ou inferiores (livre de raios de sol diretos, vibrações, pós, gases corrosivos ou inflamáveis, névoa, óleos vaporosos e gotas de água; evitar ambientes de alta taxa de salsgem)
Altitude:	Até 1000 m acima do nível do mar; além desta cota, reduzir a corrente de 1,2% para cada 100 metros de incremento. Altitude máxima de instalação 2000 m.
Temperatura : Operação	TPD32-EV-....: Ta = 0... 55 °C, acima de 40 °C reduzir a corrente de 1,25% cada K acima de 40 °C (melhor da classe 3K3 segundo a EN 50178) TPD32-EV-CU-....: Ta = 0... 55 °C acima de 50 °C reduzir a corrente de 1,25% cada K acima de 40 °C (melhor da classe 3K3 segundo a EN 50178).
Armazenamento	Ta = -25 ... +55 °C (classe 1K4 segundo a EN 50178) Ta = -20 ... +55 °C (aparelhos com teclado LCD montado)
Transporte	Ta = -25 ... +70 °C (classe 2K3 segundo a EN 50178) Ta = -20 ... +60 °C (aparelhos com teclado LCD montado)
Umidade do ar:	
Operação	5% até 85%, 1 g/m ³ até 25 g/m ³ sem condensação ou formação de gelo (classe 3K3 segundo a EN 50178)
Armazenamento	5% até 95%, 1 g/m ³ até 29 g/m ³ (classe 1K3 segundo a EN 50178)
Transporte	95% ¹⁾ , 60 g/m ²⁾ Uma leve condensação pode ocasionalmente aparecer por breve tempo, quando o aparelho estiver fora de exercício. (classe 2K3 segundo a EN 50178)
Pressão:	
Operação	De 86 kPa até 106 kPa (classe 3K3 segundo a EN 50178)
Armazenamento	De 86 kPa até 106 kPa (classe 1K4 segundo a EN 50178)
Transporte	De 70 kPa até 106 kPa (classe 2K3 segundo a EN 50178)

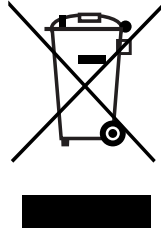
¹⁾ Umidade relativa do ar mais alta, quando a temperatura se eleva lentamente em torno dos 40 °C ou quando o aparelho é levado diretamente de -25 °C a +30 °C .

²⁾ Umidade absoluta do ar mais elevado, quando o aparelho é levado diretamente de +70 °C a +15 °C.

3.2 DESCARTE DO APARELHO

Os conversores da série TPD32-EV podem ser descartados como sucata eletrônica de acordo com as disposições nacionais em vigor.

Pursuant to Article 26 of Italian Legislative Decree no. 49 of 14 March 2014 “Implementation of Directive 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment (WEEE)”



The symbol showing a crossed-out wheeled bin on equipment or its packaging indicates that the product must be collected separately from other waste at the end of its useful life.

The manufacturer is responsible for organising and managing the separate collection of this piece of equipment at the end of its useful life.

Users wishing to dispose of the equipment must therefore contact the manufacturer to obtain instructions from the same on how to have the equipment collected separately at the end of its useful life.

By collecting the disused equipment separately, it can be recycled, treated or disposed of in an environmentally friendly manner, thus helping to prevent the environment and public health from being affected negatively and enabling reuse and/or recycling of the materials forming the same equipment.

3.3 MONTAGEM DO APARELHO

Obs.!

Durante a montagem, é preciso levar em conta as medidas e os pesos indicados neste manual. Utilizar os instrumentos e os equipamentos técnicos apropriados necessários (talhas ou guias para pesos consideráveis). Manipulações inadequadas e emprego de equipamentos inadequados podem provocar danos.

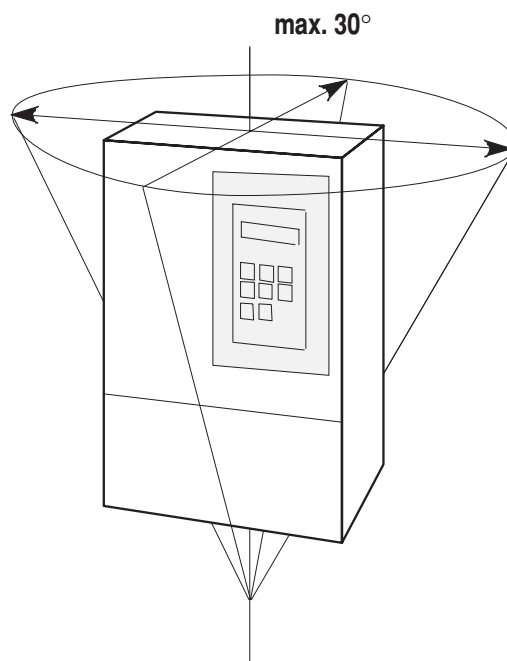


Figura 3.3.1: Inclinação máxima

O aparelho é projetado para operar em um ambiente limpo e seco (ver "3.1 Condições ambientais" na página 59). Contaminantes do ar como óleos, vapores corrosivos ou abrasivos de natureza variada não devem poder penetrar nos armários de instalação.

O grau de proteção próprio do aparelho, IP20 ou IP00, não oferece proteção contra contaminantes veiculados no ar.

Inclinação máxima admissível 30°.

Os conversores devem ser posicionados de forma a garantir em torno deles a livre circulação do ar.

A distância superior e inferior deve ser de pelo menos 150 mm.

Frontalmente, deve ser mantido um espaço livre de pelo menos 50 mm.

Não devem ser instalados nas proximidades do conversor outros aparelhos que geram calor.

Obs.! Depois de alguns dias de funcionamento, verificar a fixação dos parafusos no painel de terminais.

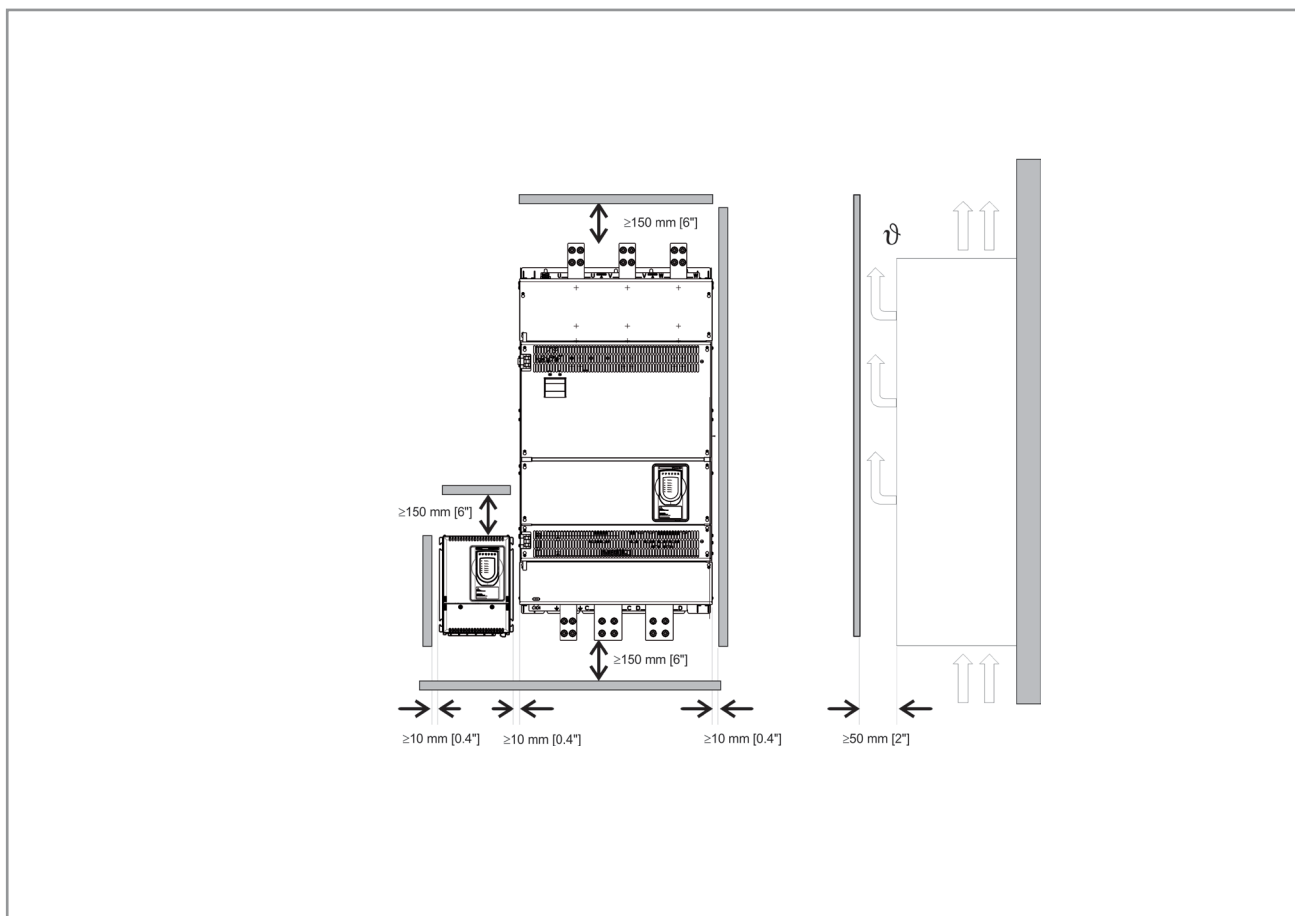


Figura 3.3.2: Distâncias de montagem

4 - CONEXÃO ELÉTRICA

4.1 REMOÇÃO DA PROTEÇÃO FRONTAL

Para realizar a conexão elétrica e para montar as placas opcionais, deve-se remover a proteção frontal do aparelho.

ADVERTÊNCIA! Observar as indicações de segurança descritas neste manual. Os aparelhos podem ser abertos sem o uso da força. Utilizar só os equipamentos indicados.

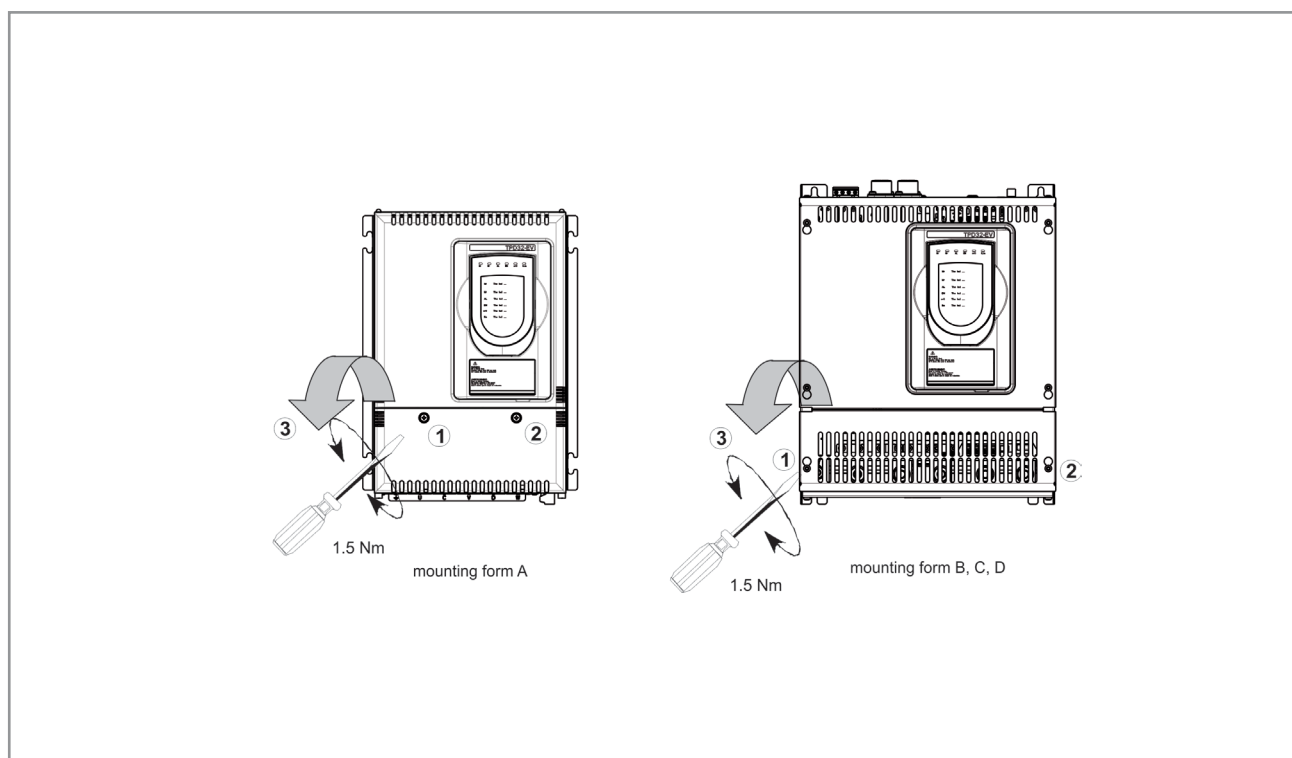


Figura 4.1.1: Remoção da tampa frontal

Para remover a cobertura inferior, soltar os parafusos (1) e (2), levantar a tampa (3) e desengatá-la para a frente.

Ferramentas necessárias:

- Chave de fenda 7x2 mm
- Chave Torx ®: T10, T20, T25.
- Chave em cruz #1, 2, 3.

® Marca registrada da Camcar LLC de Acument Global Technologies.

Atribuição dos terminais / seção dos cabos

Os terminais dos aparelhos são acessíveis removendo o painel frontal.

4.2 CONEXÃO DO APARELHO

O aparelho deve ser conectado de acordo com os esquemas de conexão padrão, ver capítulo "4.8 Esquema Típico de Conexão" na página 81

4.3 PARTE DE POTÊNCIA

Obs.!

Recomenda-se o uso só de condutores de cobre.

Para os dispositivos com homologação UL utilizar só condutores em fios de cobre 75 °C.

Tabela 4.3.1: Disposição dos terminais

Designação	Função	I/O	Tensão máx.	Corrente máx.	Corrente min.
U, V, W	Ligação à rede do circuito de armadura	I	3 x 690 V CA ± 10%	ver 2.3.2	—
C, D	Conexão da armadura	O	ver tab.. 2.4.3.3	ver 2.3.3	—
U1, V1 *	Ligação à rede de circuito de campo	I	1 x 460 V CA ± 10%	ver 2.3.2	—
C1, D1 *	Conexão ao circuito de campo	O	0,87 U _{LN}	ver 2.3.3	—
U2, V2	Alimentação regulagem	I	1 x 115V ± 15% 1 x 230 V ± 15%	1 A AC 0,5 A AC	—
U3, V3	Conexão para o ventilador interno (Só conversores com forma construtiva C-E, ver tabela 2.5.1)	I	1 x 230 V CA	ver 2.5	—
U3, V3, W3	Conexão para o ventilador interno (Só conversores com forma construtiva D, ver tabela 2.5.1)	I	3 x 400/460V AC (50Hz) / (60Hz)	ver 2.5	—
31 / 32	Contato NC sem potencial do relé de alimentação do ventilador (Só conversores com forma construtiva D-E)	O	250 V CA	1 A CA11	100mA
35 / 36	Contato sem potencial do relé de OK, função de acordo com Ok relay func do menu CONFIGURATION	O	250 V CA	1 A CA11	100mA
75 / 76	Contato sem potencial de relé 2, função como no parâmetro Relé 2 no Menu I/O CONFIG / dig.Outputs	O	250 V CA	1 A CA11	100mA
78 / 79	Conexão para o termistor	I	—	—	—
81 / 82	Sinalização de intervenção dos fusíveis extrarrápidos internos (Forma construtiva C e D, ver tabela 2.1.1)	O	250 V CA	1 A CA11	50mA

* não presente nos modelos TPD32-EV-FC...

Tabela 4.3.2: Seção dos cabos admitida pelos terminais de potência U, V, W, C, D, PE

Padrão	Seção máxima do cabo de conexão [mm ²]	AWG	Torque de fixação [Nm]
TPD32-EV-...-20--A	4	12	2...3
TPD32-EV-...-40--A	10	8	2.5...3
TPD32-EV-...-70--A	16	6	
TPD32-EV-...-110--A	6...50	10...1	12
TPD32-EV-...-140--A	16...95	6...000	
TPD32-EV-...-185--A			
TPD32-EV-...-280--B	Junta de cobre 10 x 16 x 0,8	-	25 (PE: 12)
TPD32-EV-...-350--B			
TPD32-EV-...-420--B			
TPD32-EV-...-500--B	Junta de cobre 11 x 21 x 1	-	25 (PE: 12)
TPD32-EV-...-650--C			
TPD32-EV-...-560--C	Junta de cobre 50 x 8 ou Junta de cobre 2 x 10 x 16 x 0,8	-	25 (PE: 12)
TPD32-EV-...-700--C ... TPD32-EV-500/...-1050-4B-C			
TPD 32-EV-690/...-1300-2B-D ... TPD32-EV-...-1900--D	300	-	45
TPD32-EV-...-2000--D ... TPD32-EV-...-2400--D	300	-	45

Tabela 4.3.3: Seção dos cabos exigida para aplicações conformes a normativa UL

Conversor de tipo	Terminais	Cabo AWG / kcmils	Dimensão do parafuso do terminal [mm]	Torque de fixação [Nm]
TPD32-EV-.../...-20--A	U, V, W, C, D PE	10	5	6
TPD32-EV-.../...-40--A	U, V, W, C, D PE	8	5	6
TPD32-EV-.../...-70--A	U, V, W, C, D PE	4	5	6
TPD32-EV-.../...-110--A	U, V, W C, D	1/0	terminal block	12
	PE	2	terminal block	12
TPD32-EV-.../...-140--A	U, V, W C, D	2/0	terminal block	12
	PE	2	terminal block	12
TPD32-EV-.../...-185--A	U, V, W	3/0	terminal block	12
	C, D	4/0; kit required	terminal block	12
	PE	2	terminal block	12
TPD32-EV-.../...-280--B	U, V, W C, D	2 x 2/0	10	50
	PE	2/0	8	25
TPD32-EV-.../...-350--B	U, V, W C, D	2 x 4/0	10	50
	PE	2/0	8	25
TPD32-EV-.../...-420--B	U, V, W	2 x 4/0	10	50
	C, D	2 x 300	10	50
	PE	2/0	8	25
TPD32-EV-.../...-500--B	U, V, W	2 x 300; kit required	10	50
	C, D	2 x 350; kit required	10	50
	PE	2/0	8	25
TPD32-EV-.../...-560--C TPD32-EV-.../...-700--C	U, V, W	4 x 4/0	10	50
	C, D	4 x 250	10	50
	PE	2/0	8	25
TPD32-EV-.../...-650--B	U, V, W	2 x 500; kit required	10	50
	C, D	2 x 600; kit required	10	50
	PE	2/0	8	25
TPD32-EV-.../...-770--C	U, V, W	4 x 1/0	10	50
	C, D	4 x 2/0	10	50
	PE	1	8	25
TPD32-EV-.../...-900--C	U, V, W	2 x 400; kit required	10	50
	C, D	2 x 600; kit required	10	50
	PE	1	8	25
TPD32-EV-.../...-1050--C	U, V, W	4 x 300; kit required	10	50
	C, D	4 x 400; kit required	10	50
	PE	2/0	8	25
TPD32-EV-.../...-1000--C TPD32-EV-.../...-1050--C	U, V, W	4 x 300; kit required	10	50
	C, D	4 x 4/0; kit required	10	50
	PE	2/0	8	25
TPD32-EV-.../...-1000--C	U, V, W	4 x 300; kit required	10	50
	C, D	4 x 350; kit required	10	50
	PE	2/0	8	25
TPD32-EV-.../...-1300-4B-D	U, V, W	4 x 300; kit required	12	45
	C, D	4 x 4/0; kit required	12	45
	PE	2/0	12	45
TPD32-EV-.../...-1300-2B-D	U, V, W	4 x 250; kit required	12	45
	C, D	4 x 400; kit required	12	45
	PE	2/0	12	45
TPD32-EV-.../...-1400--D	U, V, W	4 x 350	12	45
	C, D	4 x 500	12	45
	PE	5 x 60	12	45
TPD32-EV-.../...-1600--D	U, V, W	4 x 500; kit required	12	45
	C, D	5 x 500; kit required	12	45
	PE	5 x 60	12	45
TPD32-EV-.../...-1900--D TPD32-EV-.../...-2000--D	U, V, W	5 x 500; kit required	12	45
	C, D	6 x 500; kit required	12	45
	PE	8 x 60	12	45
TPD32-EV-.../...-2100--D	U, V, W	6 x 400; kit required	12	45
	C, D	Busbar ou Flexibar	12	45
	PE	8 x 60	12	45
TPD32-EV-.../...-2300--D TPD32-EV-.../...-2400--D	U, V, W	6 x 500; kit required	12	45
	C, D	Busbar ou Flexibar	12	45
	PE	8 x 60	12	45

Tabela 4.3.4: Fios recomendados pela normativa UL

Os tamanhos seguintes não estão disponíveis com os terminais sob pressão. Na tabela seguinte, estão indicados os fios recomendados. Para os tamanhos até 56 A, é possível utilizar fios homologados UL, dimensionados para parafuso e cabo AWG ou MCM indicados; diferentemente, é especificado o tipo de fio ILSCO ou BURNDY (YA...) ou Grainger (3L...) a ser utilizado.

Conversor de tipo	Terminais	AWG ou MCM	Fio tipo	Diâmetro do parafuso [mm]	Torque de fixação [Nm]
TPD32-EV-.../...-17-...-A-NA	U-V-W-C-D-PE	12	qualquer um	5	2-3
TPD32-EV-.../...-35-...-A-NA	U-V-W-C-D-PE	8	qualquer um	5	2,5-3
TPD32-EV-.../...-56-...-A-NA	U-V-W-C-D-PE	4	qualquer um	5	2,5-3
TPD32-EV-.../...-88-...-A-NA	U-V-W-C-D-PE		Ver a tabela seguinte		
TPD32-EV-.../...-112-...-A-NA	U-V-W-C-D-PE				
TPD32-EV-.../...-148-...-A-NA	U-V-W-C-D-PE				
TPD32-EV-.../...-224-...-B-NA	U-V-W	2 x 1	YA1CL6-BOX	M10	25
	C-D	2 x 2/0	YA26L6-BOX	M10	25
	PE			M8	15
TPD32-EV-.../...-280-...-B-NA	U-V-W	2 x 2/0	YA26L6-BOX	M10	25
	C-D	2 x 3/0	YA27L-BOX	M10	25
	PE			M8	15
TPD32-EV-.../...-336-...-B-NA	U-V-W	2 x 250	YA27L-BOX	M10	25
	C-D	2 x 3/0	YA29L-BOX	M10	25
	PE			M8	15
TPD32-EV-.../...-400-...-B-NA	U-V-W	2 x 250	YA29L-BOX,	M10	25
	C-D	2 x 300; kit de serviço	YA30L	M10	25
	PE			M8	15
TPD32-EV-.../...-450-...-B-NA	U-V-W	2 x 300; kit de serviço	YA30L7	M10	25
	C-D	2 x 400; kit de serviço	YA32L	M10	25
	PE			M8	15
TPD32-EV-.../...-490-...-C-NA	U-V-W	3 x 3/0	YA27L-BOX	M10	25
	C-D	4 x 2/0	YA26L6-BOX	M10	25
	PE	1/0	YA25L6-BOX	M8	15
TPD32-EV-.../...-560-...-C-NA	U-V-W	3 x 3/0	YA27L-BOX	M10	25
	C-D	4 x 2/0	YA26L6-BOX	M10	25
	PE			M8	15
TPD32-EV-.../...-750-...-C-NA	U-V-W	4 x 4/0	YA28L-BOX	2 x M10	25
	C-D	4 x 300; kit de serviço	YA30L	2 x M10	25
	PE	2/0	YA26L6-BOX	M8	15
TPD32-EV-.../...-800-...-C-NA	U-V-W-C-D	4 x 250	CRA-250 o CRA-250L	M10	25
	PE			M8	15
TPD32-EV-.../...-850-...-C-NA	U-V-W-C-D	4 x 300; kit de serviço	CRA-300 o CRA-300L	M10	25
	PE			M8	15
TPD32-EV-.../...-980-...-D-NA	U-V-W	4 x 300	3LM58	4 x M12	45
	C-D	4 x 500	3LM61	4 x M12	45
	PE	2 x 300	3LM58	4 x M12	45
TPD32-EV-.../...-1000-...-D-NA	U-V-W	4 x 350	3LM59	4 x M12	45
	C-D	4 x 500	3LM61	4 x M12	45
	PE	4 x 350	3LM59	4 x M12	45
TPD32-EV-.../...-1200-...-D-NA	U-V-W	4 x 500 com adaptador EAM 2617_1	3LM61	4 x M12	45
	C-D	5 x 500 com adaptador EAM 2617_3	3LM61	4 x M12	45
	PE	2 x 500	3LM61	4 x M12	45
TPD32-EV-.../...-1500-...-D-NA	U-V-W	5 x 500 com adaptador EAM 2617_1	3LM61	4 x M12	45
	C-D	6 x 500 com adaptador EAM 2617_3	3LM61	4 x M12	45
	PE	3 x 350	3LM59	4 x M12	45
TPD32-EV-.../...-1800-...-D-NA	U-V-W	6 x 500 com adaptador EAM 2617_1	3LM61	4 x M12	45
	C-D	Utilizar Cu-bar ou Eriflex "Flexibar"	-	4 x M12	45
	PE	3 x 500	3LM61	4 x M12	45
TPD32-EV-.../...-1850-...-D-NA	U-V-W	6 x 500 com adaptador EAM 2617_1	3LM61	4 x M12	45
	C-D	Utilizar Cu-bar ou Eriflex "Flexibar"	-	4 x M12	45
	PE	3 x 500	3LM61	4 x M12	45

2x indica que é preciso utilizar dois fios do tipo indicado no lado oposto do barramento.

4x indica que é preciso utilizar quatro fios do tipo indicado na mesma barra, dois de cada lado e um para cada furo do parafuso.

Parafusos, porcas e arruelas são montados de fábrica sobre os barramentos de saída. A pinça para o fio ILSCO a ser utilizada é indicada sobre cada terminal.

Para tamanhos superiores a 112A, é necessário remover a tampa anterior do terminal quando se utilizam os fios listados anteriormente.

Os tamanhos seguintes são equipados com bloqueios terminais:

U/V/W/C/D: AWG 5-3/0 (16-95 mm²), entrançado em Cu

PE: AWG 5-1/0 (16-50 mm²), entrançado em Cu

Para o cabeamento no local são necessários os seguintes AWG e valores de fixação:

Tipo de conversor	AWG	Torque de fixação [Nm]
TPD32-EV-.../...-88-..	2	12
TPD32-EV-.../...-112-..	1/0	12
TPD32-EV-.../...-148-..	3/0	12
massa	-	12

Obs.! Durante a conexão do conversor, é preciso manter uma distância de 9,5 mm (3/8 polegadas) entre as partes sob tensão não isoladas de polaridade oposta.

Obs.! Os conversores TPD32-EV são homologados UL só se utilizados com o kit de terminais indicados acima.

Tabela 4.3.5: Kit de adaptação dos cabos e fios recomendados para aplicações conformes com a normativa UL

Conversor de tipo	Terminais	Kit de adaptação dos cabos			Fios recomendados		
		Tipo	Kit bolt size [mm]	Torque de fixação [Nm]	Tipo ILSCO	Tipo Burndy	Tipo Grainger
TPD32-EV-.../...-148-...-A-NA	U, V, W	-	-	-	-	-	-
	C, D	EAM 1578	M8	15	CCL-4/0-516	YA28-L3	-
	PE	-	-	-	-	-	-
TPD32-EV-.../...-224-...-B-NA	U, V, W	-	-	-	CCL-2/0-12	YA1CL6-BOX	-
	C, D	-	-	-	CCL-2/0-12	YA26L6-BOX	-
	PE	-	-	-	CRA-2/0, CCL-2/0-38	YA26-LBOX	-
TPD32-EV-.../...-280-...-B-NA	U, V, W	-	-	-	CCL-4/0-12	YA26L6-BOX	-
	C, D	-	-	-	CCL-4/0-12	YA27L-BOX	-
	PE	-	-	-	CRA-2/0, CCL-2/0-38	YA26-LBOX	-
TPD32-EV-.../...-336-...-B-NA	U, V, W	-	-	-	CCL-4/0-12	YA27L-BOX	-
	C, D	-	-	-	CRA-300, CRA-300L	YA29L-BOX	-
	PE	-	-	-	CRA-2/0, CCL-2/0-38	YA26-LBOX	-
TPD32-EV-.../...-400-...-B-NA	U, V, W	2 x 250	M10	25	-	YA29L-BOX,	-
	C, D	EAM1579	M10	25	-	YA30L	-
	PE	-	-	-	CRA-2/0, CCL-2/0-38	YA26-LBOX	-
TPD32-EV-.../...-450-...-B-NA	U, V, W	EAM1580	M14	45	-	YA30L7	-
	C, D	EAM1580	M14	45	-	YA32L	-
	PE	-	-	-	CRA-2/0, CCL-2/0-38	YA26-LBOX	-
TPD32-EV-.../...-490-...-C-NA	U, V, W	-	2 x M10	25	-	YA27L-BOX	-
	C, D	-	2 x M10	25	-	YA26L6-BOX	-
	PE	-	-	-	-	-	-
TPD32-EV-.../...-560-...-C-NA	U, V, W	-	-	-	CCL-4/0-12	YA27L-BOX	-
	C, D	-	-	-	CRA-250, CRA-250L	YA26L6-BOX	-
	PE	-	-	-	CRA-2/0, CCL-2/0-38	YA26-LBOX	-
TPD32-EV-.../...-750-...-C-NA	U, V, W	4 x 4/0	2 x M10	25	-	YA28L-BOX	-
	C, D	EAM1581	M10	25	-	YA30L	-
	PE	2/0	-	-	CRA-2/0, CCL-2/0-38	YA26L6-BOX	-
TPD32-EV-.../...-800-...-C-NA	U, V, W	-	M10	25	CRA-250 o CRA-250L	-	-
	C, D	-	M10	25	CRA-250 o CRA-250L	-	-
	PE	-	-	-	-	-	-
TPD32-EV-.../...-850-...-C-NA	U, V, W	EAM 1581	M10	25	-	YA30-L	-
	C, D	-	M10	25	-	YA32-L1	-
	PE	-	-	-	CRA-2/0, CCL-2/0-38	YA26-LBOX	-
TPD32-EV-.../...-980-...-D-NA	U, V, W	EAM2617 2	4 x M12	45	-	-	3LM57
	C, D	-	4 x M12	45	-	-	3LM61
	PE	-	4 x M12	45	-	-	-
TPD32-EV-.../...-1000-...-D-NA	U, V, W	EAM2617 2	4 x M12	45	-	-	3LM57
	C, D	-	4 x M12	45	-	-	3LM61
	PE	-	4 x M12	45	-	-	-

Conversor de tipo	Terminais	Kit de adaptação dos cabos			Fios recomendados		
		Tipo	Kit bolt size [mm]	Torque de fixação [Nm]	Tipo ILSCO	Tipo Burndy	Tipo Grainger
TPD32-EV-.../...-1200-...-D-NA	U, V, W	EAM2617_1	4 x M12	45	-	-	3LM57
	C, D	EAM2617_3	4 x M12	45	-	-	3LM61
	PE	-	4 x M12	45	-	-	-
TPD32-EV-.../...-1500-...-D-NA	U, V, W	EAM2617_1	4 x M12	45	-	-	3LM57
	C, D	EAM2617_3	4 x M12	45	-	-	3LM61
	PE	-	4 x M12	45	-	-	-
TPD32-EV-.../...-1800-...-D-NA	U, V, W	EAM2617_1	4 x M12	45	-	-	3LM57
	C, D	Utilizar busbar	4 x M12	45	-	-	3LM61
	PE	-	4 x M12	45	-	-	-
TPD32-EV-.../...-1850-...-D-NA	U, V, W	EAM2617_1	4 x M12	45	-	-	3LM57
	C, D	Utilizar busbar	4 x M12	45	-	-	3LM61
	PE	-	4 x M12	45	-	-	-

Obs.! A seção dos cabos que devem ser conectados deve ser calculada e determinada pelo projetista com base na corrente, temperatura e deslocamento dos mesmos. Os valores expressos na tabela referem-se à seção que pode ser aceita pelos terminais interessados e não são indicações para o tamanho dos condutores a serem conectados!

ATENÇÃO! No caso de curto-circuito para a terra na saída do conversor TPD32-EV, a corrente no cabo de terra do motor pode ser ao máximo duas vezes o valor da corrente nominal I_{dN} .

Obs.! Para maiores detalhes sobre os Kits, ver "A3.1 Kit Adaptador EAM" na página 502, sobre estes desenhos podem ser indicados os fios de modo alternativo aqueles indicados na tabela.

Tabela 4.3.6: Seção dos cabos admitida pelos terminais do circuito de campo U1, V1, C1, D1

Americana	Padrão	Seção máxima do cabo de conexão [mm²]	AWG	Torque de fixação [Nm]
TPD32-EV-.../...-17-...-A ... TPD32-EV-.../...-850-4B-C	TPD32-EV-.../...-20-...-A ... TPD32-EV-500/...-1050-4B-C	0,2...4	24...10	0,5...0,8
TPD32-EV-.../...-920-2B-D ... TPD32-EV-.../...-980-...-D ... TPD32-EV-.../...-1850-...-D	TPD32-EV-690/...-1300-2B-D ... TPD32-EV-575/...-1300-...-D ... TPD32-EV-.../...-2400-...-D	10... 16	6 ... 3	4

Tabela 4.3.7: Seção dos cabos admitida pelos terminais para ventilador, sinalizações e termistor

Terminais	Seção máxima do cabo de conexão			Torque de fixação [Nm]
	flexível [mm²]	semirígido [mm²]	AWG	
PE	2,5...10	2,5...10	12...8	2
U2, U3, V2, V3, 31, 32, 35, 36, 75, 76, 78, 79	0,14...1,5	0,14...2,5	26...14	0,5

4.4 PARTE DE REGULAGEM E DE CONTROLE

Nas condições de fornecimento padrão, os aparelhos são já predispostos corretamente.

Quando a placa de regulagem tiver sido fornecida como troca, dispor a chave S15 para o tamanho que interessa e a S4 para adaptar a tensão de realimentação do tacogerador!

4.4.1 Placa de regulagem R-TPD32-EV

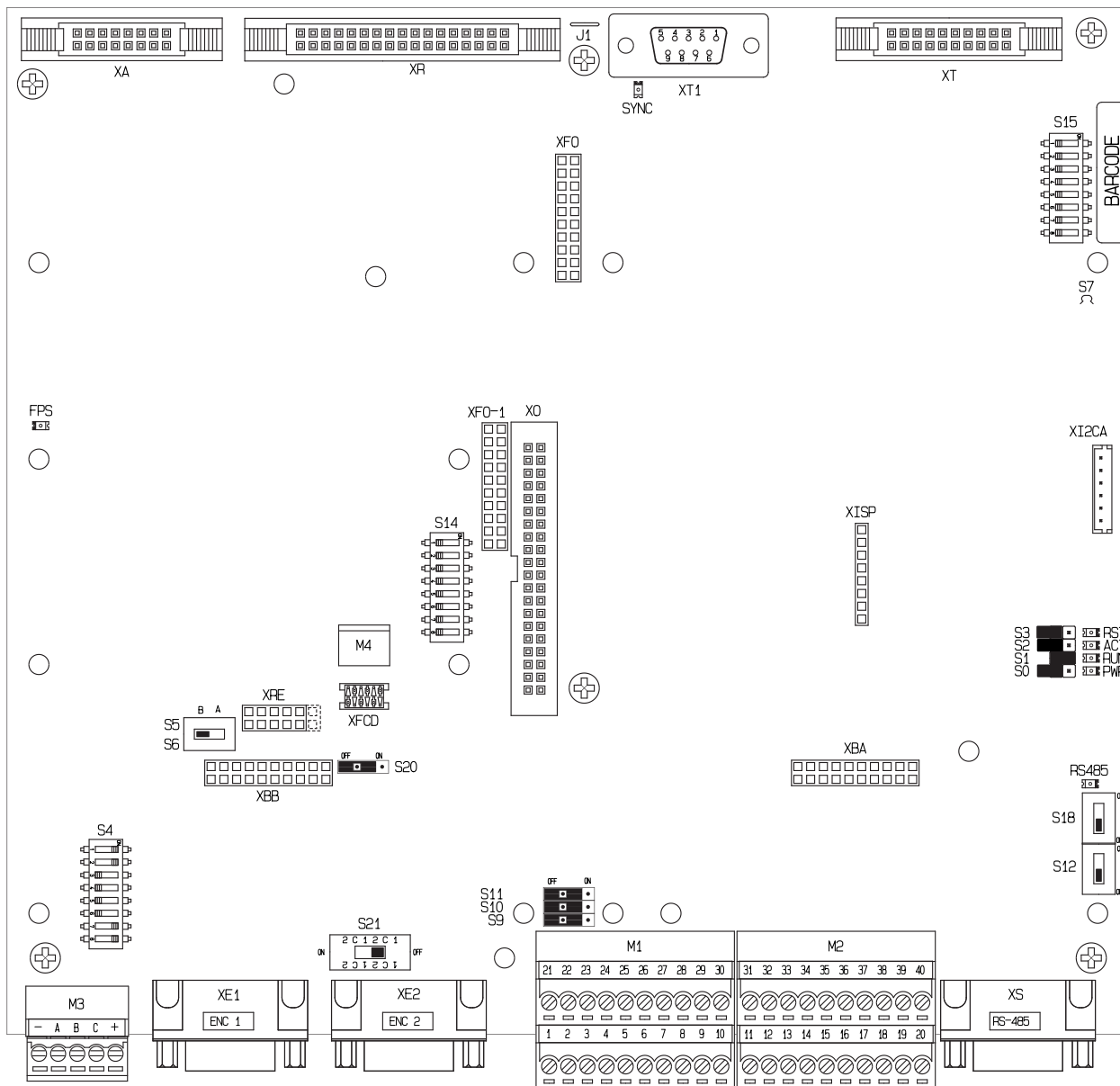


Figura 4.4.1: Disposição topográfica dos componentes na placa de regulagem R-TPD32-EV (Rev. Q)

Tabela 4.4.1: LED sobre a placa de regulagem

Designação	Função
PWR	Aceso quando está presente o +5V e tem o valor correto
RST	Aceso quando o sinal RST estiver ativo (reinicialização)
RS485	Aceso quando a interface RS485 é alimentada
ACT	Aceso quando está ativo o chaveamento dos SCR
RUN	LED intermitente durante a fase de regulagem

Tabela 4.4.2-A: Dip-switch S15 Adaptação da placa de regulação ao tamanho do aparelho

Padrão	Americana	S15-8	S15-7	S15-6	S15-5	S15-4	S15-3	S15-2	S15-1
TPD32-EV-500/600-20...A TPD32-EV-FC-.../...-20...A	TPD32-EV-500/600-17...A-NA	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
TPD32-EV-500/600-40...A TPD32-EV-FC-.../...-40...A	TPD32-EV-500/600-35...A-NA	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-500/600-70...A TPD32-EV-FC-.../...-70...A	TPD32-EV-500/600-56...A-NA	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
TPD32-EV-500/600-110...A TPD32-EV-FC-.../...-110...A	TPD32-EV-500/600-88...A-NA	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
TPD32-EV-500/600-140...A TPD32-EV-FC-.../...-140...A	TPD32-EV-500/600-112...A-NA	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
TPD32-EV-500/600-185...A TPD32-EV-FC-.../...-185...A	TPD32-EV-500/600-148...A-NA	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON
TPD32-EV-500/600-280...B TPD32-EV-FC-.../...-280...B	TPD32-EV-500/600-224...B-NA	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF
TPD32-EV-500/600-350...B TPD32-EV-FC-.../...-350...B	TPD32-EV-500/600-280...B-NA	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
TPD32-EV-500/600-420...B TPD32-EV-FC-.../...-420...B	TPD32-EV-500/600-336...B-NA	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
TPD32-EV-500/600-500...B TPD32-EV-FC-.../...-500...B	TPD32-EV-500/600-400...B-NA	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-500/600-650...B TPD32-EV-FC-.../...-650...B	TPD32-EV-500/600-450...B-NA	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF

Obs.! Para os tamanhos TPD32-EV-.../...-...-...-e o Dip-switch S15 indicado na tabela (e já configurado de fábrica) está na placa de regulação da TPD32-EV-CU-... acoplada à ponte externa.

Padrão	Americana	S15-8	S15-7	S15-6	S15-5	S15-4	S15-3	S15-2	S15-1
TPD32-EV-500/600-770-2B-C	TPD32-EV-500/600-560-2B-C-NA	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON
TPD32-EV-500/600-1000-2B-C	TPD32-EV-500/600-800-2B-C-NA	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
TPD32-EV-500/600-1400-2B-D	TPD32-EV-500/600-1000-2B-D-NA	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
TPD32-EV-500/600-1600-2B-D	TPD32-EV-500/600-1200-2B-D-NA	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-500/600-2000-2B-D	TPD32-EV-500/600-1500-2B-D-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF
TPD32-EV-500/600-2400-2B-D	TPD32-EV-500/600-1850-2B-D-NA	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
TPD32-EV-500/600-1200-2B-E	TPD32-EV-500/600-1000-2B-E-NA	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON
TPD32-EV-500/600-1500-2B-E	TPD32-EV-500/600-1300-2B-E-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-500/600-1800-2B-E	TPD32-EV-500/600-1400-2B-E-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON
TPD32-EV-500/600-2000-2B-E	TPD32-EV-500/600-1500-2B-E-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF
TPD32-EV-500/600-2400-2B-E	TPD32-EV-500/600-1800-2B-E-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
TPD32-EV-500/600-2700-2B-E	TPD32-EV-500/600-2000-2B-E-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF
TPD32-EV-500/600-2900-2B-E	TPD32-EV-500/600-2200-2B-E-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON
TPD32-EV-500/600-3300-2B-E	TPD32-EV-500/600-2350-2B-E-NA	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF
TPD32-EV-575/680-280-2B-B	TPD32-EV-575/680-224-2B-B-NA	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF
TPD32-EV-575/680-350-2B-B	TPD32-EV-575/680-280-2B-B-NA	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
TPD32-EV-575/680-420-2B-B	TPD32-EV-575/680-336-2B-B-NA	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
TPD32-EV-575/680-500-2B-B	TPD32-EV-575/680-400-2B-B-NA	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-575/680-650-2B-B	TPD32-EV-575/680-450-2B-B-NA	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF
TPD32-EV-575/680-700-2B-C	TPD32-EV-575/680-490-2B-C-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON
TPD32-EV-575/680-1000-2B-C	TPD32-EV-575/680-750-2B-C-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON
TPD32-EV-575/680-1300-2B-D	TPD32-EV-575/680-980-2B-D-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON
TPD32-EV-575/680-1600-2B-D	TPD32-EV-575/680-1200-2B-D-NA	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-575/680-2000-2B-D	TPD32-EV-575/680-1500-2B-D-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF
TPD32-EV-575/680-2300-2B-D	TPD32-EV-575/680-1800-2B-D-NA	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
TPD32-EV-690/810-560-2B-C	TPD32-EV-690/810-360-2B-C-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
TPD32-EV-690/810-700-2B-C	TPD32-EV-690/810-490-2B-C-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON
TPD32-EV-690/810-900-2B-C	TPD32-EV-690/810-650-2B-C-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF
TPD32-EV-690/810-1300-2B-D	TPD32-EV-690/810-920-2B-D-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF
TPD32-EV-690/810-1600-2B-D	TPD32-EV-690/810-1200-2B-D-NA	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-690/810-1900-2B-D	TPD32-EV-690/810-1450-2B-D-NA	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON
TPD32-EV-690/810-2100-2B-D	TPD32-EV-690/810-1650-2B-D-NA	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
TPD32-EV-690/810-1010-2B-E	TPD32-EV-690/810-900-2B-E-NA	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
TPD32-EV-690/810-1400-2B-E	TPD32-EV-690/810-1150-2B-E-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
TPD32-EV-690/810-1700-2B-E	TPD32-EV-690/810-1350-2B-E-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF

TPD32-EV-690/810-2000-2B-E	TPD32-EV-690/810-1500-2B-E-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF
TPD32-EV-690/810-2400-2B-E	TPD32-EV-690/810-1800-2B-E-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
TPD32-EV-690/810-2700-2B-E	TPD32-EV-690/810-2000-2B-E-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF
TPD32-EV-690/810-3300-2B-E	TPD32-EV-690/810-2350-2B-E-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF

Padrão	Americana	S15-8	S15-7	S15-6	S15-5	S15-4	S15-3	S15-2	S15-1
TPD32-EV-500/520-770-4B-C	TPD32-EV-500/520-560-4B-C-NA	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON
TPD32-EV-500/520-1050-4B-C	TPD32-EV-500/520-850-4B-C-NA	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
TPD32-EV-500/520-1400-4B-D	TPD32-EV-500/520-1000-4B-D-NA	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON
TPD32-EV-500/520-1600-4B-D	TPD32-EV-500/520-1200-4B-D-NA	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF
TPD32-EV-500/520-2000-4B-D	TPD32-EV-500/520-1500-4B-D-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-500/520-2400-4B-D	TPD32-EV-500/520-1850-4B-D-NA	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-500/520-1500-4B-E	TPD32-EV-500/520-1300-4B-E-NA	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
TPD32-EV-500/520-1700-4B-E	TPD32-EV-500/520-1350-4B-E-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
TPD32-EV-500/520-2000-4B-E	TPD32-EV-500/520-1500-4B-E-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-500/520-2400-4B-E	TPD32-EV-500/520-1800-4B-E-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF
TPD32-EV-500/520-2700-4B-E	TPD32-EV-500/520-2000-4B-E-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON
TPD32-EV-500/520-3300-4B-E	TPD32-EV-500/520-2350-4B-E-NA	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
TPD32-EV-575/600-280-4B-B	TPD32-EV-575/600-224-4B-B-NA	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF
TPD32-EV-575/600-350-4B-B	TPD32-EV-575/600-280-4B-B-NA	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
TPD32-EV-575/600-420-4B-B	TPD32-EV-575/600-336-4B-B-NA	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
TPD32-EV-575/600-500-4B-B	TPD32-EV-575/600-400-4B-B-NA	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-575/600-650-4B-B	TPD32-EV-575/600-450-4B-B-NA	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF
TPD32-EV-575/600-700-4B-C	TPD32-EV-575/600-490-4B-C-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON
TPD32-EV-575/600-1050-4B-C	TPD32-EV-575/600-750-4B-C-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-575/600-1300-4B-D	TPD32-EV-575/600-980-4B-D-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
TPD32-EV-575/600-1600-4B-D	TPD32-EV-575/600-1200-4B-D-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF
TPD32-EV-575/600-2000-4B-D	TPD32-EV-575/600-1500-4B-D-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-575/600-2300-4B-D	TPD32-EV-575/600-1800-4B-D-NA	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
TPD32-EV-690/720-560-4B-C	TPD32-EV-690/720-360-4B-C-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF
TPD32-EV-690/720-700-4B-C	TPD32-EV-690/720-490-4B-C-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON
TPD32-EV-690/720-900-4B-C	TPD32-EV-690/720-650-4B-C-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF
TPD32-EV-690/720-1300-4B-D	TPD32-EV-690/720-980-4B-D-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
TPD32-EV-690/720-1600-4B-D	TPD32-EV-690/720-1200-4B-D-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF
TPD32-EV-690/720-1900-4B-D	TPD32-EV-690/720-1450-4B-D-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF
TPD32-EV-690/720-2100-4B-D	TPD32-EV-690/720-1650-4B-D-NA	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON
TPD32-EV-690/720-1010-4B-E	TPD32-EV-690/720-900-4B-E-NA	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON
TPD32-EV-690/720-1400-4B-E	TPD32-EV-690/720-1150-4B-E-NA	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF
TPD32-EV-690/720-1700-4B-E	TPD32-EV-690/720-1350-4B-E-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
TPD32-EV-690/720-2000-4B-E	TPD32-EV-690/720-1500-4B-E-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON
TPD32-EV-690/720-2400-4B-E	TPD32-EV-690/720-1800-4B-E-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF
TPD32-EV-690/720-2700-4B-E	TPD32-EV-690/720-2000-4B-E-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON
TPD32-EV-690/720-3300-4B-E	TPD32-EV-690/720-2350-4B-E-NA	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON

Tabela 4.4.2-B: Dip-switch S15 Adaptação da placa de regulação da série TPD32-EV-CU... relativa à Tensão de rede

Padrão	Americana	S15-8	S15-7	S15-6	S15-5	S15-4	S15-3	S15-2	S15-1
TPD32-EV-CU-230/500-THY1-FC40	TPD32-EV-CU-230/500-THY1-FC40	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
TPD32-EV-CU-230/500-THY2-FC40	TPD32-EV-CU-230/500-THY2-FC40	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
TPD32-EV-CU-230/500-THY1-FC70	TPD32-EV-CU-230/500-THY1-FC70	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
TPD32-EV-CU-230/500-THY2-FC70	TPD32-EV-CU-230/500-THY2-FC70	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
TPD32-EV-CU-575/690-THY1-FC40	TPD32-EV-CU-575/690-THY1-FC40	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON
TPD32-EV-CU-575/690-THY2-FC40	TPD32-EV-CU-575/690-THY2-FC40	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON
TPD32-EV-CU-575/690-THY1-FC70	TPD32-EV-CU-575/690-THY1-FC70	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON
TPD32-EV-CU-575/690-THY2-FC70	TPD32-EV-CU-575/690-THY2-FC70	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON

Obs.!

O valor da corrente nominal do drive deve ser definida no parâmetro 465 "Drive Size" e a definição das chaves SW3 e SW4 presentes na placa de potência "FIR" são necessários. (ver "11.1 Configuração de hardware" na página 471).

Tabela 4.4.3: Dip-switch S4 Ajuste da tensão de entrada da realimentação por tacogerador

Tacho fundo de escala de tensão (V)	S4-1 S4-8	S4-2 S4-7	S4-3 S4-6	S4-4 S4-5
22.7	ON	ON	ON	ON
45.4	ON	ON	ON	OFF
90.7	ON	ON	OFF	OFF
181.6	ON	OFF	OFF	OFF
302.9	OFF	OFF	OFF	OFF

Tabela 4.4.4: Jumper sobre a placa de regulagem

Designação	Função	De fábrica
S4	Adaptação da tensão de entrada de realimentação por tacogerador,, ver a tabela 4.4.3	
S5	Adaptação ao modo de realimentação da velocidade: Pos. A Encoder senoidal Pos. B Tacogerador Tensão da armadura = Posição indiferente	B
S9	Adaptação ao sinal da entrada analógica Input 1 (terminais 1 e 2) ON 0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA OFF 0 ... 10 V / -10 ... +10 V	OFF
S10	Adaptação ao sinal da entrada analógica Input 2 (terminais 3 e 4) ON 0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA OFF 0 ... 10 V / -10 ... +10 V	OFF
S11	Adaptação ao sinal da entrada analógica Input 3 (terminais 5 e 6) ON 0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA OFF 0 ... 10 V / -10 ... +10 V	OFF
S12	Resistência de terminação para a linha serial RS485 ON Resistência de terminação inserida OFF Resistência de terminação não inserida	OFF
S14	Definição corrente nominal de campo, ver tabela 2.4.3.2	
S15	Adaptação da placa de regulagem no tamanho do aparelho, ver tabela 4.4.2	
S18	Alimentação para a interface serial RS485 OFF Alimentação externa (PIN 5 e 9) e separada galvanicamente da seção de controle. ON Interface serial alimentada pelo interior e conectada ao potencial de referência da seção de controle. I PIN 5 e 9 servem para alimentar o adaptador da interface serial.	OFF
S20	Controle da falta de conexão do canal C de um encoder digital em XE2 ON Canal C controlado OFF Canal C não controlado	OFF
S21	Adaptação à tensão do encoder digital ON Encoder 5 V OFF Encoder 15...30 V	OFF

Tabela 4.4.5: Test points na placa de regulagem

Test point	Função	Test point	Função
XY20	Monitor (± 10 Vcc) da variável definida nos parâmetros seleciona saída 1,2,3,4 (os quais devem ser definidos todos no mesmo modo)	XY17	Sinal da corrente de saída (0.61 V correspondem à corrente nominal de saída do conversor)
XY10	Potencial de referência	XY18	Potencial de referência

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	37	38	39	40	41	42
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Figura 4.4.2: Disposição dos terminais de 1 a 42

Tabela 4.4.6-A: Disposição do painel de terminais removível (terminais de 1 a 20)

Designação terminal	Função	I/O	Tensão máxima	Corrente máxima
1 + 2 Analog input 1	Entrada analógica diferencial configurável Sinal: term. 1, Potencial: term. 2 Configurado de fábrica para Ramp ref 1 *	I	±10 V	0,25 mA (20 mA com ref. sob corrente)
3 + 4 Analog input 2	Entrada analógica diferencial configurável Sinal: Term. 3, Reference point Term. 4 Não pré-configurado de fábrica *	I	±10 V	0,25 mA (20 mA com ref. sob corrente)
5 + 6 Analog input 3	Entrada analógica diferencial configurável Sinal: term. 5, Potencial: term. 6 Não pré-configurado de fábrica *	I	±10 V	0,25 mA (20 mA com ref. sob corrente)
7 +10 V	Tensão de referência + 10 V Potencial de massa: term. 9	0	+10 V	10 mA
8 -10 V	Tensão de referência - 10 V Potencial de massa: term. 9	0	-10 V	10 mA
9 0 V 10	Massa para as tensões de referência aos terminais 7 e 8	—	—	—
10	Conexão da blindagem (PE) (conectado com o contentor metálico)	—	—	—
11	0 V interno	—	—	—
12 Enable drive	Desbloqueio geral do conversor 0 V Conversor bloqueado +15...30 V Conversor desbloqueado	I	+30 V	15 V/3,2 mA 24 V/5 mA 30 V/6,4 mA
13 Start	Comando de Start 0 V Nenhum Start +15...30 V Start	I	+30 V	15 V/3,2 mA 24 V/5 mA 30 V/6,4 mA
14 Fast stop	Fast stop 0 V Fast stop +15...30 V Nenhum Fast stop	I	+30 V	15 V/3,2 mA 24 V/5 mA 30 V/6,4 mA
15 External fault	Alarme externo 0 V Alarme externo presente +15...30 V Nenhum alarme externo presente	I	+30 V	15 V/3,2 mA 24 V/5 mA 30 V/6,4 mA
16 COM ID	Comum das entradas digitais aos terminais de 12 a 15	—	—	—
18 0 V 24	Massa para a tensão 24 V no terminal 19	—	—	—
19 +24 V	Tensão +24 V Massa: terminal 18	0	+20...30 V	200 mA**
20	Conexão da blindagem (PE) (conectado com o contentor metálico)	—	—	—

* A configuração pode ser adequada a cada um dos casos aplicativos, por parte do usuário.

** Corrente total ao terminal 19, ao PIN 2 do conector XEZ e nas saídas digitais da placa TBO.

A placa de regulação R-TPD32-EV integra uma placa TBO (terminais de 21 a 42). A placa integrada é considerada pelo aparelho como TBO “A”.

Tabela 4.4.6-B: Disposição do painel de terminais removível (terminais de 21 a 42)

Designação	Função	I/O	Tensão máxima	Corrente máxima
21 Analog out 1	Saída analógica 1 Massa: terminal 22 Configurado de fábrica pela Actual speed	0	±10 V	5 mA
22 COM analog output 1	Massa da saída analógica 1	—	—	—
23 Analog out 2	Saída analógica 2 Massa: terminal 24 Configurado de fábrica para Motor current	0	±10 V	5 mA

Designação	Função	I/O	Tensão máxima	Corrente máxima
24 COM analog output 2	Massa da saída analógica 2	—	—	—
25 COM digital outputs	Comum das saídas digitais (terminais 26 ... 29)	—	—	—
26 Digital output 1	Saída digital 1 Comum: terminal 25 Configurado de fábrica para Ramp +	0	+30 V	50 mA
27 Digital output 2	Saída digital 2 Comum: terminal 25 Configurado de fábrica para Ramp -	0	+30 V	50 mA
28 Digital output 3	Saída digital 3 Comum: terminal 25 Configurado de fábrica para Spd threshold	0	+30 V	50 mA
29 Digital output 4	Saída digital 4 Comum: terminal 25 Configurado de fábrica para Overload available	0	+30 V	50 mA
30 Supply digital output	Tensão de alimentação para as saídas digitais	I	+30 V	depende da carga máx. 80 mA
31 Digital input 1	Entrada digital 1 Comum: terminal 37 Não pré-configurado de fábrica	I	+30 V	15 V/3,2 mA 24 V/5 mA 30 V/6,4 mA
32 Digital input 2	Entrada digital 2 Comum: terminal 37 Não pré-configurado de fábrica	I	+30 V	15 V/3,2 mA 24 V/5 mA 30 V/6,4 mA
33 Digital input 3	Entrada digital 3 Comum: terminal 37 Não pré-configurado de fábrica	I	+30 V	15 V/3,2 mA 24 V/5 mA 30 V/6,4 mA
34 Digital input 4	Entrada digital 4 Comum: terminal 37 Não pré-configurado de fábrica	I	+30 V	15 V/3,2 mA 24 V/5 mA 30 V/6,4 mA
37 COM digital inputs	Comum das entradas digitais (terminais 31...34)	—	—	
38 ... 42	Não utilizados			

Tabela 4.4.7: Seção dos cabos admitida pelos terminais removíveis da regulagem

Terminais	Seção máxima do cabo de conexão			Torque de fixação [Nm]
	flexível [mm ²]	semirígido [mm ²]	AWG	
1...20, +, -	0,14...1,5	0,14...1,5	26...16	0,4

Recomenda-se utilizar uma chave de corte chata de 75 x 2,5 x 0,4 mm. Remover o isolamento dos cabos para um comprimento de 6,5 mm. A cada terminal pode ser conectado um só cabo não tratado (sem fio).

Tabela 4.4.8: Painel de terminais para a conexão do tacogerador

Designação	Função	I/O	Tensão máx.	Corrente máx.
—	Massa da entrada taquimétrica	I	—	—
+	Entrada positiva taquimétrica Rotação horária: positivo / Rotação anti-horária: negativo	I	22,7 / 45,4 / 90,7 / 181,6 / 302,9 V (1)	8 mA

Tabela 4.4.9: Disposição do conector XE1 para um encoder senoidal

Designação (2)	Função	I/O	Tensão máx.	Corrente máx.
PIN 1	Canal B-	I	1 V pp	8,3 mA pp
PIN 2	Não conectado			
PIN 3	Canal C+ (pulso de zero)	I	1 V pp	8,3 mA pp
PIN 4	Canal C- (pulso de zero)	I	1 V pp	8,3 mA pp
PIN 5	Canal A+	I	1 V pp	8,3 mA pp
PIN 6	Canal A-	I	1 V pp	8,3 mA pp
PIN 7	Massa para 5V	0		
PIN 8	Canal B+	I	1 V pp	8,3 mA pp
PIN 9	Tensão de alimentação + 5V para o encoder	0	+5 V	160 mA

Tabela 4.4.10: Disposição do conector XE2 para o encoder digital

Designação (2)	Função	I/O	Tensão máx.	Corrente máx.
PIN 1	Canal B-	I	30 V pp (3)	17 mA pp
PIN 2	Tensão de alimentação +24 V para o encoder (5)	0	24 V	200 mA (4)
PIN 3	Canal C+ (pulso de zero)	I	30 V pp (3)	17 mA pp
PIN 4	Canal C- (pulso de zero)	I	30 V pp (3)	17 mA pp
PIN 5	Canal A+	I	30 V pp (3)	17 mA pp
PIN 6	Canal A-	I	30 V pp (3)	17 mA pp
PIN 7	Massa para 5V / 24 V	0	—	—
PIN 8	Canal B+	I	30 V pp (3)	17 mA pp
PIN 9	Tensão de alimentação +5 V para o encoder (6)	0	6,5 V	160mA

- (1) Depende da seleção definida com o Dip switch S4 (ver tabela 4.4.3).
- (2) Conector de 9 polos fêmea de cuba, montado no aparelho. Para conectar o cabeamento do encoder, é preciso usar um conector macho de acordo com a DIN 41 652.
- (3) A tensão máxima é de 30 V, quando Switch S21= OFF (configuração default, Encoder 15...30 V). Se Switch S21= ON, a tensão máxima em todos os pinos é de 5 V!
- (4) Corrente total ao terminal 19, ao pino 2 do conector XE2 e nas saídas digitais da placa TBO.
- (5) Present only with HTL encoder selection (S21=OFF)
- (6) Output voltage on encoder 2 (available only with R-TPD32 regulation card from revision "Q" and fw 11.02A and higher).

4.5 INTERFACE SERIAL RS485

4.5.1 Descrição

A linha serial RS 485 permite transmitir os dados com um par formado por dois condutores, espiralados com uma blindagem comum. Para a velocidade de transmissão de 38,4 kBaud, a distância máxima de transmissão é 1.200 metros. A transmissão ocorre com um sinal diferencial. A linha serial RS 485 é capaz de transmitir e receber mas não ao mesmo tempo (funcionamento half-duplex).

Com RS 485 podem ser conectados até 31 equipamentos (são seleccionáveis até 128 endereços).

A definição do endereço ocorre através do parâmetro **Device address**. Particularidade através da transmissão dos parâmetros, o seu tipo e a variação dos valores podem ser obtidos nas tabelas da seção 10 do manual (coluna “RS485”).

Nos conversores da série TPD32-EV, a linha serial RS485 é predisposta com um conector de 9 polos SUB-D (XS) disposto na placa de regulagem. A comunicação pode ocorrer com ou sem um isolamento galvânico: utilizando o isolamento galvânico, é necessária uma alimentação externa de +5 V. O sinal diferencial é transmitido nos pinos 3 (TxA/RxA) e Pin 7 (TxB/RxB). No início e no fim da conexão física do serial RS 485 devem estar presentes e conectadas as resistências de terminação, para evitar a reflexão nos cabos.

Nos aparelhos da série TPD32-EV, as resistências de terminação são ativadas quando S12=ON. Isto permite uma conexão ponto a ponto com um PLC ou PC.

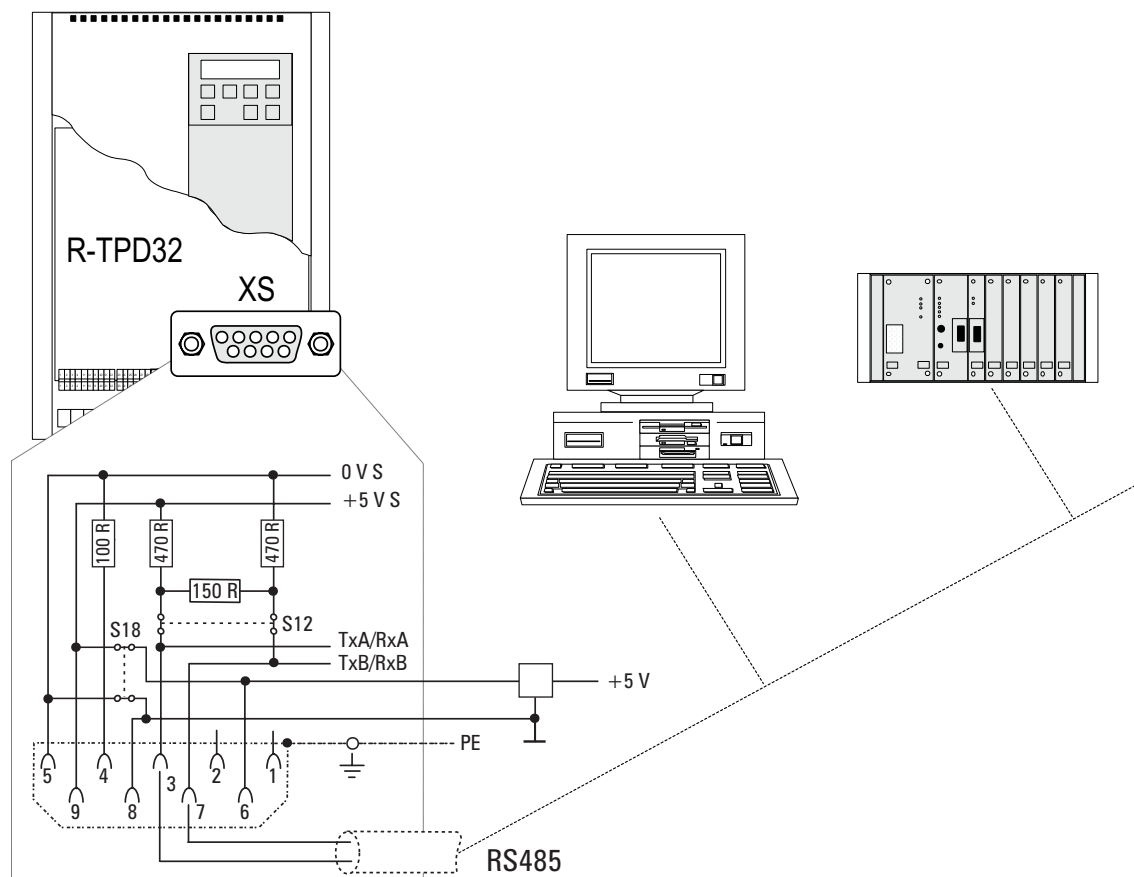


Figura 4.5.1.1: Linha serial RS485

Obs.!

Prestar atenção ao fato que só o primeiro e o último equipamento da rede serial RS 485 devem ter as resistências de terminação inseridas (S12=ON). Em todos os outros casos (no interior do loop de equipamentos) S12 =OFF.

O drive alimenta a linha serial quando S18=ON. Esta modalidade é admitida só para conexões ponto a ponto sem isolamento galvânico.

Obs.!

Utilizando a interface “PCI-485”, pode ser realizada uma conexão ponto a ponto (S18=ON). Na conexão Multidrop (dois ou mais conversores), é necessária a alimentação externa (pin 5 / 0 V e pin 9 / +5 V).

Os pinos 6 e 8 são de uso exclusivo da interface “PCI-485”.

Para a conexão de uma linha serial, certificar-se se:

- foram empregados só cabos blindados
- os cabos de potência e os cabos de comando dos contatores e relés estão em canaletas separadas.

4.5.2 Conector

Tabela 4.5.2.1: Disposição do conector XS para a linha serial RS485

Designação*	Função	I/O	Interface elétr.
PIN 1	Uso interno		
PIN 2	Uso interno		
PIN 3	RxA/TxA	I/O	RS485
PIN 4	Uso interno		
PIN 5	0 V (massa para 5 V)		Alimentação
PIN 6	Uso interno		
PIN 7	RxB/TxB	I/O	RS485
PIN 8	Uso interno		
PIN 9	+5 V		Alimentação

* Conector fêmea de 9 polos de cuba, montado no aparelho. Para fazer a conexão com um PC ou PLC, é preciso usar um conector macho de acordo com a DIN 41 652.

A função dos pinos 5 e 9 depende da posição do switch S18 que determinam se a linha serial é separada ou não ao potencial de referência do conversor.

S18 na posição OFF

A linha serial é isolada galvanicamente da parte de regulação. A alimentação da linha serial é fornecida pelo exterior através dos pino 5 (0 V) e 9 (+ 5 V) (definição padrão de fábrica).

S18 na posição ON

A linha serial tem o mesmo potencial de referência da regulação. Os pinos 5 e 9 servem para alimentar o adaptador da linha serial. Não podem ser usados para outro objetivo!

4.6 PLACA OPCIONAL TBO

Em um conversor da série TPD32-EV pode ser inserida uma placa opcional TBO. Nesta placa encontram-se saídas analógicas e entradas/saídas digitais.

A placa opcional TBO, inserida no conector XBB, é considerada pelo aparelho como TBO “B”.

4.6.1 Disposição do painel de terminais na placa opcional (terminais 1 ... 15)

Tabela 4.6.1: Disposição dos painéis de terminais

Designação	Função	I/O	Tensão máxima	Corrente máxima
1 Analog output 3	Saída analógica 3 Massa: terminal 2 Configurado de fábrica para T current (motor current)	0	±10 V	5 mA
2 COM analog output 3	Massa da saída analógica 3 (terminal 1)	—	—	—
3 Analog output 4	Saída analógica 4 Massa: terminal 4 Configurado de fábrica para motor speed (Current U)	0	±10 V	5 mA
4 COM analog output 4	Massa da saída analógica 4 (terminal 3)	—	—	—
5 COM digital outputs	Comum das saídas digitais (terminais 6...9)	—	—	—
6 Digital output 5	Saída digital 5 Comum: terminal 5 Configurado de fábrica para Ramp + (Curr limit state)	0	+30 V	50 mA
7 Digital output 6	Saída digital 6 Comum: terminal 5 Configurado de fábrica para Ramp - (Overvoltage)	0	+30 V	50 mA
8 Digital output 7	Saída digital 7 Comum: terminal 5 Configurado de fábrica para Spd threshold (Undervoltage)	0	+30 V	50 mA
9 Digital output 8	Saída digital 8 Comum: terminal 5 Configurado de fábrica para Overload available (Overcurrent)	0	+30 V	50 mA
10 Supply digital outputs	Tensão de alimentação para as saídas digitais	I	+30 V	depende da carga máx. 80 mA
11 Digital input 5	Entrada digital 5 Comum: terminal 15 Não pré-configurado de fábrica	I	+30 V	15 V/3,2 mA 24 V/5 mA 30 V/6,4 mA
12 Digital input 6	Entrada digital 6 Comum: terminal 15 Não pré-configurado de fábrica	I	+30 V	15 V/3,2 mA 24 V/5 mA 30 V/6,4 mA
13 Digital input 7	Entrada digital 7 Comum: terminal 15 Não pré-configurado de fábrica	I	+30 V	15 V/3,2 mA 24 V/5 mA 30 V/6,4 mA
14 Digital input 8	Entrada digital 8 Comum: terminal 15 Não pré-configurado de fábrica	I	+30 V	15 V/3,2 mA 24 V/5 mA 30 V/6,4 mA
15 COM digital inputs	Comum das entradas digitais (terminais 11...14)	—	—	

Tabela 4.6.2: Seção dos cabos admitida pelos terminais da placa opcional TBO

Terminais	Seção máxima do cabo de conexão			Torque de fixação [Nm]
	flexível (mm)	semirígido (mm)	AWG	
1...15	0,14...1,5	0,14...1,5	28...16	0,4

Recomenda-se utilizar uma chave de corte chata de 75 x 2,5 x 0,4 mm. Remover o isolamento dos cabos para um comprimento de 6,5 mm. A cada terminal pode ser conectado um só cabo não tratado (sem fio).

4.6.2 Montagem da Placa Opcional

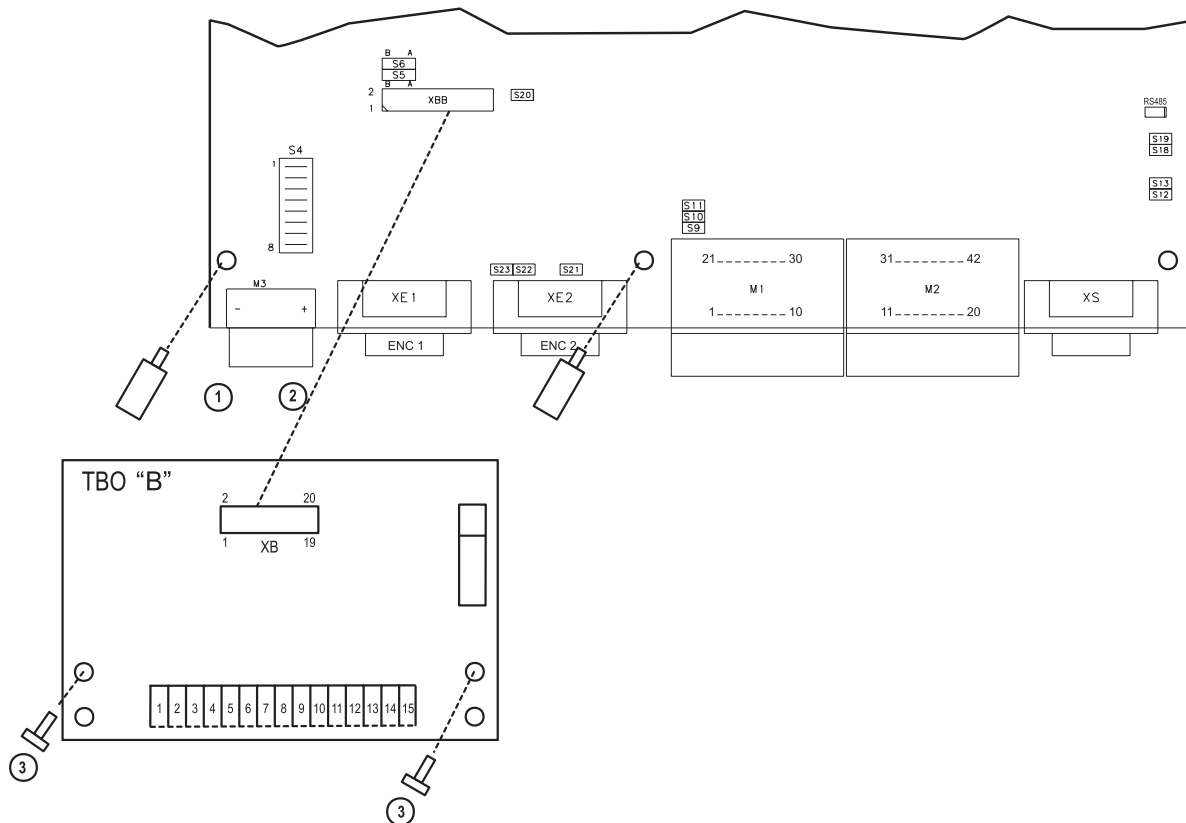


Figura 4.6.2.1: Montagem da placa opcional

- 1 Soltar os parafusos de fixação presentes e apertar os espaçadores nos furos roscados predispostos para este fim.
- 2 Inserir a placa opcional (conector XB da opção no conector XBB do aparelho).
- 3 Fixar nos espaçadores a placa opcional com os parafusos.

4.7 PLACA OPCIONAL DEII

4.7.1 Descrição

A placa opcional DEII foi projetada para adaptar, isolar galvanicamente e conectar um encoder digital na entrada XE1 das placas de regulagem dos conversores TPD32-EV. Esta entrada, de fato, é normalmente predisposta para a conexão de um encoder analógico.

A placa DEII é fixada externamente aos aparelhos através da guia DIN EN 50 022-35. O conector fêmea de entrada XS1 deve ser conectado ao encoder digital através de um conector macho de 9 polos, utilizando cabo blindado tipo Tasker c/186 (6 x 2 x 0,22), comprimento máx. de 150 metros.

O conector macho de saída XS2, já dotado de cabo blindado de 1,5 metros, deve ser conectado ao conector XE1 da placa de regulagem do conversor : a tensão de entrada pode ser de 15V...24V (HTL), ou de 5V (TTL), se o encoder para conexão for respectivamente do tipo HTL ou TTL. Ao variar a tensão de alimentação unida nos terminais +Venc e 0Venc o diodo led HTL ou TTL será aceso. Se o encoder tiver saídas do tipo HTL, o switch S1-S2-S3 deverá ser posicionado para sinal HTL (configuração default), por outro lado, no caso do encoder com saída TTL. Se o switch S1-S2-S3 estiver posicionado para sinal TTL, a tensão de alimentação +Venc também será pin 9 de XS1 ou ao pin 2.

O jumper S4 é utilizado para excluir o canal C (pulso de zero) do testes de falta do encoder:

S4 fechado = canal C incluído, S4 aberto = canal C excluído. O diodo led EL se acende, para indicar a falta de, pelo menos, um sinal do encoder. A função de controle da falta de sinais do encoder funciona corretamente, apenas com o encoder com saídas complementares, não funcionando assim com encoder de somente um canal sem complemento.

O jumper SH é montada nas condições de fornecimento padrão: deve ser cortada só nos casos em que a blindagem do lado encoder é conectada à carcaça do motor, para evitar a formação de anéis de terra.

Para o funcionamento do conversor na presença da placa DEII, é necessário colocar o switch S5 dispostos na placa de regulagem (R-TPD32-EV \geq rev Q) na posição A.

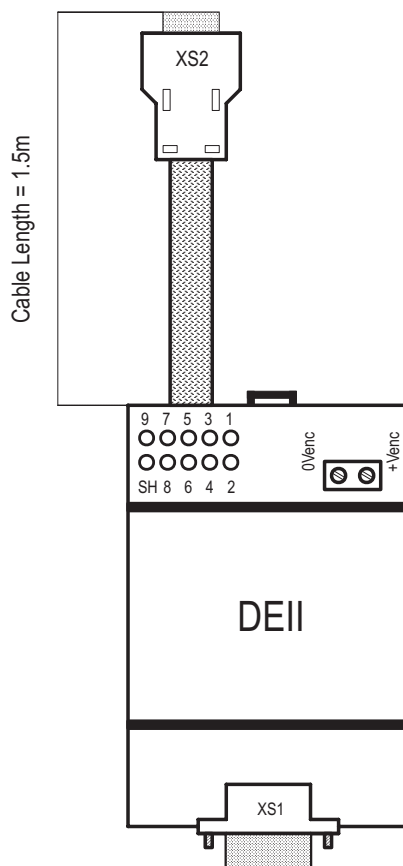


Figura 4.7.1.1: Placa DEII

4.7.2 Conexão DEII

Tabela 4.7.2.1: Disposição dos terminais

Designação	Função	I/O	Tensão máx.	Corrente máx.
0 Venc	0 V para alimentação do encoder	I	-	-
+Venc	+15 ... 24 V para alimentação do encoder (S1, S2, S3 abertos) +5 V para alimentação do encoder (S1, S2, S3 fechados)	I	+24 V	depende do encoder

I = Input O = Output

Tabela 4.7.2.2: Seção dos cabos admitida pelos terminais da placa opcional DEII

Terminais	Seção máxima do cabo de conexão			Torque de fixação [Nm]
	[mm ²]		AWG	
	flexível	semirígido		
0 Venc and +Venc	0,14 ... 1,5	0,14 ... 1,5	28 ... 14	0,5

Recomenda-se utilizar uma chave de corte chata de 75 x 2,5 x 0,4 mm. Remover o isolamento dos cabos para um comprimento de 6,5 mm. A cada terminal pode ser conectado um só cabo não tratado (sem fio).

Tabela 4.7.2.3: Disposição do conector XS1

Designação	Função	I/O	Tensão máx.	Corrente máx.
PIN 1	Canal B-	I	+24 V	10,9 mA
PIN 2	Tensão de alimentação externa do encoder (o nível admitido depende da posição dos Jumpers, ver o capítulo 4.7.1)	O	+24 V	depende da unidade de alimentação
PIN 3	Canal C+ (pulso de zero)	O	+24 V	10,9 mA
PIN 4	Canal C- (pulso de zero)	I	+24 V	10,9 mA
PIN 5	Canal A+	I	+24 V	10,9 mA
PIN 6	Canal A-	I	+24 V	10,9 mA
PIN 7	Massa para a tensão de alimentação	O	-	-
PIN 8	Canal B+	I	+24 V	10,9 mA
PIN 9	+5V (apenas se S1-S2-S3 = TTL)	O	+5V	depende da fonte de alimentação

I = Entrada O = Saída

4.8 ESQUEMA TÍPICO DE CONEXÃO

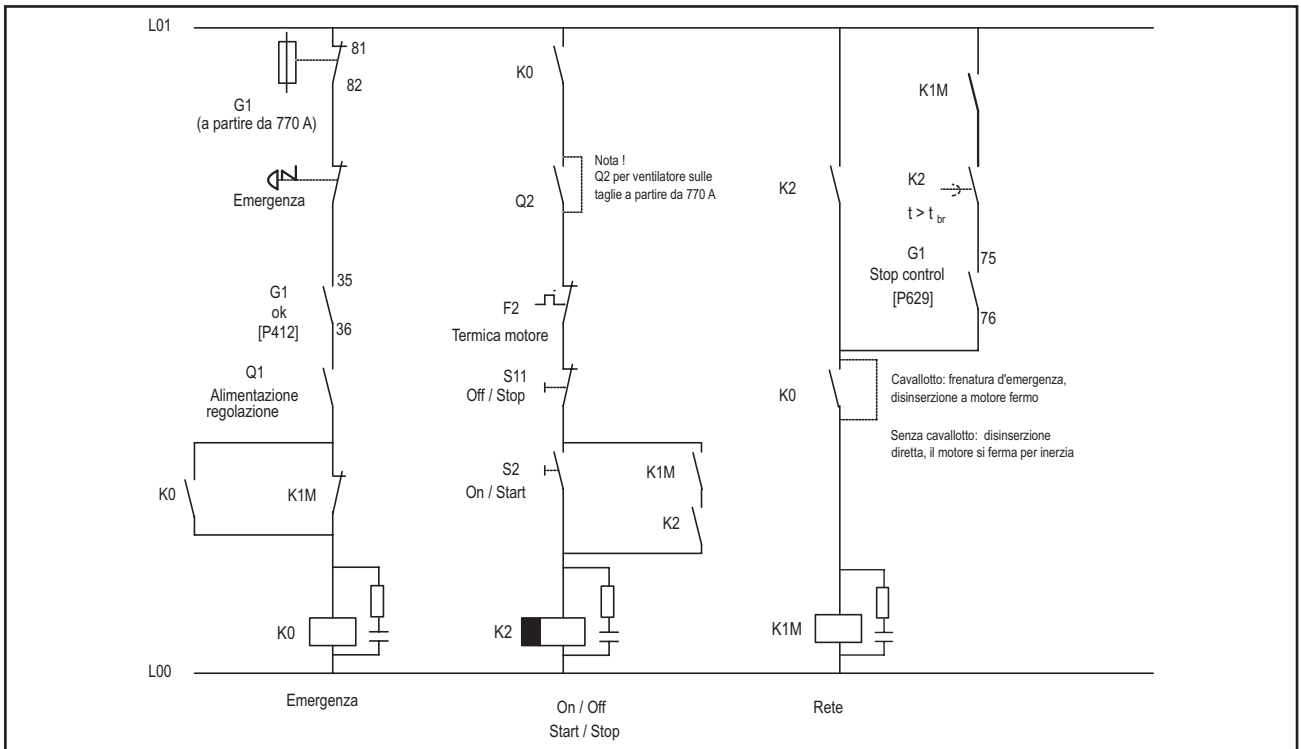


Figura 4.8.1: Sequência de comando

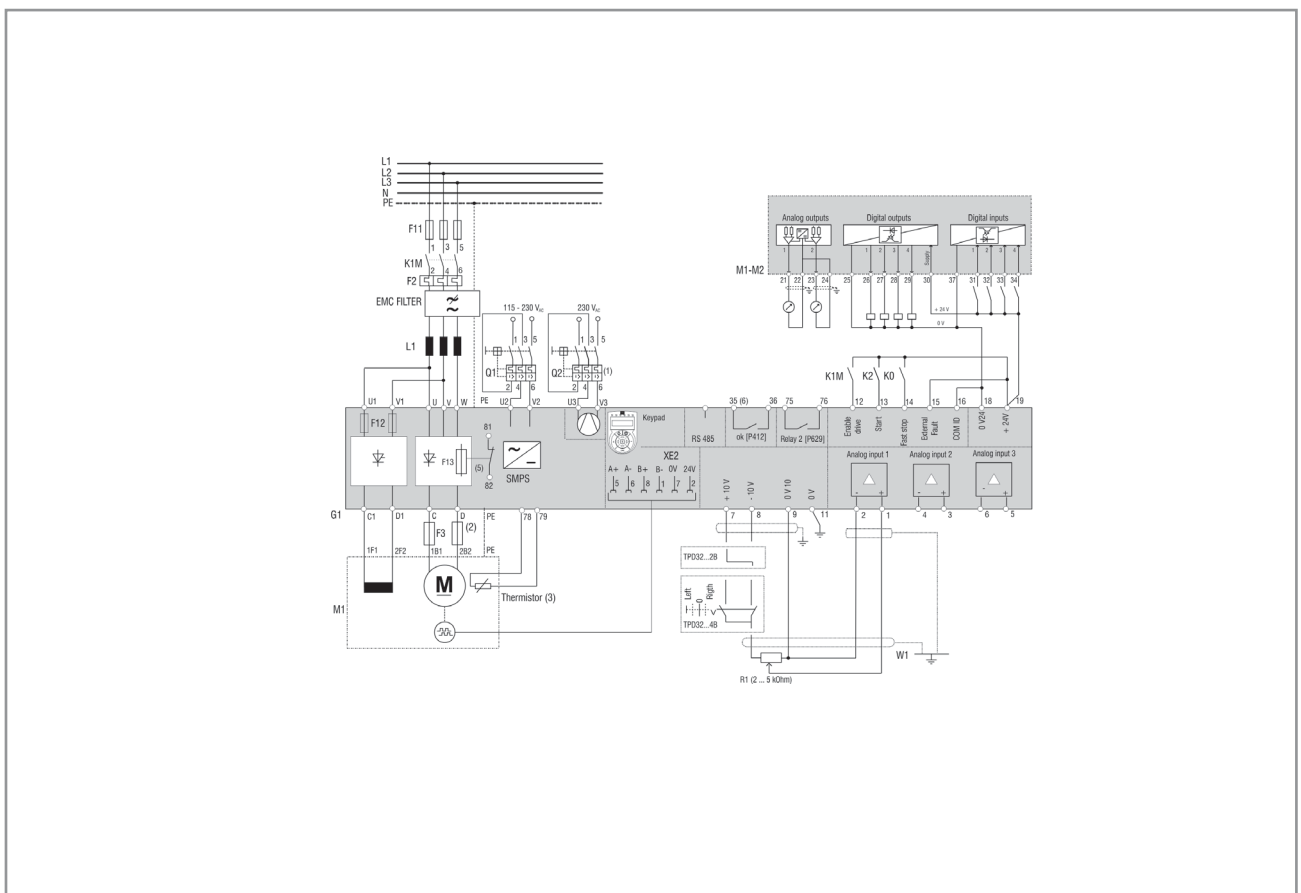
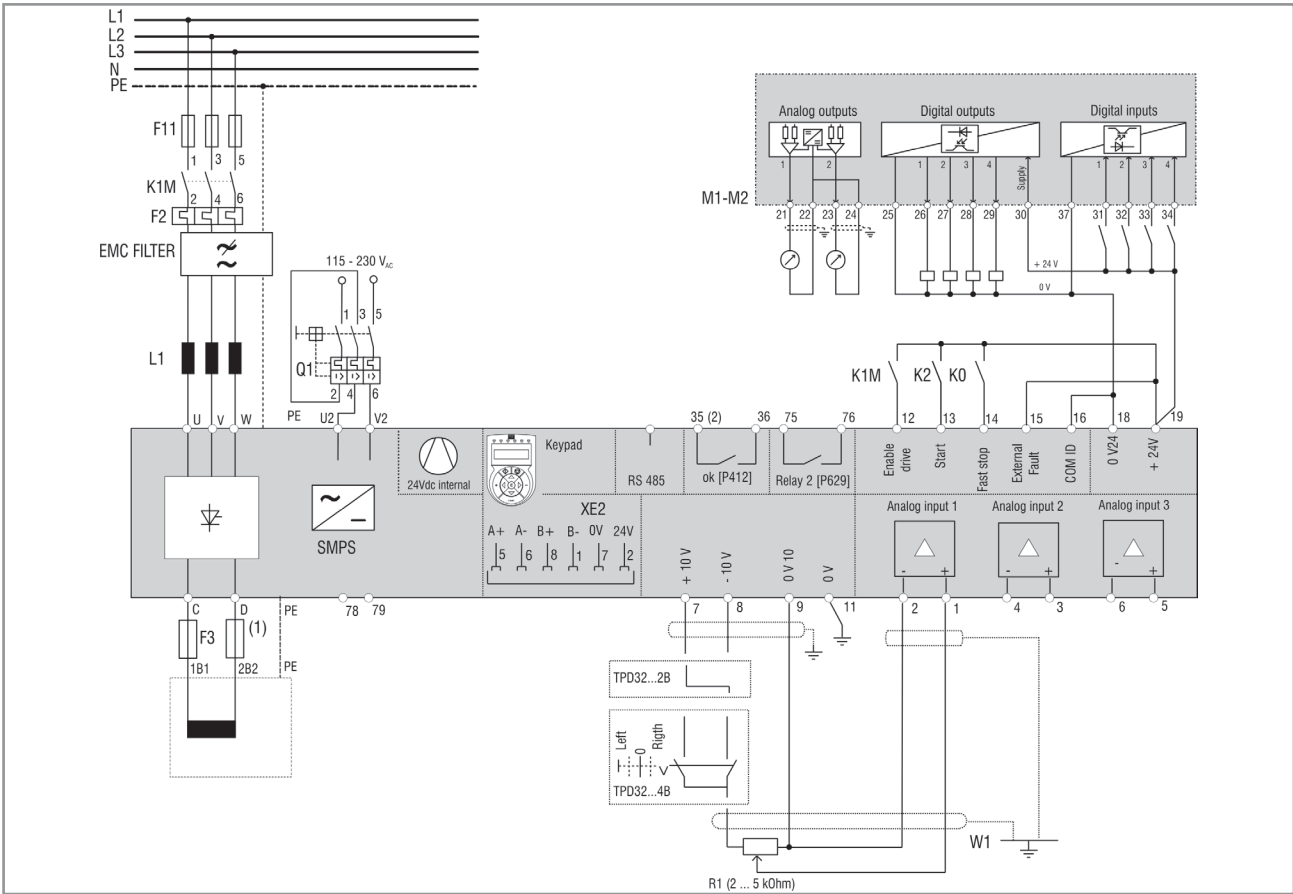


Figura 4.8.2: Esquema de conexão típico

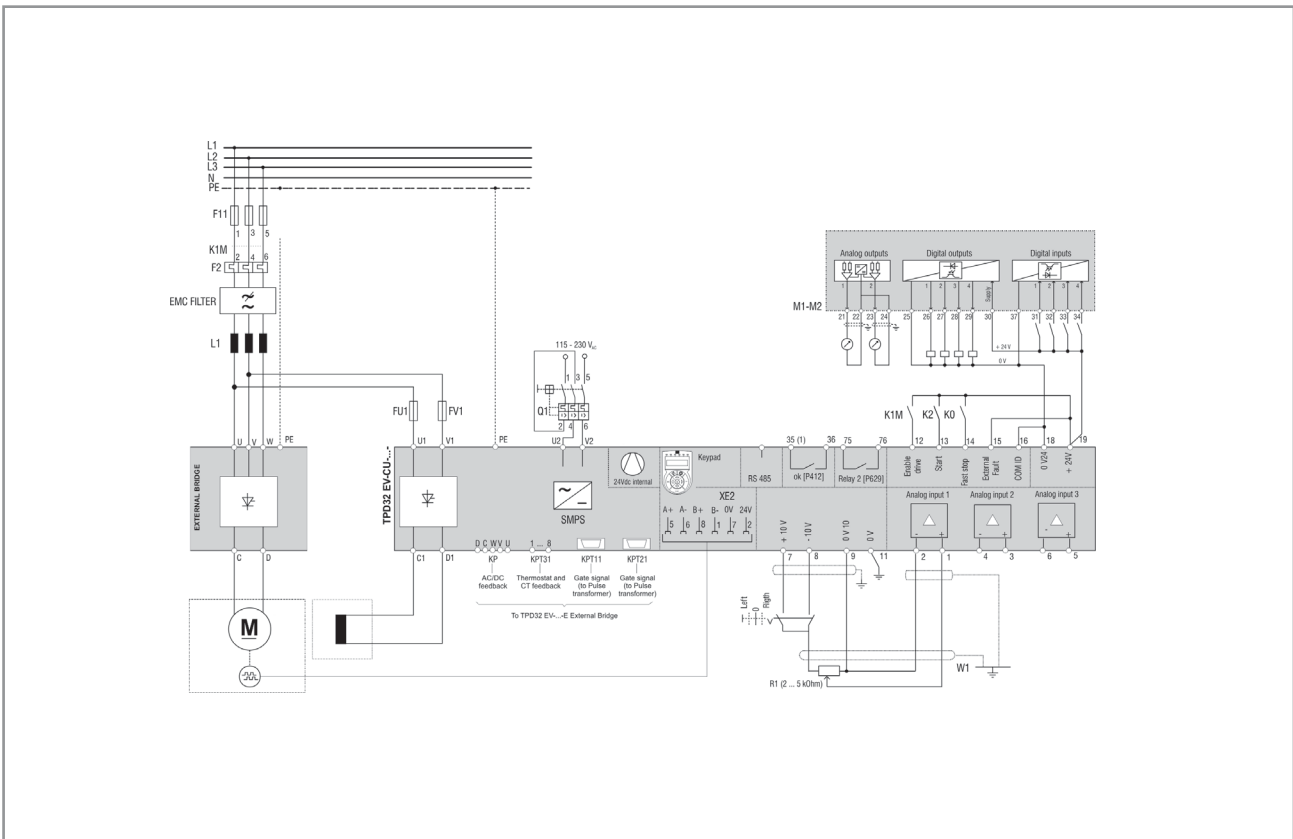
Esquema típico para a configuração do fornecimento padrão do conversor.
É preciso absolutamente respeitar as indicações para a montagem e a conexão descritas
nos capítulos relativos às indicações de projeto e disposições para o EMC.
A conexão de placas opcionais é indicada a parte.
Não é considerado o caso de repartida automática do acionamento depois que tiver ocorri-
do uma intervenção de sinalização de alarme.

- (1) Ventiladores com alimentação externa só na forma construtiva C e D.
 - (2) Fusíveis só para TPD32-EV...4B só na forma construtiva A e B.
 - (3) Resistor de 1 kohm conectado quando não está presente o termistor.
 - (4) A conexão aqui indicada vale só para encoder digitais.
 - (5) Só na forma construtiva C e D.
 - (6) Nas placas de Potência / Controle "FIR ...".
- As conexões do encoder senoidal e tacogerador são indicadas separadamente.



(1) Fusíveis só para TPD32 EV-FC-...4B-C. (2) Na placa de Potência / Controle “FIR ...”.

Figura 4.8.3: Esquema de conexão típico TPD32 EV-FC-...



(1) Na placa de Potência / Controle “FIR ...”.

Figura 4.8.4: Esquema de conexão típico TPD32 EV-CU-...

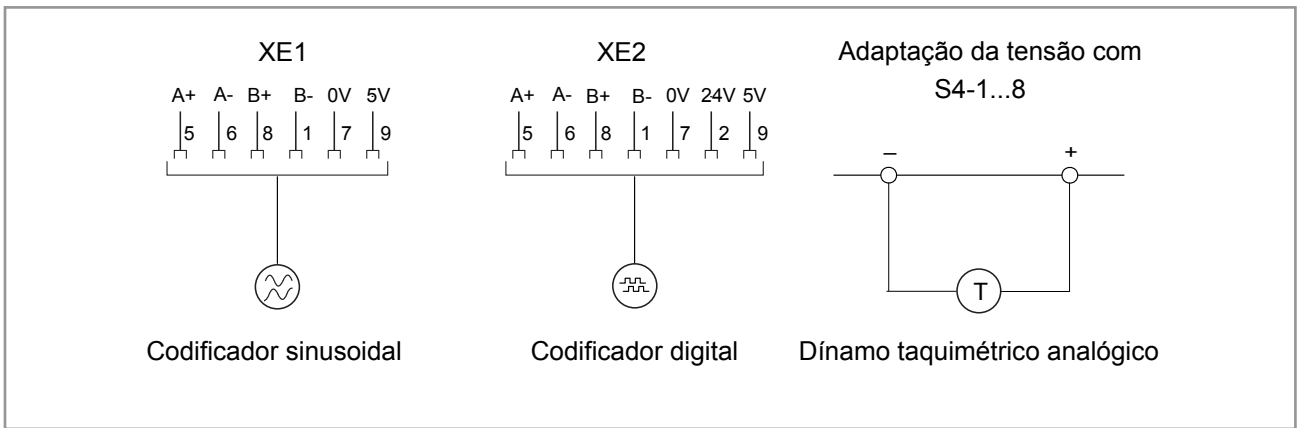


Figura 4.8.5: Ligação do encoder e tacogerador

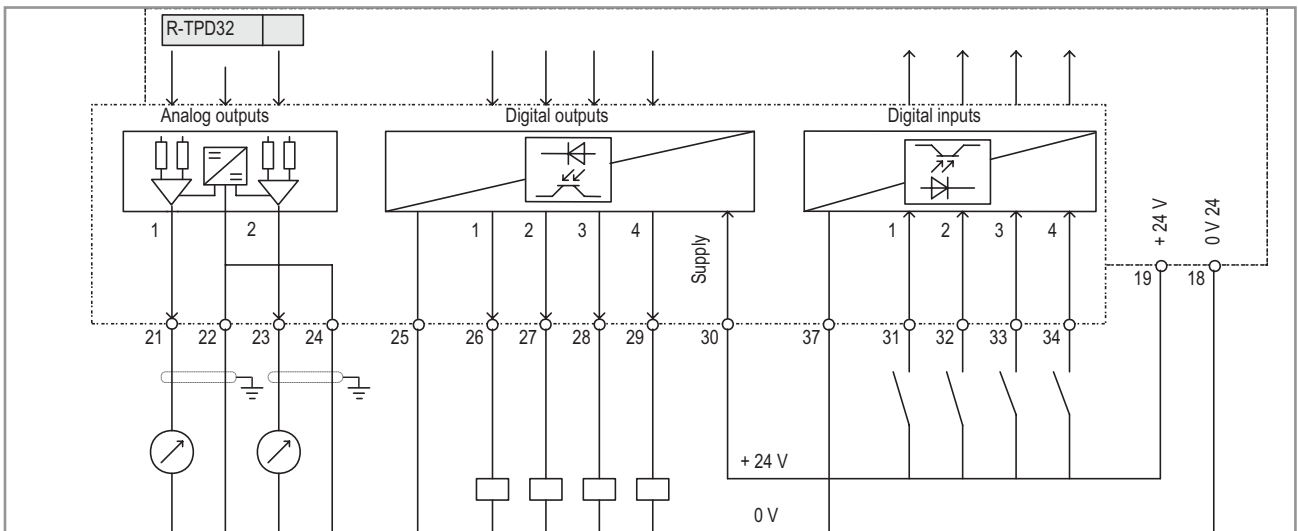


Figura 4.8.6: Conexão dos relés e contatos

Obs.!

Para aumentar a imunidade aos distúrbios, recomenda-se conectar o comum das saídas (terminais 22/24, 25/37) com a conexão terra (por exemplo, terminal 10 ou 20 da placa de regulagem do TPD32-EV). Caso isto não seja possível pela formação de anéis de terra, os pontos comuns acima indicados devem ser conectados à terra através de um capacitor de 0,1 μ F/250 V.

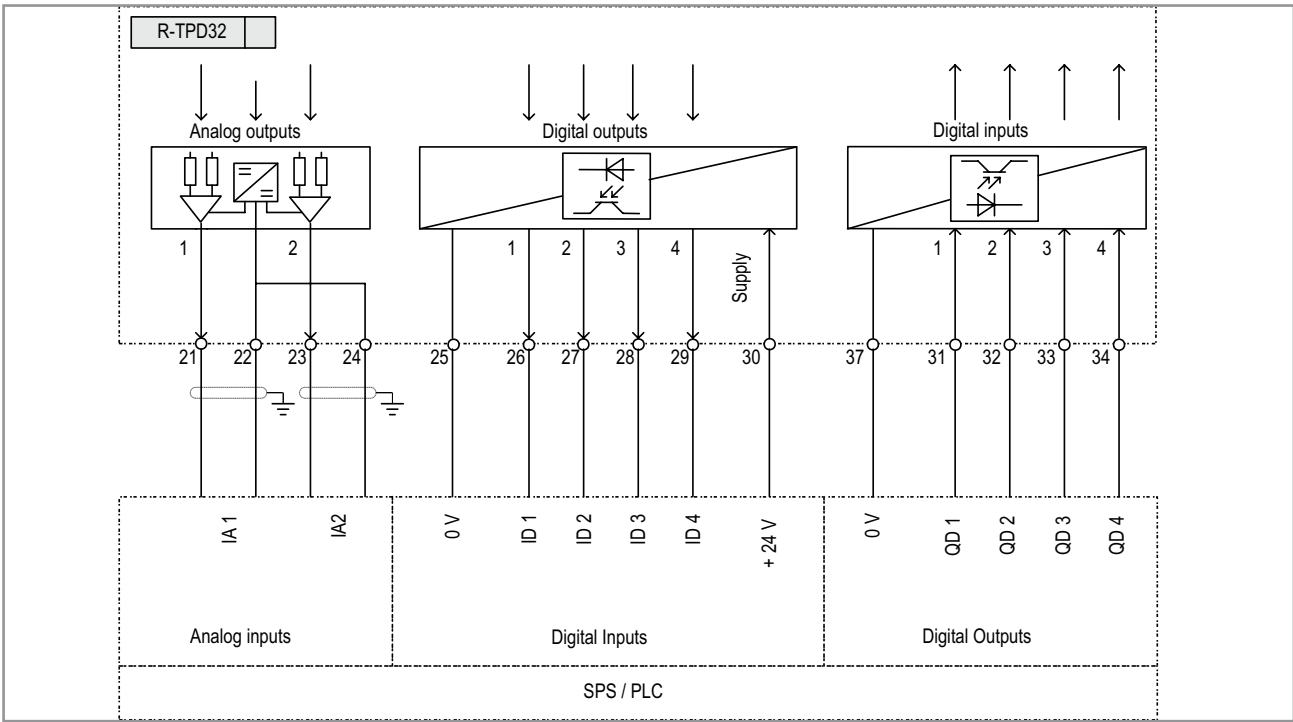


Figura 4.8.7: Conexão ao CLP

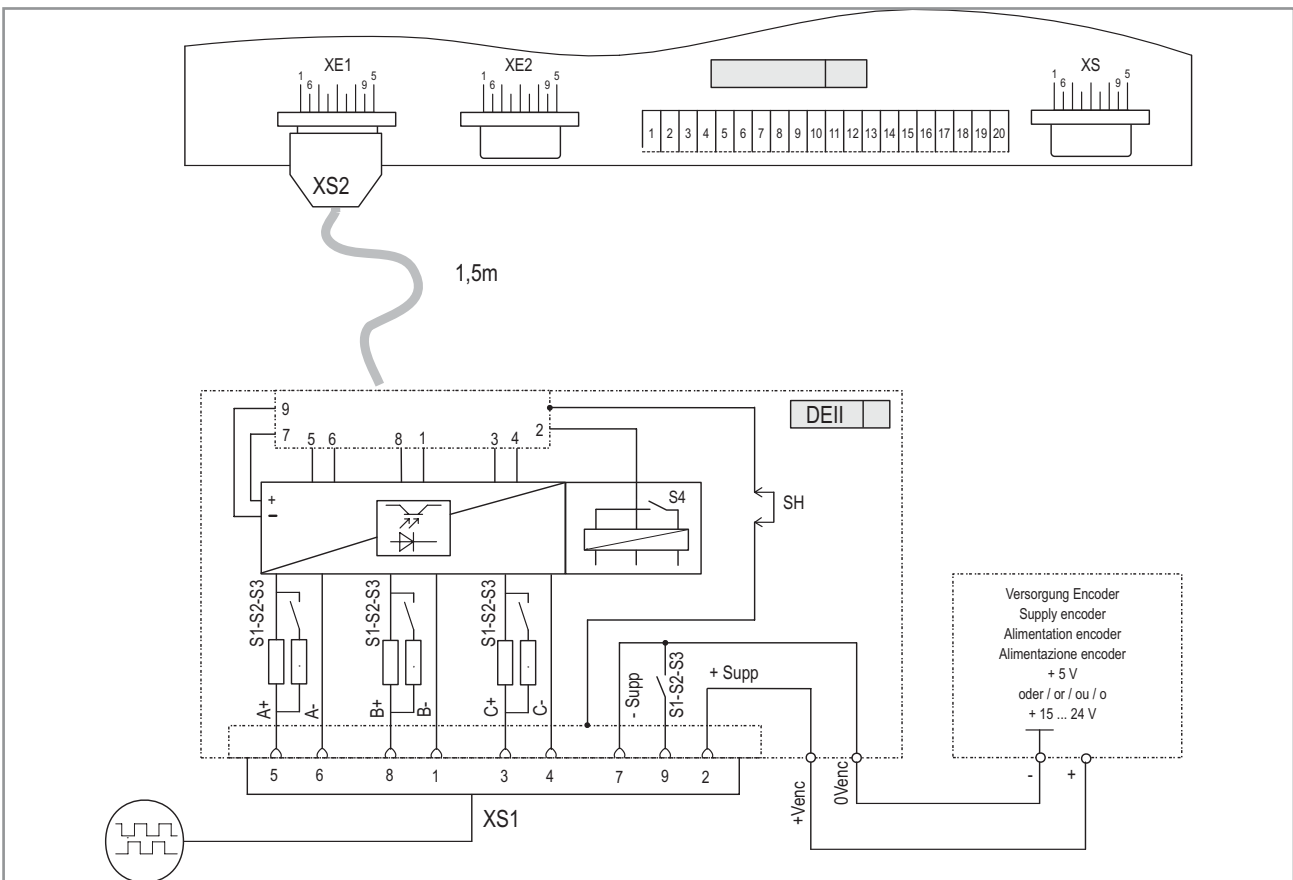


Figura 4.8.8: Conexão da placa opcional DEII

4.9 PROTEÇÕES

4.9.1 Fusíveis

Fusíveis da etapa de potência

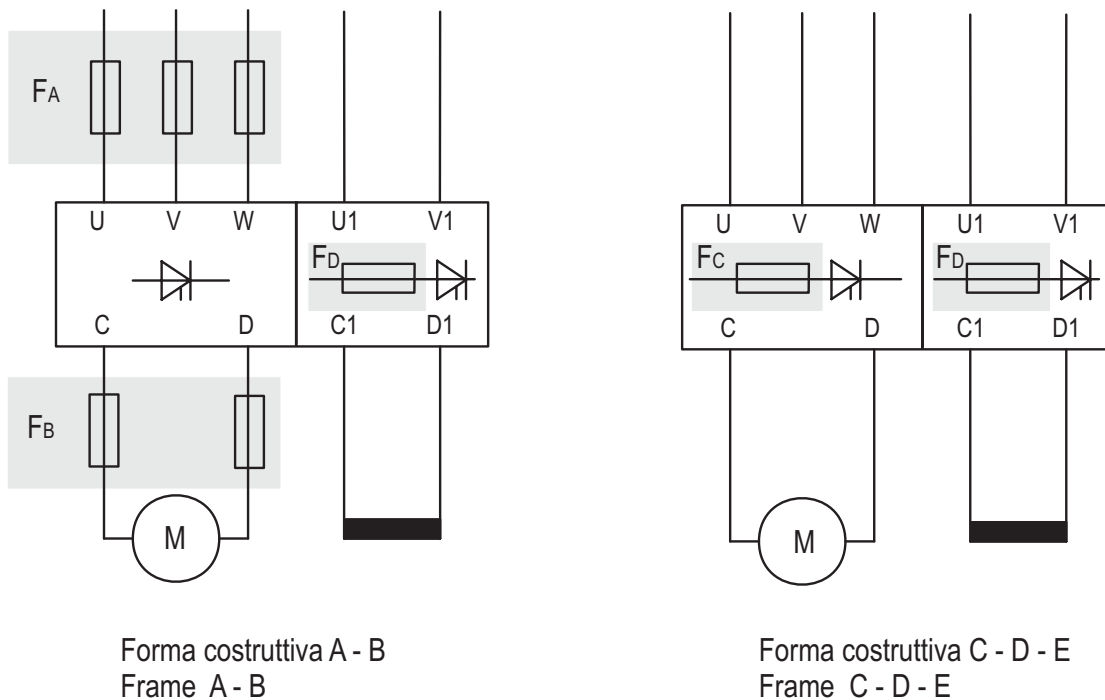


Figura 4.9.1.1: Disposição dos fusíveis extra rápidos

Para uma proteção correta dos tiristores da ponte de potência é necessário prever sempre fusíveis extra rápidos oportunamente dimensionadas.

Os fusíveis FA e FB são montados externamente.

Nos tamanhos TPD32 EV-...-C, TPD32 EV-...-D e TPD32 EV-...-E, os fusíveis extra rápidos de rede já estão presentes no interior do aparelho (Fc).

Obs.!

Os dados técnicos dos fusíveis, como por exemplo, dimensões, peso, dissipação, calor, etc., estão disponíveis nos relativos catálogos do fabricante de fusíveis (Z...= Jean Muller; FWP... , 170M...= Bussmann; A...=Gould Shawmut).

Tabela 4.9.1.1: Fa, Fusíveis externos lado da entrada

TPD32 EV Tamanho padrão	Quantidade	Padrão		Americana	
		Tipo	Código	Tipo	Código
TPD32-EV-.../...-20...-A	3	Z14gR20	F4M07	A70P25	S7G51
TPD32-EV-.../...-40...-A	3	Z22gR50	F4M15	A70P40	S7G52
TPD32-EV-.../...-70...-A	3	Z22gR63	F4M17	A70P80	S7G54
TPD32-EV-.../...-110...-A	3	S00C+/üf1/80/100 A/660 V	F4EAG	A70P100	S7G55
TPD32-EV-.../...-140...-A	3	S00C+/üf1/80/125 A/660 V	F4EAJ	A70P150	S7G56
TPD32-EV-.../...-185...-A	3	S00üF1/80/200 A/660 V	F4G23	A70P175	S7G57
TPD32-EV-.../...-280...-B	3	S1üF1/110/250 A/660 V	F4G28	A70P300	S7G60
TPD32-EV-.../...-350...-B	3	S1üF1/110/315A/660V	F4G30	A70P350	S7G61
TPD32-EV-.../...-420...-B	3	S1üF1/110/400A/660V	F4G34	A70P400	S7G62
TPD32-EV-.../...-500...-B	3	S1üF1/110/500A/660V	F4E30	A70P500	S7G63
TPD32-EV-.../...-650...-B	3	S1üF1/110/630A/660V	F4E31	A70P600	S7G65

TPD32 EV Tamanho americano	Quantidade	Americana	
		Tipo	Código
TPD32 EV-.../...-17...-A-NA	3	A70P25	S7G51
TPD32 EV-.../...-35...-A-NA	3	A70P40	S7G52
TPD32 EV-.../...-56...-A-NA	3	A70P80	S7G54
TPD32 EV-.../...-88...-A-NA	3	A70P100	S7G55
TPD32 EV-.../...-112...-A-NA	3	A70P150	S7G56
TPD32 EV-.../...-148...-A-NA	3	A70P175	S7G57
TPD32 EV-.../...-224...-B-NA	3	A70P300	S7G60
TPD32 EV-.../...-280...-B-NA	3	A70P350	S7G61
TPD32 EV-.../...-336...-B-NA	3	A70P400	S7G62
TPD32 EV-.../...-400...-B-NA	3	A70P500	S7G63
TPD32 EV-.../...-450...-B-NA	3	A70P600	S7G65

Tabela 4.9.1.2: Fb, Fusíveis externos para o circuito de armadura

TPD32 EV Tamanho padrão	Quantidade	Padrão		Americana	
		Tipo	Código	Tipo	Código
TPD32-EV-500/...-20-4B-A	2	Z14gR20	F4M07	A70P25	S7G51
TPD32-EV-500/...-40-4B-A	2	Z22gR63	F4M17	A70P80	S7G54
TPD32-EV-500/...-70-4B-A	2	S00C+/üf1/80/100 A/660 V	F4EAG	A70P100	S7G55
TPD32-EV-500/...-110-4B-A	2	S00C+/üf1/80/125 A/660 V	F4EAJ	A70P150	S7G56
TPD32-EV-500/...-140-4B-A	2	S00C+/üf1/80/160 A/660 V	F4EAL	A70P175	S7G57
TPD32-EV-500/...-185-4B-A	2	S00üF1/80/200 A/660 V	F4G23	A70P200	S7G58
TPD32-EV-500/...-280-4B-B	2	S1üF1/110/315 A/660 V	F4G30	A70P350	S7G61
TPD32-EV-500/...-350-4B-B	2	S2üF1/110/400 A/660 V	F4G34	A70P400	S7G62
TPD32-EV-500/...-420-4B-B	2	S2üF1/110/500 A/660 V	F4E30	A70P500	S7G63
TPD32-EV-500/...-500-4B-B	2	S2üF1/110/630 A/660 V	F4E31	A70P600	S7G65
TPD32-EV-500/...-650-4B-B	2	S2üF1/110/710 A/660 V	F4G85	A70P700	S7G67
TPD32-EV-575/...-280-4B-B	2	S2üf01/110/315 A/1000 V	-	A100P350-4	-
TPD32-EV-575/...-350-4B-B	2	S2üf01/110/400 A/1000 V	-	A100P400-4	-
TPD32-EV-575/...-420-4B-B	2	S2üf01/110/500 A/1000 V	-	A100P500-4	-
TPD32-EV-575/...-500-4B-B	2	S3üf01/110/630 A/1000 V	S85C4	A100P600-4	-
TPD32-EV-575/...-650-4B-B	2	S3üf01/110/710 A/1000 V	S85C5	A100P800-4	-

TPD32 EV Tamanho americano	Quantidade	Americana	
		Tipo	Código
TPD32 EV-500/...-17-4B-A-NA	2	A70P25	S7G51
TPD32 EV-500/...-35-4B-A-NA	2	A70P40	S7G52
TPD32 EV-500/...-56-4B-A-NA	2	A70P80	S7G54
TPD32 EV-500/...-88-4B-A-NA	2	A70P100	S7G55
TPD32 EV-500/...-112-4B-A-NA	2	A70P150	S7G56
TPD32 EV-500/...-148-4B-A-NA	2	A70P175	S7G57
TPD32 EV-500/...-224-4B-B-NA	2	A70P300	S7G60
TPD32 EV-500/...-280-4B-B-NA	2	A70P350	S7G61
TPD32 EV-500/...-336-4B-B-NA	2	A70P400	S7G62
TPD32 EV-500/...-400-4B-B-NA	2	A70P500	S7G63
TPD32 EV-500/...-450-4B-B-NA	2	A70P600	S7G65

TPD32 EV Tamanho americano	Quantidade	Americana	
		Tipo	Código
TPD32 EV-575/...-224-4B-B-NA	2	A100P300-4	
TPD32 EV-575/...-280-4B-B-NA	2	A100P350-4	
TPD32 EV-575/...-336-4B-B-NA	2	A100P400-4	
TPD32 EV-575/...-400-4B-B-NA	2	A100P500-4	
TPD32 EV-575/...-450-4B-B-NA	2	A100P600-4	

Obs.: Necessários só para o funcionamento em quatro quadrantes.

Tabela 4.9.1.3: Fc, Fusíveis internos lado de entrada

TPD32 EV Tamanho padrão	Quantidade	Padrão		Americana	
		Tipo	Código	Tipo	Código
TPD32 EV-500/600-770-2B-C	3	G2MUF02 800 A 660 V	S826B	170M 5464 800 A 660 V	S7792
TPD32 EV-500/600-1000-2B-C	3	170M 5466 1000 A 660 V	S827B	170M 5466 1000 A 660 V	S827B
TPD32-EV-500/600-1400-2B-D	6	170M 6263 900 A 690 V	S86C1	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32-EV-500/600-1600-2B-D	6	170M 6265 1100 A 690 V	S86C2	170M 6265 1100 A 690 V	S86C2
TPD32-EV-500/600-2000-2B-D	6	170M 6267 1400 A 690 V	S85C2	170M 6267 1400 A 690 V	S85C2
TPD32-EV-500/600-2400-2B-D	12	170M 6263 900 A 690 V	S86C1	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32 EV-500/600-1200-2B-E	6	170M 5464 800 A 660 V	S7792	170M 5464 800 A 660 V	S7792
TPD32 EV-500/600-1500-2B-E	6	170M 6464 1000 A 660 V	S7799	170M 6464 1000 A 660 V	S7799
TPD32 EV-500/600-1800-2B-E	6	170M 6466 1250A 660 V	S7802	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32 EV-500/600-2000-2B-E	6	170M 6466 1250A 660 V	S7802	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32 EV-500/600-2400-2B-E	6	170M 6467 1400 A 660 V	S7803	170M 6467 1400 A 660 V	S7803
TPD32 EV-500/600-2700-2B-E	12	170M 6462 800 A 660 V	S7797	170M 6462 800 A 660 V	S7797
TPD32 EV-500/600-2900-2B-E	12	170M 6463 900 A 660 V	S7798	170M 6463 900 A 660 V	S7798
TPD32 EV-500/600-3300-2B-E	12	170M 6466 1250A 660 V	S7802	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32-EV-575/680-700-2B-C	3	170M 5463 700 A 690 V	S7791	170M 5463 700 A 690 V	S7791
TPD32-EV-575/680-1000-2B-C	3	170M 5466 1000 A 690 V	S827B	170M 5466 1000 A 690 V	S827B
TPD32-EV-575/680-1300-2B-D	6	170M 6263 900 A 690 V	S86C1	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32-EV-575/680-1600-2B-D	6	170M 6265 1100 A 690 V	S86C2	170M 6265 1100 A 690 V	S86C2
TPD32-EV-575/680-2000-2B-D	6	170M 6267 1400 A 690 V	S85C2	170M 6267 1400 A 690 V	S85C2
TPD32-EV-575/680-2300-2B-D	12	170M 6263 900 A 690 V	S86C1	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32-EV-690/810-560-2B-C	3	170M 5461 550A 690 V	S85C11	170M 5461 550A 690 V	S85C11
TPD32-EV-690/810-700-2B-C	3	170M 5463 700 A 690 V	S7791	170M 5463 700 A 690 V	S7791
TPD32-EV-690/810-900-2B-C	3	170M 5465 900 A 690 V	S7793	170M 5465 900 A 690 V	S7793
TPD32-EV-690/810-1300-2B-D	6	170M 6263 900 A 690 V	S86C1	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32-EV-690/810-1600-2B-D	6	170M 6265 1100 A 690 V	S86C2	170M 6265 1100 A 690 V	S86C2
TPD32-EV-690/810-1900-2B-D	6	170M 6267 1400 A 690 V	S85C2	170M 6267 1400 A 690 V	S85C2
TPD32-EV-690/810-2100-2B-D	12	170M 6262 800 A 690 V	S85C3	170M 6262 800 A 690 V	S85C3
TPD32 EV-690/810-1010-2B-E	6	170M 5463 700 A 660 V	S7791	170M 5463 700 A 660 V	S7791
TPD32 EV-690/810-1400-2B-E	6	170M 6463 900 A 660 V	S7798	170M 6463 900 A 660 V	S7798
TPD32 EV-690/810-1700-2B-E	6	170M 6465 1100 A 660 V	S7801	170M 6465 1100 A 660 V	S7801
TPD32 EV-690/810-2000-2B-E	6	170M 6466 1250A 660 V	S7802	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32 EV-690/810-2400-2B-E	12	170M 6461 700 A 660 V	S7796	170M 6461 700 A 660 V	S7796
TPD32 EV-690/810-2700-2B-E	12	170M 6462 800 A 660 V	S7797	170M 6462 800 A 660 V	S7797
TPD32 EV-690/810-3300-2B-E	12	170M 6466 1250A 660 V	S7802	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32 EV-500/520-770-4B-C	6	170M 5462 630A 660 V	S825B	170M 5462 630A 660 V	S825B
TPD32 EV-500/520-1050-4B-C	6	G2MUF02 800 A 660 V	S826B	170M 5464 800 A 660 V	S7792
TPD32-EV-500/520-1400-4B-D	6	170M 6263 900 A 690 V	S86C1	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32-EV-500/520-1600-4B-D	6	170M 6265 1100 A 690 V	S86C2	170M 6265 1100 A 690 V	S86C2
TPD32-EV-500/520-2000-4B-D	6	170M 6267 1400 A 690 V	S85C2	170M 6267 1400 A 690 V	S85C2
TPD32-EV-500/520-2400-4B-D	12	170M 6263 900 A 690 V	S86C1	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32 EV-500/520-1500-4B-E	6	170M 5465 900 A 660 V	S7793	170M 5465 900 A 660 V	S7793
TPD32 EV-500/520-1700-4B-E	6	170M 6466 1250A 660 V	S7802	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32 EV-500/520-2000-4B-E	6	170M 6466 1250A 660 V	S7802	170M 6466 1250A 660 V	S7802

TPD32 EV Tamanho padrão	Quantidade	Padrão		Americana	
		Tipo	Código	Tipo	Código
TPD32 EV-500/520-2400-4B-E	6	170M 6467 1400 A 660 V	S7803	170M 6467 1400 A 660 V	S7803
TPD32 EV-500/520-2700-4B-E	12	170M 6462 800 A 660 V	S7797	170M 6462 800 A 660 V	S7797
TPD32 EV-500/520-3300-4B-E	12	170M 6466 1250A 660 V	S7802	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32-EV-575/600-700-4B-C	6	170M 5394 500 A 1250 V	S85D3	170M 5394 500 A 1250 V	S85D3
TPD32-EV-575/600-1050-4B-C	6	170M 5398 800 A 1000 V	S85D2	170M 5398 800 A 1000 V	S85D2
TPD32-EV-575/600-1300-4B-D	6	170M 6247 900 A 1250 V	S85C7	170M 6247 900 A 1250 V	S85C7
TPD32-EV-575/600-1600-4B-D	6	170M 6249 1100 A 1250 V	S85C10	170M 6249 1100 A 1250 V	S85C10
TPD32-EV-575/600-2000-4B-D	12	170M 6245 700 A 1250 V	S85C5	170M 6245 700 A 1250 V	S85C5
TPD32-EV-575/600-2300-4B-D	12	170M 6247 900 A 1250 V	S85C7	170M 6247 900 A 1250 V	S85C7
TPD32-EV-690/720-560-4B-C	6	170M 5392 400 A 1250 V	S85C12	170M 5392 400 A 1250 V	S85C12
TPD32-EV-690/720-700-4B-C	6	170M 5394 500 A 1250 V	S85D3	170M 5394 500 A 1250 V	S85D3
TPD32-EV-690/720-900-4B-C	6	170M 5396 630A 1100 V	S85D1	170M 5396 630A 1100 V	S85D1
TPD32-EV-690/720-1300-4B-D	6	170M 6247 900 A 1250 V	S85C7	170M 6247 900 A 1250 V	S85C7
TPD32-EV-690/720-1600-4B-D	6	170M 6249 1100 A 1250 V	S85C10	170M 6249 1100 A 1250 V	S85C10
TPD32-EV-690/720-1900-4B-D	12	170M 6245 700 A 1250 V	S85C5	170M 6245 700 A 1250 V	S85C5
TPD32-EV-690/720-2100-4B-D	12	170M 6246 800 A 1250 V	S85C6	170M 6246 800 A 1250 V	S85C6
TPD32 EV-690/720-1010-4B-E	6	170M 6345 700 A 1250 V	S7795	170M 6345 700 A 1250 V	S7795
TPD32 EV-690/720-1400-4B-E	6	170M 6497 900 A 1250 V	S7804	170M 6497 900 A 1250 V	S7804
TPD32 EV-690/720-1700-4B-E	12	170M 5394 500 A 1250 V	S85D3	170M 5394 500 A 1250 V	S85D3
TPD32 EV-690/720-2000-4B-E	12	170M 6344 630A 1250 V	S7794	170M 6344 630A 1250 V	S7794
TPD32 EV-690/720-2400-4B-E	12	170M 6345 700 A 1250 V	S7795	170M 6345 700 A 1250 V	S7795
TPD32 EV-690/720-2700-4B-E	12	170M 6346 800 A 1250 V	S7805	170M 6346 800 A 1250 V	S7805
TPD32 EV-690/720-3300-4B-E	12	170M 6500 1250A 1100 V	S7806	170M 6500 1250A 1100 V	S7806

TPD32 EV Tamanho americano	Quantidade	Americana	
		Tipo	Código
TPD32-EV-500/600-560-2B-C-NA	6	170M 5464 800 A 660 V	S7792
TPD32-EV-500/600-800-2B-C-NA	6	170M 5466 1000 A 660 V	S827B
TPD32-EV-500/600-1000-2B-D-NA	6	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32-EV-500/600-1200-2B-D-NA	6	170M 6265 1100 A 690 V	S86C2
TPD32-EV-500/600-1500-2B-D-NA	6	170M 6267 1400 A 690 V	S85C2
TPD32-EV-500/600-1850-2B-D-NA	12	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32-EV-500/600-1000-2B-E-NA	6	170M 5464 800 A 660 V	S7792
TPD32-EV-500/600-1300-2B-E-NA	6	170M 6464 1000 A 660 V	S7799
TPD32-EV-500/600-1400-2B-E-NA	6	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32-EV-500/600-1500-2B-E-NA	6	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32-EV-500/600-1800-2B-E-NA	6	170M 6467 1400 A 660 V	S7803
TPD32-EV-500/600-2000-2B-E-NA	12	170M 6462 800 A 660 V	S7797
TPD32-EV-500/600-2200-2B-E-NA	12	170M 6463 900 A 660 V	S7798
TPD32-EV-500/600-2350-2B-E-NA	12	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32-EV-575/680-490-2B-C-NA	3	170M 5463 700 A 690 V	S7791
TPD32-EV-575/680-750-2B-C-NA	3	170M 5466 1000 A 690 V	S827B
TPD32-EV-575/680-980-2B-D-NA	6	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32-EV-575/680-1200-2B-D-NA	6	170M 6265 1100 A 690 V	S86C2
TPD32-EV-575/680-1500-2B-D-NA	6	170M 6267 1400 A 690 V	S85C2
TPD32-EV-575/680-1800-2B-D-NA	12	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32-EV-690/810-360-2B-C-NA	3	170M 5461 550A 690 V	S85C11
TPD32-EV-690/810-490-2B-C-NA	3	170M 5463 700 A 690 V	S7791
TPD32-EV-690/810-650-2B-C-NA	3	170M 5465 900 A 690 V	S7793
TPD32-EV-690/810-920-2B-D-NA	6	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32-EV-690/810-1200-2B-D-NA	6	170M 6265 1100 A 690 V	S86C2
TPD32-EV-690/810-1450-2B-D-NA	6	170M 6267 1400 A 690 V	S85C2
TPD32-EV-690/810-1650-2B-D-NA	12	170M 6262 800 A 690 V	S85C3

TPD32 EV Tamanho americano	Quantidade	Americana	
		Tipo	Código
TPD32-EV-690/810-900-2B-E-NA	6	170M 5463 700 A 660 V	S7791
TPD32-EV-690/810-1150-2B-E-NA	6	170M 6463 900 A 660 V	S7798
TPD32-EV-690/810-1350-2B-E-NA	6	170M 6465 1100 A 660 V	S7801
TPD32-EV-690/810-1500-2B-E-NA	6	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32-EV-690/810-1800-2B-E-NA	12	170M 6461 700 A 660 V	S7796
TPD32-EV-690/810-2000-2B-E-NA	12	170M 6462 800 A 660 V	S7797
TPD32-EV-690/810-2350-2B-E-NA	12	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32-EV-500/520-560-4B-C-NA	6	170M 5462 630A 660 V	S825B
TPD32-EV-500/520-850-4B-C-NA	6	170M 5464 800 A 660 V	S7792
TPD32-EV-500/520-1000-4B-D-NA	6	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32-EV-500/520-1200-4B-D-NA	6	170M 6265 1100 A 690 V	S86C2
TPD32-EV-500/520-1500-4B-D-NA	6	170M 6267 1400 A 690 V	S85C2
TPD32-EV-500/520-1850-4B-D-NA	12	170M 6263 900 A 690 V	S86C1
TPD32-EV-500/520-1300-4B-E-NA	6	170M 5465 900 A 660 V	S7793
TPD32-EV-500/520-1350-4B-E-NA	6	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32-EV-500/520-1500-4B-E-NA	6	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32-EV-500/520-1800-4B-E-NA	6	170M 6467 1400 A 660 V	S7803
TPD32-EV-500/520-2000-4B-E-NA	12	170M 6462 800 A 660 V	S7797
TPD32-EV-500/520-2350-4B-E-NA	12	170M 6466 1250A 660 V	S7802
TPD32-EV-575/600-490-4B-C-NA	6	170M 5394 500 A 1250 V	S85D3
TPD32-EV-575/600-750-4B-C-NA	6	170M 5398 800 A 1000 V	S85D2
TPD32-EV-575/600-980-4B-D-NA	6	170M 6247 900 A 1250 V	S85C7
TPD32-EV-575/600-1200-4B-D-NA	6	170M 6249 1100 A 1250 V	S85C10
TPD32-EV-575/600-1500-4B-D-NA	12	170M 6245 700 A 1250 V	S85C5
TPD32-EV-575/600-1800-4B-D-NA	12	170M 6247 900 A 1250 V	S85C7
TPD32-EV-690/720-360-4B-C-NA	6	170M 5392 400 A 1250 V	S85C12
TPD32-EV-690/720-490-4B-C-NA	6	170M 5394 500 A 1250 V	S85D3
TPD32-EV-690/720-650-4B-C-NA	6	170M 5396 630A 1100 V	S85D1
TPD32-EV-690/720-980-4B-D-NA	6	170M 6247 900 A 1250 V	S85C7
TPD32-EV-690/720-1200-4B-D-NA	6	170M 6249 1100 A 1250 V	S85C10
TPD32-EV-690/720-1450-4B-D-NA	12	170M 6245 700 A 1250 V	S85C5
TPD32-EV-690/720-1650-4B-D-NA	12	170M 6246 800 A 1250 V	S85C6
TPD32-EV-690/720-900-4B-E-NA	6	170M 6345 700 A 1250 V	S7795
TPD32-EV-690/720-1150-4B-E-NA	6	170M 6497 900 A 1250 V	S7804
TPD32-EV-690/720-1350-4B-E-NA	12	170M 5394 500 A 1250 V	S85D3
TPD32-EV-690/720-1500-4B-E-NA	12	170M 6344 630A 1250 V	S7794
TPD32-EV-690/720-1800-4B-E-NA	12	170M 6345 700 A 1250 V	S7795
TPD32-EV-690/720-2000-4B-E-NA	12	170M 6346 800 A 1250 V	S7805
TPD32-EV-690/720-2350-4B-E-NA	12	170M 6500 1250A 1100 V	S7806

Obs.! Estes fusíveis são montados internamente e são parte integrante do fornecimento (série TPD32 EV-...-C, TPD32 EV-...-D e TPD32 EV-...-E)..

Tabela 4.9.1.4: Fd, Fusíveis internos para o circuito de campo

TPD32 EV Tamanho padrão	Quantidade	Padrão	
		Tipo	Código
TPD32 EV-.../...-...-A	2	500 V 16 A fast	S824B
TPD32 EV-.../...-...-B	2	600 V 25 A fast	S823B
TPD32 EV-.../...-...-C	2	600 V 25 A fast	S823B
TPD32 EV-.../...-1300-...-D to TPD32 EV-.../...-2000-...-D	2	600 V 50 A fast	F4M15
TPD32 EV-.../...-2100-...-D to TPD32 EV-.../...-2400-...-D	2	600 V 100 A fast	F4M21
TPD32 EV-.../...-1010-...-E to TPD32 EV-.../...-2000-...-E	2	600 V 50 A fast	F4M15
TPD32 EV-.../...-2400-...-E to TPD32 EV-.../...-3300-...-E	2	600 V 100 A fast	F4M21

TPD32 EV Tamanho americano	Quantidade	Americana	
		Tipo	Código
TPD32 EV-.../...-A-NA	2	500 V 16 A fast	S824B
TPD32 EV-.../...-B-NA	2	600 V 25 A fast	S823B
TPD32 EV-.../...-C-NA	2	600 V 25 A fast	S823B
TPD32 EV-.../...-920...-D to TPD32 EV-.../...-1500...-D-NA	2	600 V 50 A fast	F4M15
TPD32 EV-.../...-1650...-D to TPD32 EV-.../...-1850...-D-NA	2	600 V 100 A fast	F4M21
TPD32 EV-.../...-1000...-E to TPD32 EV-.../...-1500...-E-NA	2	600 V 50 A fast	F4M15
TPD32 EV-.../...-1800...-E to TPD32 EV-.../...-2350...-E-NA	2	600 V 100 A fast	F4M21

Obs.! Estes fusíveis são montados internamente e são parte integrante do fornecimento.

Tabela 4.9.1.5: FU1, FV1, Fusíveis externos para o circuito de campo para TPD32-EV-CU

TPD32 EV Tamanho padrão	Quantidade	Padrão	
		Tipo	Código
TPD32-EV-CU-.../...-40	2	FWP-50A22Fa A70QS50-22F 5014006.50	F4M15
TPD32-EV-CU-.../...-70	2	FWP-100 A22Fa A70QS100-22F 5.014.006.100	F4M21

Obs.!

Os dados técnicos dos fusíveis, como por exemplo, dimensões, peso, dissipação, calor, etc. estão disponíveis nos relativos catálogos do construtor de fusíveis (5014006...= SIBA; FWP... = Bussmann; A70...=Ferraz-Shawmut).

Tabela 4.9.1.5: Outros fusíveis internos

Forma construtiva	Designação	Fusíveis para	Fusíveis	Cód.	Montado em
A	F1	+ 24 V saída de alimentação	IEC 250 V 2.50 A slo-blo 0.2" x 0.8" (5 x 20 mm)	S8B29	SW1-31 ≥ rev. K (*)
B	F1/F2	+ 24 V saída de alimentação	IEC 250 V 2.50 A slo-blo 0.2" x 0.8" (5 x 20 mm)	S8B29	SW2-32 ≥ rev. J (**)
	F1/F2/F3	Varistor fuse	IEC 500 V 16 A fast acting 0.24" x 1.26" (6 x 32 mm) IEC 600 V 15 A fast acting 0.4" x 1.5" (10 x 38 mm)	S824B S823B	FIR-2-51 (TPD32 EV- 500/...-...) FIR-2-61 (TPD32 EV- 575/...-...)
C	F1/F2	+ 24 V entrada de alimentação	IEC 250 V 2.50 A slo-blo 0.2" x 0.8" (5 x 20 mm)	S8B29	SW3-32
	F1/F2/F3	Varistor fuse	IEC 500 V 25 A fast acting 0.24" x 1.26" (6 x 32 mm) IEC 690 V 25 A fast acting 0.55" x 2" (14 x 51 mm) IEC 690 V 25 A fast acting 0.55" x 2" (14 x 51 mm)	S821B S85B6 S85B6	FL-31 FL-57 (TPD32 EV- 575/...-...) FL-69 (TPD32 EV- 690/...-...)
D	F1	+ 24 V entrada de alimentação	IEC 250 V 2.50 A slo-blo 0.2" x 0.8" (5 x 20 mm)	S8B29	SW1-31
	F11/F21/F31	Varistor fuse	IEC 690 V 10 A fast acting 0.55" x 2" (14 x 51 mm)	S7G49	CFSF..

(*) F1 (SW1-31 < rev. K) = IEC 250 V 1 A slo-blo, 0.2"x 0.8" (5 x 20 mm)

(**) F1 (SW2-32 < rev. J) = IEC 250 V 3.15 A fast acting, 0.2" x 0.8" (5 x 20 mm)

4.9.2 Fusíveis a serem usados quando é ativada a função de controle da sobrecarga

> 100% por 60 segundos - Definição Padrão > 150% por 60 segundos - Definição Americana

Quando se utiliza uma corrente maior da nominal do aparelho (corrente de sobrecarga) devem ser empregados outros fusíveis. Os tamanhos máximos permitidos para cada um dos aparelhos estão indicados na seguinte tabela. Exemplo: o tipo 1. da seção A deve ser coordenado com o tipo 1. da seção B e assim por diante.

Para os conversores com a forma construtiva C-D-E: ver "Tabela 4.9.1.3: Fc, Fusíveis internos lado de entrada" na página 87.

Tabela 4.9.2.1: Fa, Fusíveis para o funcionamento com sobrecarga

Conversor de tipo	Código	Pecas	Rede 400 V	Rede 500 V	Rede 575 V
TPD32-EV-...-20--A	FA	3	Z14gR25 (GRD2/25)	Z14gR25 (GRD2/25)	
	Fb*	2	Z14gR32 (F4M11)	Z14gR32 (F4M11)	
TPD32-EV-...-40--A	FA	3	Z22gR50 (F4M15)	Z14gR40 (GRD3/35)	
	Fb*	2	Z22gR63 (F4M17)	Z22gR50 (F4M15)	
TPD32-EV-...-70--A	FA	3	S00C+/üf1/80/100 A/660 V (F4EAG)	S00C+/üf1/80/100 A/660 V (F4EAG)	
	Fb*	2	S00C+/üf1/80/100 A/660 V (F4EAG)	S00C+/üf1/80/100 A/660 V (F4EAG)	
TPD32-EV-...-110--A	FA	3	S00C+/üf1/80/100 A/660 V (F4EAG)	S00C+/üf1/80/100 A/660 V (F4EAG)	
	Fb*	2	S00C+/üf1/80/125A/660 V (F4EAJ)	S00C+/üf1/80/125A/660 V (F4EAJ)	
TPD32-EV-...-140--A	FA	3	S00UF1/80/160A/660 V (F4EAL)	S00UF1/80/160A/660 V (F4EAL)	
	Fb*	2	S00UF1/80/200 A/660 V (F4G23)	S00UF1/80/200 A/660 V (F4G23)	
TPD32-EV-...-185--A	FA	3	S00UF1/80/200 A/660 V (F4G23)	S00UF1/80/200 A/660 V (F4G23)	
	Fb*	2	S00UF1/80/200 A/660 V (F4G23)	S00UF1/80/200 A/660 V (F4G23)	
TPD32-EV-...-280--B	FA	3	S1üF1/110/315A/660 V (F4G30)	S1üF1/110/315A/660 V (F4G30)	S00C+/üf01/315A/690 V (...)
	Fb*	2	S2üF1/110/400 A/660 V (F4G34)	S2üF1/110/400 A/660 V (F4G34)	170M5242 (...)
TPD32-EV-...-350--B	FA	3	S2üF1/110/400 A/660 V (F4G34)	S2üF1/110/400 A/660 V (F4G34)	S1üf01/110/400 A/690 V (...)
	Fb*	2	S2üF1/110/500 A/660 V (F4E30)	S2üF1/110/500 A/660 V (F4E30)	170M5244 (...)
TPD32-EV-...-420--B	FA	3	S2üF1/110/500 A/660 V (F4E30)	S2üF1/110/500 A/660 V (F4E30)	S1üf01/110/500 A/690 V (...)
	Fb*	2	S2üF1/110/630A/660 V (F4E31)	S2üF1/110/630A/660 V (F4E31)	170M6244 (...)
TPD32-EV-...-500--B	FA	3	S2üF1/110/630A/660 V (F4E31)	S2üF1/110/630A/660 V (F4E31)	170M4265 (...)
	Fb*	2	S2üF1/110/710A/660 V (F4G85)	S2üF1/110/710A/660 V (F4G85)	170M4265 (...)
TPD32-EV-...-650--B	FA	3	S2üF1/110/630A/660 V (F4E31)	S2üF1/110/630A/660 V (F4E31)	S1üf01/110/630A/690 V (...)
	Fb*	2	S2üF1/110/710A/660 V (F4G85)	S2üF1/110/710A/660 V (F4G85)	170M6246 (...)

Conversor de tipo	Código	Pecas	Rede 400 V	Rede 500 V	Rede 575 V
TPD32-EV-...-17--A-NA	FA	3	Z14gR25 (GRD2/25)	Z14gR25 (GRD2/25)	
	Fb*	2	Z14gR32 (F4M11)	Z14gR32 (F4M11)	
TPD32-EV-...-35--A-NA	FA	3	Z22gR50 (F4M15)	Z14gR40 (GRD3/35)	
	Fb*	2	Z22gR63 (F4M17)	Z22gR50 (F4M15)	
TPD32-EV-...-56--A-NA	FA	3	S00C+/üf1/80/100 A/660 V (F4EAG)	S00C+/üf1/80/100 A/660 V (F4EAG)	
	Fb*	2	S00C+/üf1/80/100 A/660 V (F4EAG)	S00C+/üf1/80/100 A/660 V (F4EAG)	
TPD32-EV-...-88--A-NA	FA	3	S00C+/üf1/80/100 A/660 V (F4EAG)	S00C+/üf1/80/100 A/660 V (F4EAG)	
	Fb*	2	S00C+/üf1/80/125A/660 V (F4EAJ)	S00C+/üf1/80/125A/660 V (F4EAJ)	
TPD32-EV-...-112--A-NA	FA	3	S00UF1/80/160A/660 V (F4EAL)	S00UF1/80/160A/660 V (F4EAL)	
	Fb*	2	S00UF1/80/200 A/660 V (F4G23)	S00UF1/80/200 A/660 V (F4G23)	
TPD32-EV-...-148--A-NA	FA	3	S00UF1/80/200 A/660 V (F4G23)	S00UF1/80/200 A/660 V (F4G23)	
	Fb*	2	S00UF1/80/200 A/660 V (F4G23)	S00UF1/80/200 A/660 V (F4G23)	
TPD32-EV-...-224--B-NA	FA	3	S1üF1/110/315A/660 V (F4G30)	S1üF1/110/315A/660 V (F4G30)	S00C+/üf01/315A/690 V (...)
	Fb*	2	S2üF1/110/400 A/660 V (F4G34)	S2üF1/110/400 A/660 V (F4G34)	170M5242 (...)
TPD32-EV-...-280--B-NA	FA	3	S2üF1/110/400 A/660 V (F4G34)	S2üF1/110/400 A/660 V (F4G34)	S1üf01/110/400 A/690 V (...)
	Fb*	2	S2üF1/110/500 A/660 V (F4E30)	S2üF1/110/500 A/660 V (F4E30)	170M5244 (...)
TPD32-EV-...-336--B-NA	FA	3	S2üF1/110/500 A/660 V (F4E30)	S2üF1/110/500 A/660 V (F4E30)	S1üf01/110/500 A/690 V (...)
	Fb*	2	S2üF1/110/630A/660 V (F4E31)	S2üF1/110/630A/660 V (F4E31)	170M6244 (...)
TPD32-EV-...-400--B-NA	FA	3	S2üF1/110/630A/660 V (F4E31)	S2üF1/110/630A/660 V (F4E31)	170M4265 (...)
	Fb*	2	S2üF1/110/710A/660 V (F4G85)	S2üF1/110/710A/660 V (F4G85)	170M4265 (...)
TPD32-EV-...-450--B-NA	FA	3	S2üF1/110/630A/660 V (F4E31)	S2üF1/110/630A/660 V (F4E31)	S1üf01/110/630A/690 V (...)
	Fb*	2	S2üF1/110/710A/660 V (F4G85)	S2üF1/110/710A/660 V (F4G85)	170M6246 (...)

FA Fusíveis externos para o conversor de armadura lado rede

Fb Fusíveis externos no circuito da armadura lado de corrente contínua

* Necessários apenas para o funcionamento quatro quadrantes

Obs.: nos tamanhos de 770 ... 1050A são montados os fusíveis de armadura internos da tabela 4.9.1.1

4.9.3 Contatores de rede

Obs.! O tamanho dos contatores deve ser escolhido com base na corrente nominal do conversor. O dimensionamento deve ser feito em função da corrente térmica AC1, absorvida pelo conversor durante o funcionamento em condições nominais.

Obs.! Os dados técnicos dos contatores, como por exemplo, peso, potência dissipada, contatos auxiliares, etc., podem ser encontrados nas fichas técnicas correspondentes.

4.9.4 Proteção dos circuitos de regulação

A entrada a 115 V / 230 V da alimentação da regulação (terminais U2 e V2) deve ser protegida contra o curto-circuito.

A proteção pode ser realizada por meio de fusíveis padrão ou interruptores automáticos.

O interruptor automático e/ou o fusível devem ser escolhidos com base na corrente de curto-circuito da fonte de alimentação e com base na corrente de pico na energização do conversor. Eles devem ser, portanto, dimensionados para evitar intervenções em correspondência da corrente de pico na energização.

A tabela seguinte mostra as correntes absorvidas pela regulação para os diversos tamanhos do conversor. Para a versão TPD32-EV-FC, consultar os valores indicados pelo modelo TPD32-EV standard.

Tabela 4.9.5: Absorções de corrente do circuito de regulação

Modelos	Alimentação regulação					
	Placa	Potência	Corrente absorvida nom.		Corrente de inserção	
			115 V	230 V	115 V	230 V
TPD32-EV-...-A TPD32-EV-...-D TPD32-EV-...-E TPD32-EV-CU-...	SW1-31	60 W	1 A	0.5 A	20 A	10 A
TPD32-EV-...-B	SW2-32	110 W	1.2 A	0.7 A	15 A	7.5 A
TPD32-EV-...-C	SW3-32	110 W	1.2 A	0.7 A	15 A	7.5 A

É preferível que a alimentação da regulação seja fornecida por uma fonte separada daquela de potência.

No caso de sistemas compostos por mais conversores é possível utilizar uma única fonte, dimensionando oportunamente as relativas proteções.

4.10 INDUTÂNCIAS/FILTROS

Para melhorar a segurança na utilização (distúrbios de rede, distúrbios recíprocos entre os drives) dos conversores da série TPD32-EV e garantir o respeito das condições de serviço exigidas pelas normas (EN 60146-1-1, IEC 146-1-2, EN 61136-1), sobre o aparelho, é oportuno inserir uma indutância de rede trifásica. Como na maioria dos casos pode ser admitida a existência de uma potência de curto-circuito relativa a pelo menos 100kA e um fator de simultaneidade de 1 (EN 50178, A 6.3.6), a inserção de uma indutância de chaveamento (ou um transformador) com queda de tensão relativa $u_k = 4\%$ garante que os gaps de comutação no ponto de conexão comum (PCC) tenham amplitude inferior a 20%.

4.10.1 Indutância de rede

De acordo com a norma EN 61800-3 (Tabela B.1), o afundamento máximo tolerável dos gaps de comutação no PC é limitada a 20%-40% com base no ambiente de instalação. Isto pode ser obtido instalando reatores de desacoplamento ou transformadores apropriados.

Por outro lado, para o funcionamento correto, o drive deve ser conectado a uma linha de alimentação elétrica com uma reatância com queda de tensão relativa compreendida entre um mín. de 2% a um máx. de 10%. Com base no valor da potência de curto-circuito relativa R_{sc} no ponto de conexão e com a configuração da própria conexão (drive simples ou múltiplos, transformadores de isolamento, etc.), a reatância de desacoplamento exige um cálculo específico. Todavia, como indicação, as tabelas seguintes listam valores de reatância de desacoplamento L_d (bobinas da rede) com uma queda de tensão relativa de 2% ou 4%. O valor refere-se a uma corrente em saída nominal do drive, mas pode ser calculado pela corrente nominal CC do motor. O valor da corrente da linha é dado por $I_{LN} = I_{dN} \times 0,82$. (Nos cálculos descritos, foi adicionado uma margem de segurança de +5%). É preciso também notar que os drives com uma tal tensão elevada relativa normalmente pertencem ao "segundo ambiente".

A fórmula de cálculo é:

$$L_d = (U_{kd} * U_{LN}) / (I_{dN} * \sqrt{2} * 2\pi * f_N) \quad \text{ou} \quad L_d = (U_{kd} * U_{LN}) / (I_{LN} * \sqrt{3} * 2\pi * f_N) \quad [H]$$

Tabela 4.10.1: Indutâncias de rede a 400 Vca

TPD32 EV Tamanho padrão	Corrente nominal conversor [A]	Indutância nominal com $U_{kd} = 2\%$ [μH]	Indutância nominal com $U_{kd} = 4\%$ [μH]	Corrente nominal indutância [A]	
Tensão de rede 400 V, 3ph, 50 Hz					
TPD32-EV-500/...-20-...-A	20	900.3	Ver "Tabela 4.10.5 Códigos internos para indutâncias" na página 97	17	
TPD32-EV-500/...-40-...-A	40	450.2		34	
TPD32-EV-500/...-70-...-A	70	257.2		60	
TPD32-EV-500/...-110-...-A	110	163.7		95	
TPD32-EV-500/...-140-...-A	140	128.6		121	
TPD32-EV-500/...-185-...-A	185	97.3		159	
TPD32-500/...-280-...-B	280	64.3		241	
TPD32-500/...-350-...-B	350	51.4		301	
TPD32-500/...-420-...-B	420	42.9		362	
TPD32-500/...-500-...-B	500	36.0		431	
TPD32-500/...-650-...-B	650	27.7		560	
TPD32-EV-500/...-770-...-C	770	23.4		663	
TPD32-EV-500/...-1000-...-C	1000	18.0		861	
TPD32-EV-500/...-1050-...-C	1050	17.1		904	
TPD32-EV-500/...-1400-...-D	1400	12.9		25.7	1205
TPD32-EV-500/...-1600-...-D	1600	11.3		22.5	1378
TPD32-EV-500/...-2000-...-D	2000	9.0		18.0	1722
TPD32-EV-500/...-2400-...-D	2400	7.5		15.0	2066
TPD32-EV-500/...-1200-...-E	1200	15.0		30.0	1033
TPD32-EV-500/...-1500-...-E	1500	12.0		24.0	1292
TPD32-EV-500/...-1700-...-E	1700	10.6	21.2	1464	
TPD32-EV-500/...-1800-...-E	1800	10.0	20.0	1550	
TPD32-EV-500/...-2000-...-E	2000	9.0	18.0	1722	

TPD32 EV Tamanho padrão	Corrente nominal conversor	Indutância nominal com Ukd = 2%	Indutância nominal com Ukd = 4%	Corrente nominal indutância
	[A]	[μ H]	[μ H]	[A]
TPD32-EV-500/...-2400-...-E	2400	7.5	15.0	2066
TPD32-EV-500/...-2700-...-E	2700	6.7	13.3	2325
TPD32-EV-500/...-2900-...-E	2900	6.2	12.4	2497
TPD32-EV-500/...-3300-...-E	3300	5.5	10.9	2841
Tensão de rede 400 V, 3ph, 60 Hz				
TPD32-EV-500/...-20-...-A	20	750.3	1500.5	17
TPD32-EV-500/...-40-...-A	40	375.1	750.3	34
TPD32-EV-500/...-70-...-A	70	214.4	428.7	60
TPD32-EV-500/...-110-...-A	110	136.4	272.8	95
TPD32-EV-500/...-140-...-A	140	107.2	214.4	121
TPD32-EV-500/...-185-...-A	185	81.1	162.2	159
TPD32-500/...-280-...-B	280	53.6	107.2	241
TPD32-500/...-350-...-B	350	42.9	85.7	301
TPD32-500/...-420-...-B	420	35.7	71.5	362
TPD32-500/...-500-...-B	500	30.0	60.0	431
TPD32-500/...-650-...-B	650	23.1	46.2	560
TPD32-EV-500/...-770-...-C	770	19.5	39.0	663
TPD32-EV-500/...-1000-...-C	1000	15.0	30.0	861
TPD32-EV-500/...-1050-...-C	1050	14.3	28.6	904
TPD32-EV-500/...-1400-...-D	1400	10.7	21.4	1205
TPD32-EV-500/...-1600-...-D	1600	9.4	18.8	1378
TPD32-EV-500/...-2000-...-D	2000	7.5	15.0	1722
TPD32-EV-500/...-2400-...-D	2400	6.3	12.5	2066
TPD32-EV-500/...-1200-...-E	1200	12.5	25.0	1033
TPD32-EV-500/...-1500-...-E	1500	10.0	20.0	1292
TPD32-EV-500/...-1700-...-E	1700	8.8	17.7	1464
TPD32-EV-500/...-1800-...-E	1800	8.3	16.7	1550
TPD32-EV-500/...-2000-...-E	2000	7.5	15.0	1722
TPD32-EV-500/...-2400-...-E	2400	6.3	12.5	2066
TPD32-EV-500/...-2700-...-E	2700	5.6	11.1	2325
TPD32-EV-500/...-2900-...-E	2900	5.2	10.3	2497
TPD32-EV-500/...-3300-...-E	3300	4.5	9.1	2841

Tabela 4.10.2: Indutância de rede a 500 Vca

TPD32 EV Tamanho padrão	Corrente nominal conversor	Indutância nominal com Ukd = 2%	Indutância nominal com Ukd = 4%	Corrente nominal indutância
	[A]	[μ H]	[μ H]	[A]
Tensão de rede 500 V, 3ph, 50 Hz				
TPD32-EV-500/...-20-...-A	20	1125.4	2250.8	17
TPD32-EV-500/...-40-...-A	40	562.7	1125.4	34
TPD32-EV-500/...-70-...-A	70	321.5	643.1	60
TPD32-EV-500/...-110-...-A	110	204.6	409.2	95
TPD32-EV-500/...-140-...-A	140	160.8	321.5	121
TPD32-EV-500/...-185-...-A	185	121.7	243.3	159
TPD32-500/...-280-...-B	280	80.4	160.8	241
TPD32-500/...-350-...-B	350	64.3	128.6	301
TPD32-500/...-420-...-B	420	53.6	107.2	362
TPD32-500/...-500-...-B	500	45.0	90.0	431
TPD32-500/...-650-...-B	650	34.6	69.3	560
TPD32-EV-500/...-770-...-C	770	29.2	58.5	663
TPD32-EV-500/...-1000-...-C	1000	22.5	45.0	861
TPD32-EV-500/...-1050-...-C	1050	21.4	42.9	904
TPD32-EV-500/...-1400-...-D	1400	16.1	32.2	1205
TPD32-EV-500/...-1600-...-D	1600	14.1	28.1	1378
TPD32-EV-500/...-2000-...-D	2000	11.3	22.5	1722
TPD32-EV-500/...-2400-...-D	2400	9.4	18.8	2066
TPD32-EV-500/...-1200-...-E	1200	18.8	37.5	1033
TPD32-EV-500/...-1500-...-E	1500	15.0	30.0	1292
TPD32-EV-500/...-1700-...-E	1700	13.2	26.5	1464
TPD32-EV-500/...-1800-...-E	1800	12.5	25.0	1550

TPD32 EV Tamanho padrão	Corrente nominal conversor	Indutância nominal com Ukd = 2%	Indutância nominal com Ukd = 4%	Corrente nominal indutância
	[A]	[μH]	[μH]	[A]
TPD32-EV-500/...-2000-...-E	2000	11.3	22.5	1722
TPD32-EV-500/...-2400-...-E	2400	9.4	18.8	2066
TPD32-EV-500/...-2700-...-E	2700	8.3	16.7	2325
TPD32-EV-500/...-2900-...-E	2900	7.8	15.5	2497
TPD32-EV-500/...-3300-...-E	3300	6.8	13.6	2841
Tensão de rede 500 V, 3ph, 60 Hz				
TPD32-EV-500/...-20-...-A	20	937.8	1875.7	17
TPD32-EV-500/...-40-...-A	40	468.9	937.8	34
TPD32-EV-500/...-70-...-A	70	268.0	535.9	60
TPD32-EV-500/...-110-...-A	110	170.5	341.0	95
TPD32-EV-500/...-140-...-A	140	134.0	268.0	121
TPD32-EV-500/...-185-...-A	185	101.4	202.8	159
TPD32-500/...-280-...-B	280	67.0	134.0	241
TPD32-500/...-350-...-B	350	53.6	107.2	301
TPD32-500/...-420-...-B	420	44.7	89.3	362
TPD32-500/...-500-...-B	500	37.5	75.0	431
TPD32-500/...-650-...-B	650	28.9	57.7	560
TPD32-EV-500/...-770-...-C	770	24.4	48.7	663
TPD32-EV-500/...-1000-...-C	1000	18.8	37.5	861
TPD32-EV-500/...-1050-...-C	1050	17.9	35.7	904
TPD32-EV-500/...-1400-...-D	1400	13.4	26.8	1205
TPD32-EV-500/...-1600-...-D	1600	11.7	23.4	1378
TPD32-EV-500/...-2000-...-D	2000	9.4	18.8	1722
TPD32-EV-500/...-2400-...-D	2400	7.8	15.6	2066
TPD32-EV-500/...-1200-...-E	1200	15.6	31.3	1033
TPD32-EV-500/...-1500-...-E	1500	12.5	25.0	1292
TPD32-EV-500/...-1700-...-E	1700	11.0	22.1	1464
TPD32-EV-500/...-1800-...-E	1800	10.4	20.8	1550
TPD32-EV-500/...-2000-...-E	2000	9.4	18.8	1722
TPD32-EV-500/...-2400-...-E	2400	7.8	15.6	2066
TPD32-EV-500/...-2700-...-E	2700	6.9	13.9	2325
TPD32-EV-500/...-2900-...-E	2900	6.5	12.9	2497
TPD32-EV-500/...-3300-...-E	3300	5.7	11.4	2841

- Para os Conversores TPD32 Forma construtiva B a 575V e os Conversores TPD32 Forma construtiva C a 575/690 V, habitualmente instalados em um ambiente de segundo tipo, neste caso podem ser usados os valores Ukd próximos a 2%, com a vantagem de ter reatores menores. Ao contrário, se é obrigatório Ukd = 4%, observar os valores descritos nas relativas colunas.

Tabela 4.10.3: Indutância de rede a 575 Vca

TPD32 EV Tamanho padrão	Corrente nominal conversor	Indutância nominal com Ukd = 2%	Indutância nominal com Ukd = 4%	Corrente nominal indutância
	[A]	[μH]	[μH]	[A]
Tensão de rede 575V, 3ph, 50 Hz				
TPD32-EV-575/...-280-...-B	280	92.4 (*)	184.9	241
TPD32-EV-575/...-350-...-B	350	74.0 (*)	147.9	301
TPD32-EV-575/...-420-...-B	420	61.6 (*)	123.3	362
TPD32-EV-575/...-500-...-B	500	51.8 (*)	103.5	431
TPD32-EV-575/...-650-...-B	650	39.8 (*)	79.6	560
TPD32-EV-575/...-700-...-C	700	37.0	74.0	603
TPD32-EV-575/...-1000-...-C	1000	25.9	51.8	861
TPD32-EV-575/...-1050-...-C	1050	24.7	49.3	904
TPD32-EV-575/...-1300-...-D	1300	19.9	39.8	1119
TPD32-EV-575/...-1600-...-D	1600	16.2	32.4	1378
TPD32-EV-575/...-2000-...-D	2000	12.9	25.9	1722
TPD32-EV-575/...-2300-...-D	2300	11.3	22.5	1980
TPD32-EV-690/...-1010-...-E	1010	25.6	51.3	870
TPD32-EV-690/...-1400-...-E	1400	18.5	37.0	1205
TPD32-EV-690/...-1700-...-E	1700	15.2	30.5	1464
TPD32-EV-690/...-2000-...-E	2000	12.9	25.9	1722
TPD32-EV-690/...-2400-...-E	2400	10.8	21.6	2066

TPD32 EV Tamanho padrão	Corrente nominal conversor	Indutância nominal com Ukd = 2%	Indutância nominal com Ukd = 4%	Corrente nominal indutância
	[A]	[μH]	[μH]	
TPD32-EV-690/...-2700-...-E	2700	9.6	19.2	2325
TPD32-EV-690/...-3300-...-E	3300	7.8	15.7	2841
Tensão de rede 575V, 3ph, 60 Hz				
TPD32-EV-.../...-280-...-B	280	77.0	154.1	241
TPD32-EV-.../...-350-...-B	350	61.6	123.3	301
TPD32-EV-.../...-420-...-B	420	51.4	102.7	362
TPD32-EV-.../...-500-...-B	500	43.1	86.3	431
TPD32-EV-.../...-560-...-B	650	33.2	66.4	560
TPD32-EV-575/...-700-...-C	700	30.8	61.6 (**)	603
TPD32-EV-575/...-1000-...-C	1000	21.6	43.1 (**)	861
TPD32-EV-575/...-1050-...-C	1050	20.5	41.1	904
TPD32-EV-575/...-1300-...-D	1300	16.6	33.2	1119
TPD32-EV-575/...-1600-...-D	1600	13.5	27.0	1378
TPD32-EV-575/...-2000-...-D	2000	10.8	21.6	1722
TPD32-EV-575/...-2300-...-D	2300	9.4	18.8	1980
TPD32-EV-690/...-1010-...-E	1010	21.4	42.7	870
TPD32-EV-690/...-1400-...-E	1400	15.4	30.8	1205
TPD32-EV-690/...-1700-...-E	1700	12.7	25.4	1464
TPD32-EV-690/...-2000-...-E	2000	10.8	21.6	1722
TPD32-EV-690/...-2400-...-E	2400	9.0	18.0	2066
TPD32-EV-690/...-2700-...-E	2700	8.0	16.0	2325
TPD32-EV-690/...-3300-...-E	3300	6.5	13.1	2841

Tabela 4.10.4: Indutância de rede a 690 Vca

TPD32 EV Tamanho padrão	Corrente nominal conversor	Indutância nominal com Ukd = 2%	Indutância nominal com Ukd = 4%	Corrente nominal indutância
	[A]	[μH]	[μH]	
Tensão de rede 690 V, 3ph, 50 Hz				
TPD32-EV-690/...-560-...-C	560	55.5	110.9	482
TPD32-EV-690/...-700-...-C	700	44.4	88.7	603
TPD32-EV-690/...-900-...-C	900	34.5	69.0	775
TPD32-EV-690/...-1300-...-D	1300	23.9	47.8	1119
TPD32-EV-690/...-1600-...-D	1600	19.4	38.8	1378
TPD32-EV-690/...-1900-...-D	1900	16.3	32.7	1636
TPD32-EV-690/...-2100-...-D	2100	14.8	29.6	1808
TPD32-EV-690/...-1010-...-E	1010	30.8	61.5	870
TPD32-EV-690/...-1400-...-E	1400	22.2	44.4	1205
TPD32-EV-690/...-1700-...-E	1700	18.3	36.5	1464
TPD32-EV-690/...-2000-...-E	2000	15.5	31.1	1722
TPD32-EV-690/...-2400-...-E	2400	12.9	25.9	2066
TPD32-EV-690/...-2700-...-E	2700	11.5	23.0	2325
TPD32-EV-690/...-3300-...-E	3300	9.4	18.8	2841
Tensão de rede 690 V, 3ph, 60 Hz				
TPD32-EV-690/...-560-...-C	560	46.2	92.4 (**)	482
TPD32-EV-690/...-700-...-C	700	37.0	74.0	603
TPD32-EV-690/...-900-...-C	900	28.8	57.5 (**)	775
TPD32-EV-690/...-1300-...-D	1300	19.9	39.8	1119
TPD32-EV-690/...-1600-...-D	1600	16.2	32.4	1378
TPD32-EV-690/...-1900-...-D	1900	13.6	27.2	1636
TPD32-EV-690/...-2100-...-D	2100	12.3	24.7	1808
TPD32-EV-690/...-1010-...-E	1010	25.6	51.3	870
TPD32-EV-690/...-1400-...-E	1400	18.5	37.0	1205
TPD32-EV-690/...-1700-...-E	1700	15.2	30.5	1464
TPD32-EV-690/...-2000-...-E	2000	12.9	25.9	1722
TPD32-EV-690/...-2400-...-E	2400	10.8	21.6	2066
TPD32-EV-690/...-2700-...-E	2700	9.6	19.2	2325
TPD32-EV-690/...-3300-...-E	3300	7.8	15.7	2841

Obs.!

Nas tabelas 4.10.1-2-3-4, são indicados só os dados elétricos das indutâncias de rede, sem qualquer indicação de código, solicita-se contatar diretamente a nossa rede de venda.

Tabela 4.10.5 Códigos internos para indutâncias

TPD32 EV Tamanho padrão	Indutância trifásica de rede									
	Indutância nominal [mH]	Corrente nominal [A]	Corrente de saturação [A]	Frequência [Hz]	Dissipated power @ 50 Hz [W]	Dissipated power @ 60 Hz [W]	Tipo indutância	Código	Dimensões: L x A x p [mm]	Peso [kg]
Tensão de rede 400-460 V, 3Ph, 50 Hz										
TPD32-EV-.../...-20--A	1,62	22	42	50	68	74	LR3-011	S7FF6	180 x 183 x 125	8
TPD32-EV-.../...-40--A	0,68	41	61	50	95	104	LR3-41-61-0,68	S7D03	180 x 165 x 160	10
TPD32-EV-.../...-70--A	0,45	61	91	50	109	121	LR3-61-91-0,45	S7D04	180 x 165 x 185	15
TPD32-EV-.../...-110--A	0,3	90	135	50	142	157	LR3-90-135-0,30	S7D05	180 x 165 x 185	14
TPD32-EV-.../...-140--A	0,26	107	160	50	125	143	LR3-107-160-0,26	S7D06	180 x 165 x 190	15
TPD32-EV-.../...-185--A	0,17	163	244	50	202	214	LR3-163-244-0,17	S7D07	240 x 216 x 240	27
TPD32-EV-.../...-280--B	0,11	253	380	50	239	257	LR3-253-380-0,11	S7D09	300 x 265 x 230	34
TPD32-EV-.../...-350--B	0,1	287	430	50	268	288	LR3-287-430-0,1	S7D10	300 x 265 x 250	40
TPD32-EV-.../...-420--B	0,076	368	552	50	278	305	LR3-368-552-0,076	S7D11	300 x 270 x 280	47
TPD32-EV-.../...-500--B	0,06	458	687	50	347	373	LR3-458-687-0,06	S7D12	300 x 265 x 320	56
TPD32-EV-.../...-650--B	0,05	605	910	50	470	517	LR3-605-910-0,05	S7D27	380 x 415 x 220	78
TPD32-EV-.../...-770--C	0,04	685	1027	50	533	573	LR3-685-1027-0,04	S7D14	386 x 410 x 270	77
TPD32-EV-.../...-1000--C	0,03	869	1303	50	560	625	LR3-869-1303-0,03	S7D15	420 x 495 x 270	110
TPD32-EV-.../...-1050--C	0,03	869	1303	50	560	625	LR3-869-1303-0,03	S7D15	420 x 495 x 270	110
	0,024	1143	1714	50	861	925	LR3 1143-1714-0,024	S7D16	420 x 485 x 280	140
	0,019	1425	2138	50	825	919	LR3 1425-2138-0,019	S7D17	460 x 520 x 340	150
	0,016	1712	2568	50	962	1062	LR3 1712-2568-0,016	S7D18	430 x 545 x 320	160
Tensão de rede 400-500 V, 3Ph, 60 Hz										
TPD32-EV-.../...-17--A-NA	1,62	22	42	50 / 60	68	74	LR3-011	S7FF6	180 x 183 x 125	8
TPD32-EV-.../...-35--A-NA	0,68	41	61	50 / 60	95	104	LR3-41-61-0,68	S7D03	180 x 165 x 160	10
TPD32-EV-.../...-56--A-NA	0,45	61	91	50 / 60	109	121	LR3-61-91-0,45	S7D04	180 x 165 x 185	15
TPD32-EV-.../...-88--A-NA	0,3	90	135	50 / 60	142	157	LR3-90-135-0,30	S7D05	180 x 165 x 185	14
TPD32-EV-.../...-112--A-NA	0,26	107	160	50 / 60	125	143	LR3-107-160-0,26	S7D06	180 x 165 x 190	15
TPD32-EV-.../...-148--A-NA	0,17	163	244	50 / 60	202	214	LR3-163-244-0,17	S7D07	240 x 216 x 240	27
TPD32-EV-.../...-224--B-NA	0,11	253	380	50 / 60	239	257	LR3-253-380-0,11	S7D09	300 x 265 x 230	34
TPD32-EV-.../...-280--B-NA	0,1	287	430	50 / 60	268	288	LR3-287-430-0,1	S7D10	300 x 265 x 250	40
TPD32-EV-.../...-336--B-NA	0,076	368	552	50 / 60	278	305	LR3-368-552-0,076	S7D11	300 x 270 x 280	47
TPD32-EV-.../...-400--B-NA	0,06	458	687	50 / 60	347	373	LR3-458-687-0,06	S7D12	300 x 265 x 320	56
TPD32-EV-.../...-450--B-NA	0,05	605	910	50 / 60	470	517	LR3-605-910-0,05	S7D27	380 x 415 x 220	78
TPD32-EV-.../...-560--C-NA	0,04	685	1027	50 / 60	533	573	LR3-685-1027-0,04	S7D14	386 x 410 x 270	77
TPD32-EV-.../...-800--C-NA	0,03	869	1303	50 / 60	560	625	LR3-869-1303-0,03	S7D15	420 x 495 x 270	110
TPD32-EV-.../...-850--C-NA	0,03	869	1303	50 / 60	560	625	LR3-869-1303-0,03	S7D15	420 x 495 x 270	110

Obs.!

A indutância de linha pelo circuito de campo não é geralmente utilizada como valor de carga do campo de um motor, que já tem um valor indutivo muito alto que limita os efeitos negativos das comutações.

Se for preciso usar a indutância, pode-se calcular o seu valor com a seguinte fórmula simplificada. A corrente para o dimensionamento térmico é dada por $I_{dn} * ff$. Para as considerações, consultar o parágrafo 4.10.1.

$$L_{df} = (U_{kd} * U_{ln}) / (I_{dn} * ff * 2\pi * f_n) \text{ [H]}$$

Onde:

U_{kd} é a queda de tensão relativa (geralmente 2% ou 4%)

U_{ln} é a tensão de alimentação

I_{dn} é a corrente do circuito de campo

ff é o fator de forma que geralmente vale 1,2

f_n é a frequência de alimentação

O valor obtido é a indutância total que vai dividida igualmente nas duas fases de alimentação.

Obs.!

TPD32-EV-FC-... :faça referência aos correspondentes tamanhos standard TPD32-EV na tensão e na corrente.

4.10.2 Filtros supressores de EMI

Os conversores da série TPD32-EV devem ser equipados externamente com um filtro EMI para limitar as emissões em radiofrequência para a rede. A seleção deste filtro é realizada em função do tamanho do conversor e do ambiente de instalação.

Ver a Guia da compatibilidade eletromagnética anexa ao aparelho onde são indicadas as normas de instalação do quadro elétrico (conexão dos filtros e das indutâncias de rede, blindagem dos cabos, conexão de terra, etc.) a seguir para torná-lo conforme EMC, de acordo com a Diretriz 2014/30/EU.

Este documento esclarece ainda o quadro normativo relativo à compatibilidade eletromagnética e ilustra as verificações de conformidade realizadas nos drives WEG.

Tabela 4.10.2: Filtro EMI

TPD32 EV Tamanho padrão	TPD32 EV Tamanho padrão	Tipo filtro	Código	Dimensões: L x A x p [mm]	Peso [kg]	Categoria/ Ambiente/ Comprimento cabo do motor (máx.)	Dissipated power @ 25 °C / 50Hz [W]
Tensão de rede 230-400 V ± 10%							
TPD32-EV-500/600-20-2B-A	TPD32-EV-500/520-20-4B-A	EMI-FTF-480-42	S7GOA	310x50x85	1.3	C3/2°/30m	18
TPD32-EV-500/600-40-2B-A	TPD32-EV-500/520-40-4B-A	EMI-FTF-480-42	S7GOA	310x50x85	1.3	C3/2°/30m	18
TPD32-EV-500/600-70-2B-A	TPD32-EV-500/520-70-4B-A	EMI-FTF-480-75	S7GOC	270x80x135	2.6	C3/2°/30m	26
TPD32-EV-500/600-110-2B-A	TPD32-EV-500/520-110-4B-A	EMI-FTF-480-100	S7GOD	270x90x150	3	C3/2°/30m	30
TPD32-EV-500/600-140-2B-A	TPD32-EV-500/520-140-4B-A	EMI-FTF-480-130	S7GOE	270x90x150	3.6	C3/2°/30m	38
TPD32-EV-500/600-185-2B-A	TPD32-EV-500/520-185-4B-A	EMI-FTF-480-130	S7GOE	270x90x150	3.6	C3/2°/30m	38
TPD32-EV-500/600-280-2B-B	TPD32-EV-500/520-280-4B-B	EMI-480-320	S7DGH	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	40
TPD32-EV-500/600-350-2B-B	TPD32-EV-500/520-350-4B-B	EMI-480-400	S7DGI	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	50
TPD32-EV-500/600-420-2B-B	TPD32-EV-500/520-420-4B-B	EMI-480-400	S7DGI	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	50
TPD32-EV-500/600-500-2B-B	TPD32-EV-500/520-500-4B-B	EMI-480-600	S7DGL	300x260x135	13.6	C3/2°/100m	65
TPD32-EV-500/600-650-2B-B	TPD32-EV-500/520-650-4B-B	EMI-480-600	S7DGL	300x260x135	13.6	C3/2°/100m	65
TPD32-EV-500/600-770-2B-C	TPD32-EV-500/520-770-4B-C	EMI-480-800	S7DGM	350x280x150	23.7	C3/2°/100m	80
TPD32-EV-500/600-1000-2B-C	TPD32-EV-500/520-1050-4B-C	EMI-480-1000	S7DGN	350x280x150	24	C3/2°/100m	91
TPD32-EV-500/600-1400-2B-D	TPD32-EV-500/520-1400-4B-D	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1600-2B-D	TPD32-EV-500/520-1600-4B-D	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-2000-2B-D	TPD32-EV-500/520-2000-4B-D	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2400-2B-D	TPD32-EV-500/520-2400-4B-D	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-1200-2B-E	-----	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1500-2B-E	TPD32-EV-500/520-1500-4B-E	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1800-2B-E	TPD32-EV-500/520-1700-4B-E	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2000-2B-E	TPD32-EV-500/520-2000-4B-E	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2400-2B-E	TPD32-EV-500/520-2400-4B-E	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2700-2B-E	TPD32-EV-500/520-2700-4B-E	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2900-2B-E	-----	n.a.					
TPD32-EV-500/600-3300-2B-E	TPD32-EV-500/520-3300-4B-E	n.a.					
Tensão de rede 480 V ± 10%							
TPD32-EV-500/600-20-2B-A	TPD32-EV-500/520-20-4B-A	EMI-FTF-480-42	S7GOA	310x50x85	1.3	C3/2°/30m	18
TPD32-EV-500/600-40-2B-A	TPD32-EV-500/520-40-4B-A	EMI-FTF-480-42	S7GOA	310x50x85	1.3	C3/2°/30m	18
TPD32-EV-500/600-70-2B-A	TPD32-EV-500/520-70-4B-A	EMI-FTF-480-75	S7GOC	270x80x135	2.6	C3/2°/30m	26
TPD32-EV-500/600-110-2B-A	TPD32-EV-500/520-110-4B-A	EMI-FTF-480-100	S7GOD	270x90x150	3	C3/2°/30m	30
TPD32-EV-500/600-140-2B-A	TPD32-EV-500/520-140-4B-A	EMI-FTF-480-130	S7GOE	270x90x150	3.6	C3/2°/30m	38
TPD32-EV-500/600-185-2B-A	TPD32-EV-500/520-185-4B-A	EMI-FTF-480-130	S7GOE	270x90x150	3.6	C3/2°/30m	38
TPD32-EV-500/600-280-2B-B	TPD32-EV-500/520-280-4B-B	EMI-480-320	S7DGH	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	40
TPD32-EV-500/600-350-2B-B	TPD32-EV-500/520-350-4B-B	EMI-480-400	S7DGI	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	50
TPD32-EV-500/600-420-2B-B	TPD32-EV-500/520-420-4B-B	EMI-480-400	S7DGI	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	50
TPD32-EV-500/600-500-2B-B	TPD32-EV-500/520-500-4B-B	EMI-480-600	S7DGL	300x260x135	13.6	C3/2°/100m	65
TPD32-EV-500/600-650-2B-B	TPD32-EV-500/520-650-4B-B	EMI-480-800	S7DGM	350x280x150	23.7	C3/2°/100m	80

TPD32 EV Tamanho padrão	TPD32 EV Tamanho padrão	Tipo filtro	Código	Dimensões: L x A x p [mm]	Peso [kg]	Categoria/ Ambiente/ Comprimento cabo do motor (máx.)	Dissipated power @ 25 °C / 50Hz [W]
TPD32-EV-500/600-770-2B-C	TPD32-EV-500/520-770-4B-C	EMI-480-800	S7DGM	350x280x150	23.7	C3/2°/100m	80
TPD32-EV-500/600-1000-2B-C	TPD32-EV-500/520-1050-4B-C	EMI-480-1000	S7DGN	350x280x150	24	C3/2°/100m	91
TPD32-EV-500/600-1400-2B-D	TPD32-EV-500/520-1400-4B-D	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1600-2B-D	TPD32-EV-500/520-1600-4B-D	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-2000-2B-D	TPD32-EV-500/520-2000-4B-D	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2400-2B-D	TPD32-EV-500/520-2400-4B-D	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-1200-2B-E	-----	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1500-2B-E	TPD32-EV-500/520-1500-4B-E	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1800-2B-E	TPD32-EV-500/520-1700-4B-E	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2000-2B-E	TPD32-EV-500/520-2000-4B-E	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2400-2B-E	TPD32-EV-500/520-2400-4B-E	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2700-2B-E	TPD32-EV-500/520-2700-4B-E	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2900-2B-E	-----	n.a.					
TPD32-EV-500/600-3300-2B-E	TPD32-EV-500/520-3300-4B-E	n.a.					

Tensão de rede 500 V ± 10%

TPD32-EV-500/600-20-2B-A	TPD32-EV-500/520-20-4B-A	EMI-FTF-480-42	S7GOA	310x50x85	1.3	C3/2°/30m	18
TPD32-EV-500/600-40-2B-A	TPD32-EV-500/520-40-4B-A	EMI-FTF-480-42	S7GOA	310x50x85	1.3	C3/2°/30m	18
TPD32-EV-500/600-70-2B-A	TPD32-EV-500/520-70-4B-A	EMI-FTF-480-75	S7GOC	270x80x135	2.6	C3/2°/30m	26
TPD32-EV-500/600-110-2B-A	TPD32-EV-500/520-110-4B-A	EMI-FTF-480-100	S7GOD	270x90x150	3	C3/2°/30m	30
TPD32-EV-500/600-140-2B-A	TPD32-EV-500/520-140-4B-A	EMI-FTF-480-130	S7GOE	270x90x150	3.6	C3/2°/30m	38
TPD32-EV-500/600-185-2B-A	TPD32-EV-500/520-185-4B-A	EMI-FTF-480-130	S7GOE	270x90x150	3.6	C3/2°/30m	38
TPD32-EV-500/600-280-2B-B	TPD32-EV-500/520-280-4B-B	EMI-480-320	S7DGH	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	40
TPD32-EV-500/600-350-2B-B	TPD32-EV-500/520-350-4B-B	EMI-480-400	S7DGI	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	50
TPD32-EV-500/600-420-2B-B	TPD32-EV-500/520-420-4B-B	EMI-480-400	S7DGI	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	50
TPD32-EV-500/600-500-2B-B	TPD32-EV-500/520-500-4B-B	EMI-480-600	S7DGL	300x260x135	13.6	C3/2°/100m	65
TPD32-EV-500/600-650-2B-B	TPD32-EV-500/520-650-4B-B	EMI-480-800	S7DGM	350x280x150	23.7	C3/2°/100m	80
TPD32-EV-500/600-770-2B-C	TPD32-EV-500/520-770-4B-C	EMI-480-800	S7DGM	350x280x150	23.7	C3/2°/100m	80
TPD32-EV-500/600-1000-2B-C	TPD32-EV-500/520-1050-4B-C	EMI-480-1000	S7DGN	350x280x150	24	C3/2°/100m	91
TPD32-EV-500/600-1400-2B-D	TPD32-EV-500/520-1400-4B-D	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1600-2B-D	TPD32-EV-500/520-1600-4B-D	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-2000-2B-D	TPD32-EV-500/520-2000-4B-D	Schaffner FN 3359HV-2500-99 (or TDK-EPCOS B84143B2500S024)		450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2400-2B-D	TPD32-EV-500/520-2400-4B-D			(650x320x221.5)	(142)		
TPD32-EV-500/600-1200-2B-E	-----	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1500-2B-E	TPD32-EV-500/520-1500-4B-E	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1800-2B-E	TPD32-EV-500/520-1700-4B-E	Schaffner FN 3359HV-2500-99 (or TDK-EPCOS B84143B2500S024)		450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2000-2B-E	TPD32-EV-500/520-2000-4B-E						
TPD32-EV-500/600-2400-2B-E	TPD32-EV-500/520-2400-4B-E						
TPD32-EV-500/600-2700-2B-E	TPD32-EV-500/520-2700-4B-E						
TPD32-EV-500/600-2900-2B-E	-----	n.a.					
TPD32-EV-500/600-3300-2B-E	TPD32-EV-500/520-3300-4B-E	n.a.					

Tensão de rede 575 V ± 10%

TPD32-EV-575/680-280-2B-B	TPD32-EV-575/600-280-4B-B	EMI-690-320	S7DGR	230x190x116	7.2	C3/2°/100m	35
TPD32-EV-575/680-350-2B-B	TPD32-EV-575/600-350-4B-B	EMI-690-400	S7EMI12	230x190x116	7.5	C3/2°/100m	45
TPD32-EV-575/680-420-2B-B	TPD32-EV-575/600-420-4B-B	EMI-690-400	S7EMI12	230x190x116	7.5	C3/2°/100m	45
TPD32-EV-575/680-500-2B-B	TPD32-EV-575/600-500-4B-B	EMI-690-600	S7DGS	230x190x116	7.8	C3/2°/100m	79
TPD32-EV-575/680-650-2B-B	TPD32-EV-575/600-650-4B-B	EMI-690-600	S6DGS	230x190x116	7.8	C3/2°/100m	79
TPD32-EV-575/680-700-2B-C	TPD32-EV-575/600-700-4B-C	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-575/680-1000-2B-C	TPD32-EV-575/600-1050-4B-C	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-575/680-1300-2B-D	TPD32-EV-575/600-1300-4B-D	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328

TPD32 EV Tamanho padrão	TPD32 EV Tamanho padrão	Tipo filtro	Código	Dimensões: L x A x p [mm]	Peso [kg]	Categoria/ Ambiente/ Comprimento cabo do motor (máx.)	Dissipated power @ 25 °C / 50Hz [W]
TPD32-EV-575/680-1600-2B-D	TPD32-EV-575/600-1600-4B-D	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-575/680-2000-2B-D	TPD32-EV-575/600-2000-4B-D	Schaffner FN 3359HV- 2500-99 (or TDK-EPCOS B84143B2500S024)		450x370x200 (650x320x221.5)	69 (142)	C3/2°/100m	300 (547)
TPD32-EV-575/680-2300-2B-D	TPD32-EV-575/600-2300-4B-D						

Tensão de rede 690 V ± 10%

TPD32-EV-690/810-560-2B-C	TPD32-EV-690/720-560-4B-C	EMI-690-600	S7DGS	230x190x116	7.8	C3/2°/100m	79
TPD32-EV-690/810-700-2B-C	TPD32-EV-690/720-700-4B-C	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-690/810-900-2B-C	TPD32-EV-690/720-900-4B-C	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-690/810-1300-2B-D	TPD32-EV-690/720-1300-4B-D	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-690/810-1600-2B-D	TPD32-EV-690/720-1600-4B-D	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-690/810-1900-2B-D	TPD32-EV-690/720-1900-4B-D	TDK-EPCOS B84143B2500S021		650x385x221.5	142	C3/2°/100 m	547
TPD32-EV-690/810-2100-2B-D	TPD32-EV-690/720-2100-4B-D						
TPD32-EV-690/810-1010-2B-E	TPD32-EV-690/720-1010-4B-E	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-690/810-1400-2B-E	TPD32-EV-690/720-1400-4B-E	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-690/810-1700-2B-E	TPD32-EV-690/720-1700-4B-E	TDK-EPCOS B84143B2500S021		650x385x221.5	142	C3/2°/100m	547
TPD32-EV-690/810-2000-2B-E	TPD32-EV-690/720-2000-4B-E						
TPD32-EV-690/810-2400-2B-E	TPD32-EV-690/720-2400-4B-E						
TPD32-EV-690/810-2700-2B-E	TPD32-EV-690/720-2700-4B-E						
TPD32-EV-690/810-3300-2B-E	TPD32-EV-690/720-3300-4B-E		n.a.				

TPD32 EV Tamanho padrão	TPD32 EV Tamanho padrão	Tipo filtro	Código	Dimen- sões: L x A x p [mm]	Peso [kg]	Categoria/ Ambiente/ Comprimen- to cabo do motor (máx.)	Dissipated power @ 25 °C / 50Hz [W]
----------------------------	----------------------------	-------------	--------	--------------------------------------	--------------	---	--

Tensão de rede 230-400 V ± 10%

TPD32-EV-500/600-17-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-17-4B-A-NA	EMI-FTF-480-42	S7GOA	310x50x85	1.3	C3/2°/30m	18
TPD32-EV-500/600-35-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-35-4B-A-NA	EMI-FTF-480-42	S7GOA	310x50x85	1.3	C3/2°/30m	18
TPD32-EV-500/600-56-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-56-4B-A-NA	EMI-FTF-480-75	S7GOC	270x80x135	2.6	C3/2°/30m	26
TPD32-EV-500/600-88-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-88-4B-A-NA	EMI-FTF-480-130	S7GOE	270x90x150	3.6	C3/2°/30m	38
TPD32-EV-500/600-112-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-112-4B-A-NA	EMI-FTF-480-130	S7GOE	270x90x150	3.6	C3/2°/30m	38
TPD32-EV-500/600-148-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-148-4B-A-NA	EMI-FTF-480-180	S7GOF	400x120x170	3.6	C3/2°/30 m	60
TPD32-EV-500/600-224-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-224-4B-B-NA	EMI-480-320	S7DGH	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	40
TPD32-EV-500/600-280-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-280-4B-B-NA	EMI-480-400	S7DGI	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	50
TPD32-EV-500/600-336-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-336-4B-B-NA	EMI-480-400	S7DGI	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	50
TPD32-EV-500/600-400-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-400-4B-B-NA	EMI-480-600	S7DGL	300x260x135	13.6	C3/2°/100m	65
TPD32-EV-500/600-450-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-450-4B-B-NA	EMI-480-600	S7DGL	300x260x135	13.6	C3/2°/100m	65
TPD32-EV-500/600-560-2B-C-NA	TPD32-EV-500/520-560-4B-C-NA	EMI-480-800	S7DGM	350x280x150	23.7	C3/2°/100m	80
TPD32-EV-500/600-800-2B-C-NA	TPD32-EV-500/520-850-4B-C-NA	EMI-480-1000	S7DGN	350x280x150	24	C3/2°/100m	91
TPD32-EV-500/600-1000-2B-D-NA	TPD32-EV-500/520-1000-4B-D-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1200-2B-D-NA	TPD32-EV-500/520-1200-4B-D-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1500-2B-D-NA	TPD32-EV-500/520-1500-4B-D-NA	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-1850-2B-D-NA	TPD32-EV-500/520-1850-4B-D-NA	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-1000-2B-E-NA	-----	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1300-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-1300-4B-E-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1400-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-1350-4B-E-NA	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-1500-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-1500-4B-E-NA	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-1800-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-1800-4B-E-NA	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2000-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-2000-4B-E-NA	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2200-2B-E-NA	-----	n.a.					
TPD32-EV-500/600-2350-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-2350-4B-E-NA	n.a.					

TPD32 EV Tamanho padrão	TPD32 EV Tamanho padrão	Tipo filtro	Código	Dimen- sões: L x A x p [mm]	Peso [kg]	Categoria/ Ambiente/ Comprimen- to cabo do motor (máx.)	Dissipated power @ 25 °C / 50Hz [W]
Tensão de rede 480 V ± 10%							
TPD32-EV-500/600-17-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-17-4B-A-NA	EMI-FTF-480-42	S7GOA	310x50x85	1.3	C3/2°/30m	18
TPD32-EV-500/600-35-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-35-4B-A-NA	EMI-FTF-480-42	S7GOA	310x50x85	1.3	C3/2°/30m	18
TPD32-EV-500/600-56-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-56-4B-A-NA	EMI-FTF-480-75	S7GOC	270x80x135	2.6	C3/2°/30m	26
TPD32-EV-500/600-88-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-88-4B-A-NA	EMI-FTF-480-130	S7GOE	270x90x150	3.6	C3/2°/30m	38
TPD32-EV-500/600-112-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-112-4B-A-NA	EMI-FTF-480-130	S7GOE	270x90x150	3.6	C3/2°/30m	38
TPD32-EV-500/600-148-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-148-4B-A-NA	EMI-FTF-480-180	S7GOF	400x120x170	3.6	C3/2°/30 m	60
TPD32-EV-500/600-224-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-224-4B-B-NA	EMI-480-320	S7DGH	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	40
TPD32-EV-500/600-280-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-280-4B-B-NA	EMI-480-400	S7DGI	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	50
TPD32-EV-500/600-336-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-336-4B-B-NA	EMI-480-400	S7DGI	300x260x135	13.2	C3/2°/100m	50
TPD32-EV-500/600-400-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-400-4B-B-NA	EMI-480-600	S7DGL	300x260x135	13.6	C3/2°/100m	65
TPD32-EV-500/600-450-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-450-4B-B-NA	EMI-480-600	S7DGL	300x260x135	13.6	C3/2°/100m	65
TPD32-EV-500/600-560-2B-C-NA	TPD32-EV-500/520-560-4B-C-NA	EMI-480-800	S7DGM	350x280x150	23.7	C3/2°/100m	80
TPD32-EV-500/600-800-2B-C-NA	TPD32-EV-500/520-850-4B-C-NA	EMI-480-1000	S7DGN	350x280x150	24	C3/2°/100m	91
TPD32-EV-500/600-1000-2B-D-NA	TPD32-EV-500/520-1000-4B-D-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1200-2B-D-NA	TPD32-EV-500/520-1200-4B-D-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1500-2B-D-NA	TPD32-EV-500/520-1500-4B-D-NA	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-1850-2B-D-NA	TPD32-EV-500/520-1850-4B-D-NA	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-1000-2B-E-NA	-----	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1300-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-1300-4B-E-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1400-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-1350-4B-E-NA	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-1500-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-1500-4B-E-NA	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-1800-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-1800-4B-E-NA	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2000-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-2000-4B-E-NA	EMI-FN-3359-480-2500	S7EMI5	450x370x200	69	C3/2°/100m	300
TPD32-EV-500/600-2200-2B-E-NA	-----	n.a.					
TPD32-EV-500/600-2350-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-2350-4B-E-NA	n.a.					
Tensão de rede 500 V ± 10%							
TPD32-EV-500/600-17-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-17-4B-A-NA	EMI-600-34	S7DFM	335x60x150	1.8	C3/2°/30m	21
TPD32-EV-500/600-35-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-35-4B-A-NA	EMI-600-62	S7DFO	329x80x185	3	C3/2°/30m	30
TPD32-EV-500/600-56-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-56-4B-A-NA	EMI-600-85	S7DFP	329x80x220	4.3	C3/2°/30m	24
TPD32-EV-500/600-88-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-88-4B-A-NA	EMI-600-113	S7DFQ	379x90x220	5.6	C3/2°/30m	51
TPD32-EV-500/600-112-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-112-4B-A-NA	EMI-600-145	S7DFR	439x110x240	7.1	C3/2°/30m	50
TPD32-EV-500/600-148-2B-A-NA	TPD32-EV-500/520-148-4B-A-NA	EMI-SCHF-600-205	S7DGD	420x210x127	6	C3/2°/30m	34
TPD32-EV-500/600-224-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-224-4B-B-NA	EMI-690-320	S7DGR	230x190x116	7.2	C3/2°/100m	35
TPD32-EV-500/600-280-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-280-4B-B-NA	EMI-690-400	S7EMI12	230x190x116	7.5	C3/2°/100m	45
TPD32-EV-500/600-336-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-336-4B-B-NA	EMI-690-400	S7EMI12	230x190x116	7.5	C3/2°/100m	45
TPD32-EV-500/600-400-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-400-4B-B-NA	EMI-690-600	S7DGS	230x190x116	7.8	C3/2°/100m	79
TPD32-EV-500/600-450-2B-B-NA	TPD32-EV-500/520-450-4B-B-NA	EMI-690-600	S7DGS	230x190x116	7.8	C3/2°/100m	79
TPD32-EV-500/600-560-2B-C-NA	TPD32-EV-500/520-560-4B-C-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-800-2B-C-NA	TPD32-EV-500/520-850-4B-C-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1000-2B-D-NA	TPD32-EV-500/520-1000-4B-D-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1200-2B-D-NA	TPD32-EV-500/520-1200-4B-D-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1500-2B-D-NA	TPD32-EV-500/520-1500-4B-D-NA	Schaffner FN 3359HV-2500-99 or TDK-EPCOS B84143B2500S024		450x370x200 (650x320x221.5)	69 (142)	C3/2°/100m	300 (547)
TPD32-EV-500/600-1850-2B-D-NA	TPD32-EV-500/520-1850-4B-D-NA						
TPD32-EV-500/600-1000-2B-E-NA	-----	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-500/600-1300-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-1300-4B-E-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328

TPD32 EV Tamanho padrão	TPD32 EV Tamanho padrão	Tipo filtro	Código	Dimen- sões: L x A x p [mm]	Peso [kg]	Categoria/ Ambiente/ Comprimen- to cabo do motor (máx.)	Dissipated power @ 25 °C / 50Hz [W]
TPD32-EV-500/600-1400-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-1350-4B-E-NA	Schaffner FN 3359HV- 2500-99 (or TDK-EPCOS B84143B2500S024)		450x370x200 (650x320x221.5)	69 (142)	C3/2°/100m	300 (547)
TPD32-EV-500/600-1500-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-1500-4B-E-NA						
TPD32-EV-500/600-1800-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-1800-4B-E-NA						
TPD32-EV-500/600-2000-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-2000-4B-E-NA						
TPD32-EV-500/600-2200-2B-E-NA	-----	n.a.					
TPD32-EV-500/600-2350-2B-E-NA	TPD32-EV-500/520-2350-4B-E-NA	n.a.					

Tensão de rede 575 V ± 10%

TPD32-EV-575/680-224-2B-B-NA	TPD32-EV-575/600-224-4B-B-NA	EMI-690-320	S7DGR	230x190x116	7.2	C3/2°/100m	35
TPD32-EV-575/680-280-2B-B-NA	TPD32-EV-575/600-280-4B-B-NA	EMI-690-400	S7EMI12	230x190x116	7.5	C3/2°/100m	45
TPD32-EV-575/680-336-2B-B-NA	TPD32-EV-575/600-336-4B-B-NA	EMI-690-600	S7DGS	230x190x116	7.8	C3/2°/100m	79
TPD32-EV-575/680-400-2B-B-NA	TPD32-EV-575/600-400-4B-B-NA	EMI-690-600	S7DGS	230x190x116	7.8	C3/2°/100m	79
TPD32-EV-575/680-450-2B-B-NA	TPD32-EV-575/600-450-4B-B-NA	EMI-690-600	S7DGS	230x190x116	7.8	C3/2°/100m	79
TPD32-EV-575/680-490-2B-C-NA	TPD32-EV-575/600-490-4B-C-NA	EMI-690-600	S7DGS	230x190x116	7.8	C3/2°/100m	79
TPD32-EV-575/680-750-2B-C-NA	TPD32-EV-575/600-750-4B-C-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-575/680-980-2B-D-NA	TPD32-EV-575/600-980-4B-D-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-575/680-1200-2B-D-NA	TPD32-EV-575/600-1200-4B-D-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-575/680-1500-2B-D-NA	TPD32-EV-575/600-1500-4B-D-NA	Schaffner FN 3359HV- 2500-99 (or TDK-EPCOS B84143B2500S024)		450x370x200 (650x320x221.5)	69 (142)	C3/2°/100m	300 (547)
TPD32-EV-575/680-1800-2B-D-NA	TPD32-EV-575/600-1800-4B-D-NA						

Tensão de rede 690 V ± 10%

TPD32-EV-690/810-360-2B-C-NA	TPD32-EV-690/720-360-4B-C-NA	EMI-690-600	S7DGS	230x190x116	7.8	C3/2°/100m	79
TPD32-EV-690/810-490-2B-C-NA	TPD32-EV-690/720-490-4B-C-NA	EMI-690-600	S7DGS	230x190x116	7.8	C3/2°/100m	79
TPD32-EV-690/810-650-2B-C-NA	TPD32-EV-690/720-650-4B-C-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-690/810-920-2B-D-NA	TPD32-EV-690/720-980-4B-D-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-690/810-1200-2B-D-NA	TPD32-EV-690/720-1200-4B-D-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-690/810-1450-2B-D-NA	TPD32-EV-690/720-1450-4B-D-NA	TDK-EPCOS B84143B2500S021		650x385x221.5	142	C3/2°/100 m	547
TPD32-EV-690/810-1650-2B-D-NA	TPD32-EV-690/720-1650-4B-D-NA						
TPD32-EV-690/810-900-2B-E-NA	TPD32-EV-690/720-900-4B-E-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-690/810-1150-2B-E-NA	TPD32-EV-690/720-1150-4B-E-NA	EMI-690-1600	S7DGK	300x260x140	24.5	C3/2°/100m	328
TPD32-EV-690/810-1350-2B-E-NA	TPD32-EV-690/720-1350-4B-E-NA	TDK-EPCOS B84143B2500S021		650x385x221.5	142	C3/2°/100 m	547
TPD32-EV-690/810-1500-2B-E-NA	TPD32-EV-690/720-1500-4B-E-NA						
TPD32-EV-690/810-1800-2B-E-NA	TPD32-EV-690/720-1800-4B-E-NA						
TPD32-EV-690/810-2000-2B-E-NA	TPD32-EV-690/720-2000-4B-E-NA						
TPD32-EV-690/810-2350-2B-E-NA	TPD32-EV-690/720-2350-4B-E-NA	n.a.					

Obs.!

TPD32-EV-FC-... : faça referência aos correspondentes tamanhos standard TPD32-EV na tensão e na corrente.

4.10.3 Correntes harmônicas de rede geradas por conversores

Informação sobre as correntes harmônicas de rede geradas por conversores CA/CC em SCR na configuração da ponte trifásica inteiramente controlada (de 6 impulsos).

É sabido que pela sua natureza de carga não linear, um conversor de CA/CC de SCR absorve da rede uma corrente não senoidal e, deste modo, gera correntes harmônicas.

O cálculo exato dos valores de corrente harmônica presentes em uma instalação depende de diversos fatores ligados à própria instalação e ao ponto de funcionamento do conversor. Maiores aprofundamentos são indicados nas normas EN 61800-3, IEC 146-1-2 ou EN 61800-1 (anexo B).

Aqui a seguir, com valor puramente indicativo, estão descritos os valores “típicos” de correntes harmônicas obtidas na prática, referentes ao valor da fundamental (I_1).

Ordem da Harmônica h	I_h / I_1 [%]
5	24 ... 28
7	5 ... 10
11	8 ... 9
13	4 ... 6
17	4,5 ... 5
19	3 ... 3,5

4.11 INDICAÇÕES DE PROJETO

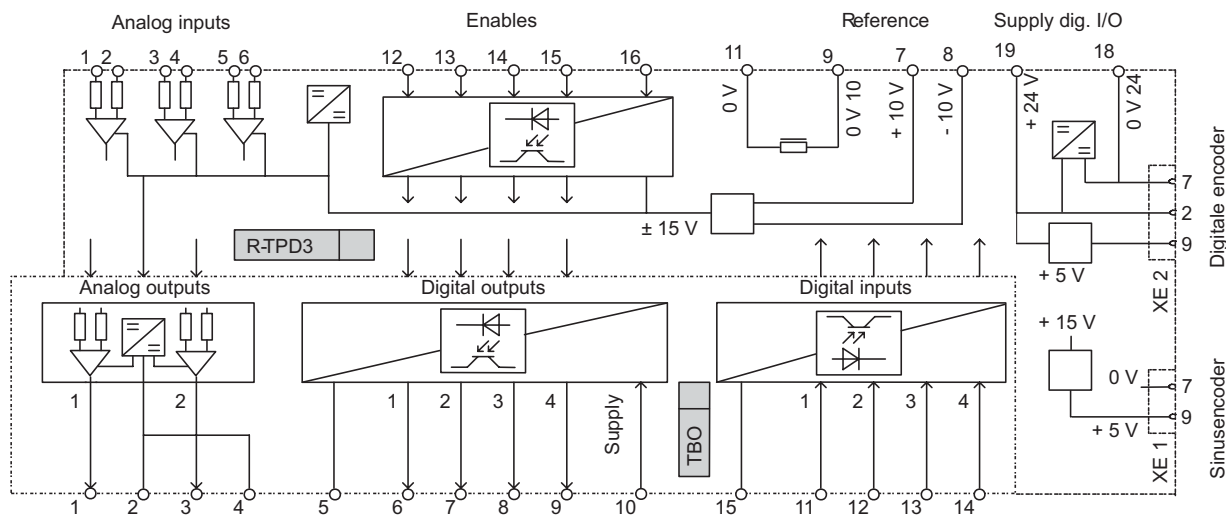


Figura 4.11.1: Potenciais da parte de regulação

Potenciais da etapa de regulação

Os potenciais da parte de regulação são isolados galvanicamente da parte de potência. Da figura 4.11.1 pode-se obter a conexão entre eles.

- As entradas analógicas são diferenciais.
- A ativação é isolada da regulação através de optoacopladores. Os terminais de 12 a 15 têm o terminal 16 como potencial de referência comum.

- O terminal 11 é conectado ao potencial interno 0 V, para uma melhor imunidade aos distúrbios.
- A placa de regulagem tem à disposição os seguintes níveis de tensão, que tem como referência a massa:
 - + 10 V e - 10 V para a referência
 - + 24 V para a alimentação das entradas e das saídas digitais
 - + 5 V para a alimentação dos encoders
- As saídas analógicas são separadas pelo potencial interno através do amplificador diferencial. As duas saídas têm entre si o mesmo potencial (terminais 22 e 24). Quando é utilizada a placa TBO opcional, os potenciais das saídas analógicas são isolados. Para uma melhor imunidade a ruídos e à “limpeza” dos sinais de saída, os terminais 22 e 24 são conectados à terra diretamente (terminal 10 e/ou 20 da placa R-TPD32-EV) ou através de um capacitor de 0,1 μ F/250 V.
- As saídas digitais têm o mesmo potencial (terminal 37), mas são separadas pelo potencial interno do regulador com optoacopladores. Para poder utilizar as saídas, é necessário conectar uma tensão de alimentação ao terminal 30.
- As entradas digitais são separadas pela regulagem com optoacopladores. Os terminais de 31 a 34 têm o terminal 37 como potencial comum.

Equipamentos externos

Para a instalação de contatores, dispositivos de proteção, indutâncias, filtros e outros aparelhos é preciso respeitar as indicações dadas nos capítulos anteriores! O mesmo vale para motores, encoders e tacogeradores.

Cabos de conexão

Os cabos de conexão dos encoders, se possível, devem ser ligados diretamente ao aparelho, sem passar através dos terminais de apoio.

As blindagens dos condutores de sinal devem ser normalmente conectadas à terra por ambos os lados. Entretanto, para todos os sinais analógicos e para os sinais digitais com conexão muito longos (fora do quadro elétrico), é preferível a conexão à terra só do lado conversor, para evitar distúrbios induzidos pelo fechamento da malha de massa. Em casos particulares, pode ser necessário conectar a blindagem por ambos os lados, garantindo a equipotencialidade dos pontos através de cabos de conexão adequados.

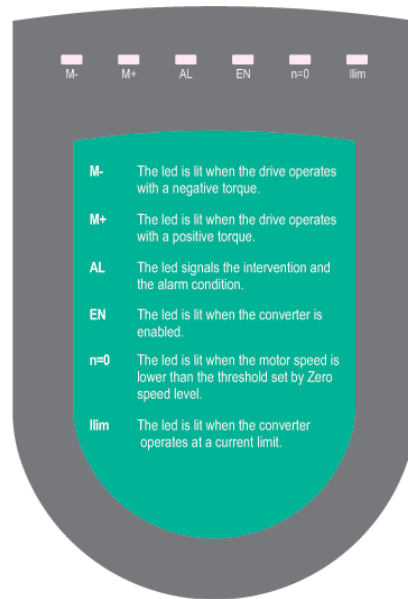
O cabo do encoder deve ser formado por pares torcidos, com blindagem global conectada à terra do lado conversor. Evitar conectar a blindagem no conector lado do motor. Nos casos extremos (cabo com comprimento maior que 100 metros, forte ruído eletromagnético), pode ser necessário usar um cabo que tenha também uma blindagem sobre cada par, a ser conectada à massa da alimentação. A blindagem global deve sempre ser ligada à terra.

5 - DEFINIÇÃO E COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

5.1 TECLADO DE COMANDO



KB-TPD32-EV



KC-TPD32-EV

Teclado programável KB-TPD32-EV (opcional)

O teclado é formado por um display LCD com duas linhas de 16 caracteres cada, seis LEDs e dez teclas de função. É usado:

- para comandar o acionamento quando é selecionado este tipo de utilização
- para visualizar a velocidade, a tensão, etc., durante o funcionamento
- para definir os parâmetros

Módulo led de diagnóstico KC-TPD32-EV

Na condição de fornecimento padrão, o conversor é equipado com o módulo led alojado na tampa frontal do aparelho.

Contém seis LEDs que servem para um rápido monitoramento dos estados de funcionamento do conversor.

Pode ser removido com uma simples operação manual, deixando disponível o espaço no qual se pode inserir o teclado de programação: a conexão com a regulação do conversor é garantida pelo engate automático ao conector que traz os sinais necessários.

O teclado de programação que é fornecido como acessório opcional traz os mesmos LEDs de diagnóstico. Os LEDs que se encontram no módulo led ou sobre o teclado de programação servem para diagnosticar de modo rápido o status de funcionamento do conversor.

5.1.1 LEDs

Os LEDs que se encontram no teclado servem para diagnosticar de modo rápido o status de funcionamento do conversor.

Tabela 5.1.1.1: LED de diagnóstico

Designação	Cor	Função
M-	amarelo	LED aceso, quando o acionamento trabalha com torque negativo (Rotação anti-horária ou frenagem no sentido horário). Só para TPD32-EV...4B
M+	amarelo	LED aceso, quando o acionamento trabalha com torque positivo (Rotação horária ou frenagem no sentido anti-horário). Só para TPD32-EV...4B
AL	vermelho	LED aceso, sinaliza a intervenção e a condição de alarme
EN	verde	LED aceso, quando o conversor é habilitado
n=0	amarelo	LED aceso, sinalização de velocidade zero
I Lim	amarelo	LED aceso, quando o conversor trabalha em limite de corrente

5.1.2 Movimento no interior dos menus

- Quando se liga o conversor, aparece sempre o menu DRIVE STATUS.
- Com as teclas ▲ e ▼ podem ser escolhidos os simples pontos no interior do mesmo nível do menu.
- Para passar para um outro nível do menu pressionar a tecla E.
- Com a tecla CANC, volta-se ao nível anterior do menu, independentemente do ponto do menu em que se encontra. Depois do salto aparece o menu associado ao nível de menu superior.

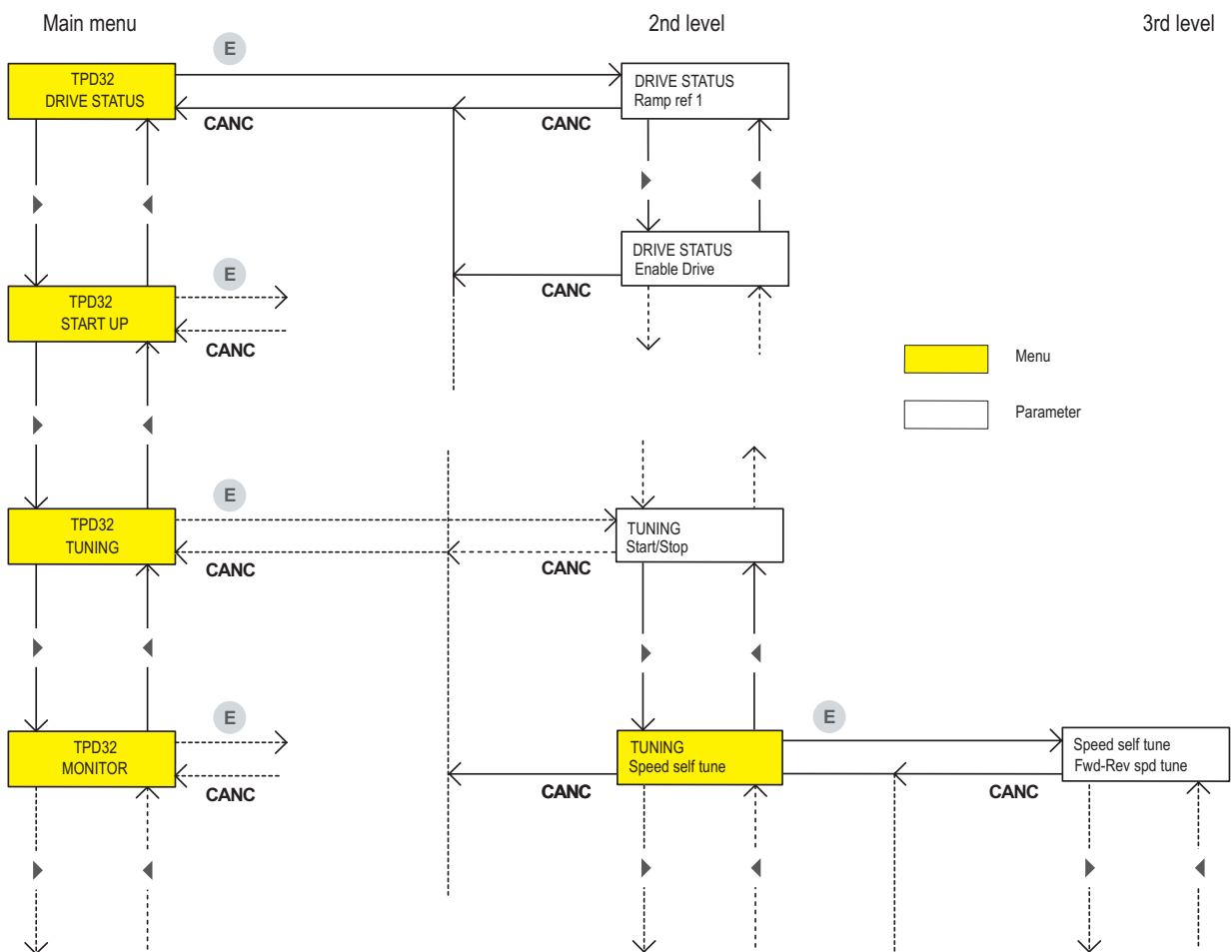
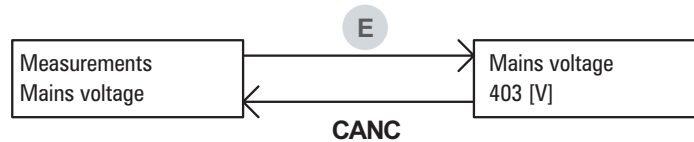


Figura 5.1.2.1: Movimento no interior dos menus

5.1.3 Visualizando parâmetros



- Escolha dos parâmetros no interior do menu.
- Pressionar E. Aparece o parâmetro com o relativo valor.
- Retorno ao menu com a tecla CANC.

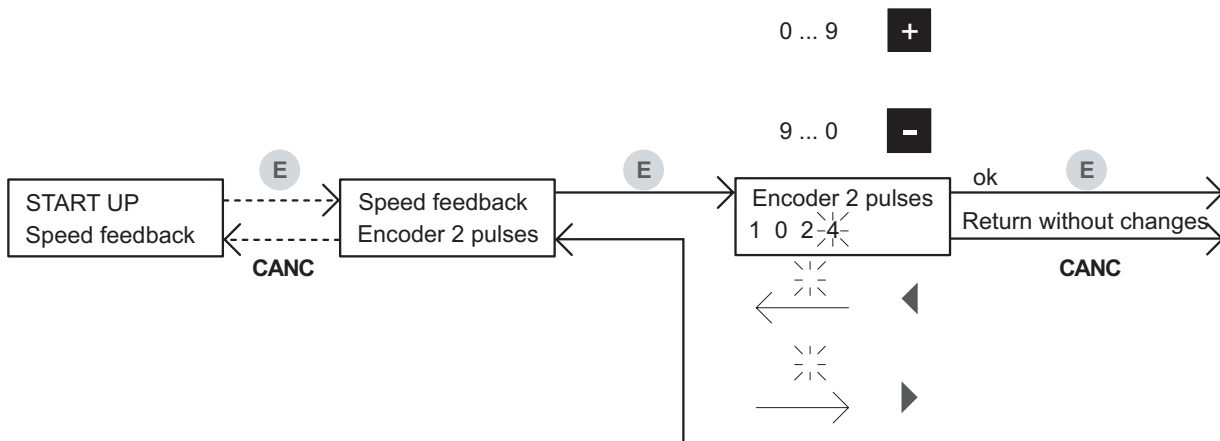
5.1.4 Alterações / Salvar parâmetros / Senha

Os parâmetros dos quais se podem alterar os valores dividem-se em três grupos:

- Parâmetros cujo conteúdo é inserido como número ou texto em um campo definido; por exemplo, tempos de rampa e referências.
- Parâmetros cujo conteúdo é escolhido entre os valores já pré-fixados; por exemplo, **Jog selection** com as alternativas “Speed input” e “Ramp input”.
- Parâmetros que podem ser definidos automaticamente através do teclado; por exemplo, **Auto tune inp XX**

Obs.! Com o teclado, podem ser alterados apenas os parâmetros que não estão associados a uma entrada/saída digital ou analógica! Os parâmetros alterados devem ser memorizados, porque de outro modo, no sucessivo religamento do conversor, são recarregados os parâmetros definidos anteriormente.

Mudança do valor numérico ou do texto

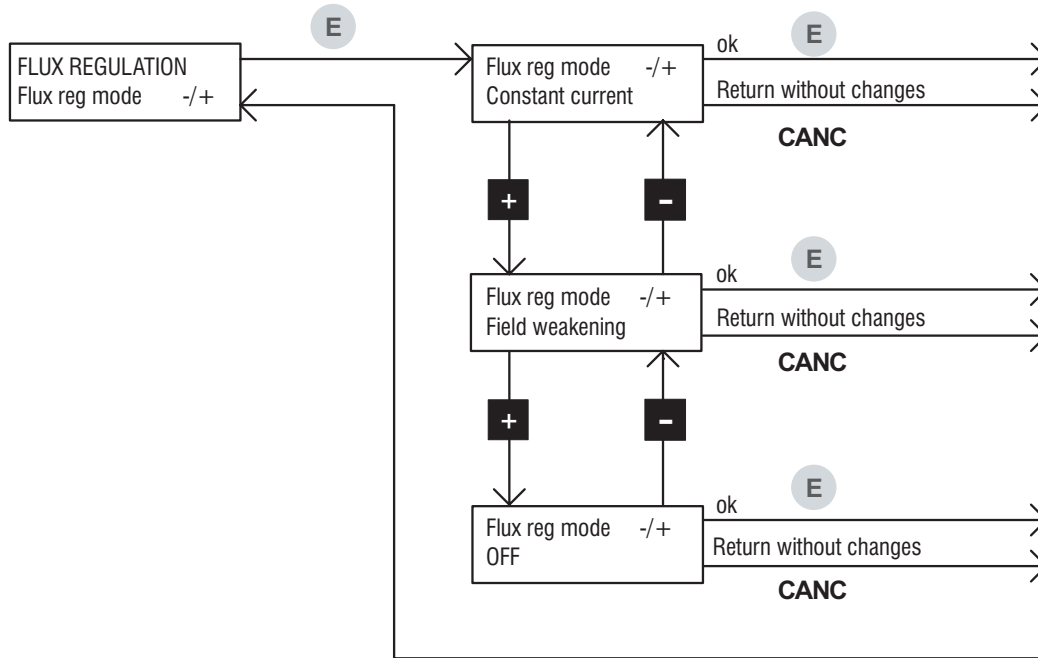


- Selecionar no menu os parâmetros a serem mudados.
- Pressionar E. Aparece o valor do parâmetro e o último algarismo (digit) pisca. Pode-se variar o valor de cada um dos algarismos sobre o qual é deslocada a intermitência.
- Aumentar o valor com +
- Diminuição do valor com -
- Seleção dos dígito à esquerda com ◀
- Seleção dos dígito à direita com ▶
- Pressionando E volta-se à visualização anterior e é confirmado o novo valor.
- Pressionando CANC, volta-se à visualização anterior sem mudar o valor.

Obs.!

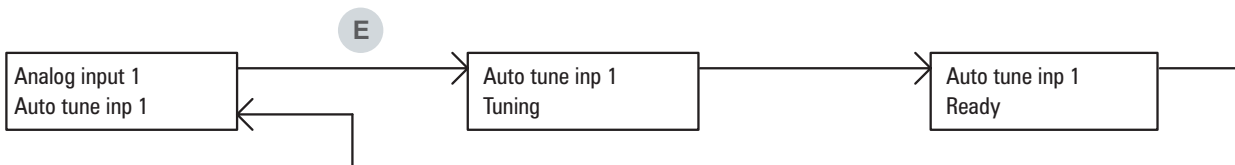
Para a definição do parâmetro **Dim factor text**, além dos números, estão disponíveis também os seguintes caracteres: / % & + , - . : < = > ? A...Z [] a...z

Seleção de valores pré-definidos



- Os parâmetros que podem ser escolhidos entre as diversas possibilidades são evidenciados no display do teclado com o sinal -/+.
- Quando o valor deve ser mudado, pressionar E. No visualizador, aparece o valor atual, que pode ser variado com as teclas + e -.
- Pressionando E volta-se à visualização anterior e é confirmado o novo valor.
- Pressionando CANC, volta-se à visualização anterior sem mudar o valor.

Calibração automática das entradas analógicas



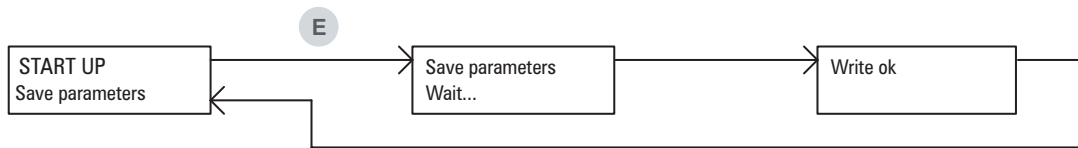
- Selecionar o parâmetro **Auto tune input XX**.
- Pressionar E
- O procedimento de calibração desenvolve-se automaticamente. Aparecem em sucessão as mensagens “Tuning” e “Ready”, antes de seja revisualizado o parâmetro originário.

Obs.!

Durante as operações de calibração, deve estar presente na entrada analógica indicada o sinal máximo permitido.

Salvar parâmetros

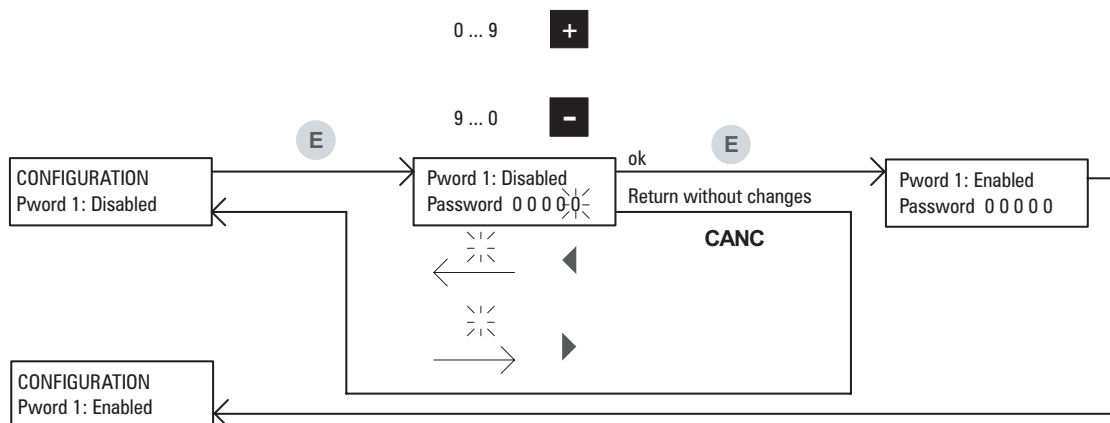
Os parâmetros alterados devem ser memorizados, de outro modo, no sucessivo religamento do conversor, são recarregados os parâmetros anteriormente definidos.



- Selecionar **Save parameters** no menu **START UP** ou no menu **SPEC FUNCTIONS**.
- Pressionar **E**
- A operação de salvamento é automática. Aparecem em sucessão as mensagens “Wait ...” e “Write ok”, antes que seja visualizado de novo o parâmetro originário.

Inserção de uma senha

O operador pode definir uma senha formada por uma combinação livre de cinco números, para proteger os dados e evitar que no teclado sejam feitas operações indesejadas. É introduzida através do parâmetro **Pword 1**.

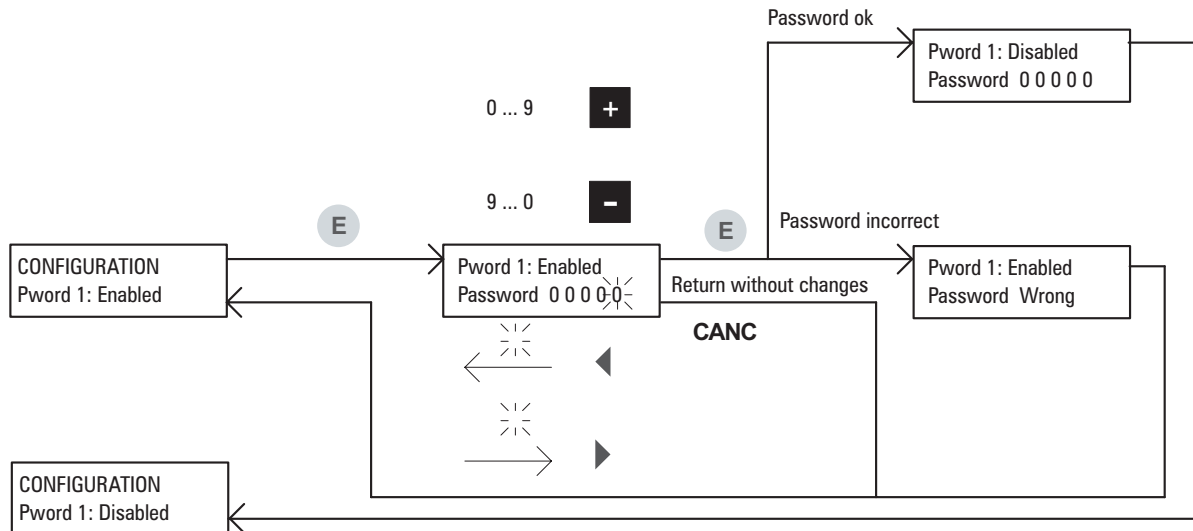


- Selecionar **Pword1** (= Password 1) no menu **CONFIGURATION**.
- Pressionar **E**. Aparece o valor 00000 com o último algarismo intermitente. Pode-se variar o valor de cada um dos algarismos sobre o qual é deslocada a intermitência.
- Aumentar o valor com **+**
- Diminuição do valor com **-**
- Seleção dos dígitos à esquerda com **◀**
- Seleção dos dígitos à direita com **▶**
- Confirmar a senha pressionando **E**. Aparece a mensagem: **Pword1: Enabled** com a indicação da senha válida.
- No menu **CONFIGURATION**, a mensagem “**Pword 1: Enabled**” indica a presença de uma senha.
- Pressionar a tecla **CANC** para suspender a introdução da senha.

Obs.!

Para que a senha permaneça ativa quando religar o conversor, deve ser memorizada com o parâmetro **Save parameters**.

Desbloqueio geral da senha



- Selecionar o parâmetro **Pword1** (= Password 1) no menu CONFIGURATION.
- Quando a senha está ativa, aparece a mensagem “Pword 1: Enabled”.
- Pressionar E. Aparece o valor 00000 com o último algarismo intermitente. Pode-se variar o valor de cada um dos algarismos sobre o qual é deslocada a intermitência. Para remover a senha, deve ser inserida de novo a mesma combinação de números.
- Aumentar o valor com +
- Diminuição do valor com -
- Seleção dos dígitos à esquerda com ◀
- Seleção dos dígitos à direita com ▶
- Confirmar a remoção pressionando E. Aparece a mensagem: Pword1: Disabled.
- Pressionar a tecla CANC para suspender a remoção da senha.
- Quando se insere uma senha incorreta, pressionando E aparece a mensagem “Password wrong” e o teclado volta ao menu CONFIGURATION com a visualização “Pword1: Enabled”.

Obs.! Para que a senha não seja só desabilitada mas removida completamente, é necessário memorizar a nova condição através da função **Save parameters**.

5.1.5 Operando o conversor utilizando o teclado

Para poder comandar o acionamento através do teclado devem ser definidas as seguintes condições:

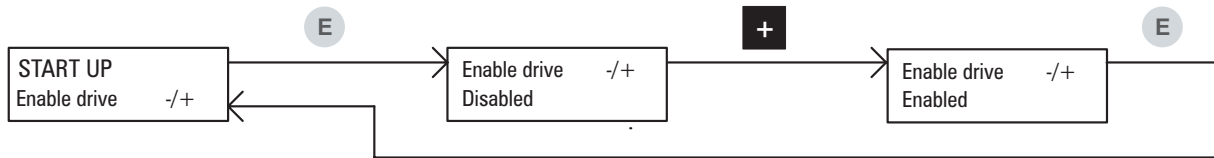
Menu START UP e CONFIGURATION	definir Main commands	=	Digital
Menu CONFIGURATION	definir Control Mode	=	Local

- Para que o teclado seja habilitado, devem estar presentes também as tensões de habilitação do hardware nos terminais 12, 15. Isto significa, por exemplo, que junto ao comando de start do teclado deve estar presente também o mesmo sinal no terminal 13.
- Quando o acionamento é parado com o botão de stop de teclado, pode ser feito repartir pressionando o botão de start.
- Quando o acionamento é parado retirando o sinal do terminal 13, para repartir é necessário restabelecer este sinal e voltar a dar também o comando de start do teclado. O sinal no terminal deve estar presente antes de dar o comando do teclado.
- O mesmo vale também para as habilitações do conversor com o parâmetro **Enable drive**.

5.1.5.1 Start e stop do acionamento

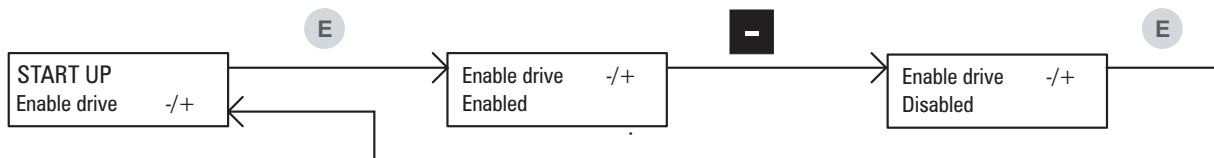
Obs.: Antes de realizar estas operações, é necessário ativar o teclado (ver a seção 6.11.1).

Habilitação do conversor (desbloqueio)



- Selecionar o parâmetro **Enable drive** no menu DRIVE STATUS ou START UP ou MONITOR.
- Pressionar E
- Usar a tecla + para mudar a visualização de “Disabled” em “Enabled”.
- Pressionar E para confirmar a escolha.

Desabilitação do conversor (bloqueio)



- Selecionar o parâmetro **Enable drive** no menu DRIVE STATUS ou START UP ou MONITOR.
- Pressionar E
- Usar a tecla - para mudar a visualização de “Enabled” em “Disabled”.
- Pressionar E para confirmar a escolha.

Start / Stop

ADVERTÊNCIA: Este comando de teclado pode ser usado só quando o parâmetro **Main commands** = Digital.

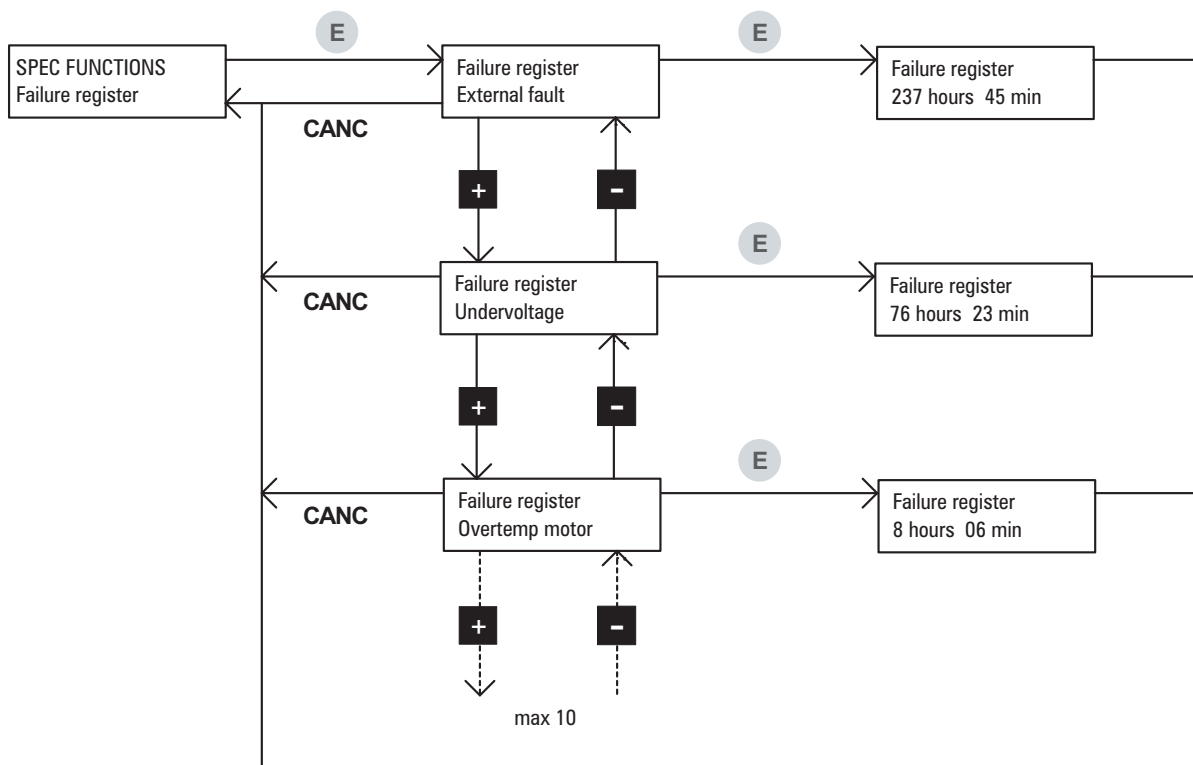
- Start: pressionar a tecla

- Stop: pressionar a tecla

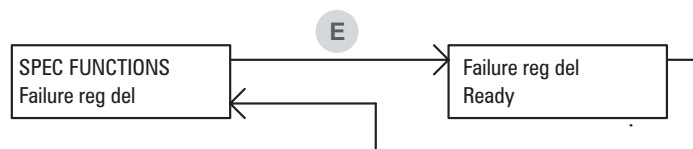
5.1.5.2 Registro de alarmes / Reconhecimento dos alarmes

Visualização do registro de falhas

- Selecionar o parâmetro **Failure register** no menu SPEC FUNCTIONS.
- Pressionar E. É visualizado o último alarme ocorrido.
- Usando a tecla + pode-se visualizar o alarme anterior.
- O registro de falhas pode conter até 10 alarmes sinalizações. Quando intervém um novo alarme, isto é escrito no lugar do mais antigo.
- O registro de falhas permanece memorizado até que é cancelado com um comando de limpeza do registro.
- Pressionando E aparece a visualização do tempo em que ocorreu o alarme. O tempo é referido às horas de funcionamento do conversor (presença da tensão de alimentação).
- Depois desta visualização, o menu volta automaticamente ao ponto **Failure register**.
- Se pressionar a tecla CANC durante a visualização de um alarme, não é visualizado o tempo de intervenção, mas volta-se ao menu **Failure register**.



Cancelamento do registro de falhas



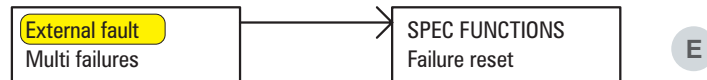
- Selecionar o parâmetro **Failure reg del** no menu SPEC FUNCTIONS.
- Pressionar E. O registro das anomalias é limpo.

Reconhecimento de um alarme



- A indicação de um alarme é visualizado no monitor e a sinalização é intermitente.
- Pressionando a tecla CANC, ocorre o reconhecimento da falha. Para obter isto, o conversor deve ser desabilitado e não deve estar presente nenhum comando de Start.

Reconhecimento quando ocorrem diversas falhas simultâneas

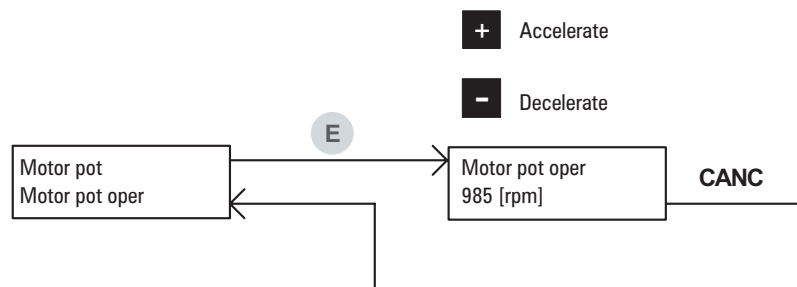


- Quando ocorre a intervenção simultânea de mais alarmes, no display aparece a sinalização intermitente “Multi failures”.
- Selecionar o parâmetro **Failure reset** no menu SPEC FUNCTIONS.
- Pressionando a tecla E , ocorre o reconhecimento dos alarmes ocorridos. Para obter isto, o conversor deve ser desabilitado e não deve estar presente nenhum comando de start.

5.1.5.3 Função Motopotenciômetro

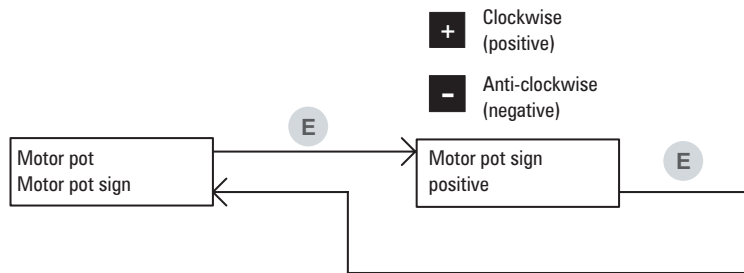
Obs.! Para poder utilizar a função motopotenciômetro, esta deve ser habilitada com o parâmetro **Enable motor pot** (Enabled)!

Aceleração, Desaceleração



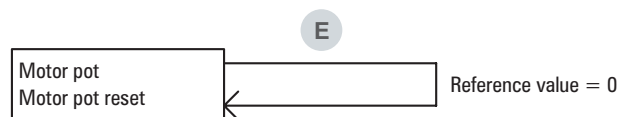
- Selecionar o parâmetro Motor pot oper no submenu “Motor pot”.
- Pressionando E , é visualizado o valor de referência atual.
- Pressionando a tecla + é aumentado o valor de referência e o acionamento acelera.
- Pressionando a tecla - é diminuído o valor de referência e o acionamento desacelera. Isto vale para todos os dois sentidos de rotação.
- Pressionando CANC, volta-se ao submenu “Motor pot”.

Inversão do sentido de rotação



- Selecionar o parâmetro **Motor pot sign** no submenu “Motor pot”.
- Pressionando E , é visualizado o sentido de rotação atual.
- Com a tecla + se seleciona o sentido de rotação horário e com a tecla - o sentido anti-horário.
- Confirmar a escolha pressionando E.
- A variação do parâmetro **Motor pot sign** durante o funcionamento, provoca a inversão do sentido de rotação que ocorre com os tempos de rampa definidos.

Reinicialização do motopotenciômetro

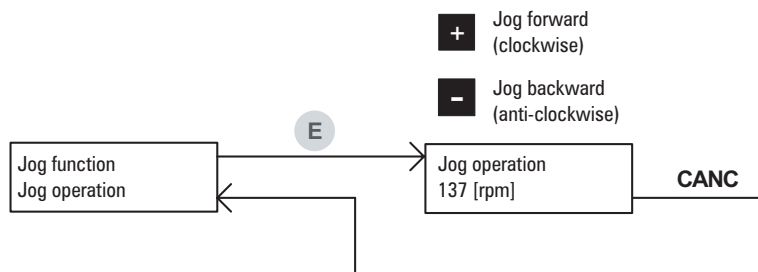


- Selecionar o parâmetro **Motor pot reset** no submenu “Motor pot”.
- Pressionar E. A referência de velocidade é levada a zero.

Obs.! A reinicialização da referência de velocidade pode ser operada apenas com acionamento desabilitado.

5.1.5.4 Função Marcha Jog

Obs.! A função Marcha Jog deve ser habilitada pelo parâmetro **Enable jog** selecionando a configuração "Config 1" ou "Config 2". Quando indicado abaixo, refere-se à configuração "Config 1".



- Selecionar o parâmetro **Jog operation** no submenu “Jog function”.
- Pressionar E. É visualizada a seleção de marcha Jog.
- Com a tecla + se seleciona o sentido de rotação horário e com a tecla - o sentido de rotação anti-horário (rotação no sentido anti-horário só para TPD32-EV...4B).
- Pressionando CANCEL , retorna-se ao submenu “Jog function”.

5.2 ESTRUTURA DOS MENUS

O menu é formado por um menu principal com submenus e parâmetros. A estrutura é comparável à organização de arquivos e subpastas no interior de um PC.

Menu principal corresponde ao menu principal de um PC (main menu = Root)

Submenu corresponde aos submenus de um PC

Parâmetro corresponde a cada um dos parâmetros

A estrutura dos menus é descrita com mais detalhes na seção 6 “Descrição das funcionalidades”.

Aplicam-se as seguintes convenções:

menu principal:	submenu:	parâmetro:
campo preto, texto em letras maiúsculas	campo preto	campo branco

INPUT VARIABLES		
	Ramp ref	
		Ramp ref 1
		[44] Ramp ref 1 [FF]
		[47] Ramp ref 1 (%)
		Ramp ref 2
		[48] Ramp ref 2 [FF]
		[49] Ramp ref 2 (%)

5.3 COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO

ATENÇÃO! Seguir as indicações descritas na seção 1 do manual em mérito das normas de segurança, as precauções e os dados técnicos!

DEFINIÇÕES: **Velocidade positiva** é a velocidade de rotação do motor no sentido horário vista do lado de saída do eixo do motor.

Velocidade negativa é a velocidade de rotação do motor no sentido anti-horário vista do lado de saída do eixo do motor.

Torque positivo é o torque que produz uma rotação horária do motor, visto do lado de saída do eixo do motor.

Torque negativo é o torque que produz uma rotação anti-horária do motor, visto do lado de saída do eixo do motor.

5.3.1 Posicionamento de jumpers e chaves

Para cada aplicação, **antes de instalar o equipamento**, é preciso analisar e verificar a configuração hardware dos (Jumper) e das chaves da placa de regulação R-TPD32-EV.

- Entradas analógicas 1/2/3
 - Entrada sob tensão 0... 10 V Chave S9 / S10 / S11 = OFF
 - Entrada sob corrente 0...20 mA / 4...20 mA Chave S9 / S10 / S11 = ON
 - Configuração mista possível
- Adaptação para o tipo realimentação de velocidade
 - Encoder incremental senoidal Chave S5 na posição A
 - Encoder incremental digital Chave S5 qualquer posição
 - Tacogerador Chave S5 na posição B
 - Realimentação por armadura Chave S5 qualquer posição
- Adaptação para a tensão do encoder digital
 - Tensão = 5 V Chave S21 = ON
 - Tensão = 15...30 V Chave S21 = OFF
- Controle do encoder digital conectado ao conector XE2
 - Canal C controlado Chave S20 = ON
 - Canal C não controlado Chave S20 = OFF
- Adaptação da tensão máxima em caso de utilização de tacogerador:
 - 22,7 / 45,4 / 90,7 / 181,6 / 302,9 V Depende da definição da chave S4 (ver capítulo 4.4.3)
- Linha serial RS485
 - No primeiro e último equipamento da linha: chave S12 = ON
 - Nos outros conversores chave S12 = OFF
- Linha serial RS485
 - isolamento galvânica da regulação Chave S18 na posição OFF
(necessária uma alimentação externa de 5 V nos PINs 5 e 9) ver o capítulo 4.5.2.
 - com potencial comum 0 V da regulação Chave S18 na posição ON
(alimentação interna)

Para outras informações, ver o capítulo 4.4.

5.3.2 Controle da montagem e das tensões auxiliares

Antes de ligar o equipamento, é preciso checar os seguintes pontos:

- Conexão conforme o esquema típico (Seção 4, “Conexão elétrica”)
- Respeito das indicações de projeto, capítulo 4.11, “Indicações de projeto”
- Quando o limite de corrente do conversor não é definido para o valor da corrente nominal do motor conectado, é preciso inserir no conversor um relé térmico de proteção, calibrado na corrente nominal do motor multiplicada por 0,86.

ATENÇÃO! Não é permitido conectar uma tensão externa na saída do conversor.

- Conversor desabilitado (retirar a conexão do terminal 12)
- Devem estar presentes as seguintes tensões:
 - terminal 7 + 10 V relativo ao terminal 9
 - terminal 8 - 10 V relativo ao terminal 9
 - terminal 19 + 24 ... 30 V relativo ao terminal 18
- Selecionar o parâmetro **Actual spd (rpm)** no menu DRIVE STATUS.
 - Com a regulagem desabilitada, girar o motor no sentido horário (visto do lado do eixo do motor). O valor visualizado deve ser positivo.
 - Se o dado visualizado não muda ou se aparecem valores incompreensíveis, é preciso verificar a alimentação e a conexão do encoder / tacogerador.
 - Se o valor indicado é negativo, devem ser mudadas as conexões do encoder ou do tacogerador: canal A+ com A- ou B+ com B- do encoder, inverter as conexões do sinal taquimétrico.

5.3.3 Definições básicas do o conversor

Obs.! Parte-se do pressuposto que o equipamento tenha a configuração definida de fábrica e tenha sido conectado e testado de acordo com o esquema típico de conexão ilustrado no capítulo 4.8. Através do parâmetro **Load default** no menu SPEC FUNCTIONS podem ser re chamadas as definições padrão de fábrica. Carregando este parâmetro, são sobrescritas todas as modificações até agora feitas pelo usuário. São exceção os parâmetros **Tacho scale** e **Speed offset**. Estes não são sobrescritos quando se carregam os valores de fábrica, assim não é necessário refazer a calibração já realizada anteriormente do sinal de entrada da realimentação por tacogerador. O mesmo vale para o parâmetro **Size selection**.

A configuração de fábrica permite uma regulação de velocidade com regulagem de corrente em cascata para um motor em corrente contínua de excitação independente e munido de um encoder incremental digital. O acionamento neste caso não trabalha com enfraquecimento de campo. Independentemente da configuração desejada, recomenda-se realizar antes de tudo as definições básicas descritas aqui a seguir, para que possam ser evitados erros adiante. Depois de ter realizado com sucesso a primeira colocação em funcionamento, podem ser ativadas as outras funções disponíveis. A sua definição é descrita mais adiante.

Os valores admitidos que podem ser definidos para cada um dos parâmetros são apresentados no capítulo “Lista de todos os parâmetros” da seção 10 do manual.

As definições a seguir devem ser realizadas com o conversor em condição de bloqueio (desabilitado).

Enable drive = disabled (tensão não aplicada ao terminal 12).

Para a utilização do teclado, ver o capítulo 5.1.

Seleção do tipo de comando

- Quando o conversor deve ser comandado exclusivamente do terminal, definir o parâmetro **Main commands** = “Terminals”.
- Quando se utiliza o teclado, definir **Main commands** = Digital

Salvando as definições

- Usar o parâmetro **Save parameters** no menu START UP (ou menu SPECIAL FUNCTION).
- Para poder salvar na memória os parâmetros definidos também quando se desliga e se religa o conversor, é necessário salvar os parâmetros, memorizando-os.
- Quando se utiliza o teclado: pressionar E.

Nas condições de fornecimento padrão, o parâmetro **Main commands** é definido com “digital”, de forma a poder realizar a calibração automática do regulador de corrente durante a colocação em funcionamento.

5.3.4 Procedimento da colocação em funcionamento

Seguindo a lista descrita no menu START UP, é possível parametrizar o conversor para as aplicações mais frequentes limitando o movimento entre os menus.

Speed base value	Define o número de rpm que correspondem a 10 V em uma entrada analógica (por ex. 10 V ou 20 mA).
Nom flux curr	Corrente nominal do circuito de campo do conversor, ajustar os valores da chave DIP da placa de regulação. Ver a tabela 2.4.3.2.
Speed-0 f weak	Habilita a economia de campo em velocidade zero.
Acc delta ...	Permite definir a rampa de aceleração da referência de velocidade.
Dec delta ...	Permite definir a rampa de desaceleração da referência de velocidade.

Dados do motor

Neste submenu são inseridos todos os dados relativos ao motor.

Caso deseje realizar a calibração automática de velocidade, estes valores devem corresponder aos dados da placa do motor, pois deles deriva a constante de torque do motor.

Motor nom flux	Corrente de campo do motor em A.
Flux reg mode	Modalidade de controle de campo, corrente constante ou 'Voltage control'.
Full load curr	Corrente da armadura do motor. A este valor corresponde 100% da corrente do conversor. O dado padrão é a corrente nominal do conversor. Pode-se também limitar a corrente através do parâmetro T current limit .
Motor max speed	Velocidade máxima do motor. Definir o dado da placa.
Max out voltage	Tensão máxima da armadura. É o set point para o controle de tensão de saída.
Flux weak speed	Percentual do Motor max speed onde inicia o enfraquecimento de campo.

Obs.! Para a calibração automática da velocidade, é necessário definir estes dados aos valores da placa do motor e só no final do procedimento de calibração automática podem ser modificados estes dados inserindo os valores desejados pelo usuário.

Limites

Neste submenu estão indicados os limites de velocidade, corrente e campo no caso em que seja necessário alterá-los de acordo com a aplicação no submenu \Motor data.

T current limit	Limite de corrente da armadura como percentual da Full load curr . Em caso de sobrecarga deve ser maior ou igual à Overload current .
Flux current max	Corrente máxima de campo, como percentual do Motor nom flux .
Flux current min	Corrente mínima de campo como percentual do Motor nom flux . Corresponde à corrente fornecida com economia do campo ativo, corresponde também ao limite inferior no caso de enfraquecimento de campo.
Speed min amount	Limite mínimo da referência de velocidade, útil no caso de soma de referências.
Speed max amount	Limite máximo da referência de velocidade, útil no caso de soma de referências.

Feedback de velocidade

Definição da realimentação de velocidade.

Speed fbk sel	Seleção do tipo de realimentação: Encoder 1, encoder 2, tacogerador, armadura.
Tacho scale	Valor de escala para realimentação por tacogerador.
Encoder 2 pulses	Número de pulsos do encoder digital (2).
Enable fbk contr	Habilitação do controle de perda do sinal de realimentação de velocidade. Exige a definição correta de Motor max speed, Max out voltage, Flux weak speed .
Refresh enc 2	Habilita o teste da presença dos sinais A, B, Aneg, Bneg no encoder digital. Habilitado só com Enable fbk contr ativo.

Alarmes

Warning Cfg	Configuração do comportamento do TPD32-EV em situações de multi-“Warning” e “warning” ativos. 1 “Stop/No Start” (default): Utilizando esta seleção, o motor será parado, por causa do multi-WARNING, e o conversor não pode ser ativado na presença do “Warning” ativo. 0 “No Stop/No Start” : Utilizando esta seleção, o motor não será parado na presença do multi-WARNING, e o conversor não pode ser ativado na presença do “Warning” ativo. 4 “No Stop/Start” : Utilizando esta seleção, o motor não será parado na presença do multi-WARNING, e o conversor pode ser ativado na presença do “Warning” ativo.
--------------------	--

Obs.! O parâmetro **Warning Cfg** só pode ser modificado se o Warning não estiver ativo.

Para alterar a configuração, siga os passos abaixo:

Step 1 – Definir o valor do parâmetro **Warning Cfg**

Step 2 – Salvar a definição através do **Save parameters** (BASIC MENU)

Step 3 – Reiniciar o drive

O comportamento como resultado de aplicações multi-warning APC300 não está condicionado à definição do parâmetro **Warning Cfg** em relação à parada do motor, mas pela possibilidade de ativar ou desativar o conversor.

Undervolt thr	Limite de atuação do alarme de subtensão de rede.
Overcurrent thr	Limite de intervenção da proteção contra sobrecorrente.

Controle de sobrecarga

O controle da sobrecarga, por um tempo determinado, permite distribuir uma sobrecorrente, que pode ser superior também à corrente nominal de armadura do conversor. É utilizado para fornecer ao acionamento um torque de aceleração mais elevado ou por exemplo para permitir torque suficiente ao motor para suprir variações de carga de acordo com o ciclo de operação da máquina CC.

Entradas analógicas 1, 2,3

Os conversores da série TPD32-EV oferecem a possibilidade de associar determinadas funções a três entradas analógicas programáveis, configuradas como entradas diferenciais (terminais 1-2, 3-4, 5-6).

Nas condições de fornecimento padrão, a entrada 1 (terminais 1 e 2) é ligada a **Ramp ref 1**.

5.3.5 Calibração do conversor

5.3.5.1 Calibração automática do regulador de corrente

Esta operação deve ser feita antes de habilitar o conversor pela primeira vez.

A otimização do regulador de corrente é feita automaticamente com o parâmetro **R & L Search**. Os valores identificados para a resistência e a indutância de armadura são registrados como parâmetros **Arm resistance** e **Arm inductance** no menu CURRENT REGULAT. Em caso de necessidade, o usuário pode também mudar manualmente estes parâmetros.

- No caso em que o campo do motor não seja alimentado pelo conversor, desconectar os terminais do campo. O circuito de campo interno é automaticamente bloqueado durante a fase de otimização; portanto, não é necessário desconectar o campo no caso do mesmo ser alimentado pelo conversor.
- O usuário deve certificar-se que durante a otimização, o acionamento apesar da falta do campo não inicie a rotação (magnetismo residual, campo de série ...). No caso de necessidade, bloquear mecanicamente o eixo do motor.
- Tensão de alimentação aos terminais U2 e V2
- Conversor bloqueado (falta de tensão no terminal 12)
- O parâmetro **Main commands** (menu START UP ou CONFIGURATION) deve ser “Digital”.
- Antes da otimização, definir o limite da corrente de armadura.
- Eventualmente, desabilitar a função de “Controle de sobrecarga” durante a fase de otimização (**Enable overload** = Disabled).
- Parâmetro **R&L search** no menu START UP = ON
- Alimente o acionamento (alimentação da parte de potência aos terminais U, V, W, presença dos sinais de desbloqueio aos terminais 12, 13 e 14).
- Habilitar o acionamento com o parâmetro **Enable drive** no menu START UP

Obs.! No caso do parâmetro **Stop mode** não ser selecionado com “OFF”, é preciso pressionar também a tecla de START no teclado.

- Começa a fase de calibração automática, que pode durar alguns minutos.
- Terminada a calibração automática, o conversor é automaticamente desabilitado e o parâmetro **R&L search** no menu START UP configurado = Disabled.
- Desligar o acionamento = sem tensão no terminal 12 .
- Recolocar o parâmetro **Main commands** de novo no valor desejado.
- Se desejado, ativar a função de controle de sobrecarga: (**Enable overload** = Enabled).
- Salvar as definições realizadas.

Obs.! Depois de iniciada, a calibração automática pode ser interrompida selecionando **Enable drive** = Disabled. Permanecem assim válidos os parâmetros presentes antes da otimização. Não é possível realizar a calibração automática com o acionamento em marcha.

5.3.5.1.1 Verificando a performance do regulador de corrente utilizando Eint

Durante o funcionamento do conversor, no menu “Current Regulator” é monitorado o parâmetro **Eint**, que mede um erro médio interno na corrente.

Este valor deve ser próximo a zero, mas são aceitáveis valores que mudam dinamicamente e estão compreendidos entre -40 e +40. **Para que a leitura desta medida possa ser considerada válida, o conversor deve ter pelo menos 30% da carga.** Se são necessários alguns ajustes, fazer pequenas mudanças no parâmetro **Arm inductance** (no menu Current regulator) para operar uma calibração fina e trazer o parâmetro **Eint** a um valor aceitável.

- Se a leitura de **Eint** é positiva, aumentar o valor de **Arm inductance**.
- Se a leitura de **Eint** é negativa, diminuir o valor de **Arm inductance**.

5.3.5.2 Calibração automática do regulador de velocidade

O procedimento de *Self tuning* identifica o valor de inércia total no eixo do motor ($\text{Kg}\cdot\text{m}^2$), o valor dos atritos em $\text{N}\cdot\text{m}$ e o cálculo do ganho Proporcional e Integral do regulador de velocidade.

PERIGO! Este procedimento exige uma rotação livre do eixo do motor acoplado à carga. A calibração automática malha de velocidade não pode ser realizada em máquinas de curso limitado.

CAUTION! O teste é realizado utilizando o valor de limite de torque definido no parâmetro **Test T curr lim**. A referência do torque é aplicada através de uma referência em degraus (sem rampa), ainda a transmissão mecânica não deve ter folgas consideráveis e deve ser compatível em operação, com o valor de corrente de torque definido no parâmetro **Test T curr lim**. O usuário pode modificar através deste parâmetro o valor do limite de torque apropriado.

Obs.! Nas aplicações onde o valor da inércia total do sistema é muito grande, é preciso aumentar o valor do parâmetro **Test T curr lim** para evitar erros de "Time out".
A calibração automática da malha de velocidade não é adequada para empregos do conversor nas aplicações como "elevadores" e pontes rolante.

Operação preliminar a ser realizada para obter um cálculo correto da constante do **Torque const** e assim uma calibração automática correta é aquela onde são inseridos os valores da placa do motor para os seguintes parâmetros:

Motor max speed	Igual à velocidade máxima da placa do motor
Flux weak speed	Igual ao valor percentual da placa para o início do enfraquecimento de fluxo (campo) em relação à velocidade máxima do motor (Crossover point)
T Current limit +/-	Setar o valor da corrente nominal do motor
Motor nom flux	Corrente de campo do motor
Max out voltage	Tensão máxima da armadura

Estes parâmetros poderão ser modificados depois de ter realizado o procedimento de calibração automática com base nas exigências aplicativas da máquina sem que seja modificado o valor de **Torque const** identificado durante esta fase de calibração automática.

- Definir o sentido de rotação do eixo do motor: horário (FWD) ou anti-horário (REV) através do parâmetro **Fwd-Rev spd tune**
- Selecionar o valor da corrente de torque a ser utilizada durante a calibração automática da malha de velocidade através do parâmetro **Test T curr lim**

Selecionar o menu START UP \ SELF TUNING.

- Realizar o procedimento com o comando **Start**.

Durante o procedimento, é realizado um teste de aceleração com o valor de limite de torque definido no parâmetro **Test T curr lim**. Um teste de desaceleração sem controlar o motor até a velocidade zero com nenhum torque aplicado.

A velocidade limite na qual é realizado o teste é 33% do valor mais baixo definido nos seguintes parâmetros:

- **Speed base value**
- **Speed max pos** ou **Speed max neg** de acordo com a sentido de rotação.

O procedimento exigirá alguns minutos, em função dos valores de inércia e dos atritos presentes.

Com base nos valores de inércia e dos atritos, o conversor calculará os ganhos da malha de velocidade (parâmetros **Speed P** e **Speed I**).

No caso de serem necessárias regulagens manuais (na presença de vibrações, etc.), elas deveriam ser realizadas sobre o valor do ganho integral **Speed I [%]**. No caso da calibração automática do regulador de velocidade não ser satisfatória, consultar o capítulo 5.3.6 para o procedimento manual de "Calibração do regulador de velocidade".

Terminado o procedimento, os novos valores dos parâmetros obtidos (sufixo "Nw") podem ser confrontados com os valores anteriores à calibração automática, examinando o menu **Self tuning**. Os parâmetros deste menu são só de leitura.

Os novos parâmetros podem ser tornados ativos, utilizando o comando **Take val** depois que o conversor foi desabilitado. Neste caso, os valores anteriores à calibração automática são sobrescritos. **Self tuning** pode ser repetido se os valores da tentativa anterior tiverem ou não sido confirmados.

Obs.! "Take val" não memoriza permanentemente os valores calculados que são perdidos se o conversor é desernegizado. Para memorizar de modo permanente os valores obtidos, é preciso utilizar o comando **Save parameters**.

No caso de serem obtidos valores extremos para alguns parâmetros, podem aparecer mensagens de erro. Repetir a calibração automática de velocidade. Se a mensagem de erro persistir, manter os valores padrão e calibrar manualmente o regulador de velocidade (capítulo 5.3.6. "Calibração do regulador de velocidade").

Lista das mensagens de erro durante a calibração automática

Mensagens genéricas

<i>Descrição</i>	<i>Notas</i>
"Drive disabled":	Alimentar o terminal 12 (ENABLE) a uma tensão de +24 V
"Not ready":	Take val não pode ser realizado enquanto o teste não tiver sido completado de modo correto. Repetir o procedimento de calibração automática.
"Time out":	O procedimento de calibração automática não foi completado no tempo disponível.
"Start ?":	Pressionar E para confirmar o início do teste de calibração automática
"Tuning aborted":	Teste de calibração automática desabilitado pelo usuário (foi pressionada a tecla CANC).
"Set Main cmd=Dig":	Selecionar o menu CONFIGURATION e definir o parâmetro Main commands = digital.
"Set Ctrl=Local":	Selecionar o menu CONFIGURATION e definir Control mode = Local.

Mensagens de erros de medição

Estas mensagens de erro podem aparecer quando tiverem sido identificados valores extremos dos parâmetros. Pode ser útil repetir o procedimento de calibração automática quando aparece qualquer uma das seguintes mensagens. Se a mensagem persiste, devem ser adotados procedimentos de calibração manual.

<i>Descrição</i>	<i>Notas</i>
"Over speed"	
"Drive stalled":	Aumentar o valor do parâmetro Test T curr lim e repetir Self tuning
"Load applied":	Foi encontrado um valor de torque de carga de velocidade zero muito elevado. Não é possível realizar a Self tuning para este tipo de carga. ^[F] ^[SEP] "T curr too high": Relio valor do parâmetro T curr lim para Self tuning
"Friction null":	O valor do atrito é zero ou inferior ao limite de precisão de controle.

5.3.5.3 Conversor de campo

Nas condições de fornecimento padrão, os conversores TPD32-EV são configurados para funcionar sem enfraquecimento do campo. Devem ser previstas as seguintes definições só quando se deseja ter um funcionamento com campo enfraquecido ou quando o campo do motor conectado não é alimentado através do conversor.

Todas as definições descritas neste capítulo devem ser realizadas com o conversor em condição de bloqueio (tensão não aplicada ao terminal 12).

Escolha do tipo de funcionamento

- Com corrente de campo constante: **Flux reg mode** = Constant current
Enable flux reg = Enabled
- Com enfraquecimento do campo: **Flux reg mode** = Voltage control.
No menu CONFIGURATION definir a tensão máxima de saída com o parâmetro **Max out voltage**.
Enable flux reg = Enabled
- Campo não alimentado por TPD32-EV **Flux reg mode** = External control
Enable flux reg = Disabled.

Definição da corrente nominal de campo

- Definir a corrente nominal de campo do motor com o parâmetro **Motor nom flux**.
- Quando a corrente de campo do motor é sensivelmente inferior à corrente nominal do conversor de campo, adaptar a corrente do conversor de campo com a chave S14. Deve ser configurado de acordo com as indicações da tabela 5.3.5.3.1. Com o parâmetro **Nom flux curr** seleciona-se a nova corrente nominal do campo.
- Operando com corrente de campo fixa, se a corrente de campo nominal do motor é $\leq 10\%$, torna-se necessário adaptar a corrente de campo através das chaves S14.
- Operando com controle de enfraquecimento de campo, é necessário consultar também o valor de CEMF ou o dado de crossover. Se a corrente máxima de campo é $\leq 10\%$ do valor máximo do conversor de campo interno, é necessário adaptar a realimentação desta última com a chave S14.

Nos casos supracitados não é exigida a calibração precisa da corrente de campo.

A calibração não é exigida se o controle de campo no motor é realizado externamente ao conversor de campo interno do TPD32-EV.

Ver as tabelas "Resistências de calibração da corrente de campo" no capítulo "2.3.3 Saída" na página 28.

Corrente de campo máximo/mínimo

- Definição no menu LIMITS / Flux limits com os parâmetros **Flux current max** e **Flux current min** em percentual de **Motor nom flux**.

5.3.6 Calibração manual dos reguladores

A calibração dos reguladores dos conversores TPD32-EV tem valores pré-definidos. Normalmente, se obtêm deste modo comportamentos satisfatórios dos reguladores. A calibração do regulador de corrente da armadura deve ser sempre realizada. Quando a regulagem satisfaz as exigências necessárias, não é necessário proceder com a otimização dos outros reguladores.

O conversor contém os seguintes circuitos de regulagem:

- Regulador da corrente de armadura. A calibração automática é obtida com o parâmetro **R&L search**
- Regulador de velocidade: disponível a calibração automática.
- Regulador da corrente de campo: calibração só manual.
- Regulador da tensão de armadura: calibração só manual.

A seguir, está descrito o modo de operação para obter a otimização, nos casos em que seja solicitada. Para ter uma função em etapas, é usado o "Test generator" interno (menu "SPEC FUNCTIONS"). O objetivo é obter uma resposta ideal a um degrau de entrada. Por exemplo, para a corrente, recomenda-se medir diretamente a resposta em etapas.

A saída analógica pode ser amostrada no painel de terminais com um tempo de amostragem de dois milésimos de segundo.

Utilização do Test generator

Esta função gera e torna disponíveis os sinais com forma de onda quadrada, com frequência e amplitude definível, aos quais pode ainda ser somado um deslocamento também ele definível. Com o parâmetro **Gen access**, determina-se sobre qual entrada dos reguladores o sinal deve agir. Posteriores informações podem ser identificadas no capítulo 6.15.1 "Test generator".

Calibração manual do regulador de velocidade

- Acionamento bloqueado = falta de tensão no terminal 12
- Escolher as seguintes definições para o Test generator:
 - **Gen access** = Ramp ref
 - **Gen frequency** = 0.2 Hz
 - **Gen amplitude** = 10%
 - **Gen offset** = 10%
- Medição realimentação em uma saída analógica. Com este fim, devem ser parametrizadas a variável "**Actual Spd**" sobre uma saída e a variável "**Motor current**" sobre uma outra saída (ver "Programação das entradas/saídas").
- No menu START UP, definir o parâmetro **Acc delta speed** ao valor mais elevado possível e o parâmetro **Acc delta time** a 1 segundo.
- Definir em 0.00 os parâmetros **Speed P** e **Speed I** no menu REG PARAMETERS /
- Habilitar o acionamento (tensão no terminal 12) e dar o Start (tensão no terminal 13)
- Aumentar **Speed P** até obter o overshoot inferior a 4% quando houver o tempo de resposta mais rápido.
- Aumentar **Speed I** até que o overshoot fique maior a 4%. Sendo assim, reduzi-lo até que fique um pouco inferior a 4%.
- Parar o acionamento e desabilite-o.
- **Gen access** = Not connected
- Salvar as definições feitas (comando SAVE PARAMETERS no menu SPECIAL FUNCTION).

Obs.!

Com a função "Bypass" habilitada (**Enable fbk bypas** = Enabled), o conversor passa automaticamente a realimentação para armadura quando houver falha no sinal de realimentação. Neste caso, com sinal realimentação desabilitado, é preciso realizar de novo a otimização do regulador de velocidade acima descrita. A o ganho P do regulador de velocidade é definida com o parâmetro **Speed P bypass** e a o ganho I com **Speed I bypass**.

Em alguns casos, é necessário ter ganhos diferentes para o regulador de velocidade, acima da faixa de velocidade. Para este fim, os conversores da série TPD32-EV são equipados com um regulador de velocidade adaptativo. Para posteriores informações sobre esta função, ver o capítulo 6.13.2. Para a calibração, ver mais adiante.

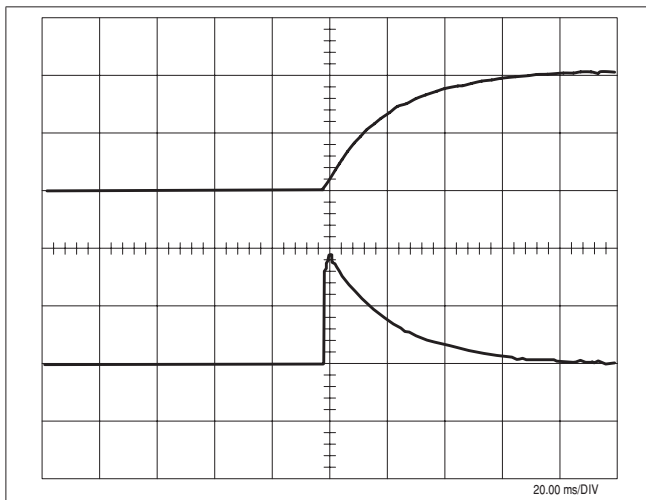


Figura 5.3.6.1: Acima: Actual spd, abaixo: Motor current. **Speed P** muito pequena.

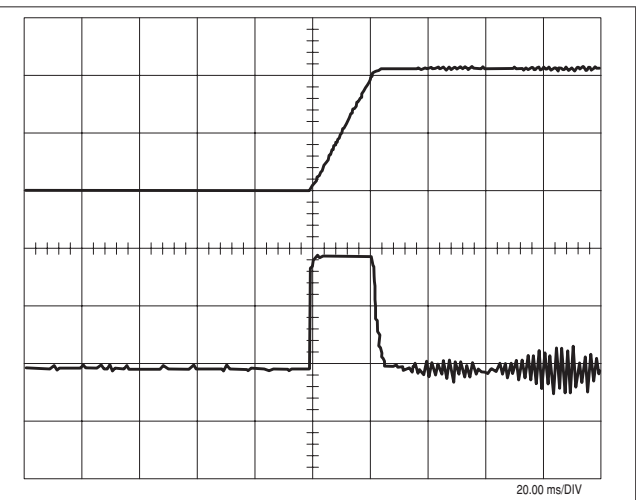


Figura 5.3.6.2: Acima: Actual spd, abaixo: Motor current. **Speed P** muito elevada.

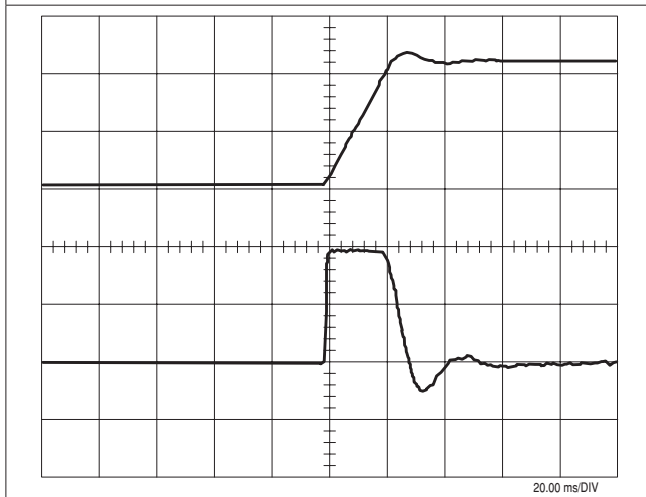


Figura 5.3.6.3: Acima: Actual spd, abaixo: Motor current. **Speed I** muito elevada.

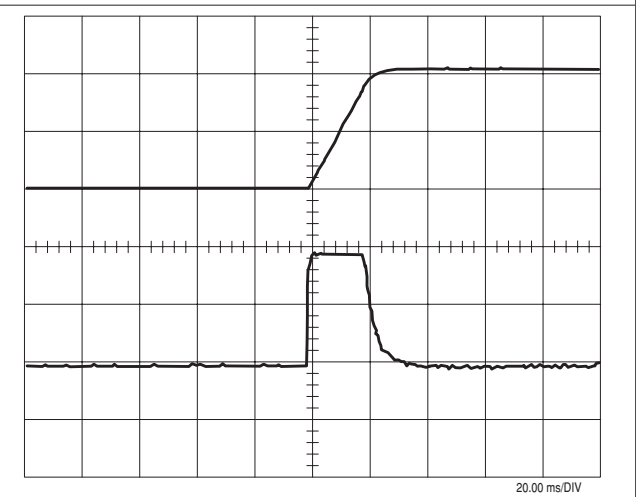


Figura 5.3.6.4: Acima: Actual spd, abaixo: Motor current. **Speed P** e **Speed I** corretamente definidas.

Calibração manual do regulador da corrente de campo

Obs.! Na maioria dos casos, os motores de corrente contínua de excitação independente trabalham com campo constante (**Flux reg mode** = Constant current). Neste caso, não é necessário otimizar o regulador da corrente de campo e o regulador da tensão de armadura.

A otimização ilustrada aqui a seguir refere-se a acionamentos que trabalham com torque e potência constante (regulagem mista de armadura e de campo). Nestes casos, é preciso antes de tudo configurar o conversor de campo para esta modalidade de funcionamento. Ver mais adiante.

Obs.! Durante a otimização do regulador da corrente de campo, o conversor não pode receber nenhum comando de Start.

- Conversor desabilitado (tensão não aplicada ao terminal 12)
- Menu LIMITS / Flux limits: **Flux current max** = 100% igual à corrente nominal de campo do motor conectado; **Flux current min** = 0
- Definir em 0.00 os parâmetros **Flux I** e **Flux P** no menu REG PARAMETERS / ...
- Medir a corrente de campo através de uma saída analógica. Com este fim, deve ser parametrizada a variável "Flux current" em uma saída e a variável "Flux reference" em outra saída (ver "Programação das entradas/saídas").
- Selecionar o menu FLUX REGULATION
- **Enable flux reg** = Enabled (standard)
- **Flux reg mode** = Voltage control
- **Enable flux weak** = Enabled
- Definir **Gen access** = Flux reference e **Gen amplitude** a 70% da corrente nominal de campo do motor (isto para permitir o overshoot do sistema).
- Elevar o valor do parâmetro **Flux P** até que o overshoot da corrente de campo (Flux current) seja inferior a 4%.
- Elevar o valor de **Flux I** até que o overshoot seja maior a 4%, assim reduzi-lo até que fique um pouco inferior a 4% .

Obs.! Por causa da constante de tempo do campo relativamente elevada, a velocidade de subida da corrente de campo é limitada. O tempo de subida nas condições de calibração ideal pode ser da ordem de diversas centenas de milésimos de segundos.

- **Gen access** = Disconnected
- **Enable flux weak** = Disabled
- Definir **Flux current min** no valor desejado
- Configurar as saídas analógicas com base nas exigências desejadas.
- Salvar as definições realizadas.

As figuras 5.3.6.5 ... 5.3.6.7 mostram exemplos de calibração do regulador de corrente do campo.

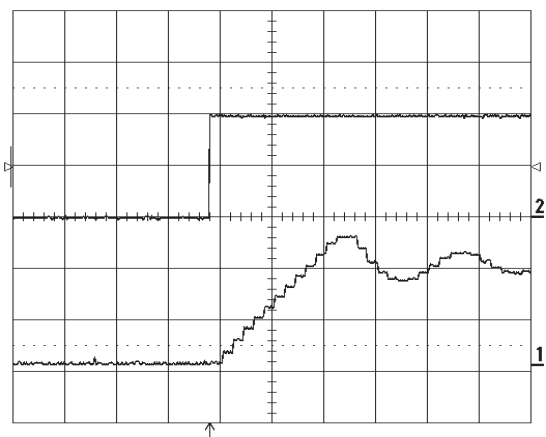


Figura 5.3.6.5: Acima: Flux reference, abaixo: Flux. Oscilações para a variação do campo. Comportamento não ideal do regulador

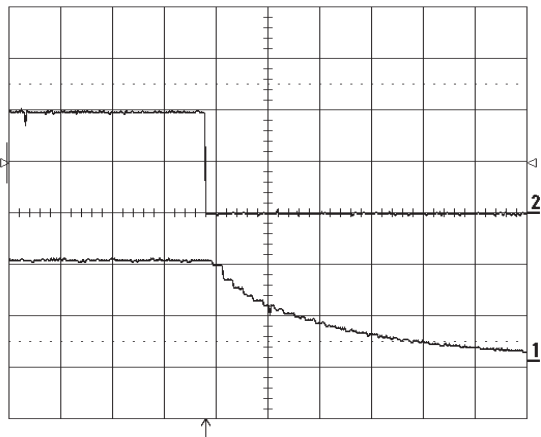


Figura 5.3.6.6: Acima: Flux reference, abaixo: Flux. A redução da corrente de campo depende muito da constante de tempo do campo. A regulagem não tem então qualquer influxo.

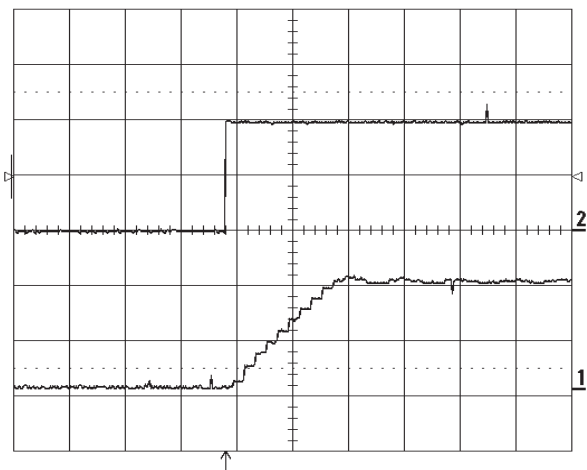


Figura 5.3.6.7: Acima: Flux reference, abaixo: Flux current. Elevação da corrente de campo sem oscilações. Variação em relação à Fig. 5.3.6.5. aumento de Flux P de 2 a 10%. Flux I = 5%.

Regulador da tensão no conversor de campo

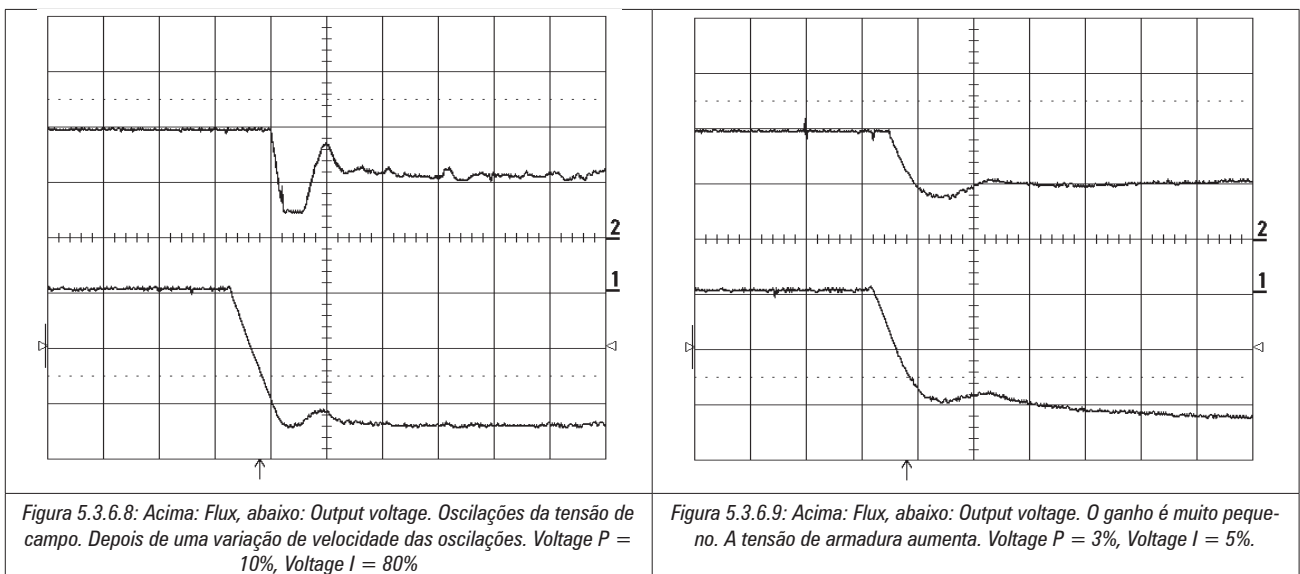
Obs.! Na maioria dos casos de emprego, os motores de corrente contínua de excitação independente trabalham com campo constante (**Flux reg mode=Constant current**). Neste caso, não é necessário otimizar o regulador da tensão de armadura.

Quando há enfraquecimento do campo, o regulador de tensão mantém constante a tensão de armadura. O ponto crítico para este regulador se verifica no início do enfraquecimento de campo, por causa da saturação do campo do motor, para uma variação do fluxo são exigidas variações mais consistentes da corrente de campo.

Calibrar o regulador para que a tensão de armadura tenha variações bem pequenas.

Obs.! Antes da otimização do regulador de tensão, devem ter sido já definidos os outros reguladores do conversor.

- Acionamento desabilitado = falta de tensão no terminal 12
- Escolher as seguintes definições para o Test generator:
 - **Gen access** = Ramp ref
 - **Gen frequency** = 0,2 Hz
 - **Gen amplitude** = 10%
 - **Gen offset** = com base no ponto de transição da regulagem da armadura à de enfraquecimento de campo. Exemplo: **Motor max speed** = 2000 rpm, inicia o enfraquecimento de campo a 1500 rpm. **Gen offset** = 75%
- Medir a corrente de campo e a tensão de armadura em uma saída analógica. Com este fim, deve ser parametrizada a variável “Flux” em uma saída e a variável “Output voltage” em outra saída (ver “Programação das entradas/saídas”).
- Desbloquear o acionamento e dar o comando de Start (tensão nos terminais 12 e 13).
- Observar a tensão de armadura. Depois de uma eventual e breve oscilação, a tensão deve permanecer constante. Ver como exemplos as figuras 5.3.6.8 ... 5.3.6.10. No menu REG PARAMETER \ ... pode-se variar as partes P e I com os parâmetros **Voltage P** e **Voltage I**.
- Parar o acionamento e colocá-lo em condição de bloqueio.
- **Gen access** = Not connected.
- Salvar as definições realizadas.



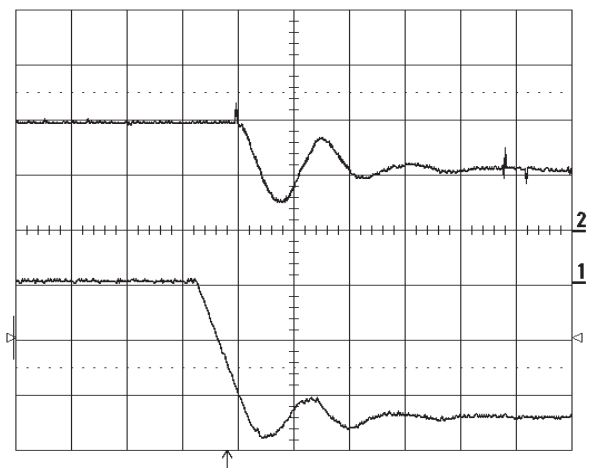


Figura 5.3.6.10: Acima: Flux, abaixo: Output voltage. Regulador de campo ideal. Depois de um período transitório, a corrente de campo e a tensão de armadura são constantes. Voltage P = 40%, Voltage I = 50%.

5.3.7 Outras calibrações

Calibração da curva de fluxo (Flux / if curve)

A função desta curva é aquela de realizar, em condições de defluxo, um controle do fluxo real do motor e depois a possibilidade de controlar o torque.

A figura abaixo descreve a relação existente entre fluxo e corrente de fluxo em condições de **Flux/if curve** delineada e não.

OBS.! A calibração da corrente de campo (seção anterior) e da tensão de saída (seção seguinte) deve ser realizada quando é solicitado um funcionamento em defluxo, sendo definida ou não a curva do fluxo em questão.

A sucessão das calibrações é a seguinte:

- **Regulador da corrente de campo**
- **Calibração da curva de fluxo (Flux / if curve)**
- **Regulador da tensão no conversor de campo**

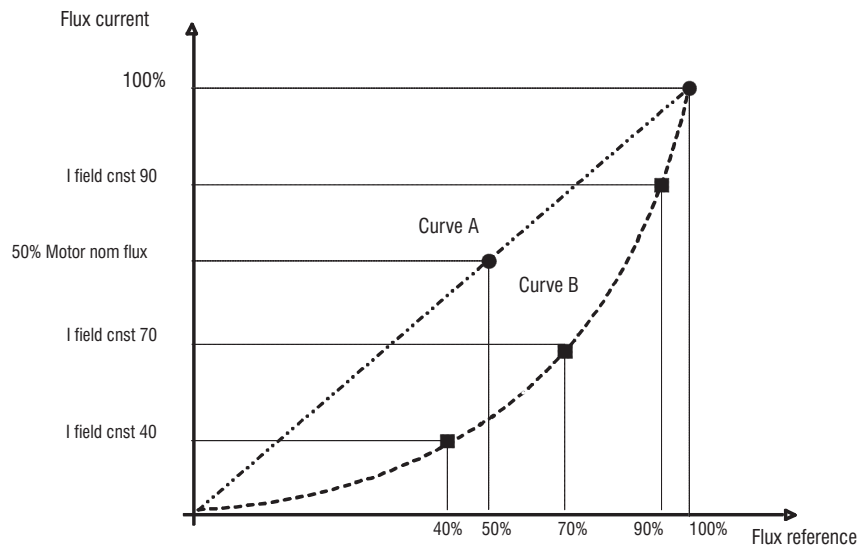


Figura 5.3.7.1: Curva da conversão fluxo/corrente

Exemplo:

A - Mantendo inalterada a calibração da curva em relação à condição padrão do conversor, será obtida uma curva linear (Curva A) da corrente de fluxo (**Flux current**) ao variar o parâmetro **Flux reference**.

Assim:

$$\text{Flux current max} / \text{Flux reference} = 100\% \quad \text{Flux current} / \text{Flux reference} = \text{Motor nom flux}$$

$$\text{Flux current max} / \text{Flux reference} = 50\% \quad \text{Flux current} / \text{Flux reference} = 50\% \text{ de Motor nom flux}$$

B- Realizando a calibração da curva de fluxo (veja o procedimento de calibração abaixo), o resultado disto é evidenciado pela Curva B. Os valores de **Flux current** serão determinados pelo percentual de fluxo efetivo **Flux reference**, necessário para determinar a circulação desta corrente de campo para o sistema conectado.

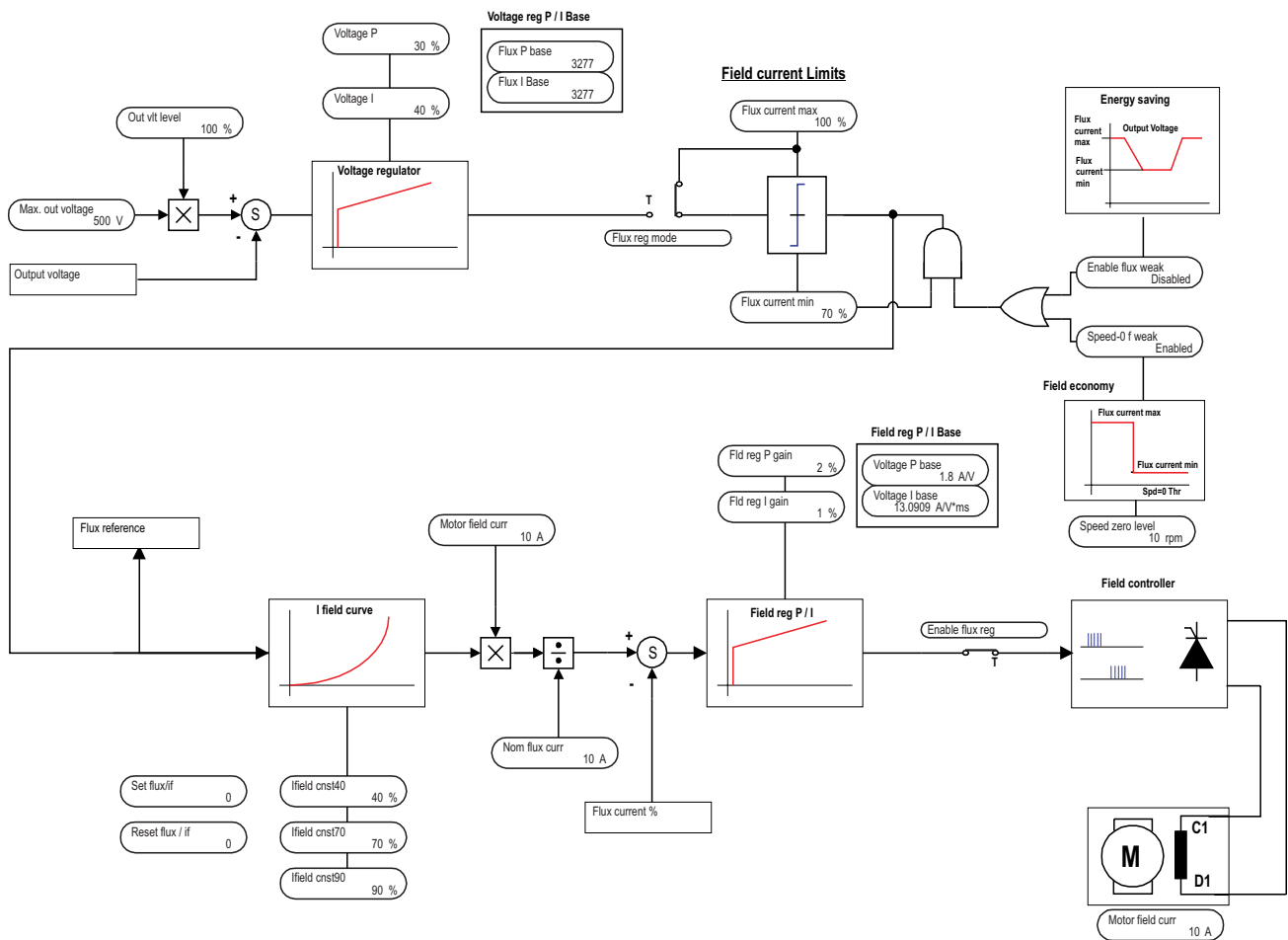


Figura 5.3.7.2: Diagrama de blocos de regulação de fluxo

Procedimento de calibração:

- Linearizar a curva fluxo/corrente com o comando **Reset flux / if** (menu FLUX REGULATION\ Flux / if curve)
- Definir a corrente de campo do motor (dado da placa) no parâmetro **Motor nom flux** (menu FLUX REGULATION)
- Definir a tensão de saída desejada com o parâmetro **Max out voltage** (menu CONFIGURATION) e o percentual relativo (100%) no parâmetro **Out vlt level** (menu FLUX REGULATION)
- Definir o regulador de campo com corrente constante: Flux reg mode = Constant current (menu FLUX REGULATION)
- Definir o percentual de fluxo a 100% com **Flux current max** (menu FLUX REGULATION)
- Levar o motor a uma velocidade tal que a força contra-eletromotriz visualizada em Armature voltage (menu MONITOR\Measurements) corresponda ao valor anteriormente definido em **Max out voltage**
- Atuando em **Flux current max**, diminuir a tensão visualizada em **Armature voltage**, até obter uma tensão de saída igual a 90% de **Max out voltage**.
Realizar a leitura do percentual de corrente circulante no parâmetro **Flux current** (menu FLUX REGULATION) e inseri-lo no parâmetro **I field cnst 90** (menu FLUX REGULATION\Flux if curve).
- Atuando em **Flux current max**, diminuir a tensão visualizada em **Armature voltage**, até obter uma tensão de saída igual a 70% de **Max out voltage**.
Realizar a leitura do percentual de corrente circulante no parâmetro **Flux current** (menu FLUX REGULATION) e inseri-lo no parâmetro **I field cnst 70** (menu FLUX REGULATION\Flux if curve).
- Atuando em **Flux current max**, diminuir a tensão visualizada em **Armature voltage**, até obter uma tensão de saída igual a 40% de **Max out voltage**.

Realizar a leitura do percentual de corrente circulante no parâmetro **Flux current** (menu FLUX REGULATION) e inseri-lo no parâmetro **I field cst 40** (menu FLUX REGULATION\Flux if curve).

- Desabilitar o conversor.
- Com o parâmetro **Set flux / if** (menu FLUX REGULATION) será realizado o cálculo dos parâmetros da curva. Ir assim em tal parâmetro e pressionar a tecla E.

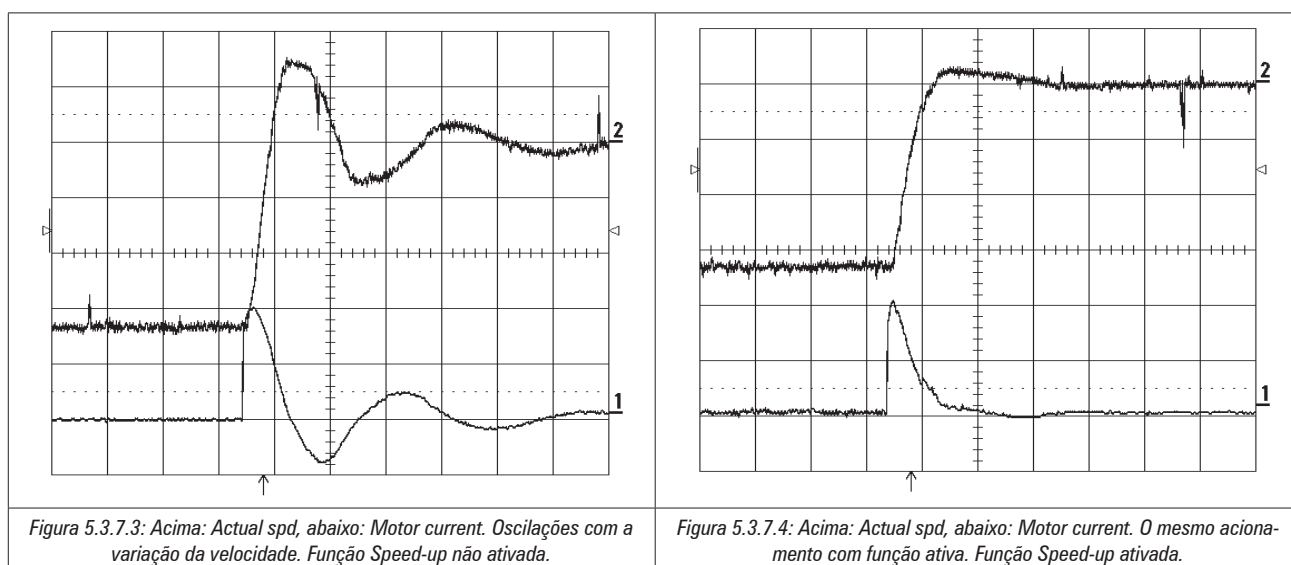
A operação exige alguns segundos.

- Definir assim o modo de controle de campo desejado (Constant current / Voltage control), recolocar o valor de Flux current max a 100% e salvar os parâmetros.

Mudanças de **Max out voltage** ou **Motor nom flux** exigem uma nova calibração da curva.

Função Speed-up

Com cargas de elevado momento de inércia, podem ser verificadas oscilações durante as variações da velocidade. Elas podem ser reduzidas ativando a função “Speed-up”. As figuras 5.3.7.3 e 5.3.7.4 mostram a influência desta função.



Parâmetros utilizados no exemplo:

Speed up base	14 ms
Speed up gain	50%
Speed up filter	20 ms

Definição da lógica de velocidade zero

- Na parametrização default, a lógica de velocidade zero é desabilitada. No capítulo 6.7.2. “Lógica de velocidade zero”, pode ser encontrada uma descrição exata do comportamento do acionamento.
- Bloqueio da Parcela-I do regulador de velocidade, com n=0:

Parcela-I bloqueada:	Enable spd=0 I = Enabled
Parcela-I desbloqueada:	Enable spd=0 I = Disabled

Obs.! Quando o motor está parado, evita-se a atuação do acionamento através do bloqueio da parcela-I. É preciso prestar atenção porque neste caso **quando o motor está parado, não pode receber torque externo** e assim esta função não é adequada para todos os casos!

- Supressão do ganho-P definido com **Spd=0 P gain**:
 - se a referência encontra-se acima de **Ref 0 level**: **Enable spd=0 R** = Enabled
 - se a referência e/ou reação está acima de **Ref 0 level**: **Enable spd=0 R** = Disabled

OBS.! **Enable spd=0 R** é ativo só quando **Enable spd=0 P** é habilitado (Enabled).

- Escolha do ganho proporcional para a velocidade zero:
 - o ganho-P corresponde a **Spd=0 P gain** **Enable spd=0 P** = Enabled
 - o ganho-P corresponde ao ganho-P normal **Enable spd=0 P** = Disabled
- O ganho-P com velocidade zero é definido com **Spd=0 P gain**, quando **Enable spd=0 P** é habilitado.
- Com **Ref 0 level** é definido o limiar da intervenção para o reconhecimento de velocidade zero. É expressa na dimensão definida pelo fator de função.

Regulador de velocidade adaptativo

OBS.! Na parametrização padrão de fábrica, o regulador de velocidade adaptativo é desabilitado. Deve ser empregado só quando deve-se mudar o ganho do regulador de velocidade, na faixa de velocidade ou por causa de uma outra grandeza. Para a relação entre cada um dos parâmetros, veja o capítulo 6.13.2. “Adaptativo do regulador de velocidade”.

- Habilitação do regulador adaptativo. **Enable spd adap** = Enabled. Deste modo, são desativadas as definições de **Speed P** e **Speed I**.
- Determinar na dependência de qual grandeza deve ser mudado o ganho do regulador de velocidade. Normalmente, depende da velocidade (**Select adap type** = Speed).
- Se o ganho tiver de ser mudado na dependência de uma outra grandeza, definir **Select adap type** = Adap reference. Esta grandeza é conectada ao aparelho como valor analógico, através de uma entrada analógica. Para isto, a variável **Adap reference** deve ser designada a uma entrada analógica (ver mais adiante a configuração das entradas analógicas). Outra possibilidade é aquela de inserir **Adap reference**, através da linha serial ou fieldbus. Neste caso, pode não ocorrer a inserção do painel de terminais.
- Inserindo **Adap speed 1** e **Adap speed 2** tornam-se disponíveis entre as gamas de velocidade que podem ter diferentes ganhos. Valor expresso em percentual de Speed base value e respectivamente do valor máximo de **Adap reference**.
- Com **Select adap type** = Speed: a otimização é realizada como acima descrito para o “Regulador de velocidade”. Para isto, é preciso considerar os seguintes pontos:
 - Com **Gen offset**, inserir um valor, que se encontra no início do range de velocidade a ser otimizado, mas todavia deve estar fora do transitório definido com **Adap joint XX**.
 - Com Gen amplitude, inserir o degrau, de modo que a velocidade permaneça na faixa a ser otimizada.
 - A otimização é realizada separadamente para cada faixa e os parâmetros do regulador definidos, para cada faixa, com **Adap P gain XX** e **Adap I gain XX**.
 - Depois da otimização das várias etapas, percorrer todas as faixas de velocidade completas.
 - Podem ser reduzidas as instabilidades que se apresentam nos transitórios de passagem de uma faixa à outra, mudando o valor de **Adap joint XX**. Aumentando os valores, são obtidos transitórios mais suaves.
- Com **Select adap type** = Adap reference: a otimização depende do sistema e não podem ser dadas aqui indicações gerais.
- Quando a lógica de velocidade zero é desabilitada (condição padrão de fábrica), com acionamento parado, estão ativos os ganhos do regulador de velocidade definida pelo **Adap P gain 1** e **Adap I gain 1**. Quando a lógica de velocidade zero é habilitada, valem os valores aqui definidos para a condição de motor parado.

6 - DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Funções e parâmetros

Os conversores da série TPD32-EV oferecem uma numerosa gama de funções, que podem ser ativadas e parametrizadas através dos parâmetros, para adaptar-se a cada aplicação.

No escopo, existem diferentes possibilidades de comandar os aparelhos:

- através do painel de terminais (E/S Digitais)
- através do teclado
- através da linha serial RS485
- através do Bus de campo (opcional):

A escolha é feita com os parâmetros **Main commands** e **Control mode** no menu CONFIGURATION.

Juntos, os aparelhos são fornecidos em um pacote Software, que funciona em ambiente MS-WINDOWSTM e permite comandar e parametrizar o conversor através da linha serial RS 485.

Na condição de fornecedor standard os aparelhos estão predispostos para a regulação de velocidade com regulação de corrente em cascata. A conexão deve ser efetuada segundo os modelos típicos de conexão indicados na seção 4.8 "Esquema Típico de Conexão". Para o primeiro serviço, são necessários apenas os parâmetros requisitados no menu START UP. Após a parametrização, o conversor pode estar corretamente configurado com o parâmetro **Main commands** no menu START UP para ser comandado pelo terminal.

Se precisar de funções que não estão ativadas na configuração standard, estas podem ser ativadas e parametrizadas nos menus individuais. Esta seção do manual ilustra as informações necessárias ao escopo. É definido com a mesma lógica da estrutura geral dos menus do conversor. O índice ajuda a encontrar rápida e precisamente o que se deseja.

Para a expansão de entradas e saída com relação às disponibilizadas no conversor padrão, é possível adicionar o opcional TBO. Este opcional adiciona 4 entradas digitais, 4 saídas digitais e 2 saídas analógicas.

Os conversores da série TPD32-EV oferecem a possibilidade de dispor das referências para a rampa e para o regulador de velocidade em diferentes unidades de medida:

- em percentual referido ao valor de **Speed base value**
- em uma unidade de engenharia, que o usuário pode definir através do "Fator de função", por exemplo, como velocidade em m/s.

Com base no valor selecionado por último, outros são automaticamente adicionados. Isso significa que cada referência é sobrescrita com o valor atual.

A Password 1, definida livremente, protege o conversor do uso não autorizado por parte de pessoas estranhas. A Password 1 é formada pela combinação de 5 dígitos.

Também existe, internamente, uma Password 2, que é fixada pelo construtor. Esta Password permite ao funcionário do serviço de assistência entrar no menu SERVICE. O usuário não pode entrar neste menu.

Obs.! É preciso atenção e memorizar todas as alterações dos parâmetros com o comando **Save parameters**, caso contrário, estes serão perdidos, e no próximo uso do aparelho são carregadas as últimas definições memorizadas.

Estrutura do menu principal

Nas páginas seguintes, são apresentados o elenco de cada parâmetro no menu. Para cada tabela, são válidas as seguintes observações:

- Coluna “N.” Número do parâmetro (decimal). Para endereçar os parâmetros, quando se utiliza linha/bus serial ou modelo APC300, o usuário **deve** adicionar 2000 H (= decimal 8192) no valor indicado.
- Campo “Valor” S = valor que depende do tamanho do drive.

DRIVE STATUS	Estado de alguns parâmetros que servem para a primeira colocação em funcionamento
START UP	Parâmetros que são utilizados para o primeiro serviço
TUNING	Parâmetros que são utilizados para a calibragem dos reguladores
MONITOR	Visualização de Referências, Velocidade, Tensão, Corrente...
INPUT VARIABLES	Referência da rampa, Referência de velocidade, Referência de corrente
LIMITS	Limite de velocidade, Limite de corrente, Limite de fluxo
RAMP	Aceleração, Desaceleração, Parada rápida, Forma da rampa
SPEED REGULAT	Configuração do regulador de velocidade, Lógica de velocidade zero
CURRENT REGULAT	Configuração do regulador de corrente
FLUX REGULATION	Modalidade de funcionamento do regulador da corrente de campo
REG PARAMETERS	Parâmetros de regulagem da Velocidade, Corrente, Fluxo e Tensão
CONFIGURATION	Modo de funcionamento, Tipo de regulagem, Tipo de encoder, Fator de função, Alarmes programáveis, Endereço, Password
I/O CONFIG	Configuração de entradas e saídas programáveis, digitais e analógicas
ADD SPEED FUNCT	Função interrupção do motor, Regulador de velocidade adaptativo, Indicação de velocidade, Amostragem de velocidade zero
FUNCTIONS	Funções Motopotenciômetro, Marcha e Jog, Referências internas de velocidade, Speed draw, Multi-Ramp, Controle sobrecarga, Interrupção em velocidade zero, Limite de corrente em função da velocidade
SPEC FUNCTIONS	Test generator, Parâmetros resgatados, Carga parâmetros de fábrica, Registro anomalia, Sinais adaptáveis, Parâmetros PAD
OPTIONS	Acesso às funções dos modelos opcionais Bus de campo (Option 1) e APC300 (Option 2), Função PID
DRIVECOM	Inserção dos parâmetros segundo o perfil DRIVECOM
SERVICE	Menu no qual o acesso só é permitido a funcionários do serviço de assistência

6.1 HABILITAÇÕES (DESBLOQUEIOS)

Independentemente do fato de que o conversor seja comandado através do terminal, teclado ou linha serial, é fundamental que estejam conectados aos desbloqueios elétricos descritos a seguir:

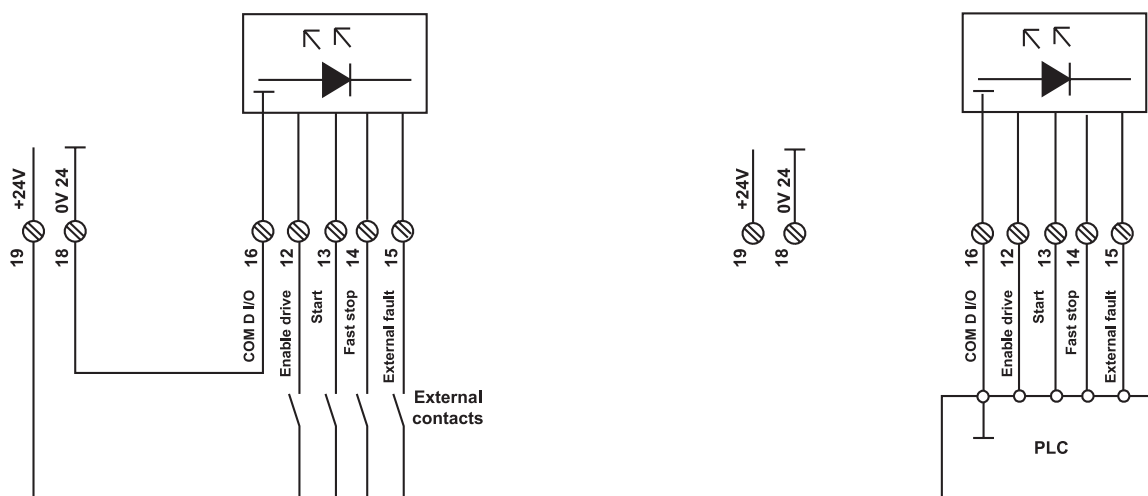


Figura 6.1.1 Desbloqueio com contato sem potencial e através da saída digital de um PLC

- As figuras 6.1.1 e 6.1.2 indicam um modelo de princípio para a conexão.
- As funções de desbloqueio são ativadas ao aplicar uma tensão entre +15 ... 30 V nos terminais correspondentes. As entradas são protegidas contra a inversão de polaridade.
- Tensões negativas, 0 V e falta de sinal são interpretados como bloco.
- O potencial de referência para os desbloqueios é o terminal 16.
- Para o funcionamento através do teclado/linha serial (**Mains command** = Digital) são necessários sinais nos terminais interessados ou comandos do teclado/linha serial. Se for provocado um bloco retirando o sinal de um terminal, para efetuar um novo Start, além de restaurar o sinal no terminal interessado, deve-se também, enviar o comando relativo do teclado/linha serial.

Existem quatro modalidades de desbloqueio, que causam efeitos diferenciados no comportamento do conversor TPD32-EV.

- **Enable drive** Desbloqueio geral do conversor
- **Start** Desbloqueio da regulação
- **Fast stop** Coloca imediatamente a zero o conversor de velocidade, assim que o motor possa parar, no menor tempo possível.
- **External fault** Permite concatenar indicações de falha externa com os desbloqueios.

6.1.1 Habilitação do conversor (Enable drive)

DRIVE STATUS	
START UP	
TUNING	
MONITOR	
[314]	Enable drive

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Enable drive Enabled Disabled	314	0	1	Disabled	Disabled	Terminal 12 +15 ... 30 V 0 V

O comando **Enable drive** ativa o conversor.

Pode ser inserido um contato auxiliar do contador de rede no comando dos desbloqueios do conversor (terminal 12).

Quando falta o comando do desbloqueio geral, não são aceitos os outros comandos (por exemplo **Jog +**, **Jog -** ou **Start**).

Retirando o comando **Enable drive** quando o acionamento está funcionando, o motor para por inércia. Não é possível, portanto, obter uma frenagem ou uma desaceleração controlada com o tempo de rampa definido.

No funcionamento do teclado, o comando **Enable drive** está disponível nos menus DRIVE STATUS, START UP, TUNING e MONITOR.

Quando é utilizado o comando **Enable drive** do teclado (**Mains command = digital**) é necessário a presença de tensão no terminal 12.

Definir **Main command = terminals** quando é utilizado o comando **Enable drive** através do terminal 12.

Enable drive é um parâmetro apenas de leitura.

6.1.2 Start/Stop

DRIVE STATUS	
START UP	
TUNING	
MONITOR	
	[315] Start/Stop

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Start/Stop	315	0	1	Stop (0)	Stop (0)	Terminal 13 +15 ... 30 V 0 V

Quando o comando **Main commands** é definido como **digital**, o parâmetro **Start/Stop** se utiliza para partir o conversor e o botão STOP no teclado está habilitado para bloquear o conversor.

Quando o comando **Main commands** é definido como **terminals**, **Start/stop** se torna um parâmetro apenas de leitura.

Obs.! Para o funcionamento do acionamento junto ao comando de **Start** devem estar presentes (nível lógico 1), ainda, os seguintes sinais:

Enable drive

Fast stop

External fault

O comportamento do acionamento segue na atribuição ao menos do comando de **Start**, depende do tipo de parametrização:

- Utilizando a rampa, o acionamento se coloca na velocidade desejada, com o tempo desejado (**Enable ramp** = Enabled e **Enable spd reg** = Enabled) . Se o comando de **Start** for retirado, o motor desacelera de acordo com a rampa de desaceleração definida. Se, na fase de desaceleração, for dado novamente o comando de **Start**, volta-se à velocidade definida.
- Quando a referência **Speed ref 1** é colocada diretamente na entrada do regulador de velocidade, sem passar na rampa (**Enable ramp** = Disabled e **Enable spd reg** = Enabled), depois do comando de **Start**, o acionamento se coloca na velocidade desejada, no menor tempo possível. Se o comando for retirado, **Speed ref 1** é rapidamente colocado em zero. O comando não influi no valor em (**Speed ref 2**).
- No caso de regulação de corrente (**Enable spd reg** = Disabled) o comando de **Start** desbloqueia a referência de corrente (**T current ref 1**) e o bloqueia, se o comando for retirado. O comando não influi no valor de correção (**T current ref 2**).

Para a Marcha Jog, não é necessário o comando de **Start** .

No caso de serem atribuídos, simultaneamente, os comandos de **Start** e **Jog+** ou **Jog-** (Marcha Jog) o comando de **Start** tem a prioridade.

Se for dado o comando de **Start** durante a Marcha Jog, a Marcha Jog é interrompida.

O status do parâmetro **Start** é visualizado no menu DRIVE STATUS e no menu MONITOR .

O comando de **Start** não influi no valor de correção (Speed ref 2 o T current ref 2).

6.1.3 Parada rápida (Fast stop)

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Fast/Stop Fast Stop No Fast Stop	316	0	1	No Fast Stop	No Fast Stop	Terminal 14 +15 ... 30 V 0 V

Terminal 14: +15 ... 30 V = No Fast stop 0 V = Fast stop

Obs.! **A função não pode ser executada através do teclado!**

Uso: **Fast stop** se utiliza em situações de emergência e de perigo, para parar a máquina, o mais rápido possível. Tem-se, deste modo, a vantagem com um acionamento quatro quadrantes (TPD32-EV..4B) é recuperada a energia em rede e a máquina é parada em tempo mais breve que com a interrupção por inércia.

Para o funcionamento do conversor, sempre é necessária a presença do sinal **Fast stop**. Quando se remove esse sinal, enquanto o acionamento está em operação, provoca-se uma frenagem com uma rampa de desaceleração fixada mediante os parâmetros **Qstp delta speed** e **Qstp delta time**.

Mesmo com o motor parado, o acionamento continua habilitado e em torque. Para haver desacionamento do motor é necessário retirar o comando de **Start** ou de **Enable drive**.

O comportamento após o **Fast stop** depende da modalidade de funcionamento:

- Funcionamento do terminal (Main commands = Terminals):
O acionamento permanece em condição de frenagem, até faltar tensão ao terminal 14. Na recuperação desta tensão, o acionamento retorna automaticamente com a referência desejada na condição que os outros desbloqueios estejam ativados.
- Funcionamento do terminal com adição da possibilidade de inserir os parâmetros no modo digital (Main commands = Digital):
O acionamento permanece em condição de frenagem, até chegar à velocidade zero. Na recuperação da tensão no terminal 14, o acionamento não retorna automaticamente. Para que possa retornar, é necessário restituir um novo comando de **Start**.
- Se o **Fast stop** é provocado através da linha serial, enquanto houver nível lógico 1 no terminal 14, o acionamento é colocado na velocidade zero. Para que possa retornar, é necessário restituir um novo comando de **Start**.

6.1.4 Quick Stop

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Quick stop Quick stop No Quick stop	343	0	1	No Quick stop	No Quick stop	

Obs.! A função não pode ser obtida através dos terminais ou do teclado, mas apenas mediante linha serial ou conexão Bus!

Uso: **Quick stop** se utiliza em situações de emergência e de perigo, para parar a máquina, o mais rápido possível. Tem-se, deste modo, a vantagem com um acionamento tetra-quadrante (TPD32-EV...4B) é recuperada a energia em rede e a máquina é parada em tempo mais breve que com a interrupção por inércia.

- Se for dado o comando **Quick stop** quando o motor estiver em rotação, é provocada frenagem ou desaceleração com uma rampa fixada nos parâmetros **Qstp delta speed** e **Qstp delta time**.
- *Mesmo com o motor parado, o acionamento permanece desabilitado e não está em torque.* Para uma nova partida, é necessário o comando de **Start**.

6.1.5 External fault

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
External fault External fault No External fault		-	-	-	-	Terminal 15 +15 ... 30 V 0 V

O comando **External fault** permite introduzir uma indicação de alarme externo no diagnóstico de alarme conversor.

EXEMPLO DE USO O contato do termistor de temperatura do motor pode ser conectado entre o +24 V e o terminal 15. Quando o contato se abre (sobretensão do motor), o conversor é bloqueado.

- Durante o funcionamento, é sempre necessário que esteja presente no terminal 15, independentemente se os comandos são de terminal ou não.
- Quando o conversor reconhece um alarme externo, o acionamento se comporta segundo a configuração definida na "Programação alarmes", 6.11.7.

6.2 OPERAÇÃO INICIAL DE COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

As operações necessárias para o primeiro start-up do aparelho estão resumidas nos menus DRIVE STATUS, START UP e TUNING.

Obs.! Nestes menus, são agrupados e repetidos diferentes parâmetros contidos em outros menus e ilustrações nos capítulos seguintes.
A explicação do procedimento de start-up foi ilustrada no capítulo 5.3.

DRIVE STATUS

É o menu que aparece primeiro no teclado, cada vez que se entra no conversor.

Serve para ler os parâmetros fundamentais do conversor, antes de iniciar a fase de serviço e, ainda, para definir a referência principal de velocidade **Ramp ref 1** para a entrada na rampa.

START UP

Neste menu estão indicadas as operações a seguir, durante o primeiro serviço, agrupadas nas várias fases e desenvolvidas, também, com a ajuda do submenu.

Início

Speed base value	Speed base value está expresso na dimensão definida no Fator de função. É o valor ao qual se referem todos os dados percentuais de velocidade (Referências, Regulador de velocidade adaptativo ...), e corresponde a 100% da velocidade. Este parâmetro só pode ser modificado em condição de acionamento bloqueado (Enable drive = Disabled). Speed base value não define a velocidade máxima possível que se obtém, entre outros, através da soma de mais referências.
Nom flux curr	Corrente nominal de campo do conversor.
Speed-0 f weak	Enfraquecimento da corrente de campo quando em velocidade zero.
Acc/Dec ...	Definição da rampa de aceleração e desaceleração (ver capítulo 6.6.1):

Motor data

Definição dos dados do motor:

Motor nom flux	Corrente nominal de campo do motor conectado.
Flux reg mode	Modo de funcionamento da regulação do campo.
Full load curr	Corrente nominal de armadura do motor conectado.
Motor max speed	Velocidade máxima do motor.
Max out voltage	Tensão máxima de saída da armadura.
Flux weak speed	Percentual de velocidade máxima do motor (Motor max speed) onde inicia o defluxo. (ponto crossover).

Limits

Definição do limite de corrente e de velocidade:

T current lim	Definição simétrica do limite de corrente de armadura (ver capítulo 6.5.2).
Flux current max	Percentual máximo da corrente de campo (ver capítulo 6.5.3).
Flux current min	Percentual mínimo da corrente de campo (ver capítulo 6.5.3).
Speed min amount	Velocidade mínima para ambos os sentidos de rotação (ver capítulo 6.5.1).
Speed max amount	Velocidade máxima para ambos os sentidos de rotação (ver capítulo 6.5.1).

Speed feedback

Definição do tipo de realimentação de velocidade (ver capítulo 6.11.5):

Speed fbk sel	Seleção do tipo de realimentação que deve ser utilizada.
Tacho scale	Calibração da realimentação por tacogerador (Speed fbk sel deve ser definido no Tacho).
Speed offset	Ajuste de offset do circuito de realimentação.
Encoder 2 pulses	Número de pulsos por revolução (volta) do encoder digital conectado ao conector XE2.
Enable fbk contr	Controle da perda do sinal de realimentação de velocidade. Os parâmetros Motor max speed , Max out voltage , Flux weak speed devem ser definidos com base no motor utilizado.
Refresh enc 2	Habilita o monitoramento do status da conexão (canais A, B, Anot, Bnot) do encoder 2 (conector XE2). Enable fbk contr deve ser ativado.
Volt Enc 1	5V output voltage setting on encoder 1 (parameter only available with the R-TPD32 regulation card from the "Q" revision and fw 11.02A and subsequent versions).
Volt Enc 2	5V output voltage setting on encoder 2 (parameter only available with the R-TPD32 regulation card from the "Q" revision and fw 11.02A and subsequent versions).

Alarms

Definição das limitações de subtensão e de sobrecorrente (ver capítulo 6.11.7):

Warning Cfg	Configuração do comportamento do TPD32-EV em situações de multi-“Warning” e “warning” ativos (ver o capítulo 5.3.4).
Undervolt thr	Limite de intervenção para a indicação de subtensão de rede.
Overcurrent thr	Limite de intervenção para a indicação de sobrecorrente.

Overload control

Definição do controle sobrecarga (ver capítulo 6.14.5).

Enable overload	Habilitação controle de sobrecarga.
Overload mode	Modo de operação do controle de sobrecarga (Curr limited, Curr not limited, I2t Motor, I2t Drive, I2t motor & I2t drive)
Overload current	Corrente de armadura admitida durante o tempo de sobrecarga.
Base current	Corrente de armadura admitida durante o tempo de pausa.
Overload time	Tempo máximo durante o qual é admitida a corrente de sobrecarga.
Pause time	Tempo mínimo de pausa entre dois ciclos de sobrecarga.

Entradas analógicas

Programação das entradas analógicas (ver capítulo 6.12.2).

Auto ajuste do regulador de corrente

Ver capítulos 5.35.1 e 6.8.

R&L Search Execução de um ciclo de autoajuste para o regulador de corrente.

- Habilitar o conversor com o parâmetro **Enable Drive** = Enabled.
- Realizar o procedimento com o parâmetro **Start/Stop** = Start.

Autoajuste do regulador de velocidade

Autoajuste do regulador de velocidade (ver os capítulos 5.3.5.2 e 6.7.1.1):

Fwd-Rev spd tune	Direção da rotação do eixo do motor para o teste de auto regulação da velocidade (Forward ou Reverse; Fwd é uma rotação no sentido horário, visto do lado do eixo do motor).
Test T curr lim	Valor do limite da corrente de torque aplicada durante o auto ajuste.
Start	Início do autoajuste do regulador de velocidade.
Inertia	Valor da inércia em Kg*m2 (1 Kg*m2 = 23.76 lb*ft2).
Inertia Nw	Novo valor da inércia em Kg*m2 identificado durante autoajuste.
Friction	Valor nos atritos em N*m (1 N*m = 0.738 lb*ft).
Friction Nw	Novo valor dos atritos em N*m identificado durante autoajuste.
Speed P	Ganho proporcional do regulador de velocidade.
Speed P Nw	Novo valor do ganho proporcional do regulador de velocidade.
Speed I	Ganho integral do regulador de velocidade.
Speed I Nw	Novo valor do ganho integral do regulador de velocidade.
Take val	Aquisição dos novos valores dos parâmetros, após o autoajuste.

Obs.! Não se trata de uma definição final, portanto, é necessário dar o comando "Save parameters" para salvar os dados na memória.

Finalizando a operação

Antes de terminar o procedimento de start-up, pode-se escolher a modalidade de funcionamento (ver o capítulo 6.11.1).

Main commands	Este comando indica de onde acionar os comandos Enable drive e Start .
Control mode	Define se o canal digital é o teclado/RS485 ou o modelo Bus de campo.
Save parameters	Gravação dos valores inseridos e daqueles obtidos no procedimento de START UP

TUNING

Este menu pode ser utilizado após o start-up, para repetir do procedimento de autoajuste os reguladores de corrente e de velocidade e para ajustes manuais da calibragem nos anéis principais de regulação.

Autoajuste do regulador de corrente

Repetição do procedimento de autoajuste, por meio do parâmetro **R&L Search** indicado no menu START UP para o primeiro serviço do aparelho.

Speed self tune

Repetição do procedimento de autoajuste do regulador de velocidade, indicado no menu START UP/Speed self tune para o primeiro serviço do aparelho.

Calibração manual da malha de velocidade, fluxo e tensão

Ajuste manual de alguns parâmetros dos reguladores (ver o capítulo 5.3.6):

Speed P	Ganho proporcional do regulador de velocidade expresso em percentual.
Speed I	Ganho integral do regulador de velocidade expresso em percentual.
Prop filter	Filtro da constante de tempo da componente P do regulador de velocidade.
Flux P	Ganho proporcional do regulador de fluxo expresso em percentual.
Flux I	Ganho integral do regulador de fluxo expresso em percentual.
Voltage P	Ganho proporcional do regulador de tensão, em percentual.
Voltage I	Ganho integral do regulador de fluxo, expresso em percentual.
Save parameters	Gravação da calibração definida

6.3 VISUALIZAÇÕES REFERÊNCIAS E PARÂMETROS DO MONITOR

MONITOR	
[314]	Enable drive
[315]	Start/Stop
Measurements	
Speed	
Speed in DRC	
[109]	Ramp ref (d) [FF]
[112]	Ramp output (d) [FF]
[115]	Speed ref (d) [FF]
[119]	Actual spd (d) [FF]
[925]	F act spd (d) [FF]
[923]	Act spd filter [s]
Speed in rpm	
[110]	Ramp ref (rpm)
[113]	Ramp outp (rpm)
[118]	Speed ref (rpm)
[122]	Actual spd (rpm)
[427]	Enc 1 speed (rpm)
[420]	Enc 2 speed (rpm)
[924]	F act spd (rpm)
[923]	Act spd filter [s]
Speed in %	
[111]	Ramp ref (%)
[114]	Ramp output (%)
[117]	Speed ref (%)
[121]	Actual spd (%)
[466]	Mains voltage [V]
[588]	Mains frequency [Hz]
[1052]	Output power [Kw]
[233]	Output voltage [V]
[199]	Motor current [%]
[928]	F T curr (%)
[926]	T curr filter [s]
[41]	T current ref [%]
[500]	Flux reference [%]
[234]	Flux current %
[351]	Flux current (A)
I/O	
	Digital I/Q
[582]	Virtual dig inp
[583]	Virtual dig out

No menu MONITOR são visualizados os valores atuais de referências de torque e velocidade, bem como o status das entradas/saídas digitais. Os valores relativos à velocidade estão disponíveis em rpm (rotações por minuto), em percentual (relativo a **Speed base value**) e na dimensão definida no Fator de função.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Enable drive Enabled (1) Disabled (0)	314	0	1	Disabled	Disabled	Terminal 12 +15 ... 30 V 0 V
Start/Stop Start (1) Stop (0)	315	0	1	Stop (0)	Stop (0)	Terminal 13 +15 ... 30 V 0 V
Ramp ref (d) [FF]	109	-32768	+32767	-	-	-
Ramp ref (rpm)	110	-32768	+32767	-	-	*
Ramp ref (%)	111	-200.0	+200.0	-	-	-
Ramp output (d) [FF]	112	-32768	+32767	-	-	-
Ramp outp (rpm)	113	-32768	+32767	-	-	*
Ramp output (%)	114	-200.0	+200.0	-	-	-
Speed ref (d) [FF]	115	-32768	+32767	-	-	-
Speed ref (rpm)	118	-32768	+32767	-	-	*
Speed ref (%)	117	-200.0	+200.0	-	-	-
Actual spd (d) [FF]	119	-32768	+32767	-	-	-
Actual spd (rpm)	122	-8192	+8192	-	-	Saída um. 1 *
Actual spd (%)	121	-200.0	+200.0	-	-	-
F act spd (rpm)	924	-32768	+32767	-	-	*
Act spd filter [s]	923	0.001	1.000	0.100	0.100	-
Enc 1 speed (rpm)	427	-8192	+8192	-	-	-
Enc 2 speed (rpm)	420	-8192	+8192	-	-	-
Mains voltage [V]	466	0	999	-	-	*
Mains frequency [Hz]	588	0.0	70.0	-	-	-
Output power [Kw]	1052	0.01	9999.99	-	-	-
Output voltage [V]	233	0	999	-	-	*
Motor current [%]	199	-250	250	-	-	*
F T curr (%)	928	-500	+500	-	-	*
T curr filter [s]	926	0.001	0.250	0.100	0.100	-
T current ref [%]	41	-200	+200	-	-	*
Flux reference [%]	500	0.0	100.0	-	-	*
Flux current [%]	234	0.0	100.0	-	-	*
Flux current (A)	351	0.1	99.9	S	S	-
Digital I/Q				-	-	-
Dig input term 1	565	0	1	-	-	-
Dig input term 2	566	0	1	-	-	-
Dig input term 3	567	0	1	-	-	-
Dig input term 4	568	0	1	-	-	-
Dig input term 5	569	0	1	-	-	-
Dig input term 6	570	0	1	-	-	-
Dig input term 7	571	0	1	-	-	-
Dig input term 8	572	0	1	-	-	-
Dig input term 9	573	0	1	-	-	-
Dig input term 10	574	0	1	-	-	-
Dig input term 11	575	0	1	-	-	-
Dig input term 12	576	0	1	-	-	-
Dig input term 15	579	0	1	-	-	-
Dig input term 16	580	0	1	-	-	-
Dig output term	581	0	65535	-	-	-
Virtual dig inp	582	0	65535	-	-	-
Virtual dig out	583	0	65535	-	-	-

* Esta função pode ser definida em uma saída analógica programável.

Enable drive

O desbloqueio do conversor, através do teclado, torna ativo o parâmetro **Enable drive**. Ao mesmo tempo, é necessária a presença de tensão no terminal 12. Para a partida do acionamento ha necessidade o comando de **Start**.

Enabled Acionamento desbloqueado

Disabled Acionamento bloqueado

Start/Stop	Utilizando o teclado como controle de partida/parada, pode-se partir o conversor pressionando o botão ENTER. O motor se coloca na velocidade pré-escolhida no tempo de rampa definida.
Ramp ref (d)	Referência global para a rampa, dimensão definida no Fator de função.
Ramp ref (rpm)	Referência global para a rampa, em rpm (rotações por minuto).
Ramp ref (%)	Referência global para a rampa, em percentual de Speed base value .
Ramp output (d)	Saída da rampa na dimensão definida no Fator de função.
Ramp outp (rpm)	Saída da rampa, em rpm (rotações por minuto).
Ramp output (%)	Saída da rampa, em percentual de Speed base value .
Speed ref (d)	Referência global de velocidade, dimensão definida no Fator de função.
Speed ref (rpm)	Referência global de velocidade, em rpm (rotações por minuto).
Speed ref (%)	Referência global de velocidade, em percentual de Speed base value .
Actual spd (d)	Velocidade atual, na dimensão definida no Fator de função.
Actual spd (rpm)	Velocidade atual, em rpm (giros por minuto).
Actual spd (%)	Velocidade atual, em percentual de Speed base value .
F act spd (d)	Valor filtrado de Actual speed na saída especificada pelo fator de função.
F act spd (rpm)	Valor filtrado de Actual speed em rpm
Act spd filter	Filtro passa baixa de 1. ^a ordem no parâmetro Actual speed .
Enc 1 speed (rpm)	Velocidade atual medida no encoder 1. O parâmetro está acessível apenas quando o switch S5 estiverem na posição A. Se for utilizado um encoder digital como o encoder 1, ele deve estar conectado ao conversor através do cartão DEII .
Enc 2 speed (rpm)	Velocidade atual medida no encoder 2.
Mains voltage	Tensão de rede em V
Mains frequency	Frequência da rede in Hz
Output power	Potência de saída expressa em kW
Output voltage	Tensão da armadura U_{dA} em V_{AV}
Motor current	Corrente de armadura em percentual de Full load curr
F T curr (%)	Valor filtrado de Torque current em percentual
T curr filter	Filtro passa baixa de 1 ^a ordem no parâmetro Torque current .
T current ref	Referência global de corrente, em percentual de Full load curr
Flux reference	Corrente de campo (referência) em percentual de Motor nom flux
Flux curr	Corrente de campo (valor atual) em percentual de Motor nom flux
Flux curr (A)	Corrente de campo (valor atual) expresso em Amperes
Digital I/O	Visualização das entradas/saídas digitais do conversor padrão de fábrica e do modelo com cartão de expansão entradas e saídas TBO. Visualização: I 1 2 3 4 5 6 7 8 E S F Q 1 2 3 4 5 6 7 8 Somente são visualizadas as entradas e saídas que possuem nível lógico 1. Se, por exemplo, na primeira linha, aparecer 4 e 6, significa que existe nível lógico um na entradas digitais 4 e 6 do cartão de expansão TBO. E= Enable drive (terminal 12) S= Start (terminal 13) F= Fast stop (terminal 14) A indicação através da linha serial e Bus de campo acontece por meio dos parâmetros Dig input term e Dig output term .

Dig input term

Transmissão do estado das entradas digitais do conversor padrão de fábrica e do cartão opcional TBO, através da linha serial e Bus de campo. A informação está contida em uma word, na qual cada bit é colocado em 1, se estiver presente tensão no terminal correspondente.

Bit n.	output	Bit n.	Input
0	TBO "A", Term. 31 (Entrada digital 1)	8	TPD32-EV, Term. 12 (Enable drive)
1	TBO "A", Term. 32 (Entrada digital 2)	9	TPD32-EV, Term. 13 (Start)
2	TBO "A", Term. 33 (Entrada digital 3)	10	TPD32-EV, Term. 14 (Fast stop)
3	TBO "A", Term. 34 (Entrada digital 4)		
4	TBO "B", Term. 11 (Entrada digital 5)		
5	TBO "B", Term. 12 (Entrada digital 6)		
6	TBO "B", Term. 13 (Entrada digital 7)		
7	TBO "B", Term. 14 (Entrada digital 8)		

Dig input term 1*

Estado da entrada digital 1 (terminal 21, TBO "A" integrada)

Dig input term 2*

Estado da entrada digital 2 (terminal 22, TBO "A" integrada)

Dig input term 3*

Estado da entrada digital 3 (terminal 23, TBO "A" integrada)

Dig input term 4*

Estado da entrada digital 4 (terminal 24, TBO "A" integrada)

Dig input term 5*

Estado da entrada digital 5 (terminal 11, TBO "B" opcional)

Dig input term 6*

Estado da entrada digital 6 (terminal 12, TBO "B" opcional)

Dig input term 7*

Estado da entrada digital 7 (terminal 13, placa TBO "B" opcional)

Dig input term 8*

Estado da entrada digital 8 (terminal 14, placa TBO "B" opcional)

Dig input term 9*

Estado da entrada digital no terminal 12 (Enable drive)

Dig input term 10*

Estado da entrada digital no terminal 13 (Enable drive)

Dig input term 11*

Estado da entrada digital no terminal 14 (Enable drive)

Dig input term 12*

Não utilizado no momento

Dig input term 13*

Não utilizado no momento

Dig input term 14*

Não utilizado no momento

Dig input term 15*

Não utilizado no momento

Dig input term 16*

Não utilizado no momento

Dig output term

Transmissão do estado das saídas digitais do aparelho base e do modelo opcional TBO, através da linha serial e Bus de campo.

A informação está contida em uma word, na qual cada bit é colocado em 1, se estiver presente tensão no terminal correspondente.

Bit n.	output	Bit n.	Input
0	TBO "A", Term. 26 (Saída digital 1)	4	TBO "B", Term. 6 (Saída digital 5)
1	TBO "A", Term. 27 (Saída digital 2)	5	TBO "B", Term. 7 (Saída digital 6)
2	TBO "A", Term. 28 (Saída digital 3)	6	TBO "B", Term. 8 (Saída digital 7)
3	TBO "A", Term. 29 (Saída digital 4)	7	TBO "B", Term. 9 (Saída digital 8)

Virtual dig inp

Estado das entradas digitais virtuais **

Virtual dig out

Estado da saída digital virtual **

* Disponível apenas através da linha serial RS485 ou Bus de campo.

** As entradas e as saídas virtuais são utilizadas apenas na conexão com uma interface Bus, para permitir uma comunicação mais veloz. Para maiores informações, ver o manual da interface Bus.

6.4 REFERÊNCIAS (INPUT VARIABLES)

Os conversores da série TPD32-EV oferecem a possibilidade de definir as referências para a rampa e para o regulador de velocidade em diferentes dimensões:

- em percentual relativo a **Speed base value**
- em uma dimensão que o usuário pode, de modo autônomo, definir através do Fator de função, por exemplo, como velocidade em m/s. Nas condições de fornecedor standard, é expresso em rpm (rotações por minuto).

É claro que, internamente, o valor é sempre o mesmo, independentemente da escolha operada. Isso significa que cada referência é sobrescrita com o valor atual.

Exemplo:

Um motor tem como velocidade máxima 1500 rpm. Esta corresponde a 100 % e, ao mesmo tempo, a um valor definido, por parte do cliente, de 10.000 peças por hora (ver 6.11.7).

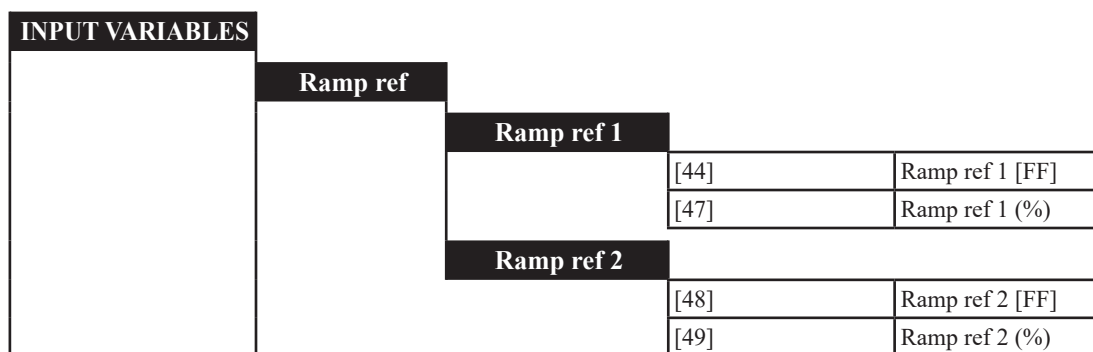
Portanto, a referência em 50% tem a variação automática em outro valor, em 5.000 peças por hora.

A tabela evidencia a combinação. Cada parâmetro é sobrescrito no caso de variação.

Parâmetros com o mesmo valor	N.	Dimensões
Ramp ref 1	44	segundo o Fator de função %
Ramp ref 1 (%)	47	
Speed input var*	44	
Speed input perc*	46	
Ramp ref 2	48	segundo o Fator de função %
Ramp ref 2 (%)	49	
Speed ref 1	42	segundo o Fator de função %
Speed ref 1 (%)	337	
Speed ref var*	115	
Percent ref var*	116	
Speed ref 2	43	segundo o Fator de função %
Speed ref 2 (%)	338	

* Inserção no menu DRIVECOM

6.4.1 Referência da rampa (Ramp ref)



Com a referência da rampa, é definida a velocidade que o acionamento deve alcançar na conclusão da fase de aceleração. Variações da referência na rampa são reportadas com os tempos de rampa pré-escolhidos. A grandeza da referência na rampa determina a grandeza da velocidade do motor. Para os acionamentos quatroquadrantes (TPD32-EV...4B) o sentido de rotação é determinado no sinal de referência.

Obs.!

Acionamentos doisquadrantes TPD32-EV...2B aceitam apenas referências positivas. Valores negativos são interpretados como nulos!

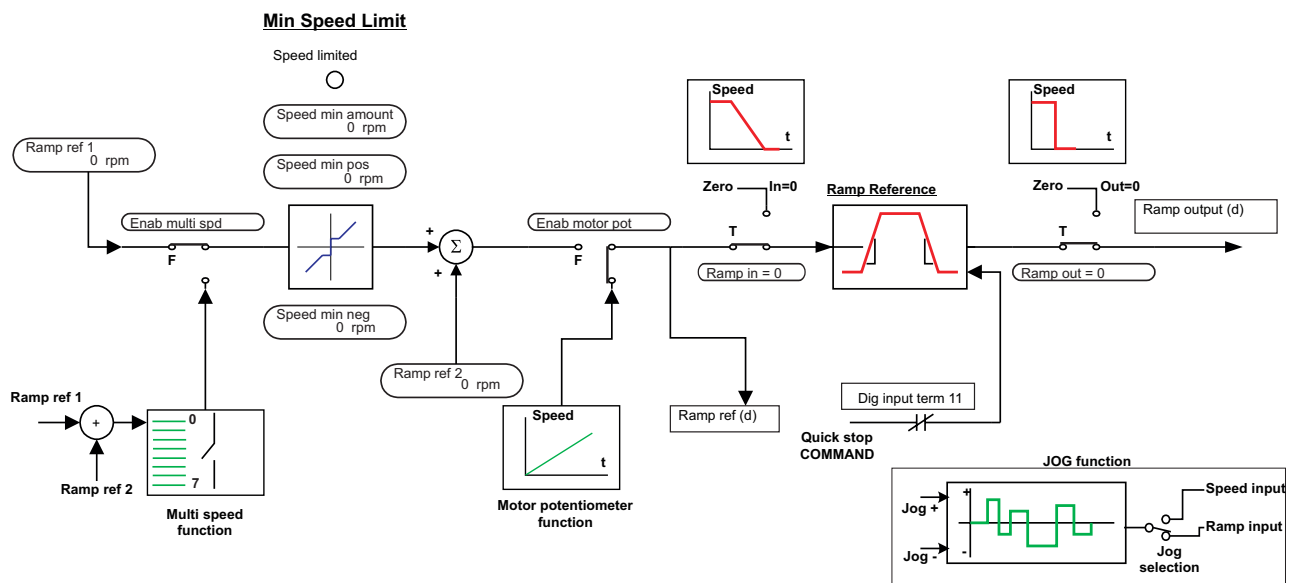


Figura 6.4.1.1: Referências da rampa

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Ramp ref 1 [FF]	44	-2 P45	+2 P45	0	0	An. Input 1 (Terminais 1 + 2)*
Ramp ref 1 (%)	47	-200.0	+200.0	0.0	0.0	
Ramp ref 2 [FF]	48	-2 P45	+2 P45	0	0	*
Ramp ref 2 (%)	49	-200.0	+200.0	0.0	0.0	
Ramp ref (rpm)	110	-32768	+32767	-	-	**
Ramp ref (d) [FF]	109	-32768	+32767	-	-	
Ramp ref (%)	111	-32768	-200.0	+200.0	-	

* Esta função pode ser definida em uma entrada analógica programável. Standard é prevista uma configuração nos terminais indicados. A definição pode ser modificada, por exigência específica de uso.

** Este parâmetro pode ser definido em uma saída analógica programável.

- Ramp ref 1** Referência 1 para a rampa O valor inserido depende do Fator de função.
- Ramp ref 1 (%)** Referência 1 para a rampa, valor em percentual de **Speed base value**.
- Ramp ref 2** Referência 2 para a rampa O valor inserido depende do Fator de função.
- Ramp ref 2 (%)** Referência 2 para a rampa, valor em percentual de **Speed base value**.
- Ramp ref (rpm)** Referência global para a rampa, em rpm (giros por minuto).
- Ramp ref (d)** Referência global para a rampa, dimensão definida no Fator de função.
- Ramp ref (%)** Referência global para a rampa, em percentual de **Speed base value**.

A referência global para a rampa **Ramp ref** é o resultado da soma dos valores com sinal de **Ramp ref 1** e **Ramp ref 2** (ver figura 6.4.1.1).

Obs.:

Exemplo 1: **Ramp ref 1** = + 50% **Ramp ref 2** = + 30%
Ramp ref = 50% + 30% = 80%

Exemplo 2: **Ramp ref 1** = + 40% **Ramp ref 2** = - 60%
Ramp ref = 40% - 60% = - 20%

Para atribuir a referência através dos terminais, podem ser utilizados sinais com 0...10 V, 0...20 mA e 4...20 mA. As referências que são definidas em corrente, geralmente são expressas em uma só polaridade e são usadas com acionamentos doisquadrantes.

Os parâmetros **Ramp ref (rpm)**, **Ramp ref (d)** e **Ramp ref (%)** se referem a uma eventual velocidade mínima definida. Quando são selecionadas as funções Motopotenciômetro ou “Multi speed” são indicadas as relativas referências.

6.4.2 Referência de velocidade (Speed ref)

INPUT VARIABLES	
Speed ref	
Speed ref 1	
[42]	Speed ref 1 [FF]
[378]	Speed ref 1 (%)
Speed ref 2	
[43]	Speed ref 2 [FF]
[379]	Speed Ref 2 (%)

A referência de velocidade fornece ao acionamento a velocidade desejada. Essa referência é enviada imediatamente ao motor, exceto nos casos que o torque disponível é insuficiente para a velocidade desejada. Neste caso, o acionamento funciona no limite de corrente, até alcançar a velocidade definida. A grandeza da referência de velocidade determina a grandeza da velocidade do motor, o sinal não determina o sentido de rotação.

Obs.! Acionamentos dois quadrantes TPD32-EV...2B aceitam apenas referências positivas. Valores negativos são interpretados como nulos!

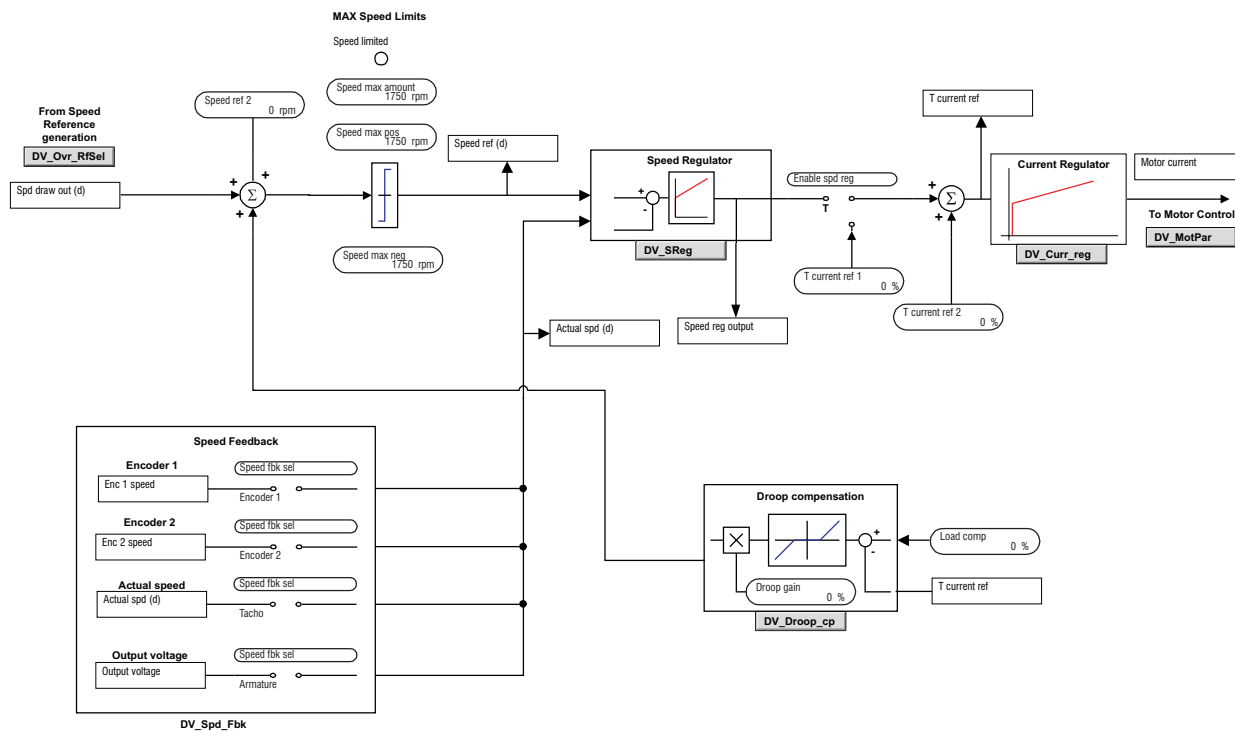


Figura 6.4.2.1: Referência de velocidade

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Speed ref 1 [FF]	42	-2 P45	+2 P45	0	0	Ramp output *
Speed ref 1 (%)	378	-200.0	+200.0	0.0	0.0	
Speed ref 2 [FF]	43	-2 P45	+2 P45	0	0	*
Speed Ref 2 (%)	379	-200.0	+200.0	0.0	0.0	
Speed ref (rpm)	118	-32768	+32767	-	-	**
Speed ref (d) [FF]	115	-32768	+32767	-	-	
Speed ref (%)	117	-32768	-200.0	+200.0	-	

* Esta função pode ser definida em uma entrada analógica programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma saída analógica programável.

Speed ref 1 Referência 1 de velocidade. O valor inserido depende do Fator de função.
Speed ref 1 (%) Referência 1 de velocidade, valor em percentual de **Speed base value**.

Speed ref 2	Referência 2 de velocidade. O valor inserido depende do Fator de função.
Speed ref 2 (%)	Referência 2 de velocidade, valor em percentual de Speed base value .
Speed ref (rpm)	Referência global de velocidade, em rpm (giros por minuto).
Speed ref (d)	Referência global de velocidade, dimensão definida no Fator de função.
Speed ref (%)	Referência global de velocidade, em percentual de Speed base value .

A referência global de velocidade é o resultado da soma dos valores com os respectivos sinal de **Speed ref 1** e **Speed ref 2**.

Obs.: O Speed base value não pode superar as 8192 rpm.

Exemplo 1: **Speed ref 1** = + 50% **Speed ref 2** = + 30%
Speed ref = 50% + 30% = 80%

Exemplo 2: **Speed ref 1** = + 40% **Speed ref 2** = - 60%
Speed ref = 40% - 60% = - 20%

Para uma indicação da referência através dos terminais, podem ser utilizados sinais com 0...10 V, 0... 20 mA e 4 ... 20 mA. As referências que são definidas em corrente, geralmente são expressas em uma só polaridade e são usadas com acionamentos dois quadrantes.

A referência de velocidade está limitada aos valores máximos e mínimos admitidos.

Quando está habilitada a rampa (parâmetro **Enable ramp** = Enabled), a entrada da referência **Speed ref 1** é conectada automaticamente com a saída da rampa.

6.4.3 Referência do torque (*T current ref*)

INPUT VARIABLES	
T current ref	
[39]	T current ref 1 [%]
[40]	T current ref 2 [%]

A grandeza da referência de corrente é proporcional à corrente de armadura do motor e determina a intensidade do torque, o sinal determina o sentido da torque. Na maioria dos casos de uso **T current Ref 1** provém da saída do regulador de velocidade. **T current ref 2** pode ser usado como valor corretivo.

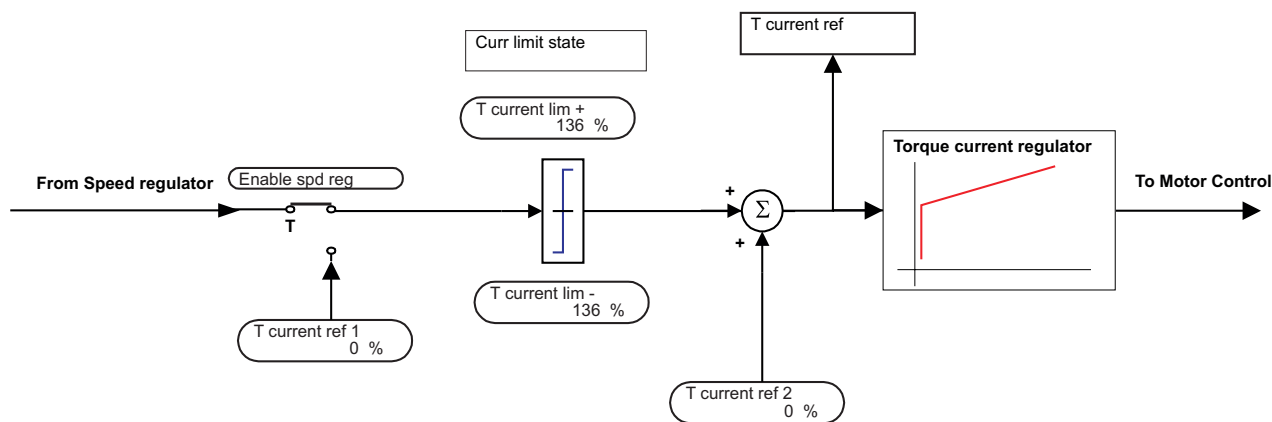


Figura 6.4.3.1: Referência do torque

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
T current ref 1 [%]	39	-200	+200 ver. 6.4.3	0	0	Saída reguladora de velocidade *
T current ref 2 [%]	40	-200	+200	0.00	0.00	*
T current ref [%]	41	-200	+200	-	-	**

* Esta função pode ser definida em uma entrada analógica programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma saída analógica programável.

T current ref 1 Referência 1 de corrente. Valor em percentual de **Full load curr**. O valor máximo admissível depende do parâmetro **Enable overload**.

Enable overload disabled **T current ref 1** 100% max

Enable overload enabled **T current ref 1** 200% max

O valor de **T current ref 1** sempre é configurável no parâmetro, bus ou entrada analógica independentemente do modo de controle velocidade/torque habilitado.

T current ref 2 Referência 2 de corrente. Valor em percentual de **Full load curr**. O valor máximo admissível depende do parâmetro **Enable overload**.

Enable overload disabled **T current ref 2** 100% max

Enable overload enabled **T current ref 2** 200% max

T current Ref Referência global de corrente, em percentual de **Full load curr** value.

A referência global de corrente é o resultado da soma dos valores com os respectivos sinais dos parâmetros **T current ref 1** e **T current Ref 2**.

Exemplo 1: **T current ref 1** = +50% **T current ref 2** = +30%
T current ref = 50% + 30% = 80%

Exemplo 2: **T current ref 1** = +40% **T current ref 2** = -60%
T current ref = 40-60% = -20%

Para uma indicação da referência através dos terminais, podem ser utilizados sinais com 0...10 V, 0... 20 mA e 4 ... 20 mA. As referências que são definidas em corrente, geralmente são expressas em uma só polaridade e são usadas com acionamentos bi-quadrantes.

A referência de corrente está limitada ao valor máximo admitido.

6.5 LIMITES (LIMITS)

6.5.1 Limite de velocidade (Speed limits)

LIMITS		
	Speed limits	
	Speed amount	
	[1]	Speed min amount [FF]
	[2]	Speed max amount [FF]
	Speed min/max	
	[5]	Speed min pos [FF]
	[3]	Speed max pos [FF]
	[6]	Speed min neg [FF]
	[4]	Speed max neg [FF]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Speed min amount [FF]	1	0	$2^{32}-1$	0	0	-
Speed max amount [FF]	2	0	$2^{32}-1$	5000	5000	-
Speed min pos [FF]	5	0	$2^{32}-1$	0	0	-
Speed max pos [FF]	3	0	$2^{32}-1$	5000	5000	-
Speed min neg [FF]	6	0	$2^{32}-1$	0	0	-
Speed max neg [FF]	4	0	$2^{32}-1$	5000	5000	-
Speed limited Speed not limited (0) Speed limited (1)	372	0	1			*

* Esta função pode ser definida em uma saída analógica programável.

Speed min amount Define a velocidade mínima para ambos os sentidos de rotação (TPD32-EV...4B). Não é possível estar abaixo deste valor; a função opera na entrada da rampa, independentemente da referência definida. Quando é alterado o parâmetro **Speed min amount**, são levados ao mesmo valor também os parâmetros **Speed min pos** e **Speed min neg**. Se um destes dois parâmetros for constantemente alterado, permanece válida esta última alteração. O valor a inserir depende do Fator de função.

Speed max amount Define a velocidade máxima para ambos os sentidos de rotação (TPD32-EV...4B). A função opera na entrada do regulador de velocidade e tem em conta as referências que provêm da rampa ou daquelas introduzidas diretamente (ver figura 6.4.2.1). Quando o parâmetro **Speed max amount** é alterado, são colocados ao mesmo tempo os parâmetros **Speed max pos** e **Speed max neg**. Se um destes dois parâmetros pode ser novamente modificado, permanece válida esta última variação. O valor a inserir depende do Fator de função.

Speed min pos Define a velocidade mínima para o sentido de rotação horária do motor. Não é possível estar abaixo deste valor, independentemente da referência definida. A função trabalha na entrada da rampa (ver figura 6.4.1.1). O valor a inserir depende do Fator de função.

Speed max pos Define a velocidade mínima para o sentido de rotação horária do motor. A função opera na entrada do regulador de velocidade e tem em conta as referências que provêm da rampa ou daquelas introduzidas diretamente (ver figura 6.4.1.1). O valor a inserir depende do Fator de função.

Speed min neg Define a velocidade mínima para o sentido de rotação anti-horária do motor (TPD32-EV...4B). Independentemente da referência definida, não é possível estar abaixo deste valor. A função trabalha na entrada da rampa (ver figura 6.4.1.1). O valor a inserir

depende do Fator de função.

Speed max neg

Define a velocidade máxima para o sentido de rotação anti-horário do motor (TPD32-EV...4B). A função opera na entrada do regulador de velocidade e tem em conta as referências que provêm da rampa ou daqueles introduzidos diretamente (ver figura 6.4.1.1). O valor a inserir depende do Fator de função.

Speed limited

Indicação que no momento a referência é limitada pelos valores mínimos e máximos indicados.

High

A referência está no momento limitado, pois o valor requisitado está acima dos limites definidos.

Low

A referência se encontra entre os limites definidos.

Obs.!

Os parâmetros **Speed min amount**, **Speed min pos** e **Speed min neg** atuam sobre a referência **Ramp Ref 1**, nas funções Motopotenciômetro e Multi speed, mas não atuam sobre a referência **Ramp Ref 2!**

6.5.2 Limite da corrente da armadura (Current limits)

LIMITS	
	Current limits
	[715] T current lim type
	[7] T current lim [%]
	[8] T current lim + [%]
	[9] T current lim - [%]
	[10] In use Tcur lim+ [%]
	[11] In use Tcur lim- [%]
	[13] Current lim red [%]
	[342] Torque reduct

O limite de corrente opera na entrada do regulador de corrente e se refere apenas à corrente de armadura.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
T current lim type T lim +/- (0) T lim mot gen (1)	715	0	1	0	0	-
T current lim [%]	7	0	200	150	150	**
T current lim + [%]	8	0	200	150	150	**
T current lim - [%]	9	0	200	150	150	**
Curr limit state Curr. limit not reached (0) Curr. limit reached (1)	349	0	1			Saída digital 5 ***
In use Tcur lim+ [%]	10	0	200			-
In use Tcur lim- [%]	11	0	200			-
Current lim red [%]	13	0	200	100	100	-
Torque reduct Not active (0) Active (1)	342	0	1	Not active (0)	Not active (0)	*

* Esta função pode ser definida à uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido à uma entrada digital programável.

*** Esta função pode ser definida à uma saída analógica programável.

T curr lim type

Este parâmetro determina o funcionamento do conversor no limite de corrente.

T lim +/-

O limite de torque positivo ativo é **T current lim +** e o limite de torque negativo ativo é **T current lim -**.

T lim mot/gen

Com esta seleção, são possíveis três condições:

- 1 - Se a velocidade do motor for $> +1\%$ de **Motor max speed** o limite de torque positivo ativo é **T current lim +** e o limite de torque negativo ativo é **T current lim -**.
- 2 - Se a velocidade do motor for $< -1\%$ de **Motor max speed** o limite de torque positivo ativo é **T current lim +** e o limite de torque negativo ativo é **T current lim -**.
- 3 - Se -1% do **Motor non speed** $<$ velocidade motor $< +1\%$ do **Motor max speed** o limite de torque positivo ativo é **T current lim +** e o limite de torque negativo ativo é **T current lim +**.

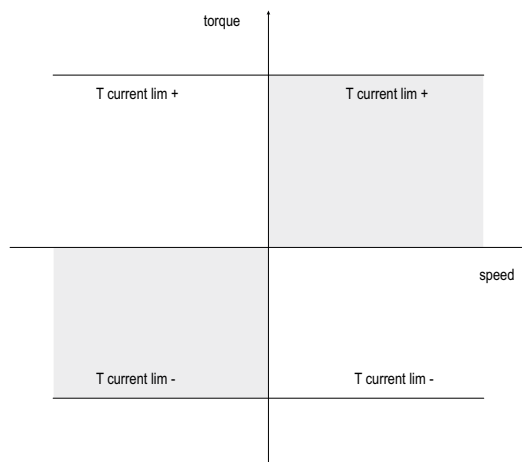


Figura 6.5.2.1: Limites de torque com **T curr lim type = T lim +/-**

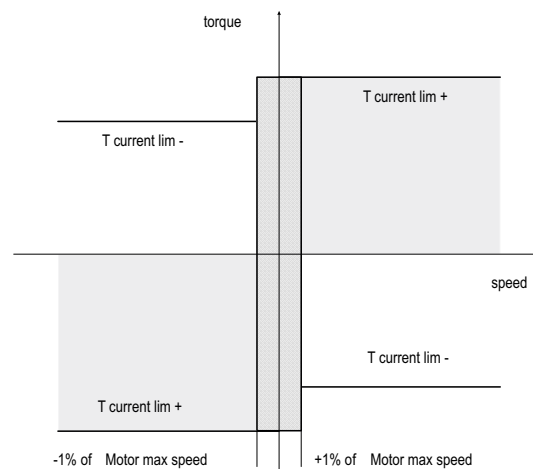


Figura 6.5.2.2: Limites de torque com **T curr lim type = T lim mot/gen**

T current lim

Definição simétrica do limite de corrente para ambos os sentidos de corrente para conversores TPD32-EV...4B. Valor expresso em percentual de **Full load curr**. O máximo admissível depende do parâmetro **Enable overload**.

Enable overload Disabled **T current limit** 100% max

Enable overload Enabled **T current limit** 200% max

Se o parâmetro **Tcurrent limit** for alterado, são setados no mesmo valor os parâmetros **T current lim** e **T current lim -**. Se um destes dois parâmetros for novamente modificado, permanece válida esta última modificação.

T current lim +

Definição do limite de corrente do acionamento para o sentido positivo de corrente (rotação no sentido horário e frenagem no sentido anti-horário). Valor expresso em percentual de **Full load curr**. O valor máximo admissível depende do parâmetro **Enable overload**.

Enable overload Disabled **T current lim+** 100% max

Enable overload Enabled **T current lim+** 200% max

T current lim -

Definição do limite de corrente do acionamento para o sentido negativo de corrente (rotação no sentido anti-horário e frenagem no sentido horário). Valor expresso em percentual de **Full load curr**. O valor máximo admissível depende do parâmetro **Enable overload**. Este parâmetro está inativo para os conversores TPD32-EV...4B.

Enable overload Disabled **T current lim-** 100% max

Enable overload Enabled **T current lim-** 200% max

Curr limit state

Indicação de status, se o acionamento trabalha com a corrente definida no limite de corrente, ou não.

High O acionamento trabalha no limite de corrente. O LED "I_{LIM}" é aceso.

In use Tcur lim +	Low O acionamento não trabalha no limite de corrente. Indicação do valor em uso do limite de corrente para o sentido de torque positivo em percentual de Full load curr.
In use Tcur lim -	Indicação do valor em uso do limite de corrente para o sentido de torque negativo em percentual de Full load curr.
Current lim red	Definição do percentual de T current lim +/- , que é ativado na função Torque reduct (redução de torque). Se for habilitado o controle sobrecarga (Enable Overload = Enable) o valor máximo de Current lim red é igual a 200%. Caso contrário, tal valor é 100%.
Torque reduct	Seleção para redução de torque. Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável. Quando está ativa a redução do torque, o limite de corrente é modificado com o percentual definido com Current lim red . High Redução de torque não ativa Low Redução de torque ativa

Exemplo para a função dos parâmetros **Current lim red** e **Torque reduct**.

T current limit (ou **T current lim +/-**) = 80 %

Current lim red = 70 %

Torque reduct = High (não ativa) Limite de corrente = 80 %

Torque reduct = Low (ativa) Limite de corrente = 70 %

O valor para **T current lim** pode ser definido no menu START UP\Limits.

6.5.3 Limite da corrente de campo (Flux limits)

LIMITS	
	Flux limits
[467]	Flux current max [%]
[468]	Flux current min [%]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Flux current max [%]	467	P468	100	100	100	*/**
Flux current min [%]	468	0	P467	5	5	-

* Este parâmetro pode ser definido em uma saída analógica programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma entrada analógica programável.

Neste submenu são definidos os limites para a corrente de campo.

Flux current max Percentual de fluxo máximo de campo com base no parâmetro **Motor nom flux**. O valor máximo (100%) corresponde à circulação de corrente no circuito de campo do motor, de uma corrente igual ao valor definido em **Motor nom flux**. Se for definida alguma curva mediante os parâmetros **I field cnst**, a variação do parâmetro influi no modo linear da curva de corrente de campo circulante (ver Flux /if curve cap. 5.4.5)

Flux current min Percentual de fluxo mínimo de campo com base no parâmetro **Motor nom flux**. O seu valor determina a circulação de corrente no circuito de campo do motor, de uma corrente mínima relativa ao valor definido em **Motor nom flux**. O valor definido influi no limite para a indicação do alarme "Field loss". O limite é igual à metade de **Flux current min**.

6.6 RAMPA

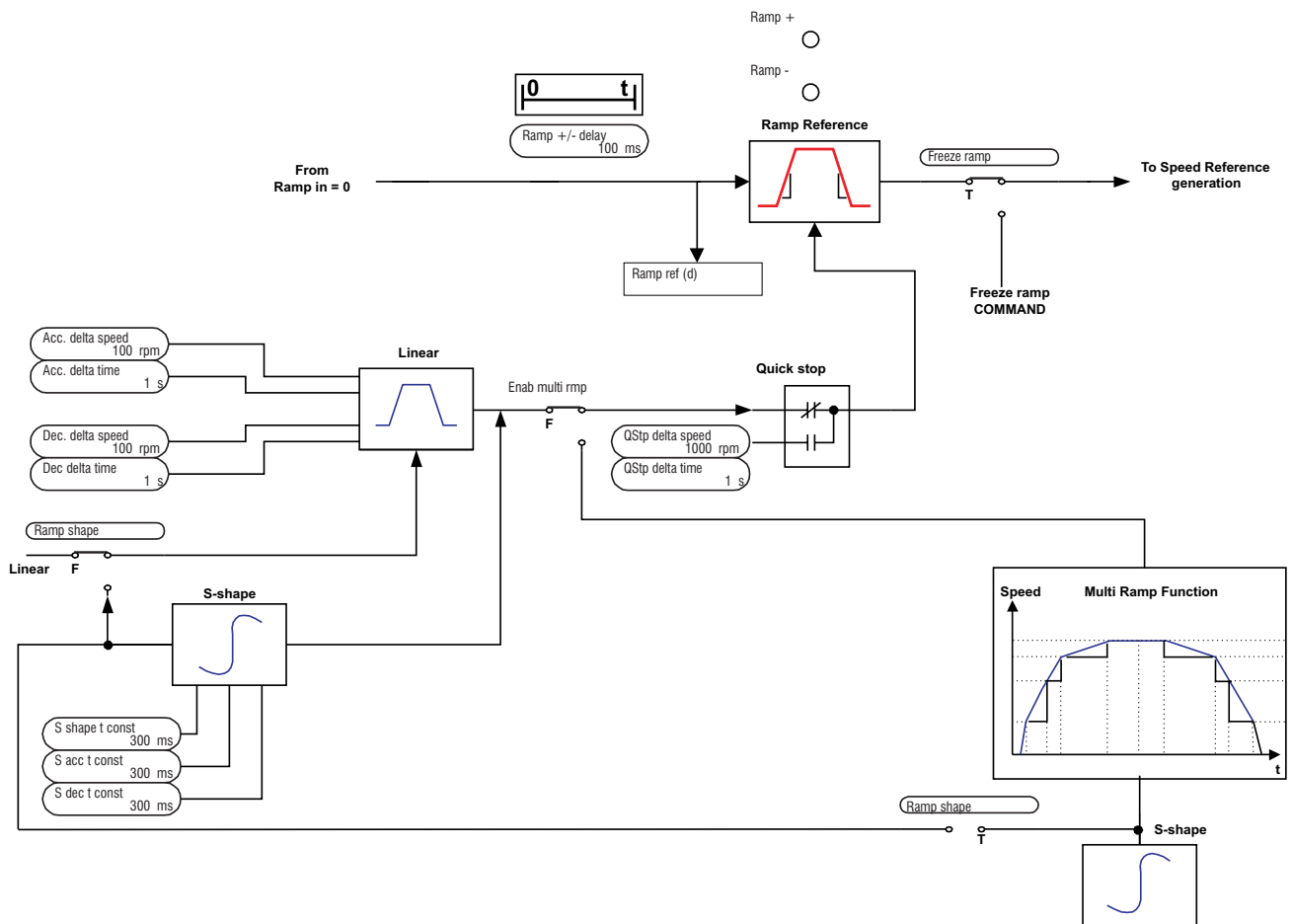


Figura 6.6.1: Circuito de rampa

A rampa (integrador da referência) determina os tempos de aceleração e de desaceleração do acionamento. Os tempos podem ser definidos de modo independente.

Para uma interrupção rápida, está disponível uma segunda rampa, que só pode ser ativada através da linha serial ou Bus de campo.

A forma da rampa pode ser linear ou em forma de S.

As referências podem ser definidas em modos diferentes:

- com as referências **Ramp ref 1** e/ou **Ramp ref 2**
- com a função Multi speed
- com a função Motopotenciômetro
- com a função Jog

O gerador de rampa pode ser usado na configuração "Stand alone". Quando o gerador de rampa é desabilitado (Enable ramp = Disabled), os comandos **Enable drive**, **Start/Stop** e **Fast stop** não têm mais influência no gerador de rampa. Nesta condição está livre de trabalhar e pode ser usado separadamente, usando **Ramp ref**, **Ramp in=0**, **Ramp out=0** etc.

6.6.1 Aceleração, Desaceleração, Interrupção rápida

RAMP		
Acceleration		
	[21]	Acc delta speed [FF]
	[22]	Acc delta time [s]
Deceleration		
	[29]	Dec delta speed [FF]
	[30]	Dec delta time [s]
Quick stop		
	[37]	QStp delta speed [FF]
	[38]	QStp delta time [s]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Acc delta speed [FF]	21	0	$2^{32}-1$	100	100	-
Acc delta time [s]	22	0	65535	1	1	-
Dec delta speed [FF]	29	0	$2^{32}-1$	100	100	-
Dec delta time [s]	30	0	65535	1	1	-
QStp delta speed [FF]	37	0	$2^{32}-1$	1000	1000	-
QStp delta time [s]	38	0	65535	1	1	-

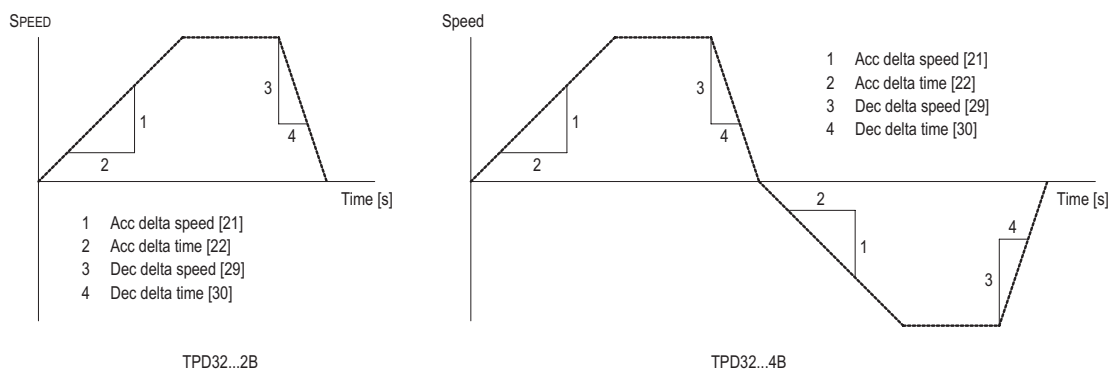


Figura 6.6.1.1: Rampa de aceleração e desaceleração

Acc delta speed	Tem a dimensão da referência de rampa e depende do Fator de função.
Acc delta time	É definido em segundos. Se definido em “0 s” a saída da rampa segue diretamente a referência.
Dec delta speed	Tem a dimensão da referência de rampa e depende do Fator de função.
Dec delta time	É definido em segundos. Se definido em “0 s” a saída da rampa segue diretamente a referência.
Qstp delta speed	Tem a dimensão da referência de rampa e depende do Fator de função.
Qstp delta time	É definido em segundos. Se definido em “0 s” a saída da rampa segue diretamente a referência.
Quick stop	Ativação da rampa para a interrupção rápida.

A aceleração do acionamento é definida como a relação entre os parâmetros **Acc delta speed** e **Acc delta time** (ver figura 6.6.1.1). Para os conversores quatro-quadrantes (TPD32-EV...4B) é igual para os dois sentidos de rotação do motor.

A desaceleração do acionamento é definida como o relato que deriva dos parâmetros **Dec delta speed** e **Dec delta time** (ver figura 6.6.1.1). Para os conversores tetra-quadrantes (TPD32-EV...4B) é igual para os dois sentidos de rotação do motor.

Para a função de interrupção rápida, está disponível uma segunda rampa de aceleração, que permite frear rapidamente, no caso de emergência. Nesta condição, a saída da rampa não é colocada a zero diretamente, mas com um tempo definido. A desaceleração do acionamento para uma interrupção rápida que é definida pela razão entre os parâmetros **Qstp delta speed** e **Qstp delta time**. Para os conversores quatro-quadrantes (TPD32-EV...4B) é igual para os dois sentidos de rotação do motor. Esta rampa se torna ativa quando se utilizam as funções **Fast stop** ou **Quick stop**.

6.6.2 Forma das rampas e sinais de comando

RAMP	
[18]	Ramp shape
[19]	S shape t const [ms]
[663]	S acc t const [ms]
[664]	S dec t const [ms]
[20]	Ramp +/- delay [ms]
[673]	Fwd-Rev
[245]	Enable ramp
[344]	Ramp out = 0
[345]	Ramp in = 0
[373]	Freeze ramp

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Ramp shape Linear (0) S-Shaped (1)	18	0	1	Linear (0)	Linear (0)	-
S shape t const [ms]	19	0	15000	300	300	-
S acc t const [ms]	663	0	15000	300	300	-
S dec t const [ms]	664	0	15000	300	300	-
Ramp +/- delay [ms]	20	0	65535	100	100	-
Fwd-Rev No direction (0) Fwd direction (1) Rev direction (2) No direction (3)	673	0	3	1	1	-
Forward sign	293	0	1	0	0	-
Reverse sign	294	0	1	0	0	-
Enable ramp Enabled (1) Disabled (0)	245	0	1	Enabled (1)	Enabled (1)	-
Ramp out = 0 Active (0) Not active (1)	344	0	1	Not active (1)	Not active (1)	*
Ramp in = 0 Active (0) Not active (1)	345	0	1	Not active (1)	Not active (1)	*
Freeze ramp Active (0) Not active (1)	373	0	1	Not active (1)	Not active (1)	*
Ramp + Acc.CW + Dec. anti-CW (1) Other states (0)	346	0	1	-	-	Saída digital 1 *
Ramp - Acc.anti-CW + Dec. CW (1) Other states (0)	347	0	1	-	-	Saída digital 2 *

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma saída digital programável.

* Esta função pode ser definida em uma saída analógica programável.

Ramp shape, Acc. Delta speed, Acc delta time, Dec delta speed, Dec delta time, S acc t const e S dec t const determinam a forma da rampa.

Ramp shape	Linear	Rampa linear
	S shaped	Rampa em forma de S
S shape t const	Define a curva de aceleração/desaceleração da rampa em forma de S.	
S acc t const	Define a curva de aceleração da rampa em forma de S.	
S dec t const	Define a curva de desaceleração da rampa em forma de S.	

Para **Ramp Shape = Linear**, consulte a seção anterior 6.6.1 referente à descrição da rampa.

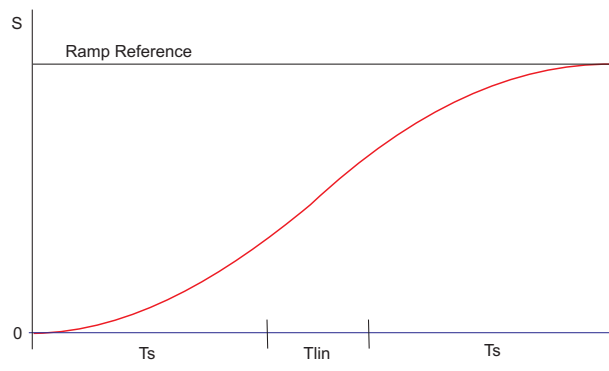
Para **Ramp Shape = S-Shaped**, consulte a descrição relatada daqui em diante.

Durante uma aceleração de motor, a rampa é definida por 3 seções.

A primeira e a terceira, chamadas T_s na imagem seguinte, são iguais. Sua forma depende do impulso definido no parâmetro **S acc t const**. A segunda seção, chamada T_{lin} , é uma rampa linear expressa como velocidade do delta / tempo do delta.

A mesma consideração pode ser feita relativamente à desaceleração do motor.

Figura 6.6.2.1: Rampa de aceleração em forma de S



Exemplo: cálculo do tempo total de rampa

P21 **Acc. Delta speed** = 10rpm

P22 **Acc. Delta time** = 10s

P110 **Ramp ref** = 60rpm

P663 **S acc t const** = 6000ms

$Acc\ Jerk = Impulso\ de\ aceleração\ [rpm/s^2]$

$Acc\ Jerk = 2 * Acc.\ Delta\ speed / (S\ acc\ t\ const / 1000)^2$

$Acc\ Jerk = 2 * 10 / (6000 / 1000)^2 = 0,56 [rpm/s^2]$

$Alin = Aceleração\ linear\ [rpm/s]$

$Alin = Acc.\ Delta\ speed / Acc\ Delta\ time\ [rpm/s]$

$Alin = 10 / 10 = 1 [rpm/s]$

$T1 = Tempo\ hipotético\ para\ terminar\ a\ forma\ de\ S\ [s]$

$T1 = Alin / Acc\ Jerk\ [s]$

$T1 = 1 / 0,56 = 1,8 [s]$

$VT1 = Velocidade\ alcançada\ no\ T1\ [rpm]$

$VT1 = 1/2 * Acc\ Jerk * T1^2 [rpm]$

$VT1 = 1/2 * 0,56 * (1,8)^2 = 0,9 [rpm]$

Se

$VT1 < Ramp\ ref / 2$

$Jerk\ time\ Ts = T1 = 1,8 [s]$

$Tempo\ de\ aceleração\ linear = Tlin [s]$

$$T_{lin} = ((\mathbf{Ramp\ ref} - (2 * VT1))) / A_{lin} \text{ [s]}$$

$$T_{lin} = (60 - (2 * 0,9)) / 1,8 = 58,2 \text{ [s]}$$

$$\text{Tempo de aceleração total} = T_{acc} = T_{lin} + (2 * T_s) \text{ [s]}$$

$$T_{acc} = 58,2 + (2 * 1,8) = 61,8 \text{ [s]}$$

Se
 $VT1 > \mathbf{Ramp\ ref} / 2$

Então
 $Jerk\ time\ T_s = \sqrt{(\mathbf{Ramp\ ref} / Acc\ Jerk)} \text{ [s]}$
 $T_{lin} = 0 \text{ [s]}$

O mesmo cálculo pode ser efetuado para o tempo de desaceleração (usando **Dec Delta speed – Dec Delta time** e **S dec t const**).

Variações de velocidade (= rampa ativa) são indicadas nos parâmetros **Ramp +** e **Ramp -**.

Ramp +/- delay Inserção de um tempo de atraso. Atua quando a rampa está ativa.

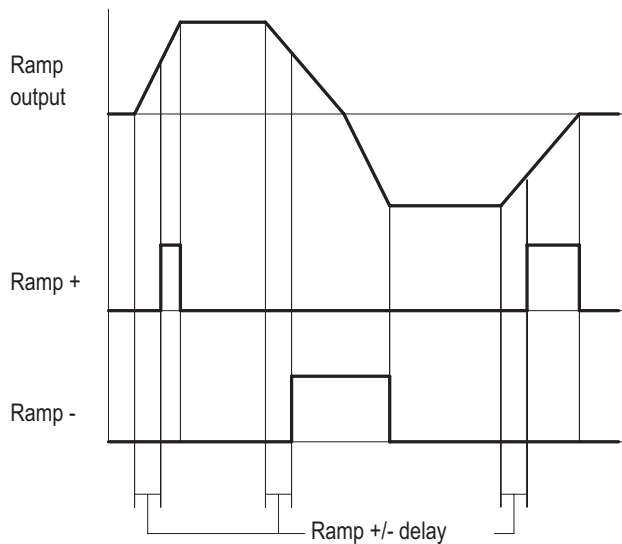


Figura 6.6.2.2: Ramp delay

Fwd-Rev Mudança do sinal da referência de rampa. Quando é selecionado Fwd, a referência de rampa é multiplicada por +1. Quando é selecionado Rev, a referência de rampa é multiplicada por -1.

Forward sign Define sentido avante (FWD) na referência de rampa. Pode ser programado em uma entrada digital.

Reverse sign Define sentido reverso (REV) na referência de rampa. Pode ser programado em uma entrada digital.

Quando for **Forward sign** e **Reverse sign** estão ambos em 0 ou em 1 o fator de multiplicação é 0.

O comportamento do circuito de rampa é determinado pelos parâmetros **Enable Ramp**, **Ramp In = 0**, **Ramp Out = 0** e **Freeze ramp**.

Enable Ramp Este parâmetro só pode ser modificado com o acionamento desabilitado.
 Enabled A rampa está habilitada.
 Disabled Rampa desabilitada.

Ramp out = 0 Not active (H) Saída de rampa habilitada.

- Ramp in = 0**
- Active (L) Saída de rampa instantaneamente levada a zero.
 - Not active (H) Saída da rampa habilitada. **Ramp Ref** corresponde a referência definida.
 - Active (L) Entrada de rampa bloqueada. **Ramp Ref = 0**

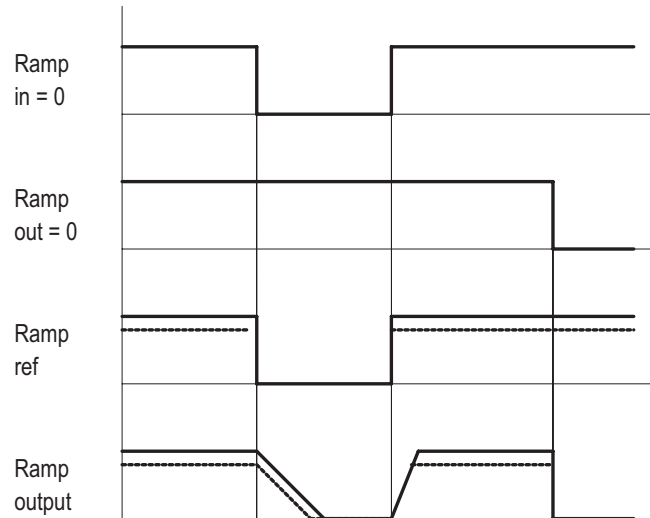


Figura 6.6.2.3: Controle da rampa

- Freeze ramp**
- Active (L) A saída da rampa segue as variações de referência na entrada com os tempos definidos.
 - Not active (H) É mantido o valor da saída da rampa, independentemente das eventuais variações de referência na entrada rampa.
- Ramp +**
- Ativo, se o acionamento utiliza torque positivo (rotação em sentido horário e frenagem no sentido anti-horário).
- Ramp -**
- Ativo, se o acionamento utiliza torque negativo (rotação em sentido anti-horário e frenagem no sentido horário). Só para TPD32-EV...4B.

Para poder funcionar, a rampa deve estar sempre ativada. **Enable ramp = Enabled**.

Quando a entrada de rampa está habilitada com **Ramp in = 0**, o tempo de aceleração do acionamento se inicia. Se a entrada for bloqueada, o acionamento diminui com o tempo de desaceleração definido em velocidade zero.

Quando a saída de rampa está colocada a zero, com **Ramp out = 0**, o acionamento freia com o torque máximo disponível. Com os conversores bi-quadrantes TPD32-EV...2B não é possível frear. A função **Ramp out = 0** (como o **Quick stop**) interrompe o motor por inércia.

6.7 REGULADOR DE VELOCIDADE

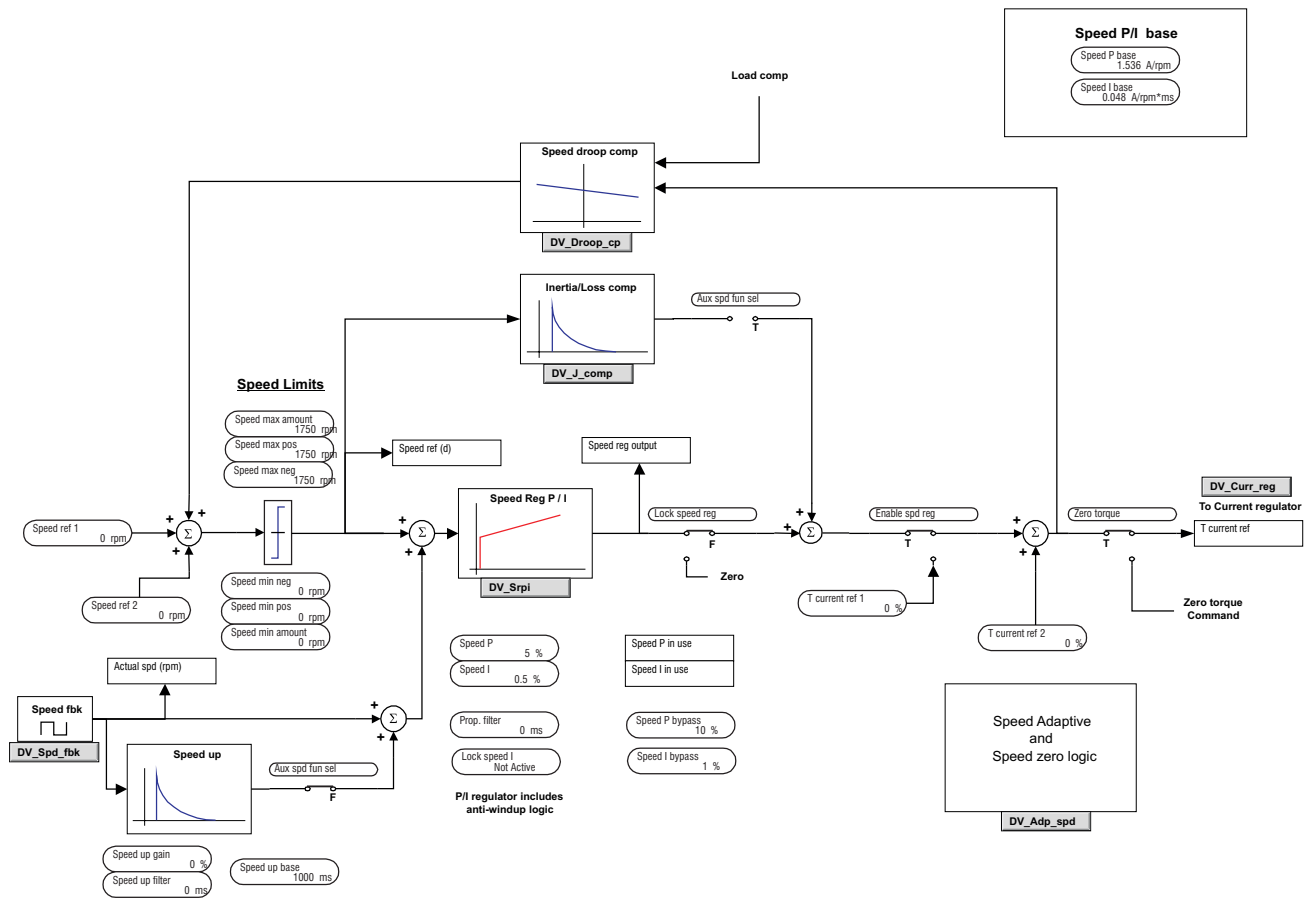


Figura 6.7.1: Diagrama em blocos do regulador de velocidade

O conversores da série TPD32-EV dispõem de um circuito de regulação da velocidade, que pode ser adaptado em modo flexível às varias aplicações. Na parametrização default de fábrica, o regulador tem um comportamento PI e os parâmetros do regulador permanecem iguais a todos, no campo de regulação.

Estão, entre outros, disponíveis as seguintes funções adicionais:

- Função “Speed up” para evitar oscilações em presença de cargas com elevado momento de inércia.
- Lógica de velocidade zero para o comportamento do regulador com motor parado.
- Regulador adaptativo de velocidade para a otimização do regulador, em função da velocidade.
- Função de capture de velocidade para recuperação de um motor em rotação
- Reconhecimento velocidade zero
- Indicação de velocidade.
- Função Droop para balanceamento de corrente.

Para visualizar o diagrama em blocos e bloco do regulador de velocidade PI, ver o bloco do “Speed regulator PI part” do esquema indicado no capítulo 9.

6.7.1 Regulador de velocidade

SPEED REGULAT	
[118]	Speed ref [rpm]
[236]	Speed reg output [%]
[322]	Lock speed reg
[242]	Enable spd reg
[348]	Lock speed I
[1016]	Aux spd fun sel
[444]	Prop filter [ms]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Speed ref [rpm]	118	-32768	+32767	-	-	**
Speed reg output [%]	236	-200	+200 Ver. 6.7.1	-	-	T current ref 1 **
Lock speed reg ON (1) OFF (0)	322	0	1	OFF	OFF	*
Enable spd reg Enable (1) Disable (0)	242	0	1	Enabled	Enabled	-
Lock speed I Active (0) Not active (1)	348	0	1	Not active (1)	Not active (1)	*
Aux spd fun sel Speed up (0) Inertia-loss cp (1)	1016	0	1	Speed up (0)	Speed up (0)	
Prop filter [ms]	444	0	1000	0	0	

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma saída analógica programável.

Speed ref

Referência global de velocidade, em rpm (rotações por minuto).

Speed reg output

Saída do regulador de velocidade, serve para referência no regulador de corrente.

Obs.! O regulador de velocidade permanece ativo, mesmo se desabilitado (**Enable spd reg** = Disabled), portanto, também nesta condição, o parâmetro **Speed reg output** contém informações válidas. Tais dados são transferidos do expansão APC300 para serem utilizados em outras regulações. Se o regulador de velocidade estiver habilitado (**Enable spd reg** = Enabled) o parâmetro **Speed reg output** contém a soma da saída reguladora de velocidade atual e do parâmetro **T current ref 2**.

Lock speed reg

Este parâmetro é utilizado para travar, durante o funcionamento, a saída do regulador de velocidade do regulador de corrente. Quando isso acontece, a referência de corrente vai a zero e o acionamento para. O tempo de interrupção depende, portanto, da inércia da carga e dos atritos do sistema. Quando é restaurada a conexão entre os reguladores de velocidade e de corrente, o acionamento parte no mais breve tempo possível.

ON Separação entre os reguladores de velocidade e de corrente (iguais a 0 V, utilizando uma entrada digital).

OFF Conexão existente entre os reguladores de velocidade e de corrente (iguais a 15...30 V utilizando uma entrada digital).

Enable spd reg

Permite comutação dinâmica, com o drive habilitado ou desabilitado, entre o controle de velocidade e de torque, modificando a seleção do parâmetro:

Enabled

O regulador de velocidade está habilitado. A saída do regulador de velocidade se torna a entrada do regulador de corrente. **Speed reg output** = **T current ref 1**.

Disabled

O regulador de velocidade é bloqueado, o parâmetro **T current ref 1** (IPA 39) se torna a referência para o regulador de corrente.

Lock speed I	Not active (H) Active (L)	Componente I do regulador de velocidade é habilitada. Componente I do regulador de velocidade é desabilitada.
Aux spd fun sel	Seleção da função Speed up ou Inertia/loss cp (ver capítulos 6.7.3 função Speed up e 6.7.5 Inertia/loss cp para maiores detalhes).	
Prop filter	Constante de tempo do filtro de atuação pertencente ao circuito de realimentação.	

Para que possa funcionar, o regulador de velocidade deve ser desbloqueado pelo **Enable spd reg**.

A referência para o regulador de velocidade é o resultado da soma dos valores com relativo sinal de **Speed ref 1** e **Speed ref 2**.

A realimentação é fornecida por um encoder ou um tacogerador acoplado ao eixo do motor. Quanto mais elevada for a resolução do encoder, melhor será a precisão da regulação.

Os parâmetros do regulador podem ser definidos no modo independente.

Para visualizar o diagrama em bloco do regulador de velocidade PI, fazer referência ao capítulo 9.

6.7.1.1 Auto ajuste do regulador de velocidade (Self tuning)

SPEED REGULAT	
	Self tuning
[1029]	Fwd-Rev spd tune
[1048]	Test T curr lim [%]
[1027]	Start
[1014]	Inertia [kg*m*m*]
[1030]	Inertia Nw [kg*m*m*]
[1015]	Friction [N*m]
[1031]	Friction Nw [N*m]
[87]	Speed P [%]
[1032]	Speed P Nw [%]
[88]	Speed I [%]
[1033]	Speed I Nw [%]
[1028]	Take val

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Fwd-Rev spd tune Fwd direction (1) Rev direction (2)	1029	1	2	Fwd Direction (1)	Fwd Direction (1)	
Test T curr lim [%]	1048	0	S	20	20	
Start	1027	0	65535	-	-	
Inertia [kg*m*m*]	1014	0.001	999.999	S	S	
Inertia Nw [kg*m*m*]	1030	0.001	999.999	-	-	
Friction [N*m]	1015	0.000	99.999	S	S	
Friction Nw [N*m]	1031	0.00	99.99	-	-	
Speed P [%]	87	0.00	100.00	S	S	
Speed P Nw [%]	1032	0.00	100.00	-	-	
Speed I [%]	88	0.00	100.00	S	S	
Speed I Nw [%]	1033	0.00	100.00	-	-	
Take val	1028	0	65535	-	-	

Fwd-Rev spd tune Escolha do sentido de rotação do eixo motor para o procedimento de auto calibragem **Self tuning** (FWD = rotação horária ou REV = rotação anti-horária; rotação vista a partir do gráfico motor.).

Test T curr lim Valor do limite da corrente de torque aplicada durante o auto ajuste.

Start Início do auto ajuste do regulador de velocidade.

Inertia	Valor da inércia em Kg*m ² (1 Kg*m ² = 23.76 lb*ft ²).
Inertia Nw	Novo valor da inércia em Kg*m ² identificado durante o autoajuste.
Friction	Valor d atritos em N*m (1 N*m = 0.738 lb*ft).
Friction Nw	Novo valor de atrito em N*m identificado durante a auto calibragem.
Speed P	Ganho proporcional do regulador de velocidade.
Speed P Nw	Novo valor do ganho proporcional do regulador de velocidade.
Speed I	Ganho integral do regulador de velocidade.
Speed I Nw	Novo valor do ganho integral do regulador de velocidade.
Take val	Aquisição dos novos valores dos parâmetros, após a calibragem.

Obs.! Não se trata de uma definição final, portanto, é necessário dar o comando "Save parameters".

6.7.2 Lógica de velocidade zero (Spd zero logic)

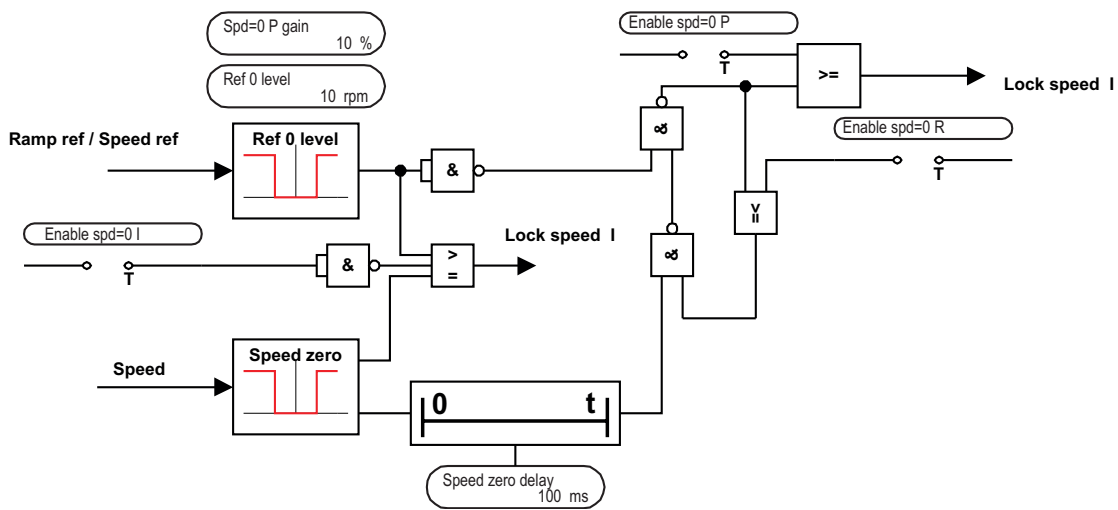


Figura 6.7.2.1: Lógica de velocidade zero

SPEED REGULAT	
Spd zero logic	
[123]	Enable spd=0 I
[124]	Enable spd=0 R
[125]	Enable spd=0 P
[126]	Spd=0 P gain [%]
[106]	Ref 0 level [FF]

A lógica de velocidade zero determina o comportamento do acionamento, quando o motor está parado.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Enable spd=0 I Enabled (1) Disabled (0)	123	0	1	Disabled	Disabled	-
Enable spd=0 R Enabled (1) Disabled (0)	124	0	1	Disabled	Disabled	-
Enable spd=0 P Enabled (1) Disabled (0)	125	0	1	Disabled	Disabled	-
Spd=0 P gain [%]	126	0.00	100.00	10.00	10.00	-
Ref 0 level [FF]	106	1	32767	10	10	-

Enable spd=0 I	Enabled	A componente integral (I) do regulador de velocidade é zerada quando a referência e a realimentação estão iguais a zero. O controle é somente do tipo proporcional. O componente I está habilitado quando for novamente fornecida uma referência para o reinício.
	Disabled	O componente I está ativo mesmo quando o motor para.
Enable spd=0 R	Indica quando Enable spd=0 P está Enabled.	
	Enabled	O ganho proporcional é igual a Spd=0 gain , quando a referência de velocidade está em zero; O ganho proporcional retorna a Speed P quando a referência de velocidade for maior que o nível definido em Ref 0 .
	Disabled	O ganho proporcional é igual a Spd=0 P em velocidade zero, quando a referência de velocidade ou a velocidade do motor (motor speed) forem maior que o valor de Ref 0 o valor do ganho será Speed P .
Enable spd=0 P	Enabled	Quando for a referência da realimentação está acima de Ref 0 level e Speed zero level , depois de um tempo de atraso definido em Speed zero delay , os ganhos proporcionais e integrais do regulador de velocidade são definidos respectivamente por Spd=0 P gain . A desativação de Spd=0 P gain está baseada no parâmetro Enable spd=0 R .
	Disabled	O regulador de velocidade mantém o próprio ganho proporcional, quando o motor está parado.
Spd=0 P gain	Ganho proporcional, ativo apenas se Enable spd=0 P estiver habilitado.	
Ref 0 level	Limite de intervenção pela lógica de velocidade zero. Valor para atribuir na dimensão definida pelo Fator de função. As velocidades inferiores a este limite são interpretadas como nulas.	

6.7.3 Função Speed-up

SPEED REGULAT	
	Speed up
[445]	Speed up gain [%]
[446]	Speed up base [ms]
[447]	Speed up filter [ms]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Speed up gain [%]	445	0.00	100.00	0.00	0.00	-
Speed up base [ms]	446	0	16000	1000	1000	-
Speed up filter [ms]	447	0	1000	0	0	-

A função Speed-up serve para evitar oscilações na presença de cargas com elevado momento de inércia. É composta, essencialmente, por um componente derivativo no circuito de realimentação, que permite aumentar o ganho integral do regulador de velocidade. A função também é utilizada em caso de cargas cíclicas não constantes aplicadas ao motor (ex. excêntrico).

A realimentação aplicada ao regulador de velocidade é formada por dois componentes:

- a velocidade do motor
- o sinal de saída da função Speed up

Esta função e a função **Inertia/loss comp** são mutuamente exclusiva, e é possível efetuar a seleção do parâmetro [1016] **Aux spd fun sel.** (menu SPEED REGULAT). Ver a seção 6.7.1 Regulador de velocidade.

Speed up gain Ganho da função Speed-up em percentual de **Speed up base**.

Speed up base Ganho máximo da função Speed-up. O valor introduzido corresponde a 100% do parâmetro **Speed up gain**.

Speed up filter Constante de tempo do filtro da parte D da função Speed-up.

Ver os exemplos ilustrativos nas figuras 5.3.7.3 e 5.3.7.4.

6.7.4 Função Droop

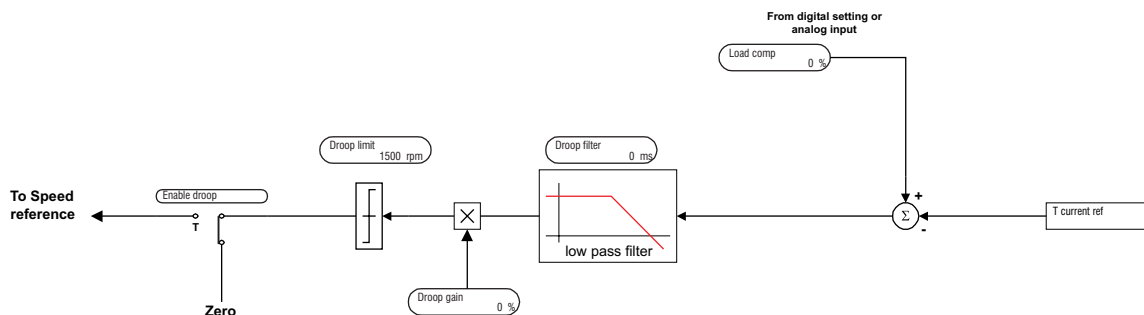


Figura 6.7.4.1: Droop compensation

SPEED REGULAT	
Droop function	
[696]	Droop gain [%]
[697]	Droop filter [ms]
[698]	Load comp [%]
[700]	Droop limit [FF]
[699]	Enable droop

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Droop gain [%]	696	0.00	100.00	0.00	0.00	
Droop filter [ms]	697	0	1000	0	0	
Load comp [%]	698	-200	+200	0	0	*
Droop limit [FF]	700	0	2*P45	1500	1500	**
Enable droop Enabled (1) Disabled (0)	699	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	

* Este parâmetro pode ser definido em uma entrada analógica programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma entrada digital programável.

A função Droop é utilizada para realizar um balanceamento de corrente entre dois drives. Um caso típico de uso é aquele que se verifica quando dois motores estão vinculados mecanicamente entre si e devem, portanto, rodar na mesma velocidade. Se, por causa de uma diferente característica dos dois reguladores de velocidade, um motor tende a rodar em uma velocidade mais elevada, ele se colocará em uma condição de sobrecarga, entre o segundo motor se comportará como freio, com a criação de uma situação de deslocamento das duas correntes. A função Droop permite eliminar este mau funcionamento do sistema, somando um prazo de correção na referência de velocidade do drive, proporcional à diferença de carga atual dos dois drivers. O efeito é, portanto, um balanceamento das correntes dos dois motores.

Ver a figura 6.7.1 para o diagrama em bloco detalhado na função.

Droop gain Ganho da função Droop. É definido como percentual da relação entre **Speed base value** e a diferença **Load comp - T current ref**. Isso significa que a diferença **Load comp - T current ref** é 100% e **Droop gain** = 100%, o sinal de correção da referência de velocidade é igual a **Speed base value**.

Droop filter Constante de tempo do filtro da função.

Load comp Sinal de compensação da carga. É, tipicamente, a corrente do drive "master", mas pode ainda ser fornecido por um controle externo (PLC etc.). É atribuível a uma entrada analógica programável. É definido como percentual de I_{dn} .

Enable droop Enabled Função Droop habilitada.
Disabled Função Droop não habilitada.

Droop limit Define o campo de correção da referência velocidade dentro da qual a função Droop está ativa. O valor é baseado no fator função.

(Para maiores informações, ver a figura 6.7.1 "Esquema de bloqueios do regulador de velocidade").

EXEMPLO (Máquina para o trabalho de tubos de aço)

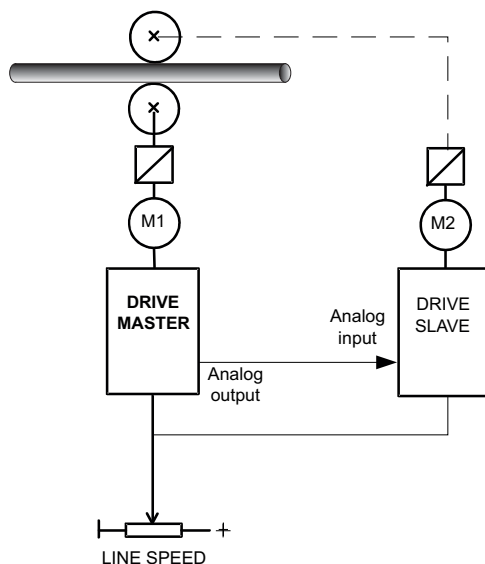


Figura 6.7.4.2: Exemplo da função Droop

Exemplo de calibração: ----> Escopo: o torque do motor 1 deve ser igual ao torque do motor 2.

Drive Master

Analog input 1= Speed ref 1

Analog output 1= Tcurr ref

Drive slave

Analog input 1= Speed ref 1

Analog input 2= Load comp

Enable droop= enables

Droop gain= 5%

Droop filter= 100ms

Droop limit=1000

6.7.5. Compensação de inércia e de atrito (Inertia/loss cp)

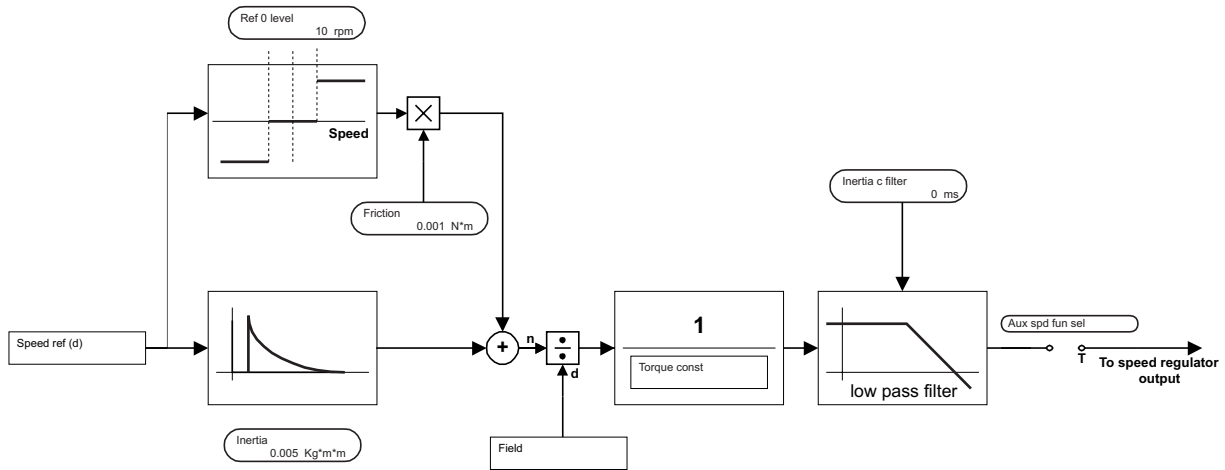


Figura 6.7.5.1: Compensação de inércia e de atritos

SPEED REGULAT

Inertia/loss cp

[1014]	Inertia [kg*m*m]
[1015]	Friction [N*m]
[1013]	Torque const [N*m/A]
[1012]	Inertia c filter [ms]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Inertia [kg*m*m]	1014	0.001	999.999	S	S	
Friction [N*m]	1015	0.000	99.999	S	S	
Torque const [N*m/A]	1013	0.01	99.99	S	S	
Inertia c filter [ms]	1012	0	1000	0	0	

Um incremento da resposta dinâmica do regulador de velocidade em uma variação de referência pode ser modificado, ocorrendo como uma variação do valor da corrente durante a fase de aceleração/desaceleração, para se opor à inércia da máquina aplicada.

Tais parâmetros são identificados no procedimento de auto calibragem da malha de velocidade **Speed self tune** (START UP\Speed self tune e SPEED REGULAT\Self tuning) mas ainda podem ser definidos manualmente pelo usuário.

A habilitação desta função exclui a possibilidade de usar a função **Speed up**. Esta seleção deve ser definida por meio do parâmetro **Aux spd fun sel** [1016] (no menu SPEED REGULAT). Ver capítulo 6.7.1 Regulador de velocidade

Inertia Valor total da inércia no eixo do motor, em $\text{Kg} \cdot \text{m}^2$, identificado durante o procedimento de auto ajuste ($1 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2 = 23.76 \text{ lb} \cdot \text{ft}^2$).

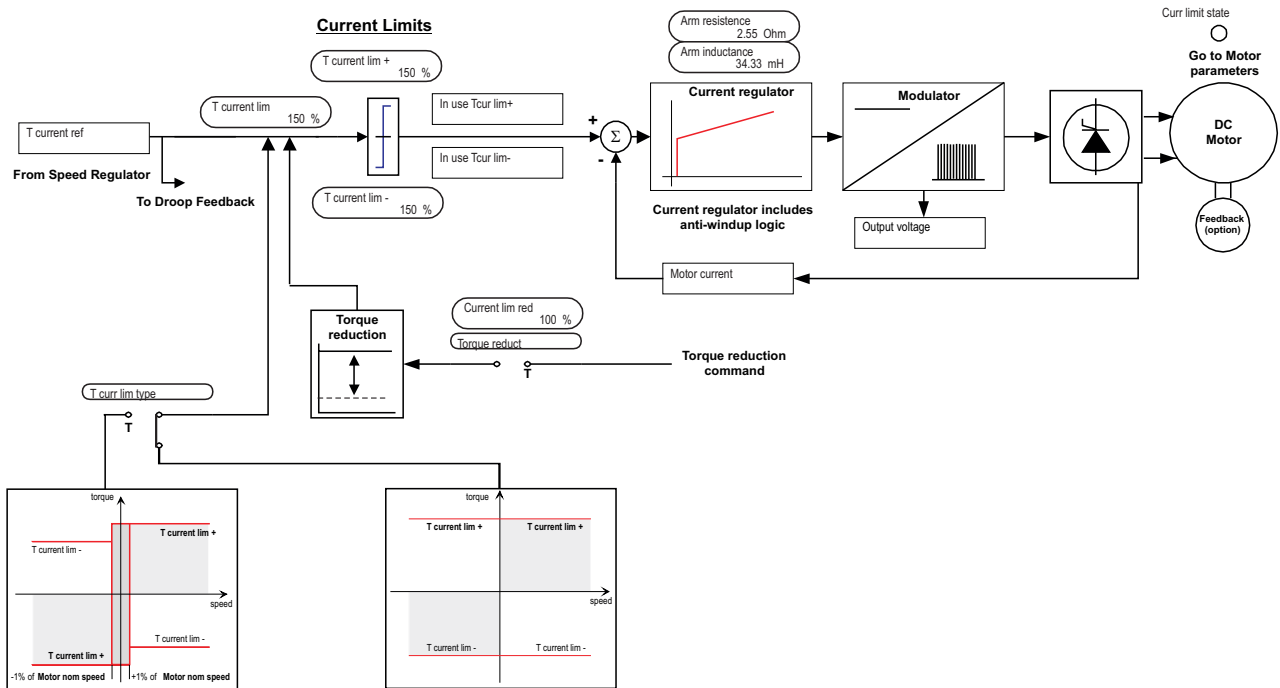
Friction Valor de atrito, em $\text{N} \cdot \text{m}$, identificado durante o procedimento de auto calibragem ($1 \text{ N} \cdot \text{m} = 0.738 \text{ lb} \cdot \text{ft}$).

Torque const Constante de torque do motor, em $\text{N} \cdot \text{m}/\text{A}$. Serve para calcular a compensação de inércia e dos atritos. É automaticamente ajustado durante o procedimento de autoajuste do regulador de velocidade.

É calculada internamente, durante o procedimento de auto ajuste de velocidade (ver capítulo "5.3.5.2 Calibração automática do regulador de velocidade" na página 122).

Inertia c filter Filtro passa baixo de 1ª ordem. O filtro reduz o ruído devido a operação de velocidade no bloco Inertia/Loss comp.

6.8 REGULAGEM DA CORRENTE DA ARMADURA (CURRENT REGULAT)



Motoring & Generating Torque Limit

Torque Limit +/-

Figura 6.8.1: Torque current regulation

CURRENT REGULAT

[41]	T current ref [%]
[199]	Motor current [%]
[1430]	Mot cur threshld [%]
[1431]	Mot cur th delay [ms]
[1520]	dI/dt delta time
[453]	Arm resistance [ohm]
[454]	Arm inductance [mH]
[587]	E int [V]
[452]	R&L Search
[353]	Zero torque

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
T current ref [%]	41	-200	+200	-	-	**
Motor current [%]	199	-250	250	-	-	-
Mot cur threshld [%]	1430	0	200	100	100	
Mot cur th delay [ms]	1431	0	65535	1000	1000	
dI/dt delta time	1520	0	100	0	0	
Arm resistance [ohm]	453	S	S	0.500	0.500	-
Arm inductance [mH]	454	S	S	4.00	4.00	-
E int [V]	587	-80	+80	-	-	**
R&L Search	452	0	1	OFF	OFF	-
Zero torque	353	0	1	Not active (1)	Not active (1)	*

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma saída analógica programável.

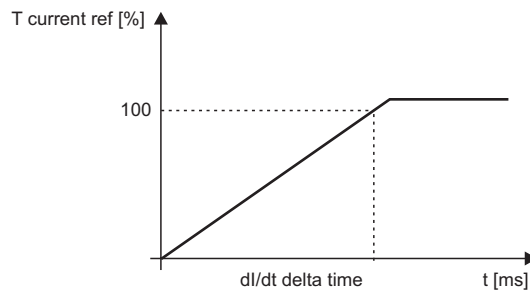
Com o parâmetro **Full load curr** (FLC) no menu CONFIGURATION o usuário define a corrente do motor em plena carga. Isto corresponde à corrente de saída do conversor, com **T current ref** = 100% , ou aquela definida pelo usuário.

T current ref Referência global de corrente, em percentual de **Full load curr**. Por este parâmetro, os conversores TPD32-EV...2B precisam de um valor positivo: as referências negativas são processadas e correspondem a uma referência nula.

Mot cur threshld Quando a corrente do motor supera o limite percentual definido no parâmetro Full Load Current, esta condição é indicada através da saída digital.

Mot cur th delay O parâmetro *Mot cur th delay* pode ser usado para definir o atraso após o qual a corrente é indicada pelos limites.

dI/dt delta time Este parâmetro permite variar o tempo (e, portanto, a pendência da rampa), cujo valor da referência de corrente **T current ref** (parâmetro 41) varia de 0 a 100%.



Arm resistance Resistência de armadura do motor em Ω . Quando acontece um ciclo de auto ajuste, por meio de **R&L search** este parâmetro é colocado no valor nele calculado. Em caso de necessidade, pode ser modificado eventualmente.

Arm inductance Resistência de armadura do motor em mH. Quando acontece um ciclo de auto ajuste, por meio de **R&L search** este parâmetro é colocado no valor nele calculado. Em caso de necessidade, pode ser modificado eventualmente.

Parâmetro	N.	Valor max	
		Tamanhos: 185... 1050 A	Tamanho > 1050 A
Arm inductance [mH]	454	50 mH	30 mH

E int Grandeza auxiliar que serve para avaliar se o regulador de corrente foi calibrado corretamente. O valor deveria ser o menor possível (max $\pm 30...40$ V).

R&L Search Execução do ciclo de auto ajuste para o regulador de corrente. Os valores de resistência e indutância de armadura são calculados e atribuídos como tais nos parâmetros **Arm resistance** e **Arm inductance**.

Zero torque Com este parâmetro, pode ser colocada referência zero para a corrente de armadura **T current ref**, assim o drive não gerará torque no motor.

Not active **T current ref** não está em zero

Active **T current ref** está em zero. O Drive não tem torque.

6.9 REGULAGEM DA CORRENTE DE CAMPO (FLUX REGULATION)

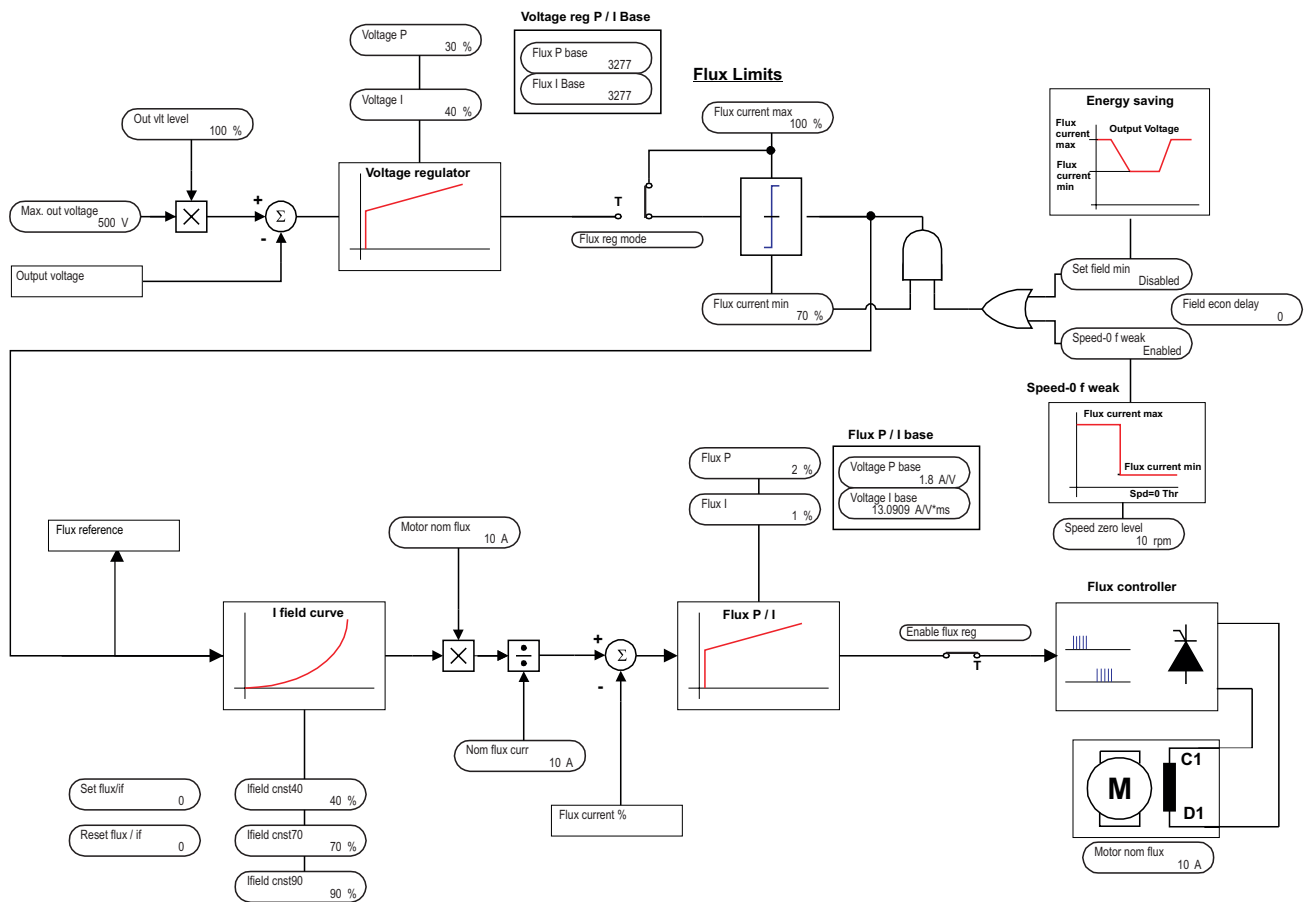


Figura 6.9.1: Controle do motor

FLUX REGULATION

[497]	Enable flux reg
[469]	Flux reg mode
[498]	Enable flux weak
[499]	Speed-0 f weak
[500]	Flux reference [%]
[234]	Flux current %
[921]	Out vlt level
[1522]	FC cur ref hyst
[374]	Nom flux curr [A]
[280]	Motor nom flux [A]
[411]	FC limit ramp
[888]	FC lmt ramp time [ms]

Flux \ if curve

[916]	I field cnst 40
[917]	I field cnst 70
[918]	I field cnst 90
[919]	Set flux / if
[920]	Reset flux / if

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Enable flux reg ON/OFF	497	0	1	Enabled	Enabled	*

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Flux reg mode Constant current (0) Voltage control (1) External control (2) Ext digital FC (3) Ext wired FC (4) Ext digital FC Const (5) Ext wired FC Cons (6)	469	0	6	Const. current (0)	Const. current (0)	-
Enable flux weak ON/OFF	498	0	1	1	1	*
Speed-0 f weak ON/OFF	499	0	1	0	0	
Flux reference [%]	500	0.0	100.0	0.0	0.0	**
Flux current [%]	234	0.0	100.0	-	-	**
Out vlt level	921	0.00	100.0	100.0	100.0	**/**
FC cur ref hyst	1522	1	100	5	5	
I field cnst 40	916	0.0	100.0	40.0	40.0	
I field cnst 70	917	0.0	100.0	70.0	70.0	
I field cnst 90	918	0.0	100.0	90.0	90.0	
Set flux/if	919	0	1	0	0	
Reset flux/if	920	0	1	0	0	
Nom flux curr [A]	374	0.5	70.0	S	S	
Motor nom flux	280	0.00	P374	P374	P374	
FC limit ramp Disabled (0) Enabled (1)	411	-	-	Disabled	Disabled	
FC lmt ramp time [ms]	888	200	10000	800	800	

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma saída analógica programável.

*** Este parâmetro pode ser definido em uma entrada analógica programável.

Enable flux reg	Habilitação (desbloqueio) do conversor de campo. ON Conversor de campo habilitado. OFF Conversor de campo desabilitado. A corrente de campo é nula.
Flux reg mode	Modo de funcionamento do conversor de campo. Constant current O campo do motor trabalha em corrente constante. O valor da corrente corresponde ao definido no parâmetro Motor nom flux . Se não for definida alguma curva, mediante os parâmetros I field cnst , tal valor pode ser estar variado em modo linear, mediante Flux current max (percentual de fluxo em função de Motor nominal flux). (ver Flux /if curve parágrafo 5.4.5) Voltage control O campo do motor é regulado por uma combinação de torque e energia constante (armadura e regulação de campo -- enfraquecimento de campo). Com o parâmetro Max out voltage no menu CONFIGURATION é definida a corrente máxima de armadura. Quando Enable fbk bypas (PAR 458) está habilitado (default) a seleção Voltage control é desabilitada. External control O campo é alimentado por um excitador externo (retificador/conversor de campo). Ext digital FC Configuração necessária para controle de campo por parte do TPD32EV-FC com uso de conexão de fibra ótica. Ext wired FC Configuração necessária para o controle de campo da TPD32 EV-FC com a utilização de I/O digitais e analógicos standard. Ext digital FC Const Setting required for the field control without field weakening via TPD32 EV-FC using a fibre optic connection.

Ext wired FC Const Setting required for the field control without field weakening from TPD32 EV-FC using standard digital and analogue I/Os.

OBSERVAÇÃO! Os modos de regulação de fluxo "**Ext digital FC**" e "**Ext wired FC**" usam a mesma regulação de enfraquecimento de campo que o modo de regulação de flux "**Voltage control**".

Não é possível selecionar a modalidade de controle "**Ext wired FC**" antes de haver efetuado a correta configuração da saída analógica e das entradas digitais necessárias para o seu funcionamento. Enquanto o parâmetro "**Ext wired FC**" da modalidade de controle de campo estiver selecionado, não é possível modificar a saída analógica e as entradas digitais necessárias para o seu funcionamento.

Ext digital FC Const and **Ext wired FC Const** modes are equivalent to the **Constant Current** mode with regard to the flow reference calculation.

Configuração sugerida de I/O

TPD32-EV			
IPA 66 Select output 1	IPA 139 Digital Input 3	IPA 138 Digital Input 2	IPA 137 Digital Input 1
[95] Field cur ref	[90] Wired FC Act Brg	[89] Wired FC Inv Seq	[88] Wired FC EN
21	33	32	31
1	28	27	26
[6] T current ref 1	[82] Wired FC Act Brg	[81] Wired FC Inv Seq	[80] Wired FC EN
IPA 70 Select input 1	IPA 147 Digital Output 3	IPA 146 Digital Output 2	IPA 145 Digital Output 1
TPD32-EV-FC			

Enable flux weak

Comando para enfraquecimento do campo.

ON A corrente de campo corresponde ao valor definido com o parâmetro **Flux current min**.
 OFF A corrente de campo se regula com base no modo de funcionamento e no ponto de trabalho do acionamento.

Speed-0 f weak

Quando esta função está habilitada, em condição de velocidade zero se entrega a corrente mínima de campo definida com **Flux current min**.

Pressupõe-se que: **Start** = Low e/ou **Fast Stop** = Low.

Uso como economia de campo: para evitar o superaquecimento dos motores que devem permanecer parados ou para evitar a formação de condensação em motores que trabalham em ambientes externos (o campo é utilizado como aquecimento anti-condensado).

ON Função habilitada
 OFF Função desabilitada

Flux reference

Referência de fluxo/Corrente de campo: o 100% corresponde ao parâmetro **Motor nom flux**.

Com a função Flux/if curve definida, tal referência corresponde à referência de fluxo.

Com a função Flux/if curve não definida (condições de default), tal referência corresponde a referência de campo.

Flux curr (%)

Realimentação da corrente de campo, expresso no percentual do parâmetro **Motor nom flux**.

Out vlt level

Percentual da tensão máxima de saída, em função de **Max out voltage**.

Este parâmetro permite variar a tensão de saída na partida do motor no modo "Voltage control" (FLUX REGULATION\Flux reg mode).

FC cur ref hyst

Parâmetro da função "Controle excitador Externo Tri fase", "A2.5 Controle da Excitadora Externa Trifásica" na página 493.

Este parâmetro permite evitar contínuas inversões de polaridade da corrente de campo,

no caso, o motor gira sem carga aplicada ou limitada e, portanto, com valores do **Speed reg output** em torno de um valor nulo.

- I field cnst 40** Valor de corrente em 40% de fluxo Flux /if curve parágrafo 5.3.7)
- I field cnst 70** Valor de corrente em 70% de fluxo Flux /if curve parágrafo 5.3.7)
- I field cnst 90** Valor de corrente em 90% de fluxo Flux /if curve parágrafo 5.3.7)
- Set flux/if** Comando para definição da curva de fluxo em relação ao definido em **I field cnst 40-70-90**
Com a curva definida, o significado **Flux current max/Flux reference** indica exclusivamente o percentual de fluxo, em função da característica de tal curva.
Em consequência do valor da corrente do campo, essa também será determinada em tal característica (ver Flux /if curve parágrafo 5.3.7).
- Reset flux/if** Comando para a restauração da curva de fluxo definida mediante o comando **Set flux/if**. Com tal comando, o parâmetro Motor nominal flux é novamente variado no modo linear, mediante **Flux current max/Flux reference**. (ver Flux /if curve parágrafo 5.3.7)
- Nom flux curr** Corrente nominal I_{FN} do conversor de campo. Para poder melhorar o comportamento da regulação, a corrente máxima de campo pode ser reduzida mediante o dip switch S14 na CPU de regulação (ver a tabela no capítulo 2.4.3).

Exemplo

Armadura: 500 VDC Campo: 230 VDC
102 ADC 0,8 ADC

Conversor: TPD32-EV-500/...-140... (Corrente de campo 14 Amps = default)

Posicionar o dip switches S14 para reduzir a corrente de campo fornecida pelo conversor, como se segue:

Switch ohms	168,5 Ohm	333 Ohm	182 Ohm	36,4 Ohm	845 Ohm	1668 Ohm	Equivalent resistance
Nom flux curr	S14-1	S14-2	S14-3	S14-4	S14-5	S14-6	
1.0 A	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	1668 Ohm

Definir o parâmetro **Nom flux curr** em 1,0.
Definir o parâmetro **Motor nom flux** em 0,8.

- Motor nom flux** Corrente nominal de campo I_{FN} do motor conectado.
- FC limit ramp** Utilizando o TPD32 EV-FC para alcançar o controle ótimo da corrente de armadura durante a inversão da ponte de "positivo" para "negativo" (ou vice-versa), é possível alcançar um tempo de rampa nos limites da corrente de armadura.
Se habilitada (**Enabled**), após a comutação da ponte SCR, a impostação utilizada pelo limite da corrente de armadura é igual a 1% da atual impostação. Tal limite será gradualmente definido em 100%, seguindo o tempo de rampa indicado no parâmetro **FC lmt ramp time**.
- FC lmt ramp time** Valor do tempo de rampa relativo à variação da corrente de armadura de 0 a 100%.

6.10 PARÂMETROS DOS REGULADORES (REG PARAMETERS)

REG PARAMETERS			
	Percent values	Speed regulator	
		[87]	Speed P [%]
		[88]	Speed I [%]
		[459]	Speed P bypass [%]
		[460]	Speed I bypass [%]
		Flux regulator	
		[91]	Flux P [%]
		[92]	Flux I [%]
		Voltage reg	
		[493]	Voltage P [%]
		[494]	Voltage I [%]
		Base values	Speed regulator
	[93]		Speed P base [A/rpm]
	[94]		Speed I base [A/rpm·ms]
	Flux regulator		
	[97]		Flux P base
	[98]		Flux I base
	Voltage reg		
	[495]		Voltage P base [f%/V]
	[496]		Voltage I base [f%/V·ms]
In use values	[99]		Speed P in use [%]
	[100]		Speed I in use [%]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Speed P [%]	87	0.00	100.00	10.00	10.00	-
Speed I [%]	88	0.00	100.00	1.00	1.00	-
Speed P bypass [%]	459	0.00	100.00	10.00	10.00	-
Speed I bypass [%]	460	0.00	100.00	1.00	1.00	-
Flux P [%]	91	0.00	100.00	2.00	2.00	-
Flux I [%]	92	0.00	100.00	1.00	1.00	-
Voltage P [%]	493	0.00	100.00	30.00	30.00	-
Voltage I [%]	494	0.00	100.00	40.00	40.00	-
Speed P base [A/rpm]	93	000.1	S	0.3 x P93 _{max} P93 _{max}	0.3 x P93 _{max} P93 _{max}	-
Speed I base [A/rpm·ms]	94	0.001	S	0.3 P94 _{max}	0.3 P94 _{max}	-
Flux P base	97	1	32767	3277	3277	-
Flux I base	98	1	32767	3277	3277	-
Voltage P base [f%/V]	495	0.0100	S	S	S	-
Voltage I base [f%/V·ms]	496	0.01	S	S	S	-
Speed P in use [%]	99	0.00	100.00	S	S	-
Speed I in use [%]	100	0.00	100.00	S	S	-

Speed P	Coefficiente proporcional K_p^* do regulador de velocidade, em % de Speed P base .
Speed I	Coefficiente proporcional K_I^* do regulador de velocidade, em % de Speed I base .
Speed P bypass	Coefficiente proporcional K_p^* do regulador de velocidade, expresso em percentual de Speed P base , quando a realimentação por encoder ou tacogerador é bypassada para realimentação por armadura, é utilizado o valor percentual desse parâmetro. (Enable fbk bypas = Enabled).
Speed I bypass	Coefficiente integral K_I^* do regulador de velocidade, expresso em percentual de Speed I base , quando a realimentação por encoder ou tacogerador é bypassada para realimentação por armadura, é utilizado o valor percentual desse parâmetro. (Enable fbk bypas = Enabled).
Fld reg P gain	Coefficiente proporcional K_p^* do regulador do campo, em % de Flux P base .
Fld reg I gain	Coefficiente integral K_I^* da regulação do campo, em % de Flux I base .
Voltage P	Coefficiente proporcional K_p^* do regulador de tensão do campo, expresso em percentual de Voltage P base .
Voltage I	Coefficiente integral K_I^* do regulador de tensão do campo, expresso em percentual de Voltage I base .
Speed P base	Coefficiente proporcional K_{p0} do regulador de velocidade, em A/rpm (valor base).
Speed I base	Coefficiente integral K_{I0} do regulador de velocidade, em A/rpm (valor base)
Flux P base	Coefficiente proporcional K_{p0} do regulador de campo, em A/rpm (valor base).
Flux I base	Coefficiente integral K_{I0} do regulador de campo, em A/rpm (valor base).
Voltage P base	Coefficiente proporcional K_{p0} do regulador de tensão do campo em f%/Vs (valor base).
Voltage I base	Coefficiente integral K_{I0} do regulador de tensão do campo em f%/Vs · ms (valor base).
Speed P in use	Visualização do coeficiente proporcional atual do regulador de velocidade em percentual de Speed P base .
Speed I in use	Visualização do coeficiente integral atual do regulador de velocidade em percentual de Speed I base .

A grandeza máxima dos parâmetros dos reguladores é definida pelos valores de base. Os valores admissíveis dependem do limite do conversor.

O usuário pode efetuar uma otimização do regulador, ao trocar os percentuais (valores com *).

Os coeficientes resultantes para o regulador se calculam como se segue:

$$K_p = K_{p0} \cdot K_p^*/100\% \quad K_I = K_{I0} \cdot K_I^*/100\%$$

Exemplo para o regulador de velocidade:

$$\begin{aligned} \text{Speed P base} &= 12 (= K_{p0}) & \text{Speed P} &= 70\% (= K_p^*) \\ \text{Coeficiente proporcional } K_p &= 12 \cdot 70\% / 100\% = 8.4 \end{aligned}$$

Os valores de base ... **base** servem, também, para o ajuste do regulador de ganho adaptativo.

Os parâmetros **Speed P** e **Speed I** estão inativos quando é habilitado o regulador de velocidade adaptativo (**Enable spd adap** = Enabled). Recuperam o seu valor e estão, de novo, ativos, após a desabilitação do regulador de velocidade adaptativo.

Os parâmetros **Speed P in use** e **Speed I in use** indicam os coeficientes atuais para o regulador de velocidade. Isso vale, também, quando o regulador de velocidade adaptativo estiver habilitado.

6.11 CONFIGURAÇÃO (CONFIGURATION)

6.11.1 Escolha do modo de funcionamento

CONFIGURATION	
[252]	Main commands
[253]	Control mode

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Main commands Terminals (0) Digital (1)	252	0	1	Term.(0)	Term.(0)	-
Control mode Local (0) Bus (1)	253	0	1	Local (0)	Local (0)	-

Main commands Fixa a modalidade, mediante a qual devem ser dados os sinais de comando **Enable drive**, **Start** e **Fast stop**.

Terminals Todos os comandos de operação são recebidos exclusivamente via bornes de terminais.

Digital São necessários os comandos através do teclado, ainda que os comandos provenham de um canal digital (Teclado, RS485 ou Bus de campo, com base na escolha feita no **Control mode**). Se for provocado um Stop do acionamento, por exemplo, retirando o sinal de Start do terminal 13, para obter um novo **Start**, é necessário restaurar a tensão no terminal 13 e também requisitar o comando por parte do canal digital. Isso vale, ainda, em caso de exclusão, uma causa de **Fast stop**. Obtido o Stop, por meio de um canal digital, é suficiente a indicação do comando digital, para obter um novo Start.

O método de controle através dos comandos do terminal (Terminals) é selecionável mantendo os terminais 12 (Enable) e 13 (Start) sem alimentação.

Efetuada a passagem dos comandos da Digital a Terminals com tais terminais “**Change input**”, indicando atuação errada.

Control mode Determina se o canal digital é o teclado/RS485 ou o sistema Bus de campo (opcional).

Local O canal digital é o teclado ou a linha serial RS485

Bus O canal digital é um sistema Bus de campo (opcional)

Para as diferentes modalidades de funcionamento, ver a seguinte tabela.

Parâmetros		Atribuição: Enable drive Start Fast stop	Mudança Control mode	Restauração ano- malia (Failure reset)	Parâmetros de resgate (Save parameters)
Main commands	Control mode				
Terminals	Local	Terminais	Teclado/RS485	Terminais ou Teclado	Teclado/RS485
Digital	Local	Terminais e Teclado/RS485	Teclado/RS485	Terminals ou Teclado	Teclado/RS485
Terminals	Bus	Terminais	Teclado* / RS485* ou Bus	Terminais ou Teclado* ou Bus	Teclado RS485 ou Bus
Digital	Bus	Terminais e Field Bus	Teclado* / RS485* ou Bus	Terminais ou Teclado* / RS485* ou Bus	Teclado RS485 ou Bus

Parâmetros		Modalidade de acesso na escrita		
Main commands	Control mode	Terminais	Teclado/RS485	Bus
Terminals	Local	Acesso a tudo o que foi colocado ali I/O programáveis	Acesso a todos os parâmetros que não foram colocados ali I/O programáveis	Nenhuma.
Digital	Local	Acesso a tudo o que foi colocado ali I/O programáveis	Acesso a todos os parâmetros que não foram colocados ali I/O programáveis	Nenhuma.
Terminals	Bus	Acesso a tudo o que foi colocado ali I/O programáveis	- Ler tudo - Salvar parâmetros -Reset anomalia* - Escolha do Control mode*	Acesso a todos os parâmetros que não foram colocados ali I/O programáveis
Digital	Bus	Acesso a tudo o que foi colocado ali I/O programáveis	- Ler tudo - Salvar parâmetros -Reset anomalia* - Escolha do Control mode*	Acesso a todos os parâmetros que não foram colocados ali I/O programáveis

* Nesta configuração o acesso, através do teclado ou da linha serial RS485, é protegido pelo **Password level 1**

Obs.!

O acesso na escrita no Bus de campo, através do Process Data Channel, não é influenciado pelo **Control mode**.

6.11.2 Valores de base, tensão máxima de armadura e Resolução de Velocidade do Codificador

CONFIGURATION	
[45]	Speed base value [FF]
[179]	Full load curr [A]
[175]	Max out voltage [V]
[1550]	Encoder Spd Res
[1429]	Speed res

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Speed base value [FF]	45	1	16383	1500	1500	-
Full load curr [A]	179	0.1	P465	P465	P465	-
Max out voltage [V]	175	20	999	400	400	-
Encoder Spd Res	1550	1	20	1	1	-
Speed res	1429	0	4	0	0	-
	1/4 (0)					
	1/8 (1)					
	1/16 (2)					
	1/32 (3)					
	1/64 (4)					

Speed base value **Speed base value** está expresso na dimensão definida no Fator de função. É o valor ao qual se referem todos os dados percentuais de velocidade (Referências, Regulador adaptativo de velocidade...), e corresponde a 100% da velocidade. Este parâmetro só pode ser modificado em condição de acionamento bloqueado (**Enable drive** = Disabled). **Speed base value** não define a velocidade máxima possível, que se obtém, entre outros, através da soma de mais referências. A velocidade máxima é definida com **Speed max amount**.

Full load curr **Full load curr** (FLC) é indicado em A. Corresponde a 100% do limite de corrente de armadura. Nesta corrente, referem-se às definições do limite de corrente e da função de controle sobrecarga.

Max out voltage Tensão máxima da armadura do acionamento. Quando for selecionado como **Flux reg mode** "Voltage control", **Max out voltage** é a tensão, alcançada a qual tem início a fase de enfraquecimento do campo. Este parâmetro influi no limite de intervenção da indicação "Overvoltage".

Encoder Spd Res Este parâmetro permite alcançar uma maior resolução na referência de velocidade. Seu valor é o reverso da resolução de velocidade desejada. Valor mínimo e padrão = 1. Valor máximo = 20.

Configuração 1 (configuração padrão): a resolução é 1 rpm.

Configuração 10: a velocidade de resolução é 0,1 rpm

Este parâmetro somente pode ser usado caso, como o feedback da velocidade de motor, seja usado um codificador conectado ao conector do Encoder 2 (XE2). O FW de tração não permite definir **Encoder Spd Res** > 1 caso o feedback seja diferente do Encoder 2 ou caso a função "**Enable fbk bypass**" esteja habilitada.

Da mesma forma, o FW não permite definir uma velocidade de feedback diferente do Encoder 2 ou habilitar a função "**Enable fbk bypass**" caso **Encoder Spd Res** tenha sido definido como > 1.

Quando **Encoder Spd Res** for > 1, é necessário definir todos os parâmetros que representam a velocidade do motor em [rpm], multiplicados pelo valor de **Encoder Spd Res**. Por exemplo, se **Encoder Spd Res** = 10 e a velocidade máxima do motor for 60,4

rpm, o valor **Motor max speed** deverá ser definido como 604.

De forma semelhante, o feedback de velocidade e as medições de velocidade em [rpm] são exibidos como velocidades reais multiplicadas pelo valor de **Encoder Spd Res**

OBSERVAÇÃO!

A maior resolução é normalmente solicitada em caso de motores com baixa velocidade. Em qualquer caso, a referência de velocidade máxima multiplicada pelo valor de **Encoder Spd res** não deve exceder 7000 (700,0 rpm se **Encoder Spd Res** = 10).

OBSERVAÇÃO!

Quando **Encoder Spd res** for > 1, interpretando a figura 6.11.5.2 do manual de instruções do TPD32-EV, deverá ser considerado no eixo X o número de pulsos do **Encoder 2** [ppr] dividido pelo valor de **Encoder Spd Res** e, no eixo Y, a velocidade máxima do motor multiplicada pelo valor de **Encoder Spd Res**.

Tabela 1 : Lista dos parâmetros afetados pelo valor **Spd Res value**

Parâmetro W/R (Write / Read, <i>Leitura/Gravação</i>)						Parâmetro R (Read, <i>Leitura</i>)		
[162]	Motor max speed	[rpm]	[107]	Speed zero level	[rpm]	[110]	Ramp ref	[rpm]
[45]	Speed base value	[rpm]	[106]	Ref 0 level	[rpm]	[113]	Ramp out	[rpm]
[1]	Speed min amount	[rpm]	[700]	Doop limit	[rpm]	[118]	Speed ref	[rpm]
[2]	Speed max amount	[rpm]	[1426]	Overspeed thr	[rpm]	[122]	Actual spd	[rpm]
[3]	Speed max pos	[rpm]	[1530]	MPot Lower Limit	[rpm]	[420]	Enc 2 speed	[rpm]
[4]	Speed max neg	[rpm]	[1531]	MPot Upper Limit	[rpm]	[427]	Enc 1 speed	[rpm]
[5]	Speed min pos	[rpm]	[266]	Jog reference	[rpm]	[924]	F act spd	[rpm]
[6]	Speed min neg	[rpm]	[154 ... [160]	Multi speed 1 ... 7	[rpm]	[1537]	Motor pot out	[rpm]
[44]	Ramp ref 1	[rpm]	[659]	Acc delta speed 0	[rpm]	[1018]	Spd draw out	[rpm]
[48]	Ramp ref 2	[rpm]	[23]	Acc delta speed 1	[rpm]			
[42]	Speed ref 1	[rpm]	[25]	Acc delta speed 2	[rpm]			
[43]	Speed ref 2	[rpm]	[27]	Acc delta speed 3	[rpm]			
[21]	Acc. delta speed	[rpm]	[661]	Dec delta speed 0	[rpm]			
[29]	Dec. delta speed	[rpm]	[31]	Dec delta speed 1	[rpm]			
[37]	QStp delta speed	[rpm]	[33]	Dec delta speed 2	[rpm]			
[183]	Adap reference	[rpm]	[35]	Dec delta speed 3	[rpm]			
[101]	Spd threshold +	[rpm]	[1262]	Closing speed	[rpm]			
[102]	Spd threshold -	[rpm]	[756]	I/n Speed	[rpm]			
[104]	Set error	[rpm]	[795]	Positioning spd	[rpm]			

Speed res

This parameter manages the internal speed resolution between 1/4 rpm (default) and 1/64 rpm.

6.11.3 Configuração do relé de OK (terminais 35, 36)

CONFIGURATION	
[412]	Ok relay funct

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Ok relay funct Drive healthy (0) Ready to Start (1)	412	0	1	0	0	-

Ok relay func Este parâmetro determina a condição para o fechamento do contato do relé.
 Drive healthy O contato fecha, quando o conversor for alimentado e não houver alarmes ou "warning" definidos para parada o motor. O standard "warning" não determina a abertura do relé.

Obs.: O relé se abre, se estiverem ativos os multi-Warning e o parâmetro IPA 9287 **Warning Cfg** for definido em 1 "Stop / No Start" (neste caso, o motor será parado).
 No caso do "Warning", quando o drive for desabilitado, o relé OK será aberto apenas se o IPA 9287 **Warning Cfg** for definido em 4 "No stop / Start" ou em 1 "stop / No Start".

Ready to start O contato fecha, quando se verificam as seguintes condições:
 - O conversor é alimentado.
 - Não existem condições de alarme.
 - O conversor é habilitado por meio de **Enable drive**.

6.11.4 Incremento da resolução do limite de corrente e referência

CONFIGURATION

[1521]	En TCurr HiRes
--------	----------------

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
En TCurr HiRes Disable (0) Enable (1)	1521	0	1	0	0	-

Habilitando o parâmetro **En TCurr HiRes** é possível incrementar a resolução dos parâmetros na tabela:

Valores com En TCurr HiRes <u>desabilitado</u>							
Parâmetro	N.	UdM	Min	Max	Default US	Default EU	
T current lim	7	[%]	0	200	150	100	R/W
T current lim +	8	[%]	0	200	150	100	R/W
T current lim -	9	[%]	0	200	150	100	R/W
In use Tcur lim+	10	[%]	0	200	---	---	R
In use Tcur lim-	11	[%]	0	200	---	---	R
T current ref 1	39	[%]	-200	200	0	0	R/W
T current ref 2	40	[%]	-200	200	0	0	R/W
Motor current	199	[%]	-200	200	---	---	R
F T curr	928	[%]	-200	200	---	---	R

Valores com En TCurr HiRes <u>habilitado</u>							
Parâmetro	N.	UdM	Min	Max	Default US	Default EU	
T current lim	7	[--]	0	2000	1500	1000	R/W
T current lim +	8	[--]	0	2000	1500	1000	R/W
T current lim -	9	[--]	0	2000	1500	1000	R/W
In use Tcur lim+	10	[--]	0	2000	---	---	R
In use Tcur lim-	11	[--]	0	2000	---	---	R
T current ref 1	39	[--]	-2000	2000	0	0	R/W
T current ref 2	40	[--]	-2000	2000	0	0	R/W
Motor current	199	[--]	-2000	2000	---	---	R
F T curr	928	[--]	-2000	2000	---	---	R

A resolução máxima nos parâmetros relativos a **Full load current** (IPA 179) é 1/1000.

No caso da função desabilitada, a resolução máxima permanece em 1/100.

ATENÇÃO:

Em cada variação da seleção de **En TCurr HiRes** os parâmetros indicados nas tabelas são colocados automaticamente no valor de default.

6.11.5 Configuração do circuito de realimentação de velocidade

CONFIGURATION		
	Speed fbk	
	[162]	Motor max speed [rpm]
	[414]	Speed fbk sel
	[457]	Enable fbk contr
	[458]	Enable fbk bypas
	[456]	Flux weak speed [%]
	[455]	Speed fbk error [%]
	[562]	Tacho scale
	[563]	Speed offset
	[416]	Encoder 1 pulses
	[169]	Encoder 2 pulses
	[649]	Refresh enc 1
	[652]	Refresh enc 2
[911]	Enable ind store	

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Motor max speed [rpm]	162	0	6553	1500	1500	-
Speed fbk sel Encoder 1 (0) Encoder 2 (1) Tacho (2) Armature (3)	414	0	3	1	1	-
Encoder 1 state Encoder Fault (0) Encoder ok (1)	648	0	1			-
Enable fbk contr Enabled (1) Disabled (0)	457	0	1	Enabled (1)	Enabled (1)	-
Enable fbk bypas Enabled (1) Disabled (0)	458	0	1	0	0	-
Flux weak speed [%]	456	0	100	100	100	-
Speed fbk error [%]	455	0	100	22	22	-
Tacho scale	562	0.90	3.00	1.00	1.00	-
Speed offset	563	-20.00	+20.00	0.00	0.00	-
Encoder 1 pulses	416	600	9999	1024	1024	-
Encoder 2 pulses	169	150	16384	1000	1000	-
Refresh enc 1 Enabled (1) Disabled (0)	649	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	-
Encoder 2 state Encoder Fault (0) Encoder ok (1)	651	0	1			-
Refresh enc 2 Enabled (1) Disabled (0)	652	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	-
Enable ind store Enabled (1) Disabled (0)	911	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	-
Ind store ctrl	912	0	65535	0	0	-
Index storing	913	0	+232-1	0	0	-

Obs.!

O encoder ou tacogerador são necessários para o tipo de regulação **Flux reg mode** “Voltage control” e “External control”. As características dos dados elétricos do encoder e do tacogerador estão definidos no capítulo 2.7.2 e 2.4.5, “Accuracy”.

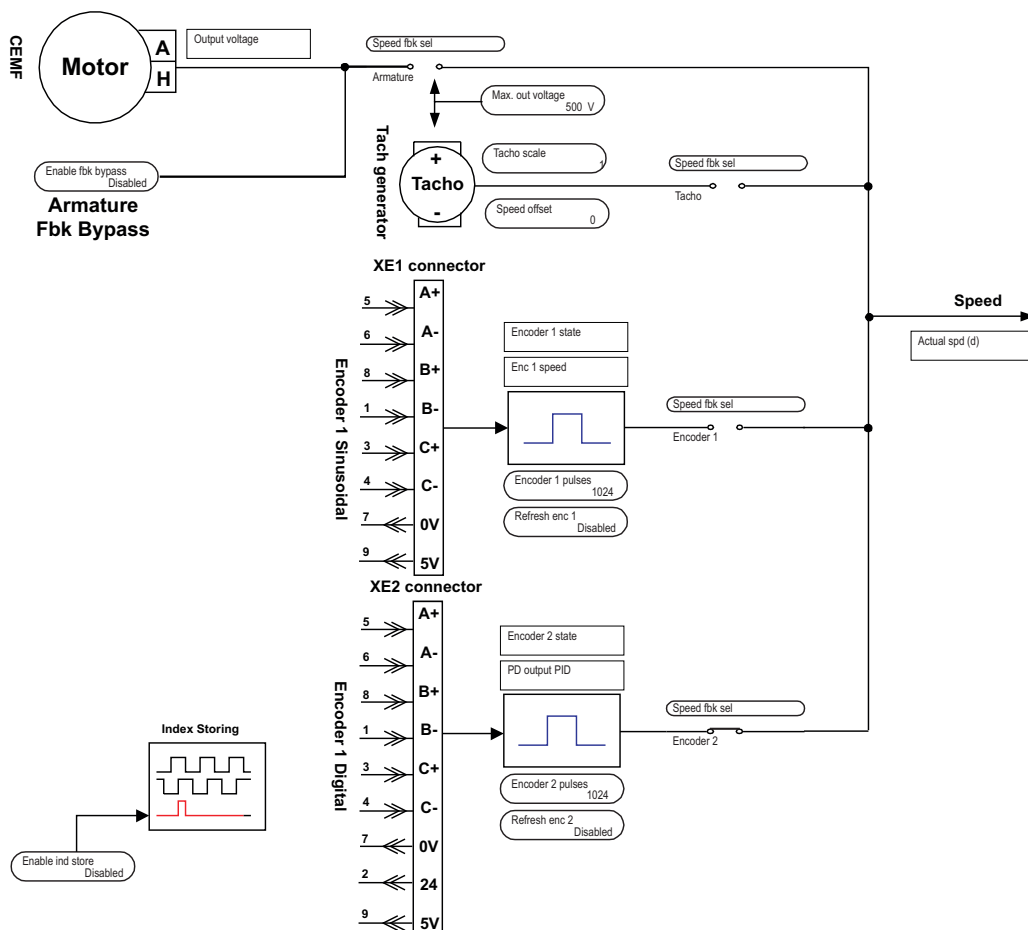


Figura 6.11.5.1: Reação de velocidade (Speed feedback)

Motor max speed

Velocidade máxima do motor. É utilizada para converter os valores de realimentação de Encoder 2, do tacogerador, e de tensão de armadura em rpm. Em caso da realimentação de velocidade de um tacogerador, é utilizada para converter a tensão do taco em um valor em rpm. Em caso de realimentação de tensão de armadura **Max out voltage**, é considerado equivalente o **Motor max speed**. Este parâmetro deve ser definido.

Speed fbk sel

Seleção do tipo de realimentação que deve ser utilizada.

- Encoder 1 Utilizado o encoder senoidal conectado ao conector XE1.
- Encoder 2 Utilizado o encoder digital no conector XE2 (standard).
- Tacho Utilizado tacogerador conectado aos terminais + e -
- Armature É utilizada a medida interna da tensão de armadura. Não utiliza nenhuma conexão externa.

Enable fbk contr

Habilitação do controle de realimentação de velocidade.

- Enabled Controle habilitado
- Disabled Controle desabilitado

Esta função opera um controle da realimentação de velocidade, na qual é confrontada a tensão de armadura e o valor da velocidade pelo encoder ou pelo tacogerador.. Quando é detectado um desvio maior do que o valor definido com **Speed fbk error** ocorre o alarme “Speed fbk loss”. Esta função é removida automaticamente, quando for selecionada a realimentação por armadura (**Speed fbk sel** = Armadura).

Enable fbk bypass

Habilitação da passagem automática, para realimentação à armadura, quando se verifica

a indicação de alarme “Speed fbk loss” para ausência da realimentação do tacogerador ou encoder.

Enabled Passagem automática habilitada

Disabled Passagem automática desabilitada

Após uma passagem automática, para realimentação por armadura, o regulador de velocidade trabalha com os parâmetros **Speed P bypass** e **Speed I bypass** do menu REG PARAMETERS/Percent values/Speed regulator. Em caso de habilitação, a indicação de alarme “Speed fbk loss” deve ser configurada como “Activity = Warning”. A função só pode ser utilizada com corrente de campo constante.

Flux weak speed	Valor da velocidade em percentual de Motor max speed , quando tem início a fase de enfraquecimento campo. Quando está habilitado o controle de realimentação de velocidade (Enable fbk contr = Enabled), Flux weak speed serve para sinalizar a fase de enfraquecimento do campo, visto que a tensão de armadura e o sinal de realimentação não são proporcionais. Se o acionamento trabalha em torque constante, por toda a faixa de velocidade (Flux reg mode = Constant Current), inserir o valor de 100 % como definido em fábrica.
Speed fbk error	Erro máximo admissível em percentual da tensão máxima de saída (Max out voltage). Por meio de Max out voltage , Flux weak speed e Motor max speed é obtida uma relação entre velocidade motor e tensão de armadura. Se, entre estas duas grandezas, se cria uma diferença maior de Speed fbk error é originado um alarme “Speed fbk loss”.
Tacho scale	Calibração da realimentação de velocidade, utilizando um tacogerador analógico (Speed fbk sel = Tacho). É um multiplicador da tensão medida. Por exemplo: Tacogerador analógico = 60 V/1000 rpm, velocidade máxima do motor 3000 rpm. Max tensão do taco = (60 V/1000 rpm*3000rpm)= 180 VDC. - Definir dip-switch S4 em 181,6 V (ver tabela 4.4.3) - Definir parâmetro de calibração do tacogerador = 181,6 V/180 V = 1,01 - Regular com precisão o valor Tacho scale se a tensão taquimétrica 180 VDC não for alcançada.
Speed offset	Ajuste offset do circuito de realimentação.
Encoder 1 pulses	Número de pulso por volta do encoder senoidal conectado ao conector XE1.
Encoder 2 pulses	Número de pulsos por volta do encoder digital conectado ao conector XE2. O Encoder 2 pulses e Motor max speed deve estar dentro da área permitida de figura 6.11.5.2.

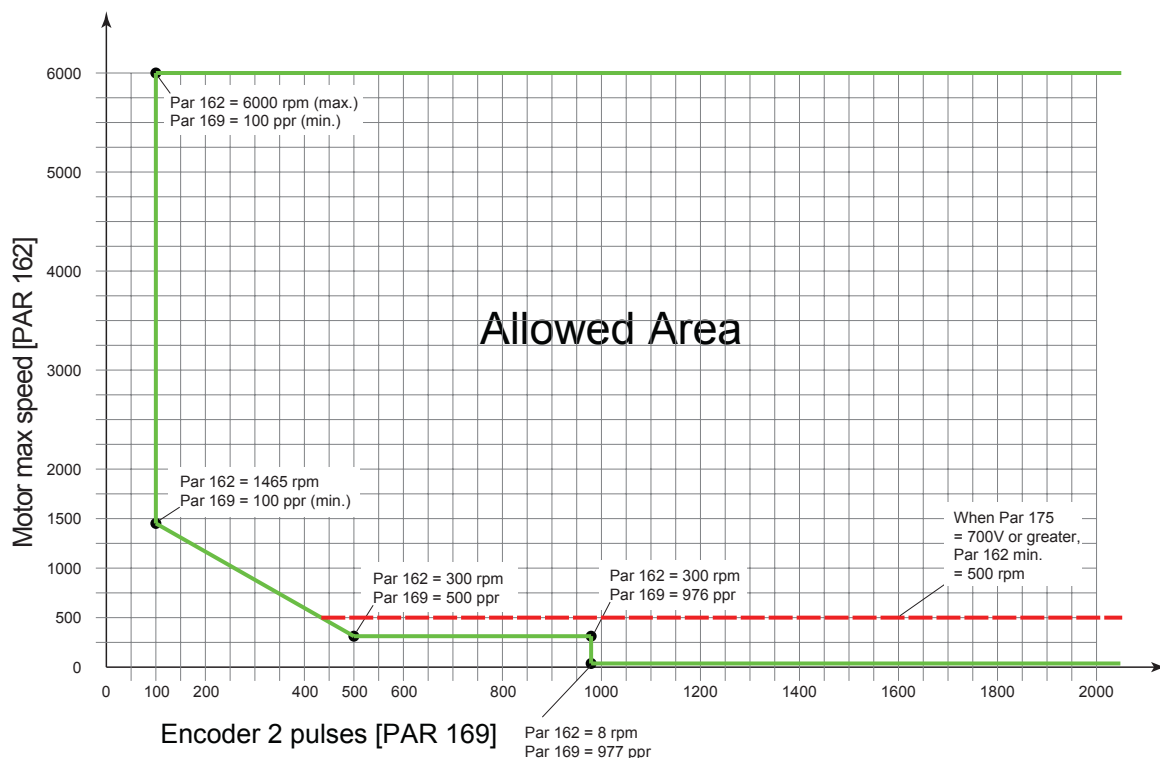


Figura 6.11.5.2: área permitida para Encoder 2 pulses e Motor max speed

Refresh enc 1

Ativa o controle para o encoder senoidal em XE1

Enabled O encoder senoidal está controlado

Disabled O encoder senoidal não está controlado

Em caso de falha aparecerá no teclado a indicação "Speed fbk loss". Com o Bus e a linha serial, pode-se buscar o estado através do **Encoder 1 state**. Ativa-se o controle selecionando o parâmetro **Enable fbk contr** = Enabled.

Refresh enc 2

Ativa o controle para o encoder digital em XE2

Enabled O encoder digital está controlado

Disabled O encoder digital não está controlado.

Em caso de falha aparecerá no teclado a indicação "Speed fbk loss". Com o Bus e a linha serial, pode-se buscar o estado através do **Encoder 2 state**. Ativa-se o controle selecionando o parâmetro **Enable fbk contr** = Enabled.

Encoder 1 state

Indica se o encoder senoidal conectado em XE1 funciona regularmente ou não. A indicação é ativada mediante **Refresh enc 1**.

Encoder 2 state

Indica se o encoder digital conectado em XE2 funciona regularmente ou não. A indicação é ativada mediante **Refresh enc 2**.

OBS.!

Tacho scale e **Speed offset** servem para um ajuste até o circuito de realimentação de velocidade. Estes dois parâmetros permanecem invariáveis, quando são lidos os parâmetros definidos em fábrica (**Load default**), portanto, não deve ser feita um novo ajuste!

Os parâmetros seguintes permitem determinar o zero absoluto da máquina e de poder realizar um controle de posição utilizando a placa opcional APC300:

Enable ind store

Este parâmetro habilita a leitura do impulso de zero do encoder, utilizado nos sistemas para implementação de um controle de posição.

Enabled Com esta definição, está habilitada a leitura do encoder.
 Disabled Com esta definição, está desabilitada a leitura do encode

Ind store ctrl Registro do controle do impulso de zero e do sinal qualificador (*) do encoder.

Index storing Registro dos dados e do estado da função.

(*) O sinal qualificador (ou "excêntrico zero") do encoder não é suportado pelo modelo de regulação R-TPD3G revisão "I" ou inferior

Parâmetro Ind store ctrl [92]

N. bit	Nome	Descrição	Acesso (Read/Write)	Default
0-1	-	Não usado	-	-
2	POLNLT	Indica a polaridade do entalhe de zero do encoder: 0 = borda de subida 1 = borda de descida	R/W	0
3	-	Não usado	-	-
4-5	ENNQUAL	Indica o nível do qualificador que ativa a leitura do sinal de zero: 0 = OFF 1 = OFF 2 = Sinal passante = 0 3 = Sinal passante = 1	W	0
6	Target Enc Num	Indica o encoder para referir os valores deste parâmetro (da APC): 0 = as operações devem ser efetuadas no Encoder 1 1 = as operações devem ser efetuadas no Encoder 2	R/W	0
7	-	Não usado	-	-
8-9	ENNLTL	Controla a função da leitura do entalhe de zero: 0 = OFF, função completamente desabilitada 1 = Único, habilita a leitura da primeira detecção do sinal de zero 2 = Continuous, habilita a leitura contínua do sinal de indexação	R/W . . .	0

Parâmetro Index storing [13]

N. bit	Nome	Descrição	Acesso (Read/Write)	Default
0	Source Enc Num	Indica qual encoder será usado para referência: 0 = os dados contidos no parâmetro estão referidos no Encoder 1 1 = os dados contidos no parâmetro estão referidos no Encoder 2	R	0
1	MP_IN	Nível atual do sinal de qualificação 0 = nível de entrada do sinal está baixo 1 = nível de entrada do sinal está alto	R	0
2-3	STATNLT	Status da função de aquisição: 0 = OFF 1 = Once, a aquisição ainda não foi realizada 2 = Once, a aquisição já foi realizada 3 = Contínua	R	0
16-31	CNTNLT	Valor do contador de posição correspondente ao índice de zero. O valor é significativo quando STANLT for igual a 2 o 3	R	0

6.11.6 Seleção “Standard/American”, Versão Software

CONFIGURATION	
	Drive type
[465]	Drive size [A]
[201]	2B + E
[464]	Size selection
[331]	Software version

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Drive size [A]	465	0	S	S	S	-
2B + E ON (Off) (0) OFF (On) (1)	201	0	1	0	0	-
Size selection Standard (0) American (1)	464	0	1	1	0	-
Software version	331					-
Drive type TPD32-EV-...-2B TPD32-EV-...-4B	300	10	11	S	S	-

Drive size Visualização da corrente de armadura do conversor em Amperes (codificada com o switch SW15 colocado na placa de regulação R-TPD3). O valor indicado depende do parâmetro **Size selection**.

2B + E Seleção da configuração 2B + conversor de campo externo. Só para conversores 2B. A função permite utilizar o conversor com conversor de campo 4B. Quando o parâmetro fica ON, as referências de rampa, velocidade, corrente e a medida de velocidade têm o mesmo funcionamento de um conversor 4B.

Size selection Com da seleção “Standard” o conversor pode entregar continuamente a corrente nominal nas condições pré-fixadas, sem sobrecarga.

Na América a corrente nominal é definida considerando uma sobrecarga de 1,5 vezes a corrente do drive por uma duração de 60 segundos. Isso comporta uma redução da corrente nominal do conversor (corrente contínua) pelo mesmo tipo de conversor.

Standard O conversor pode entregar continuamente a corrente nominal I_{dAN} . É indicada como **Drive size**.

Não é definida nenhuma função de sobrecarga.

American A corrente nominal (designada continuamente) é reduzida e indicada em **Full load current** e em **Drive size**.

Automaticamente, é inserida a função de sobrecarga (FUNCTION\Overload control), a qual é assim programada:

Enable overload = ON	Overload mode = I2t motor
Overload time = 60s	Full load current = American
Pause time = 540s	T current lim = 150%
Overload current = 150%	T current lim+ = 150%
Base current = 100%	T current lim - = 150%

Se selecionado o tamanho "American", o parâmetro Overcurrent thr [584] é definido a 160% e o valor mínimo de Pause time se torna 240 s.

Obs.! Se for reconfigurado o conversor como “Standard”, tais parâmetros e o limite de corrente continuamente entregue é retomado automaticamente o valor relativo a tal configuração (sobrecarga desabilitada) e o parâmetro **Overcurrent thr** [584] retornará em 110%. O tamanho é de fábrica. O parâmetro não deve ser modificado pelo usuário. Isso porque a corrente nominal é determinada pela resistência montada no modelo de potência, que são definidos em fábrica, com base em **Drive size** e **Drive selection**.

Software version Visualização do número da versão software operante no conversor.

Drive type Visualização do tipo da versão do conversor: **2B** ou **4B**.

6.11.7 Fator de função (Dimension factor, Face value factor)

CONFIGURATION		
	Dimension fact	
	[50]	Dim factor num
	[51]	Dim factor den
	[52]	Dim factor text
	Face value fact	
	[54]	Face value num
[53]	Face value den	

O Fator de função contém outros dois fatores, o fator dimensão (Dimension factor) e o fator referência (Face value factor). Ambos os fatores estão expressos como números fracionários. Com a ajuda do fator dimensão a velocidade do acionamento pode ser expressa em uma dimensão específica da máquina, por exemplo kg/h ou m/min. O Fator de referência serve para aumentar a resolução. Ver abaixo os exemplos de cálculo.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Dim factor num	50	1	65535	1	1	-
Dim factor den	51	1	+2 ³¹ -1	1	1	-
Dim factor text	52			rpm	rpm	-
Face value num	54	1	+32767	1	1	-
Face value den	53	1	+32767	1	1	-

- Dim factor num** Numerador do fator dimensão
- Dim factor den** Denominador do fator dimensão
- Dim factor text** Unidade do fator dimensão (5 caracteres). No visor do teclado, este texto aparece, durante a escolha da referência. Caracteres possíveis: /%&+,-.0...9:<=>?A...Z[]a...z
- Face value num** Numerador do fator referência
- Face value den** Denominador do fator referência

Multiplicando a referência definida para o fator dimensão e o fator de referência, se obtém como resultado a velocidade do motor em rpm.

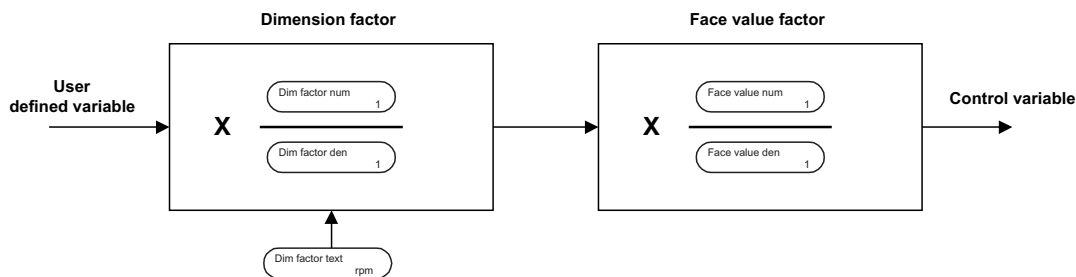


Figura 6.11.7.1: Cálculo usando os fatores Dimension e Face value

Exemplo 1 para o cálculo do fator dimensão

A velocidade de um acionamento deve ser indicada em m/s. O relação de conversão é de 0,01 m para cada volta no motor. (Obs.: fator de referência = 1)

O fator dimensão se calcula com

$$\text{Fator dimensão} = \frac{\text{saída (rpm)}}{\text{entrada (em m/s)}}$$

0,01 m corresponde a 1 giro do gráfico motor.

0,01 m/min corresponde a 1/min

0,01 m/60 s corresponde a 1/min

$$\text{Fator dimensão} = \frac{1}{\text{min}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{0,01 \text{ m}} = \frac{6000}{1} \cdot \frac{1}{\text{min}} \cdot \frac{\text{s}}{\text{m}}$$

Para o cálculo do fator dimensão não podem ser realizadas reduções de unidade (1 minuto não está reduzido a 60 segundos)

Dim factor num 6000
Dim factor den 1
Dim factor text m/s (metros por segundo)

Exemplo 2 para o cálculo do fator dimensão

A definição da referência para uma implantação de engarrafamento deve ser feita em garrafas por minuto. Durante um giro do motor são preenchidas 0,75 garrafas. Portanto, deve-se definir o fator dimensão a 4/3. A definição dos limites de velocidade e da função de rampa se refere, portanto, na quantidade de garrafas por minuto.

$$\text{Fator dimensão} = \frac{\text{saída (rpm)}}{\text{entrada (em garrafas/min)}}$$

3/4 de garrafas correspondem a 1 giro do eixo do motor

3/4 de garrafas/minuto = 1/min

$$\text{Fator dimensão} = \frac{1}{\text{min}} \cdot \frac{4 \text{ min}}{3 \text{ garrafas}} = \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{\text{min}} \cdot \frac{\text{min}}{\text{garrafas}}$$

Para o cálculo do fator dimensão não podem ser realizadas reduções de unidade.

Dim factor num 4
Dim factor den 3
Dim factor text F/min (garrafas por minuto)

Exemplo para o fator referência

Normalmente, a referência tem a resolução de um 1 rpm. Para explorar completamente a resolução se utiliza o fator referência. Exemplo, a faixa de velocidade de um motor é de 0 ... 1500 rpm. Inserindo o fator referência de 1/20 se obtém uma resolução mais precisa (precisão de 1/20 de volta).

Por exemplo, para definir 1000 rpm, é preciso inserir o valor 20000. Isso é, portanto, multiplicado para o fator referência e o resultado fornece o valor de 1000 rpm.

Face value num 1
Face value den 20

6.11.8. Alarmes programáveis

CONFIGURATION		
	Prog alarms	
	Failure supply	
		[194] FS Latch
		[195] FS Ok relay open
	Undervoltage	
		[481] Undervolt thr [V]
		[357] UV Latch
		[358] UV Ok relay open
		[470] UV Hold off time [ms]
		[359] UV Restart time [ms]
	Overvoltage	
		[203] OV Activity
		[361] OV Latch
		[362] OV Ok relay open
		[482] OV Hold off time [ms]
		[483] OV Restart time [ms]
	Overspeed	
		[1426] Overspeed thr [rpm]
		[1422] OS Activity
		[1421] OS Latch
		[1423] OS Ok relay open
		[1424] OS Hold off time [ms]
		[1425] OS Restart time [ms]
	Heatsink	
		[368] HS Activity
		[370] HS Ok relay open
	Overtemp motor	
		[365] OM Activity
		[367] OM Ok relay open
	External fault	
		[354] EF Activity
		[355] EF Latch
		[356] EF Ok relay open
		[502] EF Hold off time [ms]
		[501] EF Restart time [ms]
	Brake fault	
		[1296] BF Activity
		[1297] BF Ok relay open
	Motor I2t ovrlld	
		[1419] Motor I2t Activity
		[1442] Motor I2t Latch
		[1420] Motor I2t Ok relay open
	Drive I2t ovrlld	
		[1441] Drive I2t Ok relay open
	Overcurrent	
		[584] Overcurrent thr [%]
		[212] OC Activity
		[363] OC Latch
		[364] OC Ok relay open

[586]	OC Hold off time [ms]
[585]	OC Restart time [ms]
Field loss	
[473]	FL Activity
[471]	FL Latch
[472]	FL Ok relay open
[475]	FL Hold off time [ms]
[474]	FL Restart time [ms]
Delta frequency	
[1437]	Delta freq thres [%]
[1432]	DF Activity
[1433]	DF Latch
[1434]	DF Ok relay open
[1435]	DF Hold off time [ms]
[1436]	DF Restart time [ms]
SSC error	
[8601]	Threshold
Speed fbk loss	
[478]	SL Activity
[477]	SL Ok relay open
[480]	SL Hold off time [ms]
Opt2 failure	
[639]	O2 Activity
[640]	O2 Ok relay open
Bus loss	
[634]	BF Activity
[633]	BF Latch
[635]	BF Ok relay open
[636]	BF Hold off time [ms]
[637]	BF Restart time [ms]
SCR test	
[1527]	Open test act
[1524]	SCR test enable
[1525]	SCR diag status
[1528]	Open SCR thr [%]
Hw opt1 failure	
[386]	HO Activity
[387]	HO Ok relay open
Enable seq err	
[728]	ES Activity
[729]	ES Latch
[730]	ES Ok relay open

Os conversores da série TPD32-EV possuem numerosos dispositivos de controle. No submenu PROG ALARMS, determina-se qual o tipo de efeito tem o acionamento, em eventuais indicações de alarme:

- Memorização do status de alarme
- Como deve reagir o acionamento na indicação do alarme
- Indicação através de reles, entre os terminais 35 e 36 (cumulativa). Com o parâmetro **Ok relay func** no menu CONFIGURATION podem ser selecionadas as condições de intervenção do relé.
- Reinício automático
- Reset do alarme

O comportamento pode ser configurado unicamente para cada indicação. Ainda, as indicações particulares podem ser relatadas e uma saída digital programável.

Alarme	N.	Definição de fábrica					Standard
		Activity	Latch	Open OK relay	Hold off time [ms]	Restart time [ms]	
Failure Supply		Disable drive	ON	ON	-	-	-
Undervoltage		Disable drive	ON	ON	0	1000	Saída dig. 7*
Overvoltage		Ignore	ON	ON	0	0	Saída dig. 6*
Overspeed		Ignore	ON	ON	0	0	
Heatsink		Disable drive	ON **	ON	-	-	*
Overtemp motor		Disable drive	ON **	ON	-	-	*
External fault		Disable drive	ON	ON	0	0	*
Brake fault		Disable drive	ON **	ON	-	-	-
Motor I2t ovrlld		Disable drive	ON	ON	-	-	-
Drive I2t ovrlld		Disable drive	ON **	ON	-	-	-
Overcurrent		Ignore	ON	ON	0	0	Saída dig. 8*
Field loss		Disable drive	ON	ON	0	0	*
Delta frequency		Ignore	ON	ON	0	0	
SSC error		Disable drive	ON **	-	-	-	
Speed fbk loss		Disable drive	ON **	ON	8	-	*
Opt 2 failure		Disable drive	ON	ON	-	-	*
Bus loss		Disable drive	ON	ON	0	0	*
SCR test		Disable drive	ON	ON	-	-	-
Hw Opt 1 failure		Disable drive	ON **	ON	-	-	*
Enable seq err		Disable drive	ON	ON	-	-	

* Esta função pode ser definida em uma saída digital programável. ** Definição não pode ser alterada.

Utilizando a linha serial ou um sistema fieldbus, as indicações do alarme podem ser individualizados através do valor do parâmetro **Malfunction Code**. Observar os parâmetros necessários para configurar a indicação da tabela da seção 10 do manual.

Activity	Warning	A indicação do alarme não provoca o bloqueio do acionamento. Através de uma saída digital, pode ser emitida indicação de anomalia.
	Disable drive	A indicação do alarme provoca o bloqueio imediato do conversor. O motor pára por inércia.
	Quick stop	Na ocorrência de um alarme, o acionamento se coloca na velocidade zero com o tempo de rampa definido no menu RAMP/ QUICK STOP. Depois disso, o conversor está bloqueado.
	Normal stop	Na ocorrência de um alarme, o acionamento se coloca na velocidade zero com o tempo de rampa definido. Depois disso, o conversor está bloqueado.
	Curr lim stop	Na ocorrência de um alarme, o conversor freia com a corrente máxima possível. Alcançada a velocidade zero, o conversor é bloqueado.
	Ignore	A indicação de alarme não é indicada no teclado. Não há outra ação. Restauração indicação com RESET.
	Nem todos os alarmes permitem parar o acionamento em modo controlado. Na seguinte tabela se pode notar a possibilidade de definir a “Activity” para as particulares indicações de alarme.	

Sinalização do alarme	Ignore	Warning	Disable drive	Quick stop	Normal stop	Curr lim stop
Failure Supply	-	-	X	-	-	-
Undervoltage	-	-	X	-	-	-
Overvoltage	X	X	X	-	-	-
Overspeed	X	X	X	X	X	X
Heatsink	-	X	X	X	X	X
Overtemp motor	X	X	X	X	X	X
External fault	-	X	X	X	X	X
Brake fault	X	X	X	X	X	X
Motor I2t ovrlld	X	X	X	-	-	-
Drive I2t ovrlld	-	-	X	-	-	-
Overcurrent	X	X	X	-	-	-
Field loss	X	X	X	-	-	-
Delta frequency	X	X	X	-	-	-
SSC error	-	-	X	-	-	-

Sinalização do alarme	Ignore	Warning	Disable drive	Quick stop	Normal stop	Curr lim stop
Speed fbk loss	-	X	X	-	-	-
Opt 2 failure	-	-	X	X	X	X
Bus loss	X	X	X	X	X	X
SCR test	X	X	X	-	-	-
Hw Opt 1 failure	-	X	X	X	X	X
Enable seq err	X	-	X	-	-	-

Latch	ON	A indicação de alarme é memorizada. São provocadas as ações programadas (por exemplo, a abertura do relé de Ok). Estas condições permanecerão quando a situação de alarme for sanada. Antes de poder dar um novo Start ao acionamento, é necessário dar um comando de reset.
	OFF	A presença da situação de alarme provoca o bloco do acionamento e ativa as funções programadas. Não são memorizadas as situações de alarme. Quando a condição de falha é sanada, há um reset automático da falha e o drive tenta o reinício. Na presença do alarme e com "Latch" = OFF a indicação no teclado aparece em modo piscante.
Ok relay open	ON	A situação de alarme provoca a abertura do contato isolado do relé de Ok, terminais 35 e 36.
	OFF	A indicação de alarme não provoca a abertura do relé de Ok.
Hold off time	Tempo de atraso entre o reconhecimento alarme e a ativação do mesmo. Quando ocorrida uma condição de alarme, o alarme é mantido OFF para Hold off time . Quando este tempo é exaurido, se a condição persiste, o alarme se torna ON.	
Restart time	Tempo de espera por um reinício automático, após uma indicação de alarme. Se permanece a condição de alarme, mesmo depois do tempo definido com Restart time , a indicação é memorizada e não tem nenhum reinício (Latch = OFF).	
Obs.!	Em modo "Terminal", para reiniciar o alarme, deve ser nula a tensão nos terminais Enable e Start. Ao se verificar se uma situação de alarme, esta aparece no visor do teclado. No conjunto "Latch = ON", é necessário um comando de Reset, que pode ser obtido no exemplo apertando o botão CANC do teclado. Se se verifica um segundo alarme, antes de o precedente ser reiniciado, aparece no visor o texto "Multiple failures". A restauração, neste caso, só pode ser obtida no menu SPEC FUNCTIONS, com o parâmetro Failure reset . A restauração é obtida pressionando o botão E com o conversor em estado de bloco.	
Failure supply	Falha na tensão de alimentação. Indica falha nas tensões internas do circuito de regulação. A indicação "Failure supply" aparece igualmente, se com o conversor desbloqueado falta a tensão nos terminais U2 e V2. Caso ocorra um afundamento da tensão na rede de breve duração e a tensão, então, retorna ao normal, é colocado em condição Low uma eventual saída digital configurada para a indicação. É possível operar um reset normal.	
Undervoltage	Subtensão de rede do barramento de alimentação da armadura. Em caso de subtensão de rede, quando a regulação for desbloqueada (Enable drive = Enabled) aparece a indicação Undervoltage . O conversor é rapidamente bloqueado. Para esse propósito, está pré-selecionado o limite de intervenção, por meio do parâmetro Undervolt thr . Se o alarme não for memorizado (Latch = OFF), o acionamento, quando a tensão retorna ao normal, tenta reiniciar automaticamente. Pode se utilizar a função rampa, quando a tensão retorna ao normal, se a função "Auto capture" é ativada, a saída da rampa é colocada no valor que corresponde à velocidade atual do motor. Isto serve para evitar oscilações da velocidade.	
Overvoltage	Sobretensão da armadura. A indicação aparece quando a tensão de armadura supera 20%, o valor definido com Max out voltage . Se o alarme não for memorizado (Latch = OFF), o acionamento tenta reiniciar automaticamente, depois que a tensão volta ao normal.	

	<p>Se se utiliza a rampa, após se normalizar da tensão no valor definido, se a função “Auto capture” estiver ativa, a saída rampa é colocada no valor que corresponde à velocidade atual do motor. Serve para evitar oscilações.</p> <p>Nas condições de fornecimento standard, a indicação é excluída (Ignore). Quando for ativada, é necessário verificar a definição de Max out voltage.</p>
Overspeed	Esta condição de alarme é indicada se se supera o limite de velocidade definida no parâmetro <i>Overspeed thr</i> .
Heatsink	<p>Temperatura do dissipador do conversor muito elevada</p> <p>Esta indicação provoca o bloqueio do conversor, após 10 segundos após a falha ter sido detectada (Latch = ON).</p> <p>Um controle externo (PLC ou outro) pode ler o alarme através de uma saída digital programável, RS485 ou Bus, e pode realizar o Stop controlado nos 10 segundos acima indicados.</p>
Overtemp motor	Temperatura motor (terminais para a conexão de um termistor: 78/79).
External Fault	Anomalia externa (ativa, quando falta tensão no terminal 15)
Brake fault	<p>(Ver capítulo 6.14.8). O conversor não consegue completar a fase transitória entre o comando de start e o comando que libera o freio mecânico nos limites de tempo indicados do parâmetro Torque Delay.</p> <p>O feedback do freio mecânico (Brake fbk) não foi recebido nos tempos permitidos.</p> <p>O feedback do freio mecânico (Brake fbk) permanece, para 1 segundo depois dar a ordem para fechar o freio.</p>
Motor I2t ovrlld	Se o parâmetro <i>Motor I2t accumulator</i> atinge 100% é ativado o sinal de alarme correspondente.
Drive I2t ovrlld	Se o parâmetro <i>Drive I2t accumulator</i> atinge 100% é ativado o sinal de alarme correspondente.
Overcurrent	Sobrecorrente (curto-circuito entre as fases ou a terra). O ponto de intervenção é determinado pelo parâmetro Overcurrent thr . Pode ser utilizado como indicação da superação do limite por aplicações do sistema.
Field loss	Corrente de campo muito baixa. O ponto de intervenção corresponde a 50% da corrente mínima de campo definida com Flux current min . Esta indicação de alarme só é ativada com o conversor desbloqueado (Enable drive = Enabled).
Delta frequency	Esta condição de alarme é ativada se a frequência da alimentação trifásica no drive supera o limite percentual positivo ou negativo definido através do parâmetro Delta freq thres. A frequência de alimentação é (50 o 60 Hz) e, portanto, os limites relativos são calculados automaticamente no drive, não apenas a alimentação trifásica está disponível.
SSC error	<p>Funcionalidade disponível a partir do Firmwares Standard=10.08A (TPD32-EV).</p> <p>Parâmetro Threshold: através deste parâmetro, é possível definir o número de dados incorretos consecutivos recebidos, através do cabo de fibra óptica, sem gerar um erro SSC.</p> <p>A indicação do alarme provoca o bloqueio do acionamento.</p> <p>Através de uma saída digital, pode ser emitida uma indicação de falha.</p> <p>Quando o drive estiver desativado, não é possível o reinício, até que a falha seja sanada.</p>
Speed fbk contr	<p>Falha na realimentação de velocidade.</p> <p>Quando se escolhe Activity = Warning no menu CONFIGURATION/Speed fbk o parâmetro Enable fbk bypas deve ser definido como “Enabled”, caso contrário, o motor se coloca em uma velocidade (disparo do motor).</p>
Opt2 failure	Falha no cartão opcional “Option 2” (não inclui o fornecimento standard).

Bus loss

Anomalia na comunicação no bus de campo (apenas na conexão, com um modelo opcional de interface Bus).

SCR test

Diagnóstico SCR. Com esta função, é possível detectar o estado dos módulos SCR do drive, se há um funcionamento correto, em curto circuito e/ou aberto.

Obs.!

O teste SCR não é utilizado na série TPD32-EV-FC e TPD32-EV em configurações de 12 pulsos.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Open test act Ignore (0) Warning (1) Disable drive (2)	1527	-	-	Disable drive	Disable drive	-
SCR test enable OFF (0) Open SCR test (1) Test SCR (2) Open/Short test (3)	1524	-	-	Off	Off	
SCR diag status No SCR Fault Short <SCR> Open W <SCR> Open F <SCR>	1525			No SCR Fault	No SCR Fault	
Open SCR X thr [%]	1528	0	100	50	50	

Open test act

Impostação da atividade pelo teste “**Open SCR**” (Para “**Shorted SCR**” = “**Disable drive**”. Não é configurável).

SCR test enable

Habilitação do teste SCR com seleção do tipo de prova que será efetuada.

OFF**Open SCR test**

Esta seleção, para alcançar SCR abertos, uma vez ativos, fica sempre em execução se a regulação do drive estiver ativa (Enabled + Start).

Short SCR Test

Esta seleção, para alcançar o SCR em curto circuito, é ativada na primeira habilitação do drive (Enabled + Start com presença da geração dos pulsos nos módulos SCR).

Obs.: Short SCR test será realizado sem o comando Start ativo em caso de IPA 8818 = Stop mode = OFF). Quando o Short SCR test for realizado, 5s de atraso são incluídos entre a execução do comando de Start e a habilitação da regulação.

Open/Short test

Esta seleção permite alcançar ao mesmo tempo SCR em curto circuito ou/e SCR abertos. Ao habilitar (Enable + Start), é efetuada a detecção de eventuais SCR em curto (são necessários 5s), é então realizado o monitoramento relativo ao alcance de SCR abertos.

SCR diag status

Visualização do estado dos módulos, após realizar o teste SCR.

No SCR Fault: Nenhum módulo SCR em estado de fault.

Short <SCR>: SCR em curto circuito detectado. Dentro de <...> está indicado o número do módulo SCR em curto circuito. (No drive 2B, é indicado o SCR em curto circuito. No drive 4B, é visualizada a “cópia” dos módulos que fazem parte do SCR em curto circuito). Obs.: **Short <5/15>**; SCR N.5 ou N.15 em curto circuito na figura 3.

Open W <SCR>: Estado de aviso (Warning) de um SCR aberto.

Open F <SCR>: Indicação de alarme de SCR aberto. Obs.:

Open F <4>: SCR N.4 aberto na figura 2.

Figura 1: SCR test

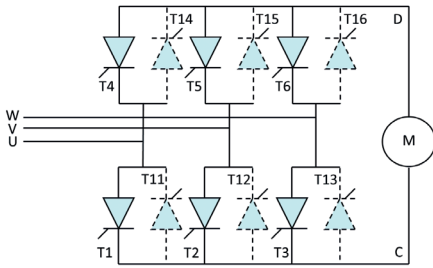


Figura 2: Exemplo. Open SCR (branco) visualizado com WEG_eXpress Tool

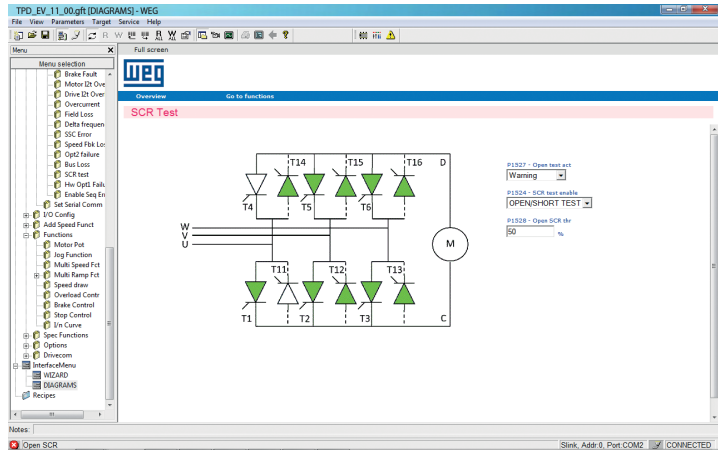
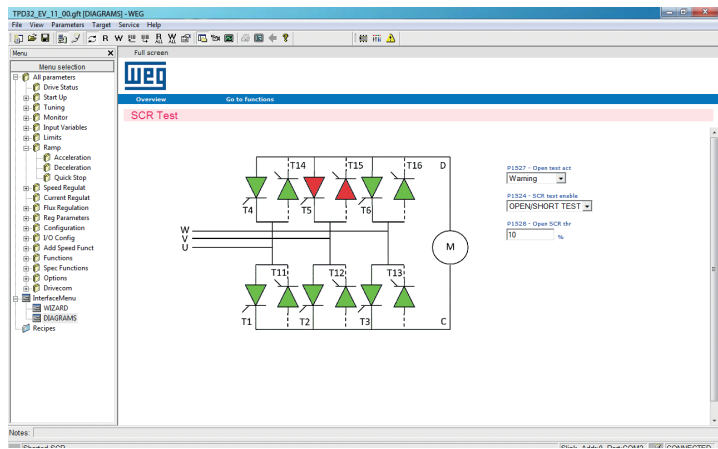


Figura 3: Exemplo. SCR em curto circuito (vermelho) visualizado com WEG_eXpress Tool



Open SCR thr

Ajuste do valor do limiar de corrente para a detecção do SCR aberto.

Obs.!

Se a corrente que circula no módulo SCR for inferior a 50% (ajuste de fábrica) do valor médio detectado no período visualizado na mensagem de SCR aberto: “Open F <...>”.
 Valor de ajustes superiores aumentam a sensibilidade de detecção. (Exemplo: um ajuste de 90% é muito sensível, mas pode causar falsas detecções de SCR abertos).

Impostação Par 1527 Open test act	Drive Status	1525 SCR diag status	Apresentado no teclado TPD32-EV
Open test act = Disable Drive		Open W <SCR> @ 50% do valor inteiro interno	-
	DISABLED	Open F <SCR> @ 100% do valor inteiro interno	Open SCR
Open test act = Ignore		Open W <SCR> @ 50% do valor inteiro interno	-
	IGNORE	Open F <SCR> @ 100% do valor inteiro interno	-
Open test act = Warning		Open W <SCR> @ 50% do valor inteiro interno	-
	WARNING	Open F <SCR> @ 100% do valor inteiro interno	Open SCR

Obs. - SUPLEMENTADOR INTERNO.

Para cada período da frequência de rede, o software confronta a corrente que circula quando estiverem ativos os vários SCR com aquela média do período, incrementando ou decrementando o valor do suplementador, se a corrente que através do SCR for respectivamente menor ou maior do que aquele período, tendo em conta o limiar definido.

Exemplo:

- Limiar em 50% (default) - IPA 1528 Open SCR thr

A corrente que através do SCR está em 30% daquela média no período --> O suplementador é incrementado com 20 count

A corrente que através do SCR está em 60% daquela média no período --> O suplementador é incrementado com 10 count (se for maior do que 0)

Limiar de default do suplementador que causa o sinal de Warning = 1024 count

Limiar de default do suplementador que causa o sinal de Fault = 2048 count

Hw opt1 failure

Anomalia no modelo “Option 1” (não inclui o fornecimento standard).

Enable seq err

Sequencia erronea de habilitação do drive. A sequência correta é a seguinte:

Caso a: **Main commands** = Terminal

1 - Energização da placa de regulação: terminal 12 (Enable drive) em um estado qualquer.

2 - Indicação drive: duração máxima de 5 segundos.

3 - Até a inicialização. O terminal 12 (Enable) deve estar Low (0 V).

4 - Tempo de atraso, durante o qual o terminal Enable deve estar Low: 1 segundo.

5 - Habilitação do drive. O terminal 12 está High (+24 V).

Se ao fim da inicialização do drive (fase 3) ou durante, o atraso de 1 segundo, o terminal 12 (Enable) estiver em nível Alto (+24 V) estiver em nível Alto.

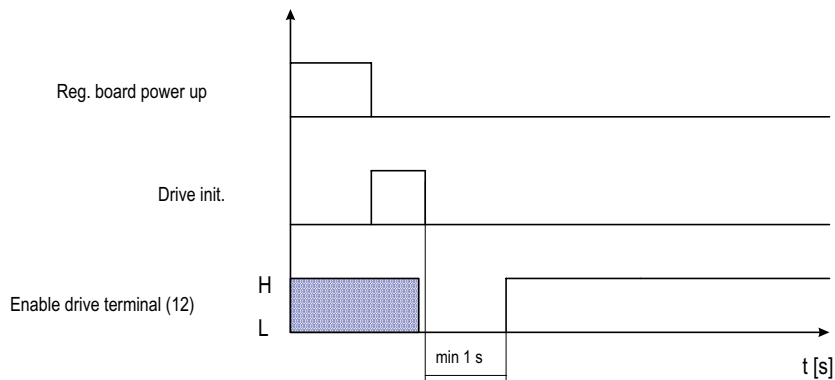


Figura 6.11.8.1: Sequência habilitação drive: **Main command** = Terminals

Caso b: **Main command** = Digital

1 - Energização da placa de regulação: terminal 12 (Enable) em um estado qualquer.

2 - Indicação drive: duração máxima de 5 segundos.

3 - Até a inicialização.

4 - Tempo de atraso durante o qual o terminal Enable deve estar Low (0 V) e **Enable drive** [314] = Disabled (0): 1 segundo. Durante este tempo, é inicializado o Process Data Channel.

5 - Habilitação do drive: O terminal 12 é High (+24 V) e **Enable drive** [314] = Enabled (1).

Se ao fim da inicialização do drive (fase 3) ou durante atraso de 1 segundo, o terminal 12 (Enable) estiver em nível Alto (+24 V) e **Enable drive** [314] = Disabled (0) é detectada a falha.

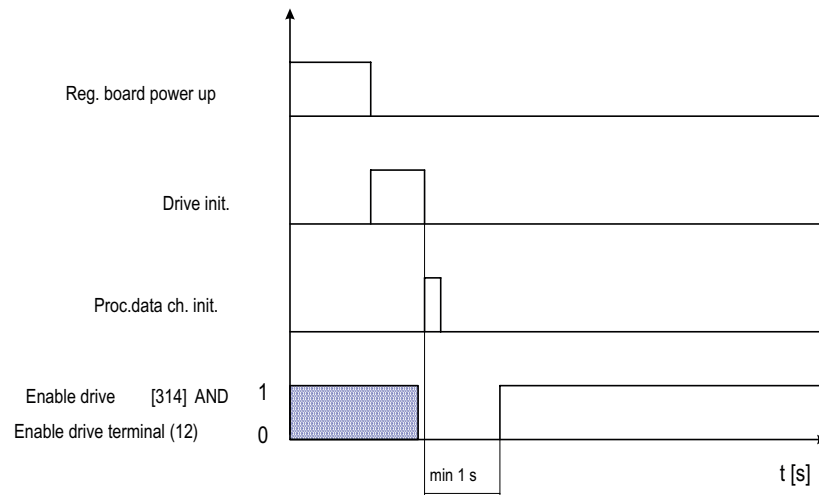


Figura 6.11.8.2 Sequência de habilitação do drive: **Main command** = Digital

No caso de alarme, a sequência de reset é a seguinte:

Caso a: **Latch** = ON

- 1 - Definir o terminal 12 (Enable drive) = Low (0 V) .
- 2 - Definir **Enable drive** [314] = Disable (0).
- 3 - Se **Mains command** = Terminals definir o terminal 13 (Start/Stop) = Low (0 V).
- 4 - Comando de Failure reset. O alarme é reconhecido e o drive pode trabalhar normalmente.

Caso b: **Latch** = OFF

- 1 - Definir o terminal 12 (Enable drive) = Low (0 V) e **Enable drive** [314] = Disabled (0) ao menos por 30 ms. O alarme é automaticamente reiniciado.

Obs.: Em caso de alarme, o funcionamento do relé de Ok só é influenciado se **Ok relay funct** = Drive healthy. Se **Ok relay funct** = Ready to start, o conversor será, porém, excluído.

6.11.9 Configuração da comunicação serial (Set serial comm)

CONFIGURATION	
	Set serial comm
[319]	Device address
[408]	Ser answer delay
[323]	Ser protocol sel
[326]	Ser baudrate sel

No submenu **Set serial comm** são definidas as modalidades de configuração da comunicação serial.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Device address	319	0	127	0	0	-
Ser answer delay	408	0	900	0	0	-
Ser protocol sel SLINK3* (0) MODBUS RTU (1) JBUS (2)	323	0	2	SLINK3 (0)	SLINK3 (0)	-
Ser baudrate sel 19200 (0) 9600 (1) 4800 (2) 2400 (3) 1200 (4)	326	0	4	9600 (1)	9600 (1)	-

* Para SLINK3 o baud rate é fixado em 9600.

Obs.! As definições de **Ser protocol sel** e **Ser baudrate sel** são feitas no start-up do Drive, no qual ocorre memorizá-lo e desligar o acionamento para ativá-lo. Para a numeração dos registros e dos coils de MODBUS RTU e JBUS, ver o manual específico.

Device address Endereço no qual responde o conversor quando está conectado através da linha serial RS485 (Para a conexão, ver 4.5. “Interface serial”).

Ser answer delay Definição do mínimo atraso entre a recepção do último byte por parte do conversor e início da sua resposta. Tal atraso evita conflitos na linha serial, quando a interface RS485 do master não for pré-disposta em uma comutação Tx/Rx automática.

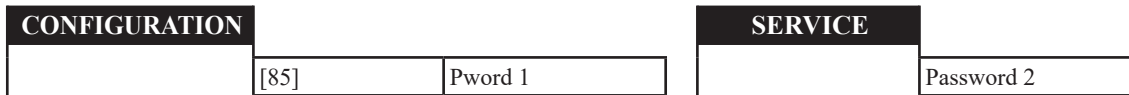
O parâmetro é relativo exclusivamente ao funcionamento com linha serial standard RS485.

EXEMPLO: se o atraso da comutação Tx/Rx no master for, no máximo, 20 ms, a definição do parâmetro Ser answer delay deverá ser um número superior aos 20 ms: 22 ms.

Ser protocol sel Seleção do protocolo serial.

Ser protocol sel Seleção da taxa de transmissão (exceto S-LINK3).

6.11.10 Password



Por meio da Password, o usuário protege os parâmetros contra interventores indesejados sobre eles.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Pword 1	85	0	99999	0	0	-

Pword 1 Protege os parâmetros inseridos pelo usuário de alterações não desejadas. Permite restaurar as indicações de alarme (**Failure reset**) e de comutar no teclado o **Control mode** mesmo quando estiver pré-escolhido o funcionamento da Bus (**Control mode = Bus**). Pode ser formada por uma livre combinação de 5 números, escolhidos pelo cliente.

Nas condições de fornecimento não é colocada uma **Pword 1**. O usuário tem livre acesso a todos os parâmetros.

Para ativar a **Pword 1** é necessário efetuar as seguintes operações:

- Selecionar o **Pword 1** no menu CONFIGURATION
- No visor aparece se a Password está ativada (Enabled) ou não (Disabled)
- Caso esteja ativada, aperte o botão E e introduza a Password (ver o capítulo para o serviço)
- Pressione ainda uma vez E. Aparece agora, no visor, que a Password está ativada (Enabled)
- Para que a Password permaneça válida, mesmo depois de desligar e reiniciar o aparelho, é necessário memorizá-la com o comando **Save parameters**.

Para desativar a **Pword 1** é necessário efetuar as seguintes operações:

- Selecionar o **Pword 1** no menu CONFIGURATION
- No visor aparece se a Password está ativada (Enabled) ou não (Disabled)
- Caso esteja ativada, aperte o botão E e introduza a combinação dos números que formam a Password (ver o capítulo para o serviço)
- Pressione ainda uma vez E. Aparece, agora, no visor, que a Password está ativada (Disabled).
- Para que a Password permaneça inativa, mesmo depois de desligar e reiniciar o aparelho, é necessário memorizá-la, é necessário memorizar esta configuração com o comando **Save parameters**.

Quando se tenta introduzir uma Password errada, aparece a indicação **Password wrong**.

Quando o aparelho indica um alarme **EEPROM**, a Password é desativada. Isso se verifica no primeiro reinício do acionamento e depois em uma eventual mudança do sistema de funcionamento.

Na condição de fornecedor, o menu Service do drive é protegido pela **Password 2**. A **Pword** não está ativada. O usuário tem acesso a todos os parâmetros. A **Password 2** não pode ser desativada.

Obs.: No caso de a password pessoal ser esquecida, é possível desativá-la mediante a definição da password universal. O código de tal password é: **51034**

A modalidade de definição desta última permanece invariável sobre a password pessoal.

6.12 CONFIGURAÇÕES DE ENTRADAS E SAÍDAS (I/O CONFIG)

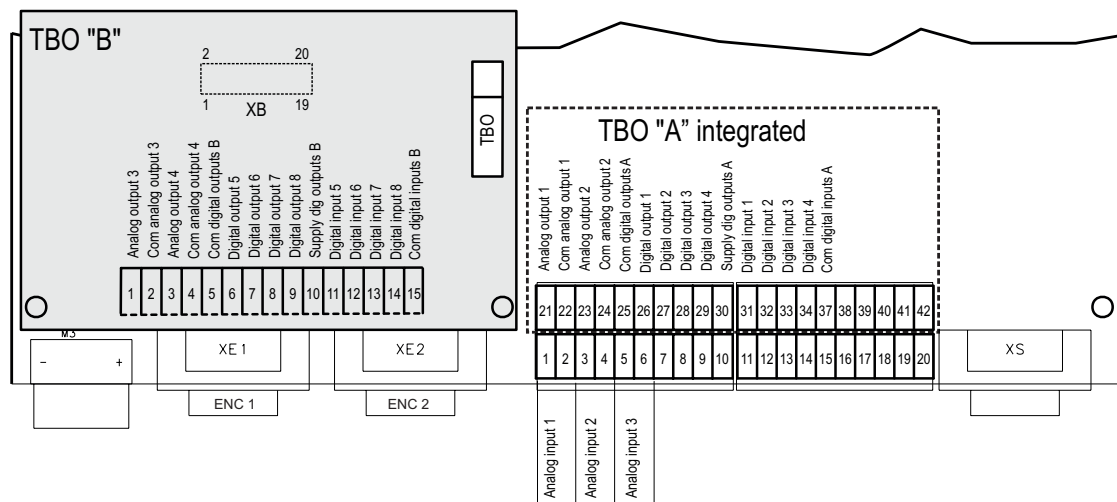


Figura 6.12.1: Disposição entradas e saídas programáveis

Sobre os terminais cujas funções são fixas (por exemplo, para os desbloqueios), os conversores da série TPD32-EV oferecem a possibilidade de associar determinadas funções nas entradas/saídas programáveis. Isso pode ser feito através do teclado ou da linha serial ou através de uma eventual conexão Bus.

As entradas/saídas programáveis, nas condições de fornecedor standard, estão conectadas com as funções frequentemente utilizadas, que, entretanto, o cliente pode trocar, de acordo com a sua exigência.

O aparelho tem a seguinte subdivisão das entradas/saídas:

- Conversores TBO "A" integrados:

- 3 Entradas analógicas (1...3), configuradas com entradas diferenciais
- 2 Saídas analógicas (1 e 2) com potencial de referência comum
- 4 Saídas digitais (1 e 4) com potencial de referência e alimentação comum
- 4 Entradas digitais (1 e 4) com potencial de referência comum.

Quando são requisitadas outras entradas/saídas digitais e/ou saídas analógicas, é necessário usar o modelo opcional TBO, que é inserido sobre o modelo de regulação do conversor. Pode ser montado um modelo para conversor (ver figura):

- com TBO "B" :

- 2 Saídas analógicas (3 e 4) com potencial comum
- 4 Saídas digitais (5...8) com potencial de referência e alimentação comum
- 4 Entradas digitais (5 e 8) com potencial de referência comum.

Obs.!

Se os parâmetros são associados a determinados terminais, seu valor deve ser anexado apenas através destes terminais (por exemplo as referências de velocidade) e não através do teclado ou Bus.

6.12.1 Saídas analógicas (Analog Outputs)

I/O CONFIG	
Analog outputs	
Analog output 1	
[66]	Select output 1
[62]	Scale output 1
Analog output 2	
[67]	Select output 2
[63]	Scale output 2
Analog output 3	
[68]	Select output 3
[64]	Scale output 3
Analog output 4	
[69]	Select output 4
[65]	Scale output 4

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Select output 1	66	0	94	Actual speed (8)	Actual speed (8)	
Scale output 1	62	Float	-10.000	+10.000	0.000	0.000
Select output 2	67	0	94	Motor current (16)	Motor current (16)	
Scale output 2	63	-10.000	+10000	0.000	0.000	
Select output 3	68	0	94	Flux current (27)	Flux current (27)	*
Scale output 3	64	-10.000	+10000	0.000	0.000	
Select output 4	69	0	94	Output voltage (20)	Output voltage (20)	*
Scale output 4	65	-10.000	+10000	0.000	0.000	

* Deve estar presente o modelo opcional TBO (TBO "B").

Select output XX Escolha dos parâmetros, que devem ser colocados como variáveis nas saídas analógicas. Estão disponíveis as seguintes possibilidades:

OFF	0	Output voltage ³⁾	20	F act spd ¹⁾	81
Speed ref 1 ¹⁾	1	Analog input 1 ⁴⁾	24	F T curr ²⁾	82
Speed ref 2 ¹⁾	2	Analog input 2 ⁴⁾	25	Speed draw out ⁹⁾	84
Ramp ref 1 ¹⁾	3	Analog input 3 ⁴⁾	26	Output power ¹⁰⁾	88
Ramp ref 2 ¹⁾	4	Flux current ⁵⁾	27	Roll diameter	89
Ramp ref ¹⁾	5	Pad 0 ⁶⁾	31	Act tension ref	90
Speed ref ¹⁾	6	Pad 1 ⁶⁾	32	Torque current	91
Ramp out ¹⁾	7	Pad 4 ⁶⁾	33	W reference	92
Actual speed ¹⁾	8	Pad 5 ⁶⁾	34	Actual comp	93
T current ref 1 ²⁾	9	Flux reference ⁷⁾	35	Brake current ¹¹⁾	94
T current ref 2 ²⁾	10	Pad 6 ⁶⁾	38	Field cur ref ¹²⁾	95
T current ref ²⁾	11	PID output ⁸⁾	39	Motor Pot Out	96
Speed reg out ²⁾	15	Out vlt level ³⁾	79		
Motor current ²⁾	16	Flux current max ⁵⁾	80		

¹¹⁾ Saída que controla o valor do parâmetro **Torque proving**.

¹²⁾ Indica a referência de corrente.

Scale output XX Fator de escala das saídas analógicas.

- Com um fator de escala igual a 1, a saída fornece 10 V, quando a referência ou a velocidade correspondem a valor definido por **Speed base value**.
- Com um fator de escala igual a 1, a saída fornece 10 V, quando a referência ou a corrente em A correspondem à corrente nominal de armadura IdAN.

- 3) Com um fator de escala igual a 1, a saída fornece 10 V, quando a tensão corresponde ao valor em volt definido com **Max out voltage**.
- 4) Com um fator de escala igual a 1, a saída fornece 10 V, quando a tensão atinge 10 V na respectiva entrada analógica (Com fator de escala e Tune value da entrada = 1). Ver figura 6.12.2.1.
- 5) Com um fator de escala igual a 1, a saída fornece 10 V, quando a corrente de campo corresponde a **Nom flux curr**.
- 6) Com um fator de escala igual a 1, a saída fornece 10 V, quando o valor dos Pad corresponde a 2047.
- 7) Com um fator de escala igual a 1, a saída fornece 10 V, quando a referência da corrente de campo corresponde a **Nom flux curr**.
- 8) Para os valores máximos de escala completa, ver o parágrafo 6.16.3 **PID function**
- 9) Com um fator de escala igual a 1, a saída fornece 10 V, quando o valor d **Speed ratio** for igual a = 20000.
- 10) Com um fator de escala igual a 1, a saída fornece 5 volts na potência nominal dada por: **Full load current * Max out voltage**

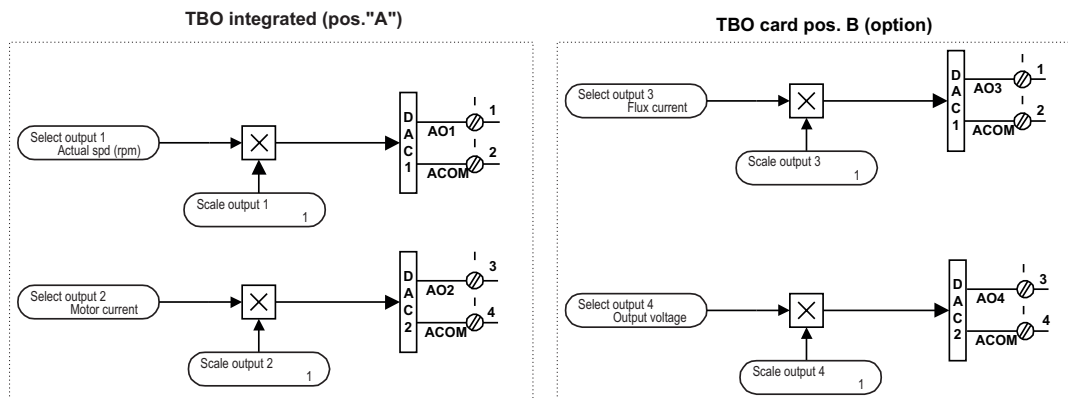


Figura 6.12.1.1: Modelo opcional, diagrama de blocos da saída analógica

Exemplo para o cálculo do fator de escala **factor Scale output XX**:

Para visualizar a velocidade do acionamento, é necessário utilizar um instrumento analógico que tenha um campo de medida de 0 ... 2 V.

Significa que, para visualizar a velocidade do acionamento, a velocidade máxima deve corresponder na saída analógica do conversor uma tensão de 2 V. Com um fator de escala igual a 1 se faria 10 V (ver anotação 1).

Fator de escala = $2 \text{ V} / 10 \text{ V} = 0.200$.

Obs.!

Usando conversores tetra-quadrantes (4B) a saída analógica fornece $\pm 10 \text{ V}$.

6.12.2 Entradas analógicas (Analog Inputs)

I/O CONFIG	
Analog inputs	
Analog input 1	
[70]	Select input 1
[295]	An in 1 target
[71]	Input 1 type
[389]	Input 1 sign
[72]	Scale input 1
[73]	Tune value inp 1
[259]	Auto tune inp 1
[792]	Input 1 filter [ms]
[1042]	Input 1 compare
[1043]	Input 1 cp error
[1044]	Input 1 cp delay
[74]	Offset input 1
Analog input 2	
[75]	Select input 2
[296]	An in 2 target
[76]	Input 2 type
[390]	Input 2 sign
[77]	Scale input 2
[78]	Tune value inp 2
[260]	Auto tune inp 2
[801]	Input 2 filter [ms]
[79]	Offset input 2
Analog input 3	
[80]	Select input 3
[297]	An in 3 target
[81]	Input 3 type
[391]	Input 3 sign
[82]	Scale input 3
[83]	Tune value inp 3
[261]	Auto tune inp 3
[802]	Input 3 filter [ms]
[84]	Offset input 3

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Select input 1	70	0	32	Ramp ref 1 (4)	Ramp ref 1 (4)	Terminals 1/2
An in 1 target Assigned (0)/Not assigned (1)	295	0	1	0	0	
Input 1 type -10 V ... +10 V (0) 0...20 mA, 0...10 V (1) 4...20 mA (2)	71	0	2	± 10 V	± 10 V	
Input 1 sign Positive (1)/Negative (0)	389	0	1	1	1	
Input 1 sign +	-					*
Input 1 sign -	-					*
Scale input 1	72	-10000	+10000	1.000	1.000	
Tune value inp 1	73	0.100	10.000	1.000	1.000	
Auto tune inp 1 Auto tune	259					
Input 1 filter [ms]	792	0	1000	0	0	
Input 1 compare	1042	-10000	+10000	0	0	
Input 1 cp error	1043	0	10000	0	0	
Input 1 cp delay	1044	0	65000	0	0	
Input 1 cp match Input 1 not thr.val. (0) Input 1=thr.val (1)	1045	0	1	-	-	
Offset input 1	74	-32768	+32767	0	0	
Select input 2	75	0	32	OFF (0)	OFF (0)	Terminais 3/4
An in 2 target Assigned (0)/Not assigned (1)	296	0	1	0	0	
Input 2 type -10 V ... +10 V (0) 0...20 mA, 0...10 V (1) 4...20 mA (2)	76	0	2	± 10 V	± 10 V	
Input 2 sign Positive (1)/Negative (0)	390	0	1	1	1	
Input 2 sign +	-					*
Input 2 sign -	-					*
Scale input 2	77	-10.000	+10000	1.000	1.000	
Tune value inp 2	78	0.100	10.000	1.000	1.000	
Auto tune inp 2 Auto tune	260					
Input 2 filter [ms]	801	0	1000	0	0	
Offset input 2	79	-32768	+32767	0	0	
Select input 3	80	0	32	OFF (0)	OFF (0)	Terminais 5/6
An in 3 target Assigned (0)/Not assigned (1)	297	0	1	0	0	
Input 3 type -10 V ... +10 V (0) 0...20 mA, 0...10 V (1) 4...20 mA (2)	81	0	2	± 10 V	± 10 V	
Input 3 sign Positive (1)/Negative (0)	391	0	1	1	1	
Input 3 sign +	-					*
Input 3 sign -	-					*
Scale input 3	82	-10.000	+10000	1.000	1.000	
Tune value inp 3	83	0.100	10.000	1.000	1.000	
Auto tune inp 3 Auto tune	261					
Input 3 filter [ms]	802	0	1000	0	0	
Offset input 3	84	-32768	+32767	0	0	

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma saída digital programável.

Select input XX

Escolha dos parâmetros, cujo valor deve ser atribuído através da entrada analógica. Estão disponíveis as seguintes possibilidades:

OFF	0	T current lim + ²⁾	10	Flux current max	25
Jog reference ¹⁾	1	T current lim - ²⁾	11	Out vlt level	26
Speed ref 1 ¹⁾	2	Pad 0 ³⁾	12	Speed ratio ⁵⁾	28
Speed ref 2 ¹⁾	3	Pad 1 ³⁾	13	Tension red	29
Ramp ref 1 ¹⁾	4	Pad 2 ³⁾	14	Tension ref	30
Ramp ref 2 ¹⁾	5	Pad 3 ³⁾	15	Preset 3	31
T current ref 1 ²⁾	6	Load comp	19	Brake Ref *	32
T current ref 2 ²⁾	7	PID offset 0 ⁴⁾	21		
Adap reference ¹⁾	8	PI central v3 ⁴⁾	22		
T current limit ²⁾	9	PID feed-back ⁴⁾	23		

* Referência para o acionamento do parâmetro **Torque proving** (ver "6.14.8 Administração de freio (Brake control)" na página 270).

An in xx target

Indicação da amostragem na entrada analógica. Se **atribuído**, o valor da amostragem é copiado no parâmetro programado na entrada analógica. Se **não atribuído**, o parâmetro programado assume o valor predeterminado através do teclado, RS485 ou Bus, antes de atribuir uma entrada analógica. Fazem exceção os parâmetros "PAD" cujo último valor na entrada analógica é arquivado quando é realizada em An XX target = não atribuído.

Input XX type

Escolha do tipo de entrada (Entrada em tensão ou em corrente).

Com base no sinal de entrada utilizado, deve-se posicionar o jumper (U) no modelo R-TPD3. Nas condições de fornecimento standard as entradas são codificadas por sinais em tensão.

Entrada analógica	Sinal de entrada	
	-10 V ... + 10 V 0 - 10 V	0 - 20 mA 4 - 20 mA
Entrada analógica 1	S9 = OFF	S9 = ON
Entrada analógica 2	S10 = OFF	S10 = ON
Entrada analógica 3	S11 = OFF	S11 = ON

ON

Jumper inserida

OFF

Jumper não inserida

10 V...+10 V

A entrada analógica é conectada em uma tensão máxima de $\pm 10V$. Se o sinal é definido como referência, pode-se obter a inversão do sentido de rotação do acionamento invertendo a polaridade da tensão (apenas com conversores TPD32-EV...4B). Os conversores TPD32-EV...2B só aceitam como referência de velocidade referências positivas. Referências negativas não são aceitas e o acionamento não parte em rampa.

0-10V, 0-20mA

A entrada analógica é conectada em uma tensão máxima de 10V ou um sinal em corrente de 0 ... 20 mA. O sinal deve ser positivo. Se o sinal é definido como referência para os conversores TPD32-EV...4B, pode-se obter a inversão do sentido de rotação do acionamento por meio de **Input XX sign+** e **Input XX sign -**.

4-20 mA

Na entrada analógica interessada é conectado um sinal em corrente de 4...20 mA. O sinal deve ser positivo. Se o sinal é definido como referência para os conversores TPD32-EV...4B, pode-se obter a inversão do sentido de rotação com os parâmetros **Input XX sign+** e **Input XX sign -**.

Input XX sign

Escolha do sentido de rotação com funcionamento através da linha serial ou Bus, para os conversores tetra-quadrantes TPD32-EV...4B.

Input XX sign +

Escolha do sentido de rotação "horário" em funcionamento do terminal, para os conversores TPD32-EV...4B, quando a referência é fornecida com apenas uma polaridade.

High

Sentido de rotação horário selecionado

Low

Sentido de rotação horário não selecionado

Input XX sign -

Escolha do sentido de rotação "anti-horário" em funcionamento do terminal, para os

conversores TPD32-EV...4B, quando a referência é fornecida com apenas uma polaridade.

High Sentido de rotação anti-horário selecionado

Low Sentido de rotação anti-horário não selecionado

Se for **Input XX sign +** que **Input XX sign -** são 0 ou 1 o valor da referência é zero.

Scale input XX

Fator de escala da entrada analógica interessada.

- 1) Com um fator de escala igual a 1 e **Tune value inp XX = 1**, 10 V ou 20 mA em entrada correspondem a **Speed base value**.
- 2) Com um fator de escala igual a 1 e **Tune value inp XX = 1**, 10 V ou 20 mA em entrada correspondem à corrente máxima de armadura admissível.
- 3) Com um fator de escala igual a 1, 10 V ou 20 mA na entrada correspondem ao valor de 2047 de um Pad.
- 4) Para os valores máximos de escala completa, o parágrafo 6.16.3 **Função PID**.
- 5) Com um fator de escala igual a 1.0 e **Tune value inp XX=1**, 10 V ou 20 mA correspondem a **Speed ratio = 20000**.

Tune value inp XX

Ajuste fino da entrada, quando o sinal máximo não corresponde exatamente ao valor nominal. Ver exemplo abaixo.

Auto tune inp XX

Auto ajuste da entrada analógica XX. Quando for dado este comando, **Tune value inp XX** é calibrado automaticamente, de modo que o sinal da entrada disponível corresponda ao valor máximo da variável, por exemplo **Speed base value**. Para a atuação da auto ajuste, deve-se verificar duas condições:

- Tensão da entrada maior de 1V ou corrente de entrada mais de 2 mA.
- Polaridade positiva. Para os conversores TPD32-EV...4B, o valor encontrado é automaticamente aceito, mesmo em outro sentido de rotação.

Input X filter

Filtro de medição da entrada analógica X

Offset inp XX

Quando o sinal analógico contém um offset, ou quando a variável atribuída já tem um valor, mas sem estar conectado a algum sinal, esta condição pode ser compensada com **Offset inp XX**.

O conversor é configurado de fábrica para valores no alcance +10/-10 V.

Quando um parâmetro já é atribuído internamente (por exemplo, quando a rampa está habilitada, **Speed ref 1** é automaticamente atribuído a saída da rampa), isso não aparece na lista dos parâmetros que podem ser definidos em uma entrada analógica.

Os parâmetros **Input XX sign +** e **Input sign -** não podem ser aceitos através da linha serial!

Exemplo 1:

A referência de velocidade de um acionamento está conectado com uma tensão externa máxima de 5 V. Com este valor, o acionamento deve alcançar a velocidade máxima admitida (definida com **Speed base value**).

Como parâmetro **Scale input XX** foi inserido o fator de escala (10 V : 5 V)

Exemplo 2:

Uma referência analógica externa alcança apenas 9,8 V máximos, em vez de 10 V.

Como parâmetro **Tune value inp XX** foi inserido 1,020 (10 V : 9,8 V).

Pode-se alcançar o mesmo resultado com a função **Auto tune inp XX**. No escopo, é necessário selecionar este parâmetro no menu do teclado. No terminal, deve estar presente o valor analógico máximo disponível (neste caso, 9,8 V) com polaridade positiva. Pressionando o botão E do teclado vem a fase de "Auto tune" da referência analógica.

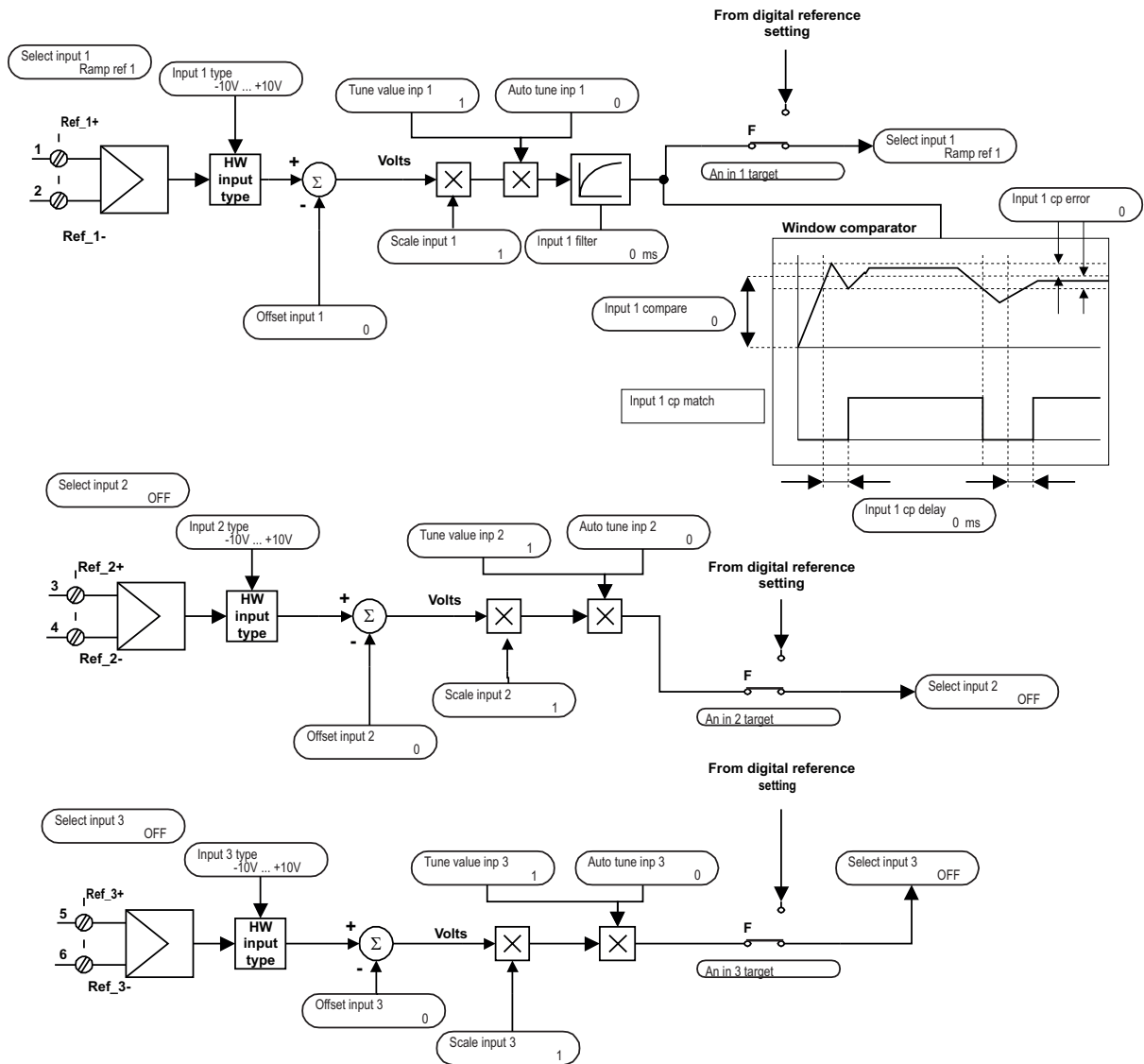


Figura 6.12.2.1: Entrada analógica

Comparador de janela da entrada analógica 1 "Analog Input 1"

Esta função permite a comparação de da variável programado na entrada analógica 1.

- Input 1 compare** Seleciona a faixa do nível de comparação.
- Input 1 cp error** Define uma área de tolerância em torno de **Input 1 compare**.
- Input 1 cp delay** Atraso selecionável em milésimos de segundo para a transição do nível baixo e alto de **Input 1 cp match**.
- Input 1 cp match** Indicação do alcance do limite da área de tolerância. Este parâmetro pode ser lido através do BUS de campo ou saída digital programada.
 - Nível Alto O valor de **Analog input 1** está dentro da faixa de comparação.
 - Nível Baixo O valor de **Analog input 1** está fora da faixa de comparação.

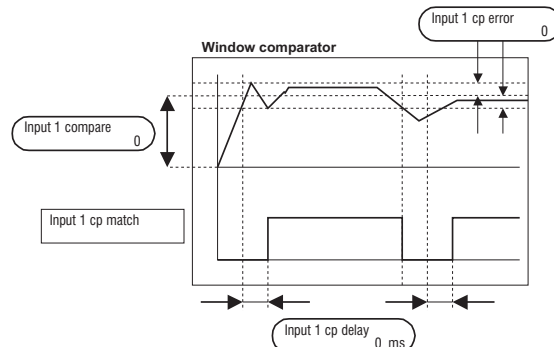


Figura 6.12.2.2: Comparador em janela

OBS.!

Como calcular o valor dos parâmetros **Input 1 compare** e **Input 1 cp error**:

Input 1 compare = (Valor de comparação) * 10000/(Valor total campo)

Input 1 error = (Valor de tolerância na metade da janela) 10000/(Valor total do campo)

Exemplo 1:

Selecionar a entrada analógica 1 = **Ramp ref 1**

Speed base value igual a 1500 rpm.

10 volts ou 20 mA em **Analog Input 1 (Ramp ref 1= Speed base value)**.

A aplicação requisita uma sinalização de 700 [rpm] através de uma saída digital, com uma faixa de tolerância igual a 100 [rpm]

Input 1 cp match atribuído a uma saída digital programável.

Input 1 compare = $700 * 10000/1500 = 4667$

Input 1 cp error = $100 * 10000/1500 = 666$

Exemplo 2:

Selecionar a entrada analógica 1 = **Ramp ref 1**

Speed base value igual a 1500 rpm.

10 volts ou 20 mA em **Analog Input 1 (Ramp ref 1= Speed base value)**.

A aplicação requisita uma sinalização de -700 [rpm] através do BUS de campo, com uma faixa de tolerância igual a ± 100 [rpm]

Input 1 compare = $-700 * 10000/1500 = -4667$

Input 1 cp error = $100 * 10000/1500 = 666$

Exemplo 3:

Selecionar a entrada analógica 1 = **Pad 0**

10 volts ou 20 mA em Analog input 1 corresponde a **Pad 0= 2047**.

A aplicação requisita uma sinalização de 700 [rpm] através de uma saída digital, com uma faixa de tolerância igual a ± 50 [count]

Input 1 cp match atribuído a uma saída digital programável.

Input 1 compare = $700 * 10000/2047 = 3420$

Input 1 cp error = $50 * 10000/2047 = 244$

Exemplo 4:

Selecionar a entrada analógica 1 = **PID feedback**

10 volts ou 20 mA em Analog input 1 corresponde a **PID feedback= 10000**.

A aplicação requisita uma sinalização de 4000 [rpm] através de uma saída digital, com uma faixa de tolerância de ± 1000 [count]

Input 1 cp match atribuído a uma saída digital programável.

Input 1 compare = $4000 * 10000/10000 = 4000$

Input 1 cp error = $1000 * 10000/10000 = 1000$

Exemplo 5:

Selecionar a entrada analógica 1 = **T current lim**

10 volts ou 20 mA em Analog input 1 corresponde a **T current lim = 100 [%]**

A aplicação requisita uma sinalização a um valor de 50 [rpm] através de uma saída digital, com uma faixa de tolerância de ± 2 [count]

Input 1 cp match atribuído a uma saída digital programável.

Input 1 compare = $50 * 10000/100 = 5000$

Input 1 cp error = $2 * 10000/100 = 200$

6.12.3 Saídas digitais (Digital Outputs)

I/O CONFIG	
Digital outputs	
[145]	Digital output 1
[1267]	Inversion out 1
[146]	Digital output 2
[1268]	Inversion out 2
[147]	Digital output 3
[1269]	Inversion out 3
[148]	Digital output 4
[1270]	Inversion out 4
[149]	Digital output 5
[1271]	Inversion out 5
[150]	Digital output 6
[1272]	Inversion out 6
[151]	Digital output 7
[1273]	Inversion out 7
[152]	Digital output 8
[1274]	Inversion out 8
[629]	Relay 2
[1275]	Inversion relay 2

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Digital output 1	145	0	77	Ramp + (8)	Ramp + (8)	
Inversion out 1 Enabled (1)/Disabled (0)	1267	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital output 2	146	0	77	Ramp - (9)	Ramp - (9)	
Inversion out 2 Enabled (1)/Disabled (0)	1268	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital output 3	147	0	77	Spd thr. (2)	Spd thr. (2)	
Inversion out 3 Enabled (1)/Disabled (0)	1269	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital output 4	148	0	77	Overld avail. (6)	Overld avail. (6)	
Inversion out 4 Enabled (1)/Disabled (0)	1270	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital output 5	149	0	77	Curr lim. state (4)	Curr lim. state (4)	
Inversion out 5 Enabled (1)/Disabled (0)	1271	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital output 6	150	0	77	Over-voltage (12)	Over-voltage (12)	
Inversion out 6 Enabled (1)/Disabled (0)	1272	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital output 7	151	0	77	Under-voltage (11)	Under-voltage (11)	
Inversion out 7 Enabled (1)/Disabled (0)	1273	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital output 8	152	0	77	Over-current (14)	Over-current (14)	
Inversion out 8 Enabled (1)/Disabled (0)	1274	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Relay 2	629	0	77	Stop ctrl (23)	Stop ctrl (23)	
Inversion relay 2 Enabled (1)/Disabled (0)	1275	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	

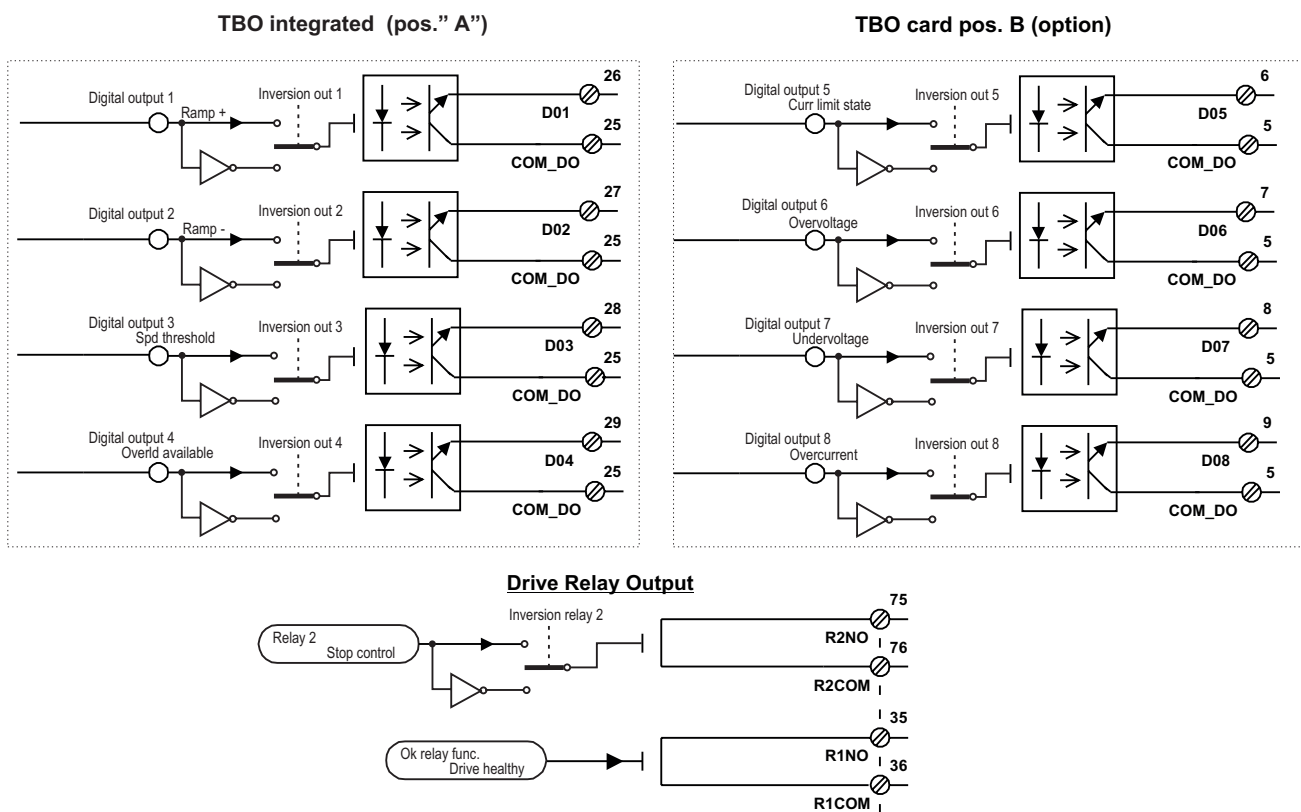


Figura 6.12.3.1: Saídas digitais

Digital output XX

Escolha dos parâmetros, em uma saída digital. Estão disponíveis as seguintes possibilidades:

OFF	0	Pad A bit	18	Acc state	60
Speed zero thr	1	Pad B bit	19	Dec state	61
Spd threshold	2	Virt dig input	20	Brake comand ²⁾	62
Set speed	3	Torque sign	21	Brake failure ³⁾	63
Curr limit state	4	Stop control	23	Mot ovrlld preal ⁴⁾	65
Drive ready ¹⁹⁾	5	Field loss	24	Dvr ovrlld preal ⁵⁾	66
Mot ovrlld avail ⁶⁾	6	Bus loss	25	Dvr ovrlld avail ⁷⁾	67
Overload state	7	Speed fbk loss	26	I2t mot ovrlld fail ⁸⁾	68
Ramp +	8	Bus loss	26	I2t drv ovrlld fail ⁹⁾	69
Ramp -	9	Hw opt1 failure	28	Mot cur threshld ¹⁰⁾	70
Speed limited	10	Opt2 failure	29	Overspeed ¹¹⁾	71
Undervoltage	11	Encoder 1 state	30	Delta frequency ¹²⁾	72
Overspeed	12	Encoder 2 state	31	Drv rdy to start ¹⁴⁾	76
Heatsink	13	Enable seq err	35	BUS control mode ¹⁵⁾	77
Overcurrent	14	Diameter calc st ¹⁾	38	SSC Error ¹⁶⁾	79
Overtmp motor	15	Drive healthy ¹³⁾	42	Firing ¹⁷⁾	80
External fault	16	Input 1 cp match	49	Cont Current ¹⁸⁾	81
Failure supply	17	Diam reached	58		
		Spd match compl	59		

¹⁾ Refere-se ao parágrafo 6.16.3 Função PID

²⁾ Controle relé de freio; indica a presença de uma corrente adequada para sustentar a carga (parâmetro Torque proving).

³⁾ Sinal de alarme freagem

⁴⁾ Este sinal é habilitado quando a imagem térmica do motor **Motor I2t accum** = 90 % e volta em 0 quando **Motor I2t accum** = 0.

⁵⁾ Este sinal é habilitado quando a imagem térmica do drive **Drive I2t accum** = 90 % e volta em 0 quando **Drive I2t accum** = 0.

⁶⁾ Como condição predeterminada, o sinal é habilitado. É desabilitado quando **Motor I2t accum** = 100% e está habilitado novamente quando **Motor I2t accum** = 0.

⁷⁾ Como condição predeterminada, o sinal é habilitado. É desabilitado quando **Drive**

- I2t accum** = 100% e está habilitado novamente quando **Drive I2t accum** = 0.
- 8) Sinal de alarme para sobrecarga motor I2t.
 - 9) Sinal de alarme para sobrecarga drive I2t.
 - 10) Sinal de sobrecorrente.
 - 11) Sinal de alarme sobrevelocidade.
 - 12) Sinal de alarme frequência.
 - 13) As seguintes condições do drive foram indicadas mediante uma saída digital:
 - alimentação do regulador presente
 - nenhum alarme presente
 - 14) As seguintes condições do drive foram indicadas mediante uma saída digital:
 - alimentação presente
 - nenhum alarme presente
 - ativação do sinal presente
 - sincronização da rede tri-fase atribuída
 - corrente de excitação presente (necessária apenas se o parâmetro Activity do alarme Field Loss estiver diferente da IGNORE)
 - 15) É enviado um sinal através da saída digital para indicar se o drive está transferindo dados mediante Bus de campo (Control mode = BUS)
 - 16) Sinal de ausência comunicadora ao Slave, no caso de Controle Excitador Externo Tri-fase.
 - 17) Ativo quando o conversor estiver disparando os SCRs da ponte da armadura.
 - 18) Ativo quando a corrente de saída do conversor for contínua. Seu valor deve ser considerado somente quando a seção de potência da armadura do conversor estiver sendo alimentada.
 - 19) Active when the unlocking signals at terminals 12,13,14,15 are high.

Inversion out XX Com estes parâmetros é possível inverter o sinal presente em saídas digitais.

Relay 2 Escolha dos parâmetros, pelos quais deve intervir o relé entre os parâmetros 75 e 76.

Obs.!

Para a indicação de alarme vale:

Saída = Low e contato do relé aberto: Alarme

Saída = High e contato do relé fechado: Nenhum alarme

Ver os capítulos individuais para o comportamento da saída com as outras sinalizações.

6.12.4 Entradas digitais (Digital Inputs)

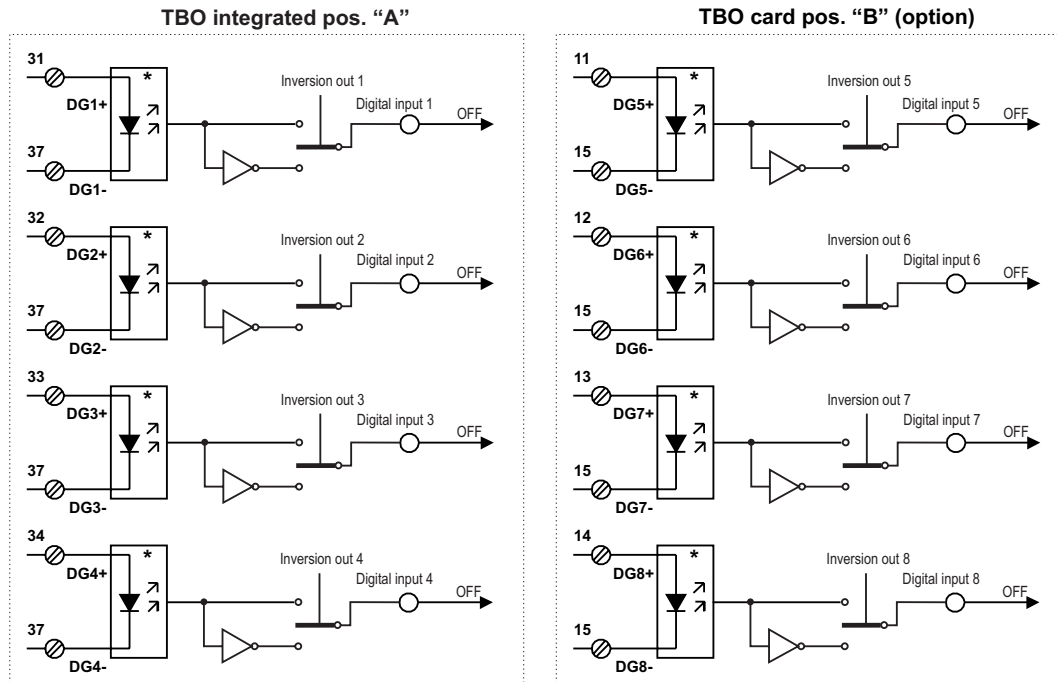


Figura 6.12.4.1: Entradas digitais

I/O CONFIG	
Digital inputs	
	137 Digital input 1
	[1276] Inversion in 1
	[138] Digital input 2
	[1277] Inversion in 2
	[139] Digital input 3
	[1278] Inversion in 3
	[140] Digital input 4
	[1279] Inversion in 4
	[141] Digital input 5
	[1280] Inversion in 5
	[142] Digital input 6
	[1281] Inversion in 6
	[143] Digital input 7
	[1282] Inversion in 7
	[144] Digital input 8
	[1283] Inversion in 8

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Digital input 1	137	0	87	OFF (0)	OFF (0)	
Inversion in 1 Enabled (1) / Disabled (0)	1267	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital input 2	146	0	87	OFF (0)	OFF (0)	
Inversion in 2 Enabled (1) / Disabled (0)	1268	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital input 3	147	0	87	OFF (0)	OFF (0)	

Inversion in 3 Enabled (1) / Disabled (0)	1269	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Inversion in 4 Enabled (1) / Disabled (0)	1270	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital in 5	149	0	87	OFF (0)	OFF (0)	
Inversion in 5 Enabled (1) / Disabled (0)	1271	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital in 6	150	0	87	OFF (0)	OFF (0)	
Inversion in 6 Enabled (1) / Disabled (0)	1272	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital in 7	151	0	87	OFF (0)	OFF (0)	
Inversion in 7 Enabled (1) / Disabled (0)	1273	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Digital in 8	152	0	87	OFF (0)	OFF (0)	
Inversion in 8 Enabled (1) / Disabled (0)	1274	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	

Digital output XX

Escolha dos parâmetros programáveis em uma entrada digital. Estão disponíveis as seguintes possibilidades:

OFF	0	Speed sel 2 ²⁾	25	PI central vs1 ⁴⁾	57
Motor pot reset	1	Ramp sel 0 ³⁾	26	Diameter calc ⁴⁾	58
Motor pot up	2	Ramp sel 1 ³⁾	27	Diam reset	68
Motor pot down	3	Field loss	29	Diam calc Dis	69
Motor pot sign +	4	Enable flux reg	30	Torque winder EN	70
Motor pot sign -	5	Enable flux weak	31	Line acc status	71
Jog +	6	Pad A bit 0	32	Line dec status	72
Jog -	7	Pad A bit 1	33	Line fstp status	73
Failure reset	8	Pad A bit 2	34	Speed match	74
Torque reduct	9	Pad A bit 3	35	Diam inc/dec En	75
Ramp out = 0	10	Pad A bit 4	36	Wind/unwind	76
Ramp in = 0	11	Pad A bit 5	37	Diam preset SEL0	77
Freeze ramp	12	Pad A bit 6	38	Diam preset SEL1	78
Lock speed reg	13	Pad A bit 7	39	Taper enable	79
Lock speed I	14	Forward sign	44	Speed demand En	80
Auto capture	15	Reverse sign	45	Winder side	81
Input 1 sign + ¹⁾	16	An in 1 target	46	Enable PI-PD PID	82
Input 1 sign - ¹⁾	17	An in 2 target	47	Jog TW enable	83
Input 2 sign + ¹⁾	18	An in 3 target	48	Brake fbk ⁵⁾	84
Input 2 sign - ¹⁾	19	Enable droop	49	Adapt Sel 1 ⁶⁾	86
Input 3 sign + ¹⁾	20	Enable PI PID ⁴⁾	52	Adapt Sel 2 ⁷⁾	87
Input 3 sign - ¹⁾	21	Enable PD PID ⁴⁾	53	Wired FC EN ⁸⁾	88
Zero torque	22	PI integral freeze ⁴⁾	54	Wired FC Inv Seq ⁹⁾	89
Speed sel 0 ²⁾	23	PID offs. Sel ⁴⁾	55	Wired FC Act Brg ¹⁰⁾	90
Speed sel 1 ²⁾	24	PI central vs0 ⁴⁾	56		

- 1) Os parâmetros **Input xx sign +** e **Input XX sign -** só podem ser usados juntos em outros parâmetros.
- 2) Os parâmetros **Speed sel 0**, **Speed sel 1** e **Speed sel 2** só podem ser usados juntos (ver 6.14.3).
- 3) Os parâmetros **Ramp sel 0** e **Ramp sel 1** só podem ser usados juntos (ver 6.14.4).
- 4) Refere-se ao parágrafo 6.16.3 **Função PID**.
- 5) Feedback relé freio mecânico externo; se definido sua entrada digital (selecione: Brake fbk), esse comando é necessário, de modo que o freio seja liberado ou fechado sem ativar o alarme. Se não é definido na entrada digital, não é considerado na sequência de controle da Gestão freio.
- 6) Seleção do valor dos ganhos com valência 2¹
- 7) Seleção do valor dos ganhos com valência 2²
- 8) Habilita o controle de campo da TPD32-EV-FC através da I/O standard.
- 9) Indicação se o controle de campo está durante a sequência de inversão.
- 10) Indicação da ponte ativa real (positiva ou negativa) da unidade FC.

Inversion in XX

Com estes parâmetros é possível inverter o sinal presente em saídas digitais.

6.12.5 Referência de velocidade na entrada encoder (Função Tach follower)

I/O CONFIG						
Encoder inputs						
		[1020]				Select enc 1
		[1021]				Select enc 2
		[416]				Encoder 1 pulses
		[169]				Encoder 2 pulses
		[649]				Refresh enc 1

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Select enc 1 OFF (0) Speed ref 1 (1) Speed ref 2 (2) Ramp ref 1 (3) Ramp ref 2 (4)	1020	0	5	OFF (0)	OFF (0)	
Select enc 2 OFF (0) Speed ref 1 (1) Speed ref 2 (2) Ramp ref 1 (3) Ramp ref 2 (4)	1021	0	5	OFF (0)	OFF (0)	
Encoder 1 pulses	416	600	9999	1024	1024	
Encoder 2 pulses	169	150	16384	1000	1000	
Refresh enc 1 Enabled (1) Disabled (0)	649	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Refresh enc 2 Enabled (1) Disabled (0)	652	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	

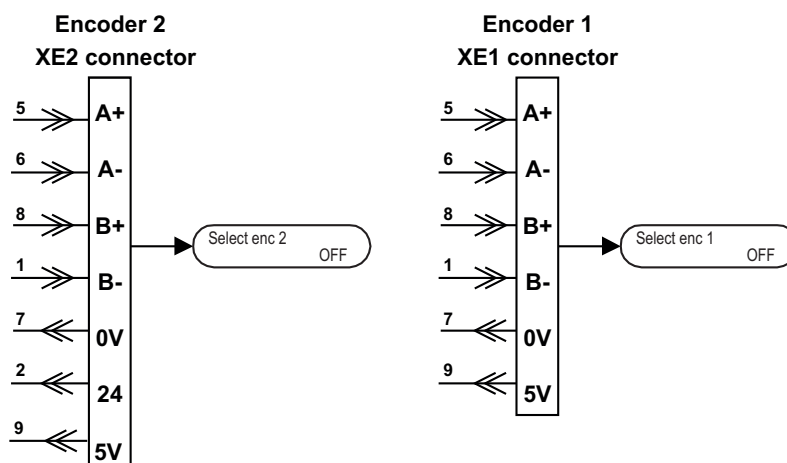


Figura 6.12.5.1: Referência do encoder

Esta configuração permite utilizar as entradas de encoder como referência de velocidade. Relativo a uma entrada do tipo analógica, essas entradas têm alta resolução e alta imunidade a ruídos.

Quando se utilizam as entradas encoder (conectores XE1 ou XE2), é necessário definir a destinação da referência de velocidade ao qual deve ser associado (**Ramp ref 1**, **Speed ref 1** etc.)

Quando a entrada encoder é utilizada como entrada para a realimentação de velocidade, não é permitido o mesmo como entrada de referência de velocidade. Não se pode configurar a mesma seleção da referência de velocidade por entrada encoder e por uma entrada analógica.

As configurações que funcionam corretamente são relatadas na seguinte tabela:

Speed fbk sel [414]	Encoder 1 como referência	Encoder 2 como referência
Encoder 1	Não disponível	Não disponível
Encoder 2	Disponível	Não disponível
Tacho	Não disponível	Disponível
Armature	Disponível	Disponível

DV0727g

Obs.! O conversor aceita todas as configurações. Deve estar cuidada pelo cliente, respeitar as configurações indicadas na tabela.

Select enc 1/Select enc 2 Estes parâmetros definem em qual referência de velocidade é referido o sinal encoder. A condição OFF indica que o conector do encoder não é utilizado como referência de velocidade e que pode ser utilizada como realimentação de velocidade (menu CONFIGURATION/Speed fbk sel).

A escolha do destino da referência de velocidade deve ser feita em acordo à configuração do regulador de velocidade (por exemplo, não pode ser utilizado **Speed ref 1** com rampa ativa).

Encoder 1 type Define o tipo de encoder conectado ao conector XE1.
 Senoidal Encoder senoidal
 Digital Encoder digital (opção DEII necessária)

Encoder 1 pulses Número dos pulsos do encoder conectado ao conector XE1.

Encoder 2 pulses Número dos pulsos do encoder conectado ao conector XE2.

Refresh enc 1 Habilita a monitoramento do status da conexão do encoder 1 para detecção do o alarme de perda de realimentação da velocidade.

Refresh enc 2 Habilita o monitoramento do status da conexão do encoder 2 para detecção do alarme o alarme de perda de realimentação da velocidade.

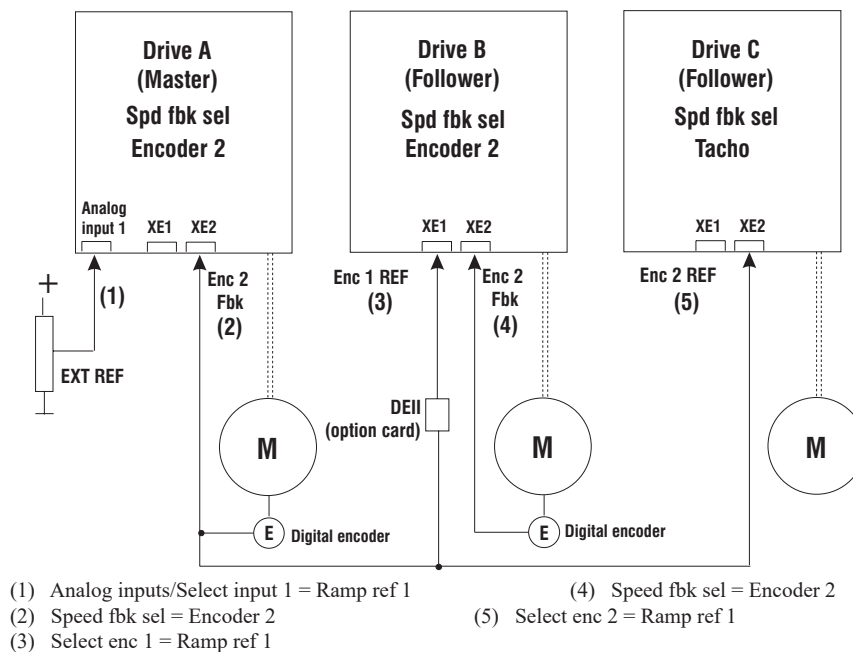


Figura 6.12.5.2: Exemplo de aplicação da referência de velocidade da entrada encoder

A referência de velocidade *Drive A* neste caso é fornecida por um sinal analógico externo, mas pode ser definida por uma fonte interna digital (por exemplo, placa opcional APC ou bus de campo).

Uma configuração que utiliza o sinal do encoder como referência a uma velocidade de linha é possível apenas quando a fonte da referência for um encoder adicional, independente do eixo do motor.

6.13 FUNÇÕES ACESSÓRIAS DE VELOCIDADE (ADD SPEED FUNCT)

6.13.1 Conexão motor (auto capture)

ADD SPEED FUNCT	
[388]	Auto capture

Esta função permite conectar o conversor a um motor em rotação.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Auto capture ON (1) OFF (0)	388			OFF (0)	OFF (0)	*

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

Auto capture	ON	Na inicialização do conversor é detectada a velocidade do motor e é adaptada em modo oportuno a rampa. Assim, o acionamento se coloca na referência definida.
	OFF	No momento da inicialização, a rampa parte com referência nula.

- Principais campos de uso:
- Conexão a um motor já em movimento de carga (por exemplo, com motores de bombas acionada pelo fluido)
 - Restabelecimento após a intervenção de um alarme..

Com **Auto capture** = ON, no caso, a referência de velocidade passa através do circuito de rampa, esta parte com uma referência que corresponde à velocidade do motor.

Obs.! Caso esta função seja desativada, é necessário prestar atenção para que o motor não esteja em movimento quando o conversor inicializado, caso contrário, pode-se verificar uma brusca desaceleração do motor no limite de corrente.

6.13.2 Regulador de velocidade adaptativo (Adaptive spd reg)

ADD SPEED FUNCT	
Adaptive spd reg	
[181]	Enable spd adap
[182]	Select adap type
[183]	Adap reference [FF]
[1464]	Adap selector
[184]	Adap speed 1 [%]
[185]	Adap speed 2 [%]
[186]	Adap joint 1 [%]
[187]	Adap joint 2 [%]
[188]	Adap P gain 1 [%]
[189]	Adap I gain 1 [%]
[190]	Adap P gain 2 [%]
[191]	Adap I gain 2 [%]
[192]	Adap P gain 3 [%]
[193]	Adap I gain 3 [%]
[1462]	Adap P gain 4 [%]
[1463]	Adap I gain 4 [%]

O regulador adaptativo permite obter diferentes ganhos para regulador de velocidade em função da velocidade ou de outra grandeza (Adaptive Reference). O comportamento do regulador pode assim ser configurado no

modo ótimo para as específicas exigências aplicadas.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Enable spd adap Enabled (1) Disabled (0)	181	0	1	Disabled	Disabled	-
Select adap type Speed (0) Adap reference (1) Parameter (2)	182	0	2	Speed	Speed	-
Adap reference [FF]	183	-32768	+32767	1000	1000	*
Adap selector	1464	0	3	0	0	-
Adap speed 1 [%]	184	0.0	200.0	20.3	20.3	-
Adap speed 2 [%]	185	0.0	200.0	40.7	40.7	-
Adap joint 1 [%]	186	0.0	200.0	6.1	6.1	-
Adap joint 2 [%]	187	0.0	200.0	6.1	6.1	-
Adap P gain 1 [%]	188	0.00	100.00	10.00	10.00	-
Adap I gain 1 [%]	189	0.00	100.00	1.00	1.00	-
Adap P gain 2 [%]	190	0.00	100.00	10.00	10.00	-
Adap I gain 2 [%]	191	0.00	100.00	1.00	1.00	-
Adap P gain 3 [%]	192	0.00	100.00	10.00	10.00	-
Adap I gain 3 [%]	193	0.00	100.00	1.00	1.00	-
Adap P gain 4 [%]	1462	0.00	100.00	10.00	10.00	-
Adap I gain 4 [%]	1463	0.00	100.00	1.00	1.00	-

* Esta função pode ser definida em uma entrada analógica programável..

Enable spd adap	Enabled Disabled	Regulador adaptativo de velocidade habilitado. Regulador adaptativo de velocidade desabilitado. O regulador trabalha com os parâmetros definidos no menu REG PARAMETERS.
Select adap type	Speed Adap reference Parameter	Os parâmetros do regulador são trocados, em função da velocidade. Os parâmetros do regulador são alterados em função de Adap reference . Permite modificar os ganhos através do parâmetro ou entrada digital dupla digital. Apenas nestas condições operadas, estão disponíveis 4 série de ganhos PI.
Adap reference	Definição da grandeza, em função da qual devem ser trocados os parâmetros do regulador de velocidade(apenas com Select adap type = Adap reference).	
Adap selector	O parâmetro Adap selector seleciona um par de parâmetros: Adap P gain e Adap I gain de 1 a 4, se a opção Sel adap type for definida no Parâmetro. Se o parâmetro Adap selector for programado nas entradas digitais Adapt Sel 1 o Adapt Sel 2 , indica apenas qual par de ganhos foi selecionada.	
Adap speed 1	Abaixo deste ponto é válida a gama 1 dos parâmetros, acima a gama 2. A passagem dos valores de uma gama a outra é determinada pelo Adap joint 1 . Definição em percentual de Speed base value ou do valor máximo de Adap reference .	
Adap speed 2	Abaixo deste ponto é válida a gama 2 dos parâmetros, acima a gama 3. A passagem dos valores de uma gama a outra é determinada pelo Adap joint 2 . Definição em percentual de Speed base value ou do valor máximo de Adap reference .	
Adap joint 1	Define um faixa, na qual Adap speed 1 deve mudar o ganho linearmente entre a gama 1 e gama 2, para evitar variações bruscas no comportamento do regulador.	
Adap joint 2	Define um faixa, na qual Adap speed 2 deve mudar o ganho linearmente entre a gama 2 e gama 3, para evitar variações bruscas no comportamento do regulador.	
Adap P gain 1	Ganho proporcional da gama que vai de zero até Adap speed 1 . Definição em percentual	

de **Speed P base**.

- Adap I gain 1** Ganho integral da gama que vai de zero até **Adap speed 1**. Definição em percentual de **Speed I base**.
- Adap P gain 2** Ganho proporcional da gama que vai de **Adap speed 1** a **Adap speed 2**. Definição em percentual de **Speed P base**.
- Adap I gain 2** Ganho integral da gama que vai de **Adap speed 1** a **Adap speed 2**. Definição em percentual de **Speed I base**.
- Adap P gain 3** Ganho proporcional da gama que vai além de **Adap speed 2**. Definição em percentual de **Speed P base**.
- Adap I gain 3** Ganho integral da gama que vai além de **Adap speed 2**. Definição em percentual de **Speed I base**.
- Adap P gain 4** Ganho proporcional da gama superior a **Adap speed 3**. Definido como percentual de **Speed P base**.
- Adap I gain 4** Ganho integral da gama superior a **Adap speed 3**. Definido como percentual de **Speed I base**.

Para poder ser ativado, o regulador de velocidade adaptativo deve ser desbloqueado por meio do parâmetro **Enable spd adap**.

Normalmente, o ganho depende da velocidade do acionamento. Pode, ainda, variar em função de outras grandezas definidas através de **Adap reference**. Isso deve ser selecionado como o parâmetro **Select adap type**.

Com os parâmetros **Adap speed 1** e **Adap speed 2** são definidos três campos, que podem ter ganhos diferentes. Por esses três campos, pode-se, à vezes, definir uma gama de parâmetros, nos quais se podem definir separadamente a parte P e I.

Os parâmetros **Adap joint 1** e **Adap joint 2** procuram uma boa transição entre as várias gamas dos parâmetros. Os campos devem estar definidos em modo tal que **Adap joint 1** e **Adap joint 2** não estão sobrepostos.

Com regulador de velocidade adaptativo ativo (**Enable spd adap = Enabled**) os parâmetros **Speed P** e **Speed I** permanecem inativos. Recuperam o seu valor e estão, de novo, ativos, após um eventual bloco do regulador adaptativo de velocidade.

Quando o acionamento está parado, o ganho do regulador de velocidade é determinado pela lógica de velocidade zero. Ver o capítulo 6.7.2 “Lógica de velocidade zero”.

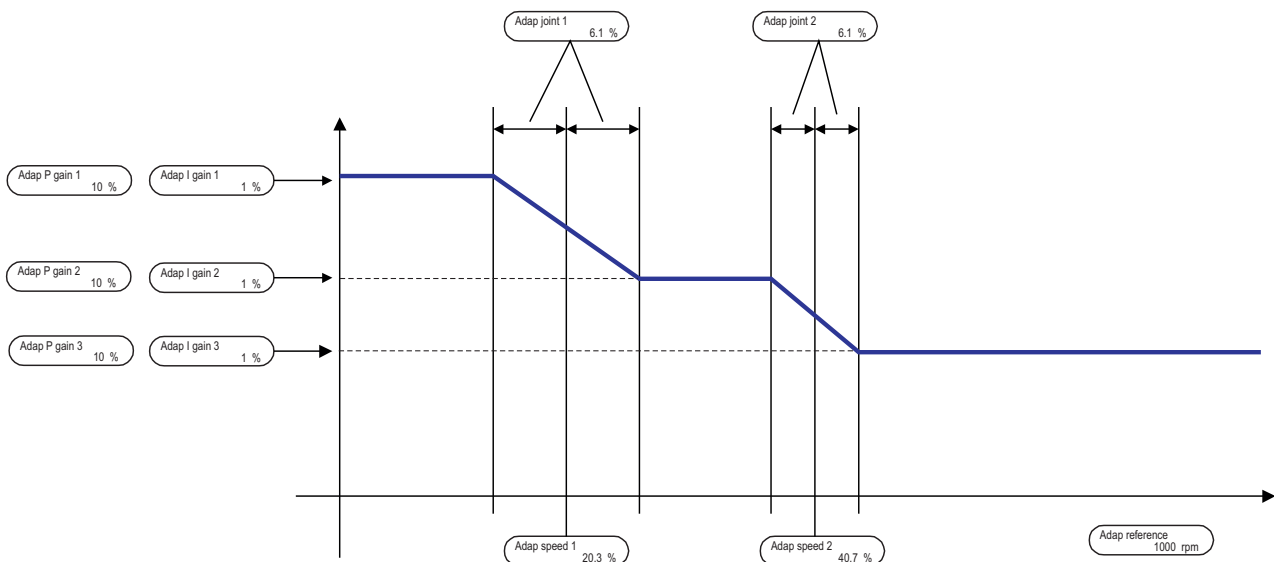


Figura 6.13.2.1: Adaptativo do regulador de velocidade

6.13.3 Limites de velocidade (Speed control)

ADD SPEED FUNCT		
	Speed control	
	[101]	Spd threshold + [FF]
	[102]	Spd threshold - [FF]
	[103]	Threshold delay [ms]
	[104]	Set error [FF]
	[105]	Set delay [ms]

Estão disponíveis dois tipos de indicação da velocidade:

- indicação que uma determinada velocidade definível não foi superada.
- indicação que a velocidade corresponde à referência definida.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Spd threshold + [FF]	101	1	32767	1000	1000	-
Spd threshold - [FF]	102	1	32767	1000	1000	-
Threshold delay [ms]	103	0	65535	100	100	-
Spd threshold Speed exceeded (0) Speed not exceeded (1)	393	0	1			Saída dig. 3 *
Set error [FF]	104	1	32767	100	100	-
Set delay [ms]	105	1	65535	100	100	-
Set speed Speed not ref. val. (0) Speed = ref. val. (1)	394	0	1			-

* Esta função pode ser definida em uma saída analógica programável.

Spd threshold +	Limite da indicação "Velocidade não superada" pela rotação horária do acionamento, expressa na dimensão definida como Fator função.
Spd threshold -	Limite da indicação "Velocidade não superada" pela rotação anti-horária do acionamento, expressa na dimensão definida como Fator função.
Threshold delay	Definição de um tempo de atraso em milésimos de segundo, que intervém quando a velocidade retorna aos valores de limite definido.
Spd threshold	Indicação "Velocidade não superada" (através de uma saída digital programável) High Velocidade não superada Low Velocidade superada
Set error	Define uma banda de tolerância para a referência, expressa na dimensão definida pelo Fator função.
Threshold delay	Definição de um tempo de atraso em milésimos de segundo, que intervém quando a velocidade retorna na faixa de tolerância.
Set speed	Indicação "A velocidade corresponde à referência" (através de uma saída digital programável) High A velocidade corresponde à referência Low A velocidade não corresponde à referência

A indicação "A velocidade corresponde à referência" se refere à referência global, antes do regulador de velocidade Speed ref; na referência para a rampa **Ramp Ref** quando for selecionada a rampa.

Quando as referências são inferiores a $\pm 1\%$ o sinal é sempre Low!

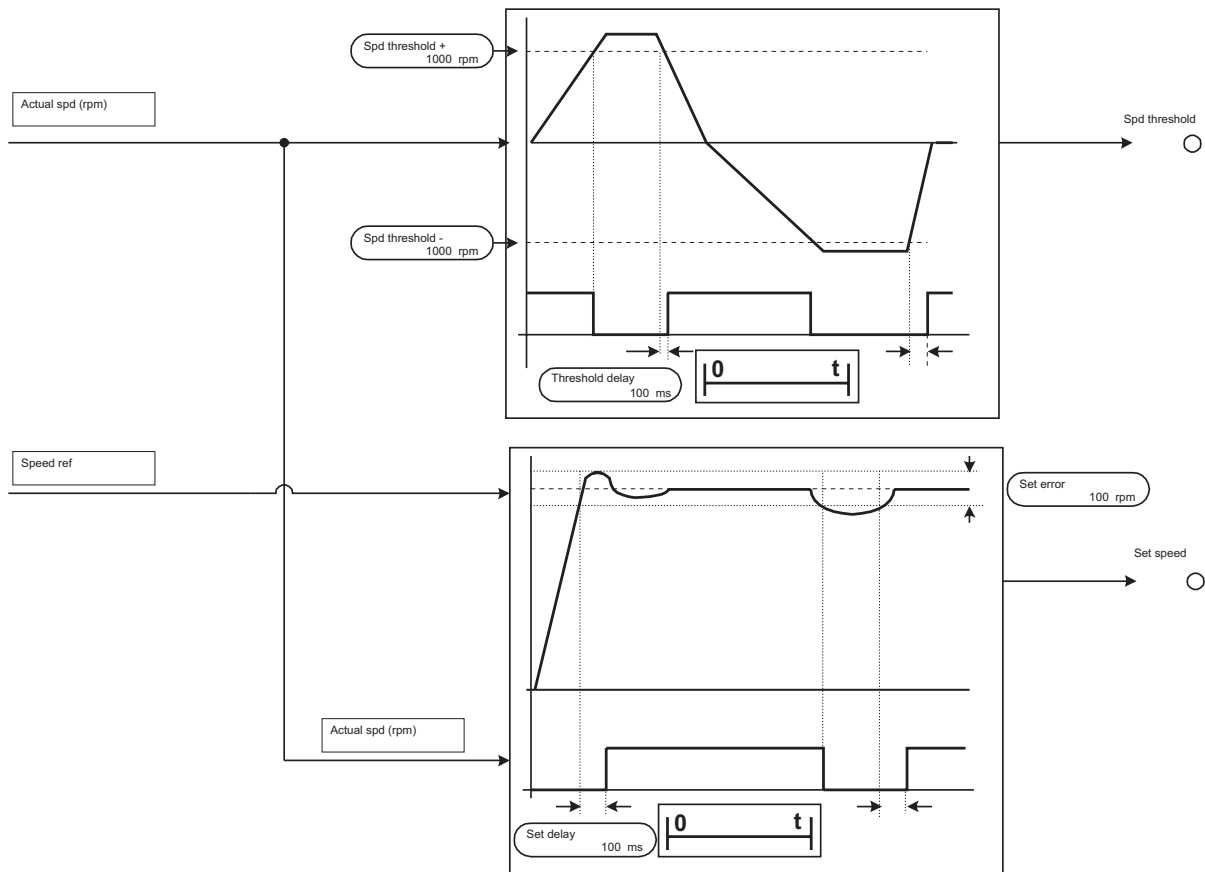


Figura 6.13.3.1: Indicação "Velocidade não superada" (acima) e "Velocidade igual à referência" (abaixo)

6.13.4 Velocidade zero (Speed zero)

ADD SPEED FUNCT

Speed zero

[107]	Speed zero level [FF]
[108]	Speed zero delay [ms]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Speed zero level [FF]	107	1	32767	10	10	-
Speed zero delay [ms]	108	0	65535	100	100	-
Speed zero thr Drive not rotating (0) Drive rotating (1)	395	0	1			*

* Esta função pode ser definida em uma saída analógica programável.

- Speed zero level** Limite para o reconhecimento de velocidade zero. O valor vale para ambos os sentidos rotação para os conversores TPD32-EV...4B. É expressa na dimensão definida pelo Fator de função.
- Speed zero delay** Definição de um tempo de atraso em milésimos de segundo à indicação de atingir a velocidade zero.
- Speed zero thr** Indicação "Motor em movimento" (através da saída digital programável)
 High Motor em movimento
 Low Motor fechado

Quando o acionamento está parado, acende-se o LED "n = 0".

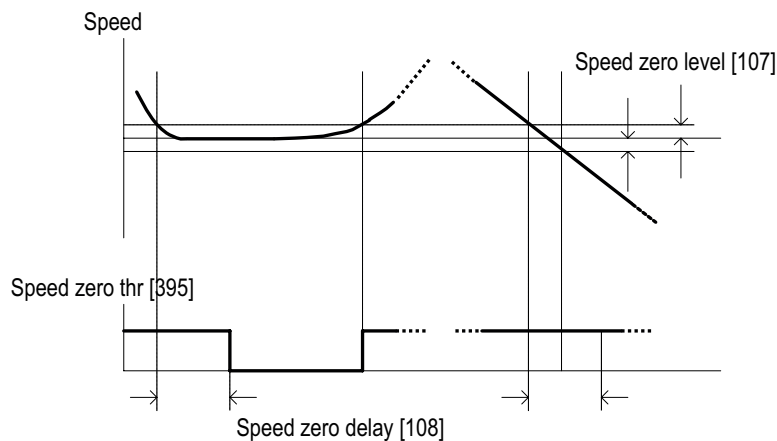


Figura 6.13.4.1: Velocidade zero

6.14 FUNÇÕES ADICIONAIS (FUNCTIONS)

6.14.1 Motopotenciômetro

FUNCTIONS	
	Motor pot
[246]	Enable motor pot
[247]	Motor pot oper
[248]	Motor pot sign
[249]	Motor pot reset
[1530]	MPot Lower Limit [rpm]
[1531]	MPot Upper Limit [rpm]
[1532]	MPot Acc Time [s]
[1533]	MPot Dec Time [s]
[1534]	MPot Mode
[1535]	PowerOn Cfg
[1536]	Reset Cfg
[1537]	Motor pot out [rpm]

Com a função motopotenciômetro, pode-se variar a velocidade de acionamento através da utilização dos botões +/- do teclado ou de entradas digitais. A variação se obtém com o tempo de rampa definido.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Enable motor pot Disabled (0) / Config1(1) / Config2 (2)	246	0	1	Disabled	Disabled	-
Motor pot oper	247					-
Motor pot sign Positive (1)/Negative (0)	248	0	1	Positive	Positive	-
Motor pot sign +	-					**
Motor pot sign -	-					**
Motor pot reset	249					*
Motor pot up No acceleration (0) Acceleration (1)	396	0	1			*
Motor pot down No deceleration (0) Deceleration (1)	397	0	1			*
MPot Lower Limit	1530	0	8000	0	0	
MPot Upper Limit	1531	0	8000	1000	1000	
MPot Acc Time	1532	0	65535	10	10	
MPot Dec Time	1533	0	65535	10	10	
MPot Mode Ramp & LastVal (0) Ramp & Follow (1) Fine & LastVal (2) Fine & Follow (3)	1534			0	0	
PowerOn Cfg Last Power Off (0) Zero (1) Lower Limit (2) Upper Limit (3)	1535			0	0	
Reset Cfg None (0) Inp Zero (1) Inp Low Limit (2) Inp Ref Zero (3) Inp Ref Low Lim (4) Out Zero (5) Out Low Limit (6) Out Ref Zero (7) Out Ref Low Lim (8) Inp Up Limit (9) Inp Ref Up Lim (10) Inp Freeze (11)	1536					
Motor pot out	1537					

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma entrada digital programável.

A função de motopotenciômetro pode ser ativada (**Enable motor pot**) selecionando "**Config1**" ou "**Config2**". Eles agem como indicado na figura 6.14.1.1 e 6.14.1.2. O valor de saída de potmotor real é mostrado no submenu **Motor pot** do teclado numérico. Quando controlado pelo teclado numérico, o regulador pode ser acelerado pressionando a tecla "+" e desacelerado pressionando a tecla "-". Isso corresponde aos comandos **Motor pot up** e **Motor pot down**. Selecione o ponto de menu **Motor pot oper** para esse propósito.

A saída de motopotenciômetro pode ser ajustada entre 0 a 100 % ajustando o comando **Motor pot up**. O motopotenciômetro pode ser reduzido entre 100 e 0 % ajustando o comando **Motor pot down**. Se o comando é dado quando o regulador estiver já parado, não irá causar o funcionamento reverso do regulador.

Se os comandos **Motor pot up** e **Motor pot down** são dados ao mesmo tempo, eles não irão mudar o valor de saída do pot de motor. Quando a **Config2** é selecionada, o último valor de pot de motor é salvo quando o regulador é mudado ou há uma falha. Quando o regulador é reiniciado, ele acelera para essa velocidade, de acordo com o ajuste de rampa. Se o comando Motor pot reset é dado com o regulador desligado quando a **Config1** é selecionada, o valor de pot de motor é deletado e o regulador começa da velocidade zero, quando a **Config2** é selecionada, o comportamento é configurado através do parâmetro Reset cfg. Se o status do comando Motor pot sign é mudado enquanto o regulador está funcionando, o regulador irá retroceder de acordo com os tempos de rampa especificados. Usando **Config1**, se tanto os comandos de **Motor pot sign+** e **Motor pot sign-** são ON ou OFF, a saída de pot de motor será ajustada a zero. Usando a **Config2**, a saída de pot de motor não será ajustada a zero. Usando **Config2**, a saída do potenciômetro de motor pode estar ativa também quando o regulador estiver desabilitado ou o bloqueio de rampa não estiver habilitado. Nesses casos, não terá nenhum efeito na velocidade do motor até o regulador e o bloqueio de rampa estarem habilitados.

Quando a **Config1** é selecionada, a rampa deve ser habilitada e o comando **Start** deve estar presente para o uso da função potenciômetro de motor. Quando a **Config2** é selecionada, a função pode ser usada também quando a rampa não for habilitada ou o comando **Start** não estiver presente, mas claro que a saída do potenciômetro de motor não irá afetar o comportamento do regulador nesses casos, exceto para o fato de que se uma saída analógica é configurada como Pot de Motor para fora, ela irá mudar de acordo com a saída de pot de motor interna.

Três modos diferentes de configuração de pot de motor podem ser selecionados.

Enable motor pot	Disabled	O valor de referência da função potenciômetro está desabilitado.
	Config1	O modo de função " Config1 " do potenciômetro de motor está habilitado. O bloqueio de rampa recebe seu valor de referência diretamente da função potenciômetro de motor.
	Config2	O modo de função " Config2 " do potenciômetro de motor está habilitado. A referência da função do potenciômetro de motor está acrescentada ao bloco Ramp ref1 + Ramp Ref2 .

Configuração Padrão = Disabled.

Motor pot oper Pressionado as teclas "+" e "-" do teclado numérico o regulador pode ser acelerado ou desacelerado.
 "+" Acelera; "-" Desacelera

Motor pot sign Este parâmetro é acessível apenas por teclado numérico e por interface serial ou Bus. Quando o regulador é operado por faixa terminal, os parâmetros **Motor pot sign +** e **Motor pot sign -** devem ser usados. Assim como para conversores TPD32-EV...2B... a função "**Positive**" deve ser selecionada.
 Positive Rotação "em sentido horário" selecionada
 Negative Rotação "em sentido anti-horário" selecionada

Motor pot sign + Seleção da direção de rotação "em sentido horário" quando a seleção é levada para fora por faixa terminal. O parâmetro **Motor pot sign +** é ligado ao parâmetro **Motor pot sign -** por uma função XOR. Isso significa que o comando (+24V) deve ser dado apenas para um dos dois terminais.
 High Direção de rotação "em sentido horário" selecionada
 Low Direção de rotação "em sentido horário" não selecionada

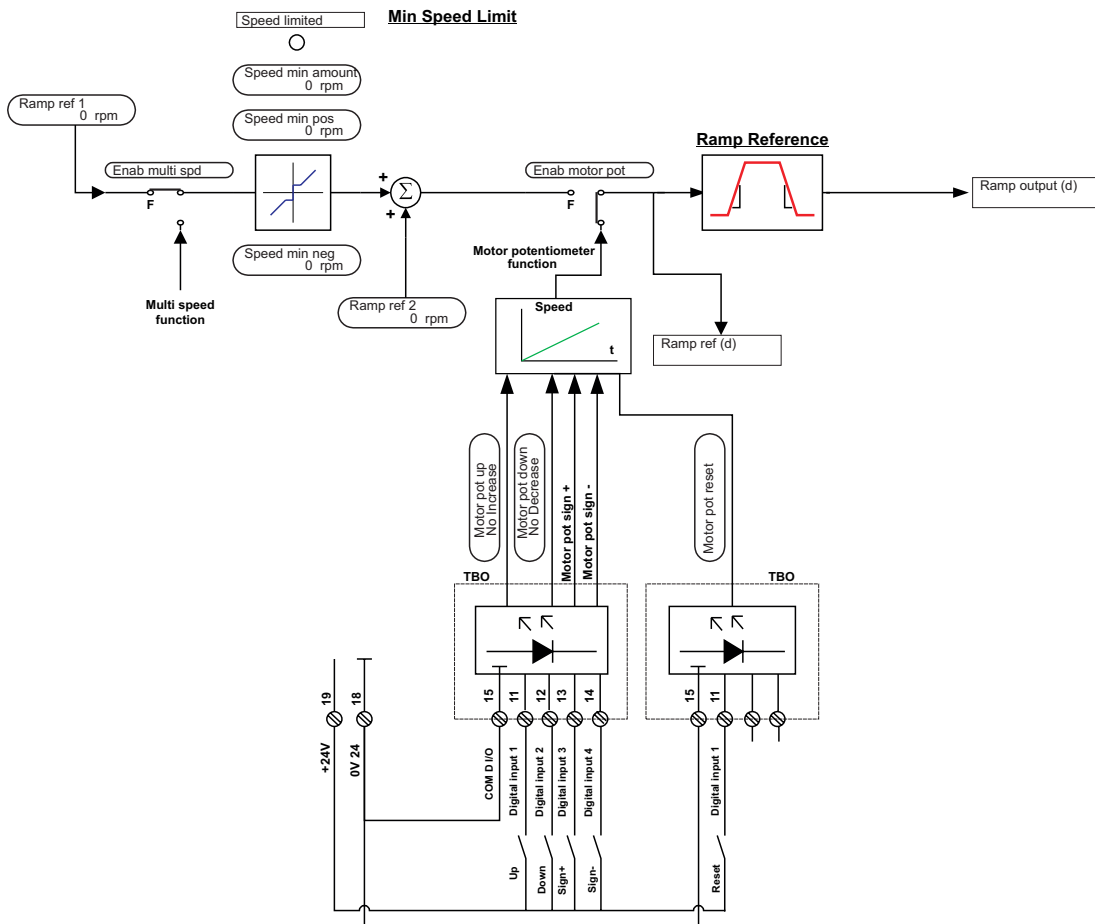


Figura 6.14.1.1: CONFIG 1

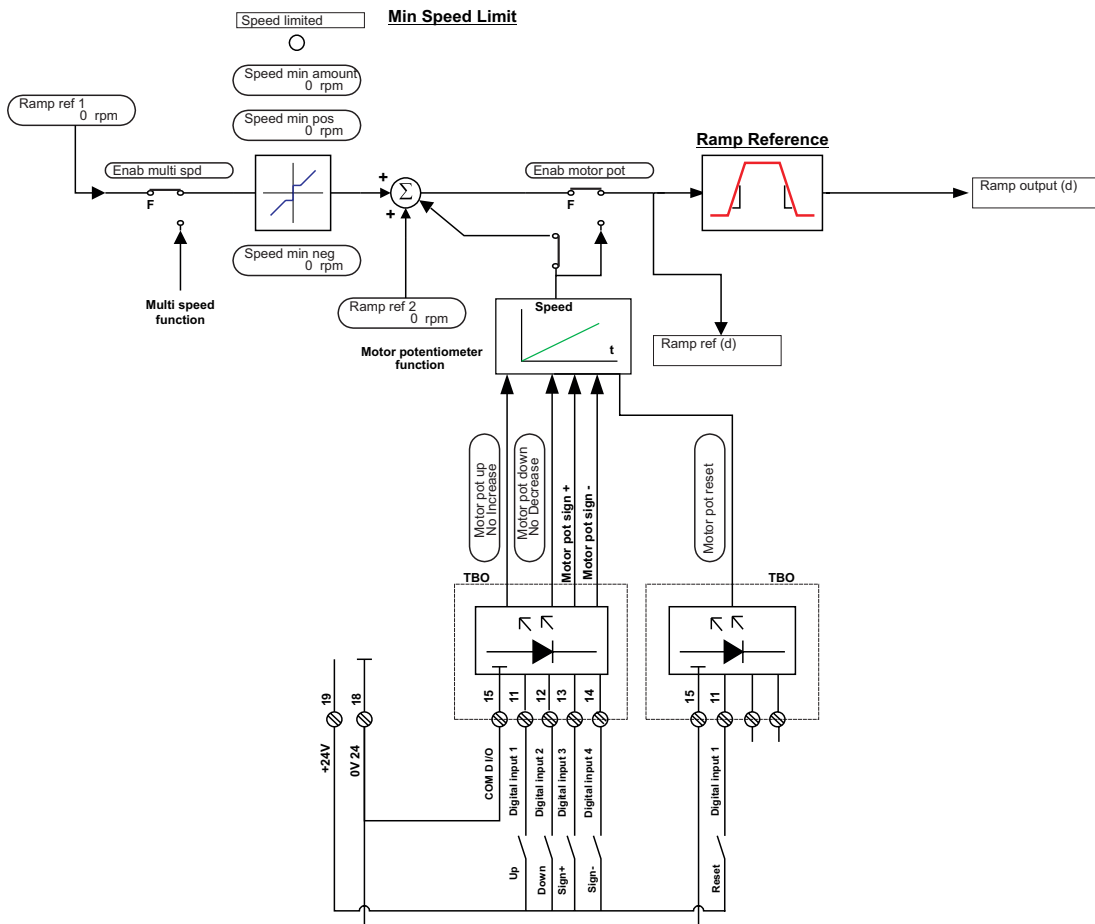


Figura 6.14.1.2: CONFIG 2

Motor pot sign - Seleção da direção de rotação "em sentido horário" quando a seleção é levada para fora pela faixa terminal. O parâmetro **Motor pot sign -** é ligado com o parâmetro **Motor pot sign +** por uma função XOR. Isso significa que o comando (+24V) deve ser dado apenas para um dos dois terminais.

High Direção de rotação "em sentido anti-horário" selecionada.
 Low Direção de rotação "em sentido anti-horário" não selecionada.

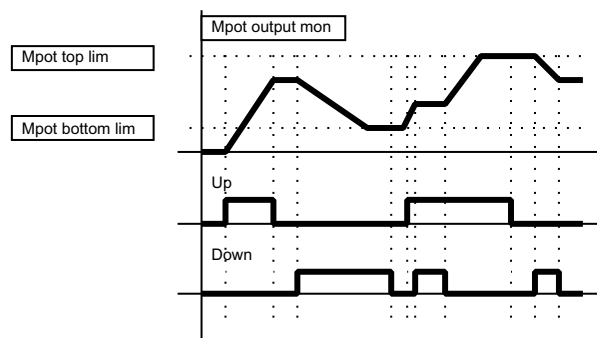
Motor pot reset. Na **Config1**, quando o comando Reset é ativado e o regulador é desligado, o reinício começa na velocidade "Zero". Neste caso o comando apenas é possível com o regulador desligado! Na **Config2**, o comando é possível também quando o regulador estiver ligado e o comportamento seguir a configuração do parâmetro Reset Cfg.

Motor pot up O regulador é acelerado com a rampa preestabelecida. Os ajustes podem ser feitos pelo botão do teclado numérico, pelo terminal ou Bus.

Motor pot down O regulador é desacelerado com a rampa preestabelecida. Os ajustes podem ser feitos pelo botão do teclado numérico, pelo terminal ou Bus.

MPot Lower Limit Ajustes do limite inferior (RPM) do valor do pot de motor quando a **Config2** é selecionada.

MPot Upper Limit Ajustes do limite superior (RPM) do valor do pot de motor quando a **Config2** é selecionada.



MPot Acc Time Ajustes do tempo (s) de aceleração entre limites inferiores e superiores, feitos quando a **Config2** é selecionada.

MPot Dec Time Ajustes de tempo (s) de desaceleração entre limites superiores e inferiores quando a **Config2** é selecionada.

MPot Mode Modo de funcionamento quando a **Config2** é selecionada.

Ajustes da configuração de duas opções possíveis da função do potenciômetro de Motor. Há dois modos operantes para cada uma das duas opções.

- Ramp&Last val
- Ramp&Follow
- Fine&Last val
- Fine&Follow

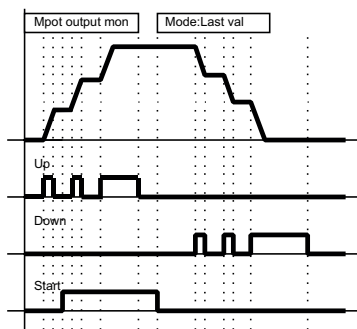
Opção 1:

Função de comportamento do potenciômetro de Motor com o comando **Stop** ou **FastStop** presente.

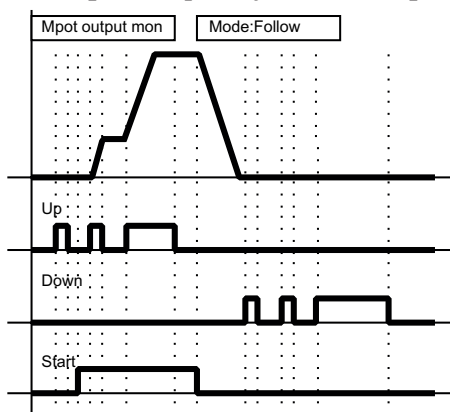
Os dois modos operantes são: **Last val** ou **Follow**.

No modo **Last val** com o comando **Stop** ou **FastStop** presente, a saída da função do potenciômetro de motor não é modificada.

A velocidade do motor muda 0. Quando o comando **Run** é enviado, a velocidade do motor muda pra a referência de velocidade estabelecida pela saída do potenciômetro de motor **Ramp ref 1 + Ramp ref 2 +**



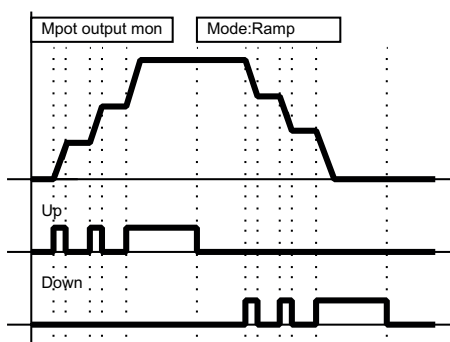
No modo **Follow** com o comando **Stop** ou **FastStop** presente, o comando **Down** é simulado. Por exemplo, a saída da função do potenciômetro de motor muda para um limite mais baixo com o tempo de rampa estabelecido. Se o comando Run é enviado, a queda da saída do potenciômetro de motor é interrompida e o valor de corrente usado em acréscimo à **Ramp Ref 1** e **Ramp Ref 2** para ajustar a **Ramp Ref** real.



Opção 2:

Comportamento de Rampa. Os dois modos operantes são: **Ramp** ou **Fine**.

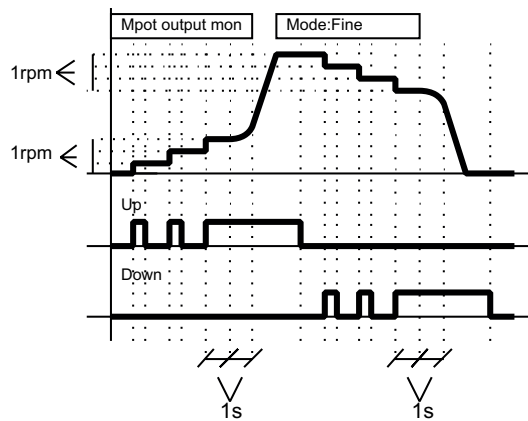
No modo **Ramp**, cada vez que os comandos **Up** ou **Down** estão habilitados, a saída da função de potenciômetro de motor aumenta ou diminui com a rampa estabelecida. Quando o comando **Up** ou **Down** é removido, o último valor que foi alcançado é mantido.



No modo **Fine**, cada vez que os comandos **Up** ou **Down** são habilitados, a saída da função do potenciômetro do motor aumenta ou diminui para 1 rpm.

Se o comando persiste por menos de 1 segundo, nenhuma outra mudança é feita na saída.

Se o comando persiste por mais de 1 segundo, a saída aumenta ou diminui com a rampa estabelecida. A variação com a rampa estabelecida é apresentada gradualmente (1 segundo). Quando o comando **Up** ou **Down** é removido, o último valor que foi alcançado é mantido.



Modalidade motopotênc	Comportamento da rampa	Comportamento da função Motopotenciômetro na presença do comando de Retenção ou Retenção rápida com parâmetro Modalitã Mpot = Rampa.
0	Rampa	Ult Val
1	Rampa	Próximo
2	Precis	Ult Val
3	Precis	Próximo

Para o ajuste de precisão do valor de saída do potenciômetro de motor, os ajustes recomendados são **Mpot Mode = Fine&Follow** ou **Fine&Last Val**. Cada vez que eles são pressionados por 1 segundo, a velocidade aumenta para 1 rpm. Para um efeito imediato na velocidade do motor, os parâmetros Acceleration time e Deceleration time devem ser ajustados para tempos curtos.

PowerOn Cfg

Configuração do potmotor na força ligada quando a **Config2** for selecionada. Este parâmetro é necessário para configurar o valor de saída do potenciômetro de Motor em início de regulador.

- Last Power off Quando ajustado para **Last power off**, a saída do potenciômetro de motor começa da última referência, que foi estabelecida antes do regulador ter sido desligado.
- Zero Quando ajustada para **Zero**, a saída do potenciômetro de motor começa do valor 0.
- Lower Limit Quando ajustada para **Lower limit**, a saída do potenciômetro de motor começa do valor de limite inferior ajustado no parâmetro Mpot bottom limit.
- Upper Limit Quando ajustado para o **Upper limit**, a saída do potenciômetro de motor começa do valor do limite superior, ajustado no parâmetro **Mpot top limit**.

Reset Cfg

A configuração do PotMotor reseta quando a **Config2** é selecionada. Este parâmetro pode ser usado para configurar o resetar da função do potenciômetro de Motor. Por exemplo, para configurar o valor no qual a entrada e a saída do valor do potenciômetro de Motor está ajustado quando o comando **Reset** está habilitado. O comando Reset tem prioridade sobre o comando Para cima e o comando **Down**. Os comandos **Up** e **Down** são habilitados novamente quando o comando **Reset** estiver desabilitado.

- None Quando ajustado para **None**, nenhum ajuste é executado.
- Inp Zero estabelece que a input = 0. Por exemplo, um ajuste de referência temporária é executado e o valor de referência anterior é mantido. A saída da função do potenciômetro do Motor varia com os tempos de rampa estabelecidos. O valor da referência

Input low limit	anterior é restabelecido quando o comando Reset é removido.. estabelece que $Inp = low\ lim$. Por exemplo, um ajuste de referência temporário é executado e o valor de referência anterior é mantido. A saída da função do potenciômetro do Motor varia com os tempos de rampa estabelecidos. O valor de referência anterior é restabelecido quando o comando Reset é removido
Inp Ref Zero	estabelece que $Inp = 0$ e $Ref = 0$. Por exemplo, um ajuste de referência definitivo é executado. A saída da função do potenciômetro do Motor varia com os tempos de rampa estabelecidos.
Inp Ref Low Limit	estabelece que $Inp = low\ lim$ e $Ref = low\ lim$. Por exemplo, um ajuste de referência definitiva é executado. A saída da função do potenciômetro do Motor varia com os tempos de rampa estabelecidos.
Out Zero	estabelece que $Out = 0$. Por exemplo, um ajuste de saída temporário para a função do potenciômetro de Motor é executado. O valor de referência anterior é mantido. Se o comando Reset é habilitado, a saída da função do potenciômetro continua a ser $= 0$. Se o comando Reset não é habilitado, a saída da função potenciômetro de motor varia com os tempos de rampa estabelecidos.
Out Low Limit	estabelece que a $Out = low\ lim$. Por exemplo, um ajuste temporário para a saída da função potenciômetro de motor é executado. O valor de referência anterior é mantido. Se o comando Reset é habilitado, a saída da função do potenciômetro de Motor continua a ser = limite baixo. Se o comando Reset não é habilitado, a saída da função do potenciômetro de Motor varia com os tempos de rampa estabelecidos.
Out Ref Zero	estabelece que a $Out = 0$. Por exemplo, um ajuste definitivo para a saída da função do potenciômetro do Motor é executada.
Out Ref Low Limit	estabelece que a $Out = low\ lim$. Por exemplo, um ajuste definitivo para a saída da função do potenciômetro de Motor é executada.
Inp Up Limit	estabelece que $Inp = upper\ lim$. Por exemplo, um ajuste temporário para a referência é executado e o valor da referência anterior é mantido. A saída da função do potenciômetro do Motor varia com os tempos de rampa estabelecidos. O valor de referência anterior é restabelecido quando o comando Reset é removido.
Inp Ref Up Limit	estabelece que $Inp = upp\ lim$ e $Ref = upp\ lim$. Por exemplo, um ajuste de referência definitiva é executado. A saída da função do potenciômetro do Motor varia com os tempos de rampa estabelecidos.
Inp Freeze	Quando a entrada Inp Freeze é estabelecida, os comandos Up e Down são temporariamente desabilitados.

Motor pot out

(Disponível thru WEG_eXpress) O valor da saída da função do potenciômetro de motor quando a **Config2** é usada, é demonstrado (RPM). Este valor pode ser enviado em uma saída analógica.

6.14.2 Marcha Jog (Jog function)

FUNCTIONS	
Jog function	
[244]	Enable jog
[265]	Jog operation
[375]	Jog selection
[266]	Jog reference [FF]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Enable jog Enabled (1)/Disabled (0)	244	0	1	Disabled	Disabled	-
Jog operation	265	-	-	-	-	
Jog selection Speed input (0)/Ramp input (1)	375	0	1	0	0	-
Jog reference [FF]	266	0	32767	0	0	**
Jog + No jog forwards (0) Forwards jog (1)	398	0	1			*
Jog - No backwards jog (0) Backwards jog (1)	399	0	1			*

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma entrada analógica programável.

Enable jog	Enabled	Marcha Jog habilitada (admitida apenas com o acionamento fechado)
	Disabled	Marcha Jog desabilitada
Jog operation	Pressionando o botão “+” do teclado, pode-se efetuar a marcha jog no sentido de rotação horário. Em conexão com os conversores TPD32-EV...4B é possível fazer a marcha Jog no sentido de rotação anti-horário, pressionando o botão “-”.	
	+	Marcha Jog em sentido horário
	-	Marcha Jog em sentido anti-horário
Jog reference	Referência para a marcha Jog. É expressa na dimensão definida pelo Fator de função.	
Jog selection	Esse parâmetro determina se a referência de marcha Jog deve passar pela rampa ou deve andar diretamente no regulador de velocidade.	
	Speed input	Referência Jog atribuída diretamente. Rampa não ativa.
	Ramp input	A referência de Jog é atribuída com a rampa definida.
Jog +	High	Marcha Jog no sentido horário, quando a função Jog está habilitada e não está presente o comando de Start .
	Low	Não habilitada
Jog -	High	Marcha Jog no sentido anti-horário para os conversores TPD32-EV...4B, quando a função Jog está habilitada e falta o comando de Start .
	Low	Não habilitada

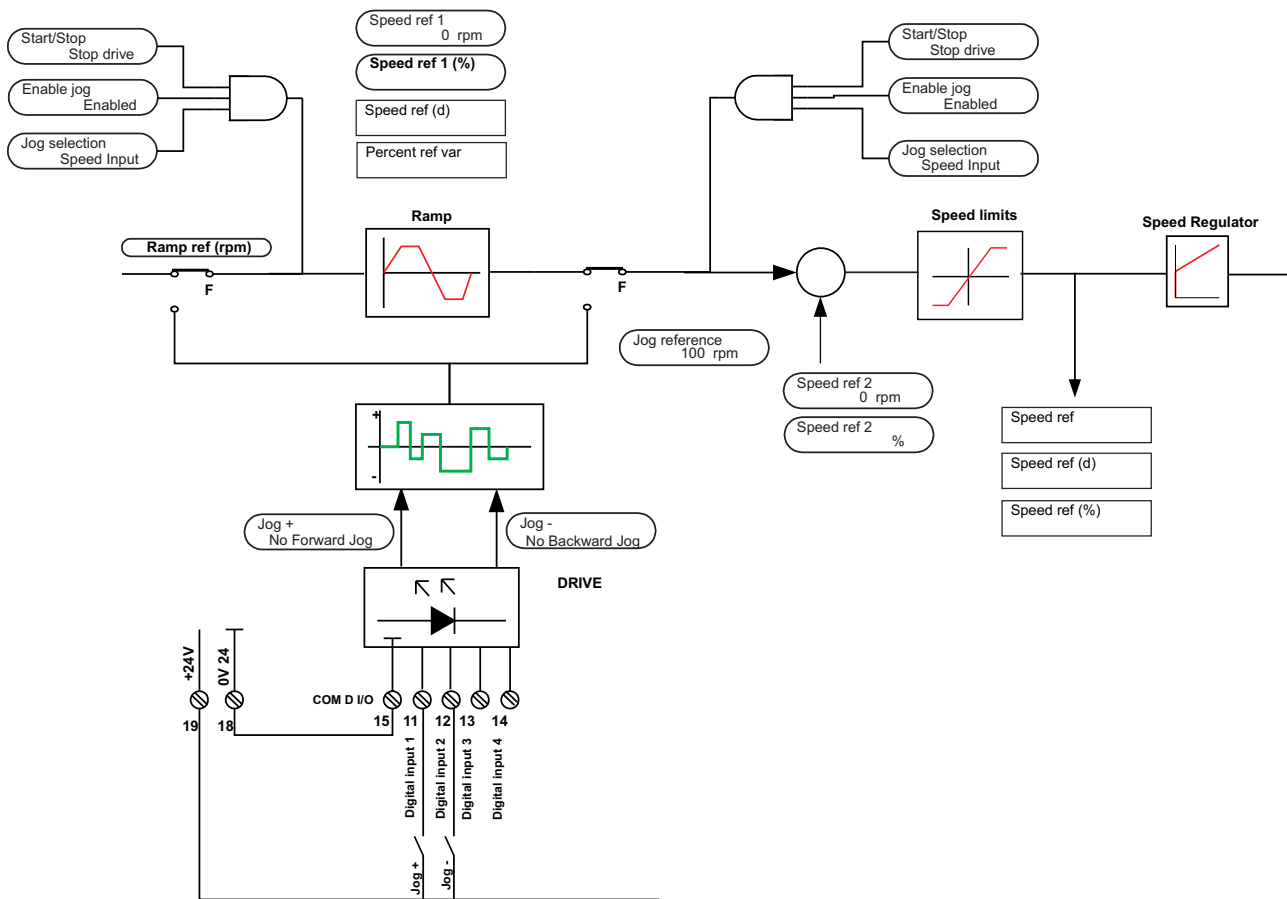


Figura 6.14.2.1: Exemplo de comando externo da Marcha Jog (Jog sem rampa)

Obs.!

Para efetuar a marcha Jog do conversor, junto aos comandos **Jog +** e **Jog -** também é necessária a presença dos seguintes sinais :

Enable drive Fast Stop External fault Low Disabled

A velocidade de marcha Jog corresponde ao valor definido com o parâmetro **Jog reference**. Os circuitos de rampa estão inativos.

A referência de Jog pode ser ativada pelos comandos **Jog +** e **Jog -** apenas quando não estiver presente o comando Start.

Quando o comando de Start é dado em conjunto com a função **Jog+** e **Jog-**, o modo Jog é abortado e o drive reagirá de acordo com o comando **Start**.

Com o funcionamento do teclado se pode obter a marcha Jog no menu **Jog function** por meio dos botões “+” e “-” (só para TPD32-EV...4B), selecionando **Jog operation**.

O valor de correção do regulador de velocidade Speed ref 2 permanece ativo, mesmo para a marcha Jog.

Obs.!

Se a função **Stop control** estiver ativa para habilitar a função Jog, o parâmetro **Jog Stop Control** deve ser definido em ON (1).

6.14.3 Função Multi speed (Multi speed fct)

FUNCTIONS	
	Multi speed fct
[153]	Enab multi spd
[154]	Multi speed 1 [FF]
[155]	Multi speed 2 [FF]
[156]	Multi speed 3 [FF]
[157]	Multi speed 4 [FF]
[158]	Multi speed 5 [FF]
[159]	Multi speed 6 [FF]
[160]	Multi speed 7 [FF]
[208]	Multispeed sel

A função “Multi speed” permite acelerar, por meio de um sinal digital, até sete referências internas memorizadas.

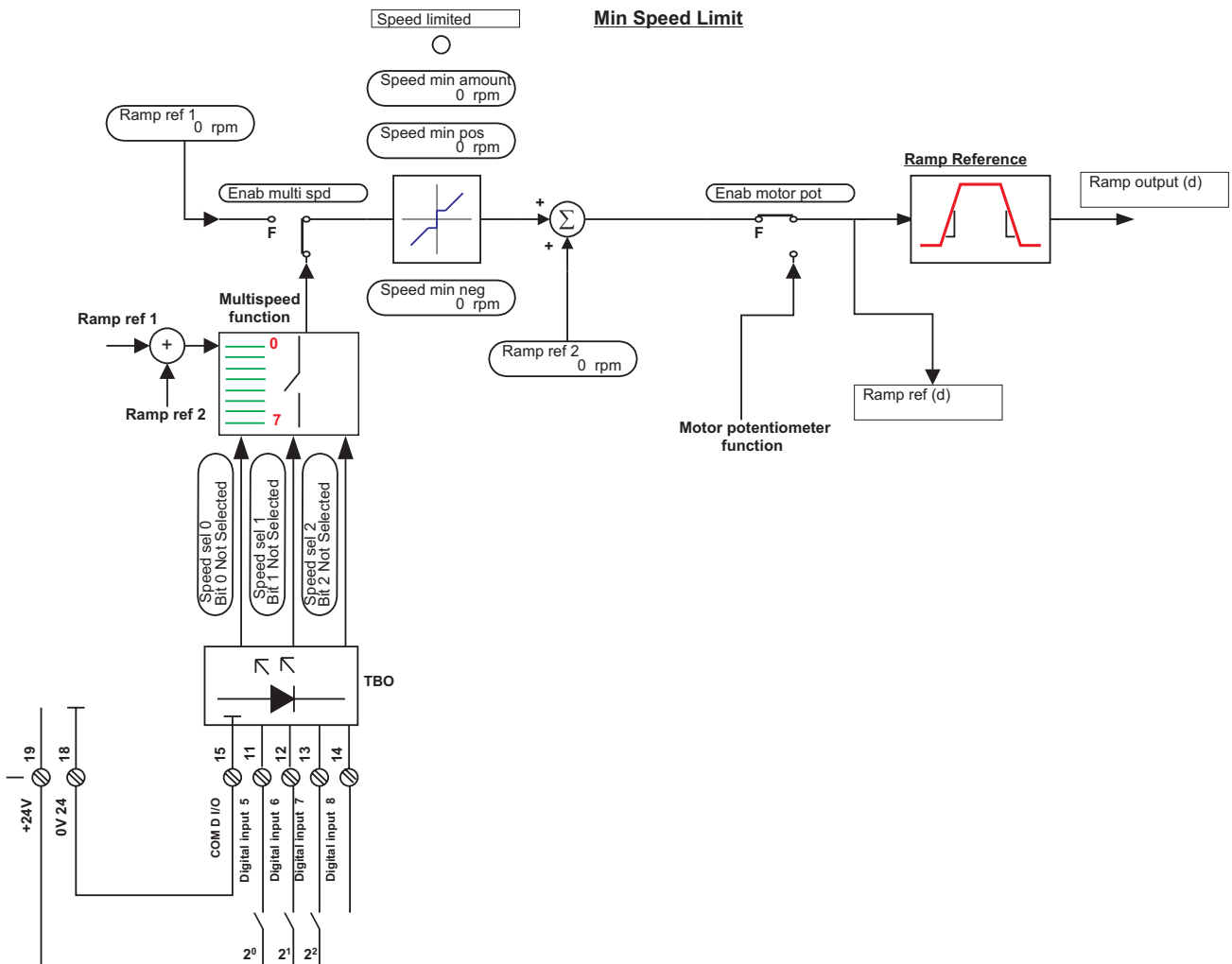


Figura 6.14.3.1: Escolha das diferentes referências através do terminal

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Enab multi spd Enabled (1) Disabled (0)	153	0	1	Disabled	Disabled	
Multi speed 1 [FF]	154	-32768	+32767	0	0	-
Multi speed 2 [FF]	155	-32768	+32767	0	0	-
Multi speed 3 [FF]	156	-32768	+32767	0	0	-
Multi speed 4 [FF]	157	-32768	+32767	0	0	-
Multi speed 5 [FF]	158	-32768	+32767	0	0	-
Multi speed 6 [FF]	159	-32768	+32767	0	0	-
Multi speed 7 [FF]	160	-32768	+32767	0	0	-
Speed sel 0 Value 2 ⁰ not selected (0) Value 2 ⁰ selected (1)	400	0	1	0	0	Entrada dig. 5 *
Speed sel 1 Value 2 ¹ not selected (0) Value 2 ¹ selected (1)	401	0	1	0	0	Entrada dig. 6 *
Speed sel 2 Value 2 ² not selected (0) Value 2 ² selected (1)	402	0	1	0	0	Entrada dig. 7 *
Multispeed sel	208	0	7	0	0	

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

Enab multi spd	Enabled Disabled	Função Multi speed habilitada Função Multi speed desabilitada
Multi speed 1	Referência 1 para a função Multi speed habilitada. É expressa na dimensão definida pelo Fator de função.	
Multi speed 2	Referência 2 para a função Multi speed habilitada. É expressa na dimensão definida pelo Fator de função.	
Multi speed 3	Referência 3 para a função Multi speed habilitada. É expressa na dimensão definida pelo Fator de função.	
Multi speed 4	Referência 4 para a função Multi speed habilitada. É expressa na dimensão definida pelo Fator de função.	
Multi speed 5	Referência 5 para a função Multi speed habilitada. É expressa na dimensão definida pelo Fator de função.	
Multi speed 6	Referência 6 para a função Multi speed habilitada. É expressa na dimensão definida pelo Fator de função.	
Multi speed 7	Referência 7 para a função Multi speed habilitada. É expressa na dimensão definida pelo Fator de função.	
Speed sel 0	Seleção referência com potência 2 ⁰ (= 1). O parâmetro pode ser utilizado apenas na combinação de Speed sel 1 e Speed sel 2 . High Potência 2 ⁰ selecionada Low Potência 2 ⁰ não selecionada	
Speed sel 1	Seleção referência com valência 2 ¹ (= 2). O parâmetro pode ser utilizado apenas na combinação de Speed sel 0 e Speed sel 2. High Potência 2 ¹ selecionada Low Potência 2 ¹ não selecionada	
Speed sel 2	Seleção referência com valência 2 ² (= 4). O parâmetro pode ser utilizado apenas na combinação de Speed sel 0 e Speed sel 1 . High Potência 2 ² selecionada Low Potência 2 ² não selecionada	

Multi speed sel

É a representação, em word, dos três parâmetros Speed sel 1 (bit 0) Speed sel 2 (bit 1) e Speed sel 3 (bit 2). É utilizada para trocar a seleção de velocidade, modificando apenas um parâmetro, em vez de três. Isso permite selecionar diferentes velocidades pelo serial ou Bus, imediatamente.

Ver na tabela e no diagrama abaixo a relação entre a seleção e relativa referência.

Speed sel 0 Bit 0 Not Selected	Speed sel 1 Bit 1 Not Selected	Speed sel 2 Bit 2 Not Selected	REFERENCE
0	0	0	Ramp ref 1 0 rpm + Ramp ref 2 0 rpm
1	0	0	Multi speed 1 0 rpm
0	1	0	Multi speed 2 0 rpm
1	1	0	Multi speed 3 0 rpm
0	0	1	Multi speed 4 0 rpm
1	0	1	Multi speed 5 0 rpm
0	1	1	Multi speed 6 0 rpm
1	1	1	Multi speed 7 0 rpm

Enable multi spd Disabled

Multi speed sel. 0

Ramp ref (d)

Tabela 6.14.2.1: Função Multi speed

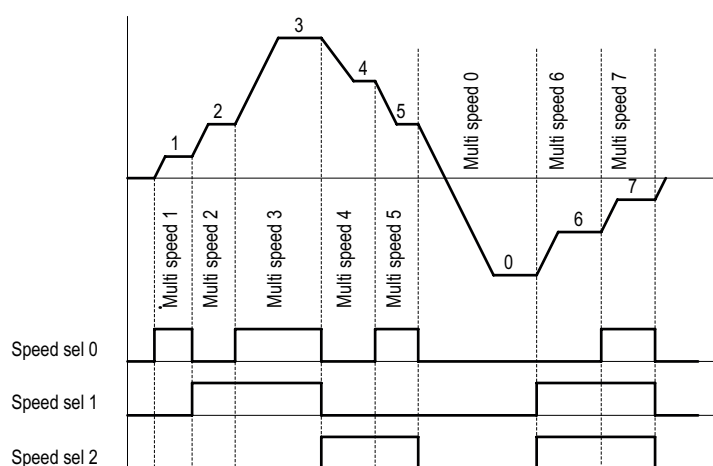


Figura 6.14.3.2: Função Multi speed

A função Multi speed, para poder operar, deve estar habilitada por meio do parâmetro **Enab multi spd**. A seleção de referência desejada aparece por meio dos sinais **Speed sel 0**, **Speed sel 1** e **Speed sel 2**. A definição das referências é efetuada através do teclado ou da linha serial.

As referências podem estar atribuídas, de tal modo que, com a sua definição, pode-se definir, também, o sentido de rotação desejado. Para os conversores TPD32-EV...2B a referência deve ter a polaridade positiva. Quando a função Multi speed é habilitada, a condição de "Multi speed 0" é definida através da soma das referências **Ramp ref 1** e **Ramp ref 2**.

6.14.4 Função Multi ramp (Multi ramp fct)

FUNCTIONS		
	Multi ramp fct	
	[243]	Enab multi rmp
	[202]	Ramp selector
	Multi ramp fct	
	Ramp 0	
	Acceleration 0	
	[659]	Acc delta speed0 [FF]
	[660]	Acc delta time 0 [s]
	[665]	S acc t const 0 [ms]
	Deceleration 0	
	[661]	Dec delta speed0 [FF]
	[662]	Dec delta time 0 [s]
	[666]	S dec t const 0 [ms]
	Ramp 1	
	Acceleration 1	
[23]	Acc delta speed1 [FF]	
[24]	Acc delta time 1 [s]	
[667]	S acc t const 1 [ms]	
Deceleration 1		
[31]	Dec delta speed1 [FF]	
[32]	Dec delta time 1 [s]	
[668]	S dec t const 1 [ms]	
Ramp 2		
Acceleration 2		
[25]	Acc delta speed2 [FF]	
[26]	Acc delta time 2 [s]	
[669]	S acc t const 2 [ms]	
Deceleration 2		
[33]	Dec delta speed2 [FF]	
[34]	Dec delta time 2 [s]	
[670]	S dec t const 2 [ms]	
Ramp 3		
Acceleration 3		
[27]	Acc delta speed3 [FF]	
[28]	Acc delta time 3 [s]	
[671]	S acc t const 3 [ms]	
Deceleration 3		
[35]	Dec delta speed3 [FF]	
[36]	Dec delta time 3 [s]	
[672]	S dec t const 3 [ms]	

A função "Multi ramp" permite ter até quatro rampas. Os tempos de aceleração e desaceleração podem ser definidos no modo independente. O contato é feito com um sinal digital.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Enab multi rmp Enabled (1)/Disabled (0)	243	0	1	Disabled	Disabled	-
Ramp selector	202	0	3	0	0	-
Acc delta speed0 [FF]	659	0	2 ³²⁻¹	100	100	-
Acc delta time 0 [s]	660	0	65535	1	1	-
S acc t const 0 [ms]	665	0	15000	300	300	-
Dec delta speed0 [FF]	661	0	2 ³²⁻¹	100	100	-
Dec delta time 0 [s]	662	0	65535	1	1	-
S dec t const 0 [ms]	666	0	15000	300	300	-
Acc delta speed1 [FF]	23	0	2 ³²⁻¹	100	100	-
Acc delta time 1 [s]	24	0	65535	1	1	-
S acc t const 1 [ms]	667	0	15000	300	300	-
Dec delta speed1 [FF]	31	0	2 ³²⁻¹	100	100	-
Dec delta time 1 [s]	32	0	65535	1	1	-
S dec t const 1 [ms]	668	0	15000	300	300	-
Acc delta speed2 [FF]	25	0	2 ³²⁻¹	100	100	-
Acc delta time 2 [s]	26	0	65535	1	1	-
S acc t const 2 [ms]	669	0	15000	300	300	-
Dec delta speed2 [FF]	33	0	2 ³²⁻¹	100	100	-
Dec delta time 2 [s]	34	0	65535	1	1	-
S dec t const 2 [ms]	670	0	15000	300	300	-
Acc delta speed3 [FF]	27	0	2 ³²⁻¹	100	100	-
Acc delta time 3 [s]	28	0	65535	1	1	-
S acc t const 3 [ms]	671	0	15000	300	300	-
Dec delta speed3 [FF]	35	0	2 ³²⁻¹	100	100	-
Dec delta time 3 [s]	36	0	65535	1	1	-
S dec t const 3 [ms]	672	0	15000	300	300	-
Ramp sel 0 Value 2 ⁰ not selected (0) Value 2 ⁰ selected (1)	403	0	1	0	0	*
Ramp sel 1 Value 2 ¹ not selected (0) Value 2 ¹ selected (1)	404	0	1	0	0	*

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

Enab multi rmp	Enabled Disabled	Função Multi ramp habilitada Função Multi ramp não habilitada
Ramp selector	É a representação em word dos dois parâmetros Ramp sel 0 (bit 0) e Ramp sel 1 (bit 1). É usada para mudar a seleção da rampa mudando um só parâmetro em vez de dois. Isto permite selecionar rampas diferentes via linha serial ou Bus instantaneamente.	
Acc delta speed 0	Com o parâmetro Acc delta time 0 se define a rampa de aceleração 0. É expresso na dimensão definida pelo Fator de função.	
Acc delta time 0	Com o parâmetro Acc delta speed 0 se define a rampa de aceleração 0. É expresso em segundos.	
S acc t const 0	Define a curva de aceleração para a rampa 0 em S expressa em ms.	
Dec delta speed 0	Com o parâmetro Dec delta time 0 se define a rampa de desaceleração 0. É expresso na dimensão definida pelo Fator de função.	
Dec delta time 0	Com o parâmetro Dec delta speed 0 se define a rampa de desaceleração 0. É expresso em segundos.	
S dec t const 0	Define a curva de aceleração para a rampa 0 em S expressa em ms.	
Acc delta speed 1	Com o parâmetro Acc delta time 1 se define a rampa de aceleração 1. É expresso na dimensão definida pelo Fator de função.	
Acc delta time 1	Com o parâmetro Acc delta speed 1 se define a rampa de aceleração 1.	

	É expresso em segundos.
S acc t const 1	Define a curva de aceleração para a rampa 1 em S expressa em ms.
Dec delta speed 1	Com o parâmetro Dec delta time 1 se define a rampa de desaceleração 1. É expresso na dimensão definida pelo Fator de função.
Dec delta time 1	Com o parâmetro Dec delta speed 1 se define a rampa de desaceleração 1. É expresso em segundos.
S dec t const 1	Define a curva de aceleração para a rampa 1 em S expressa em ms.
Acc delta speed 2	Com o parâmetro Acc delta time 2 se define a rampa de aceleração 2. É expresso na dimensão definida pelo Fator de função.
Acc delta time 2	Com o parâmetro Acc delta speed 2 se define a rampa de aceleração 2. É expresso em segundos.
S acc t const 2	Define a curva de aceleração para a rampa 2 em S expressa em ms.
Dec delta speed 2	Com o parâmetro Dec delta time 2 se define a rampa de desaceleração 2. É expresso na dimensão definida pelo Fator de função.
Dec delta time 2	Com o parâmetro Dec delta speed 2 se define a rampa de desaceleração 2. É expresso em segundos.
S dec t const 2	Define a curva de aceleração para a rampa 2 em S expressa em ms.
Acc delta speed 3	Com o parâmetro Acc delta time 3 se define a rampa de aceleração 3. É expresso na dimensão definida pelo Fator de função.
Acc delta time 3	Com o parâmetro Acc delta speed 3 se define a rampa de aceleração 3. É expresso em segundos.
S acc t const 3	Define a curva de aceleração para a rampa 3 em S expressa em ms.
Dec delta speed 3	Com o parâmetro Dec delta time 3 se define a rampa de desaceleração 3. É expresso na dimensão definida pelo Fator de função.
Dec delta time 3	Com o parâmetro Dec delta speed 3 se define a rampa de desaceleração 3. É expresso em segundos.
S dec t const 3	Define a curva de aceleração para a rampa 3 em S expressa em ms.
Ramp sel 0	Seleção da rampa com valência 2 ⁰ . O parâmetro pode ser utilizado só em compartilhamento com Ramp sel 1 . High Valência 2 ⁰ selecionada. High Valência 2 ⁰ não selecionada.
Ramp sel 1	Seleção da rampa com valência 2 ¹ . O parâmetro pode ser utilizado só em compartilhamento com Ramp sel 0 . High Valência 2 ¹ selecionada.

Ver na tabela e no diagrama seguintes a relação entre a seleção e a relativa rampa:

	Ramp sel 0	Ramp sel 1
Ramp 0	Low	Low
Ramp 1	High	Low
Ramp 2	Low	High
Ramp 3	High	High

Tabela 6.14.4.1: Seleção da rampa

A função “Multi ramp” para poder operar deve ser habilitada com **Enab multi rmp**. A seleção da rampa desejada ocorre com os sinais **Ramp sel 0** e **Ramp sel 1**.

A seleção do borne de terminais pode ser definida também selecionando só uma entrada digital, configuração que obviamente habilita de modo exclusivo a rampa para a qual a entrada foi programada. A seleção de cada rampa diferente faz com que na fase de aceleração ou desaceleração a referência siga a nova rampa. A definição dos parâmetros de rampa é realizada através do teclado ou da linha serial.

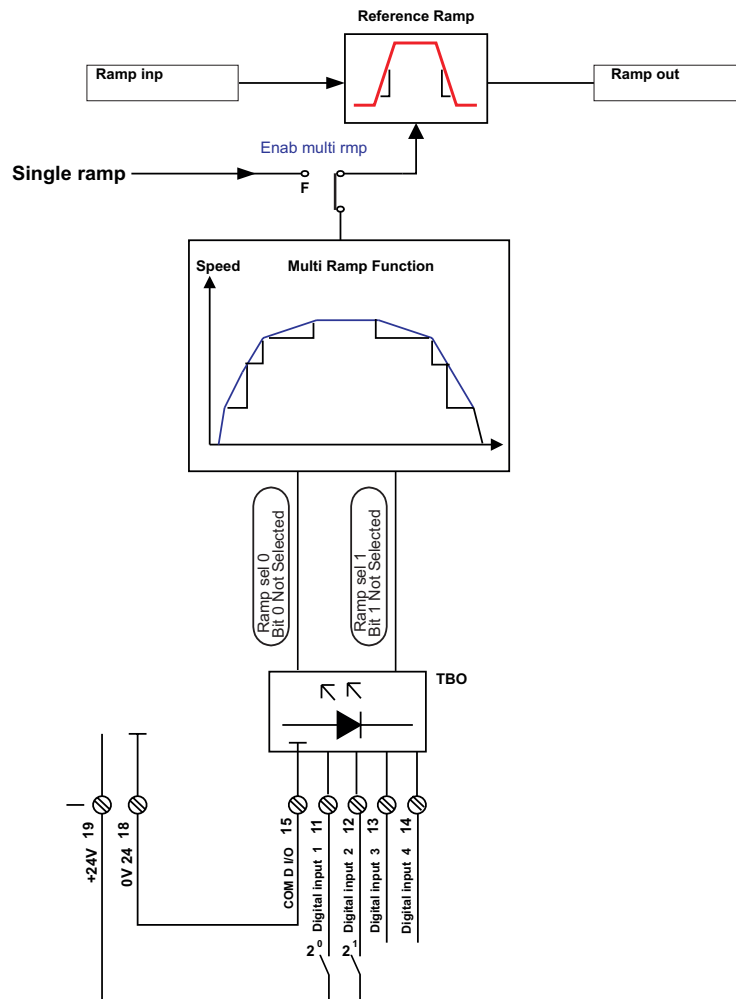


Figura 6.14.4.1: Escolha de várias rampas operada pelo painel de terminais

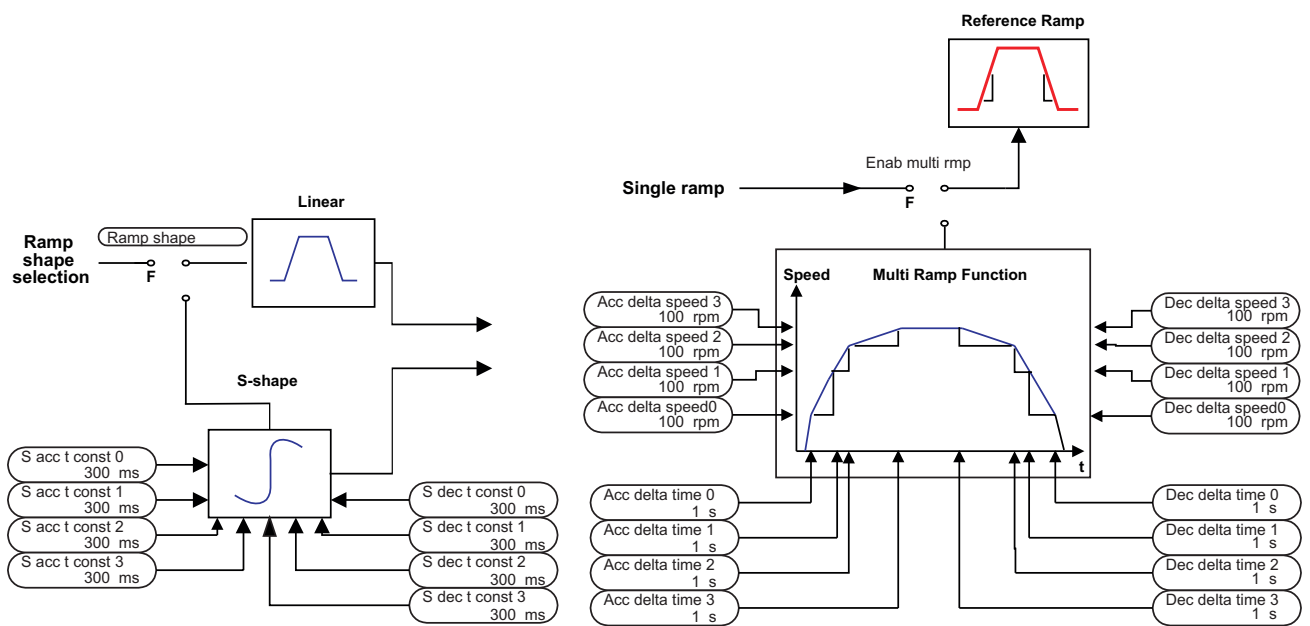


Figura 6.14.4.2: Escolha de várias rampas operada pelo teclado ou linha serial

6.14.5 Função Speed Draw

FUNCTIONS	
	Speed draw
[1017]	Speed ratio
[1018]	Speed draw out (d)
[1019]	Speed draw out (%)

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Speed ratio	1017	0	+32767	+10000	+10000	
Speed draw out (d)	1018	-32768	+32767	-	-	
Speed draw out (%)	1019	-200.0	+200.0	-	-	

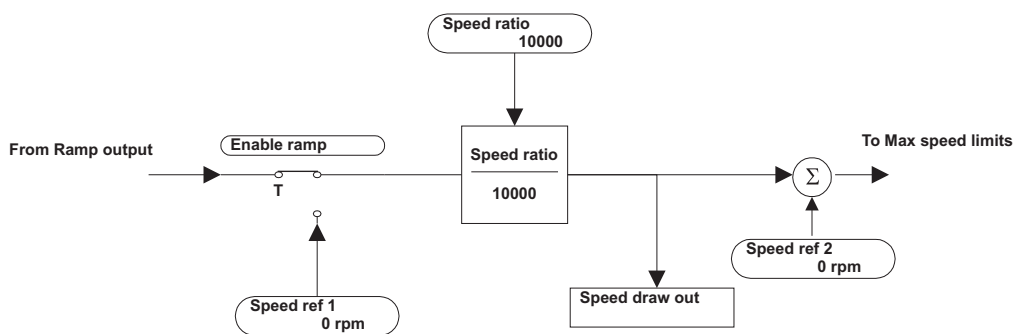


Figura 6.14.5.1: Esquema de blocos da função Speed draw

Esta função permite aplicar uma relação de velocidade configurável (**Speed ratio**) na referência principal **Speed ref 1**. O valor da relação de **Speed ratio** pode ser definido entre 0 e 32767 se definido de forma digital. Pode ser definido entre 0 e 20000 (0 a +10 V) se atribuído a uma entrada analógica.

Esta função é útil em sistemas “multidrive” onde é utilizada relação de velocidade entre os diversos motores utilizados (ver exemplo na figura 6.14.5.2). O valor resultante de velocidade poder ser visualizado pelo parâmetro "Spd draw out" via uma saída analógica.

Speed ratio	Este parâmetro determina o valor de relação de velocidade. Esta definição pode ser realizada de forma digital, através do BUS de campo ou através de uma entrada analógica.
Spd draw out (d)	Valor da velocidade de saída da função especificado pelo fator de função.
Spd draw out (%)	Valor da velocidade de saída da função expresso em percentual de Speed base value .

EXEMPLO DE CALANDRA PARA O TRABALHO DA BORRACHA

Exemplo de definição:

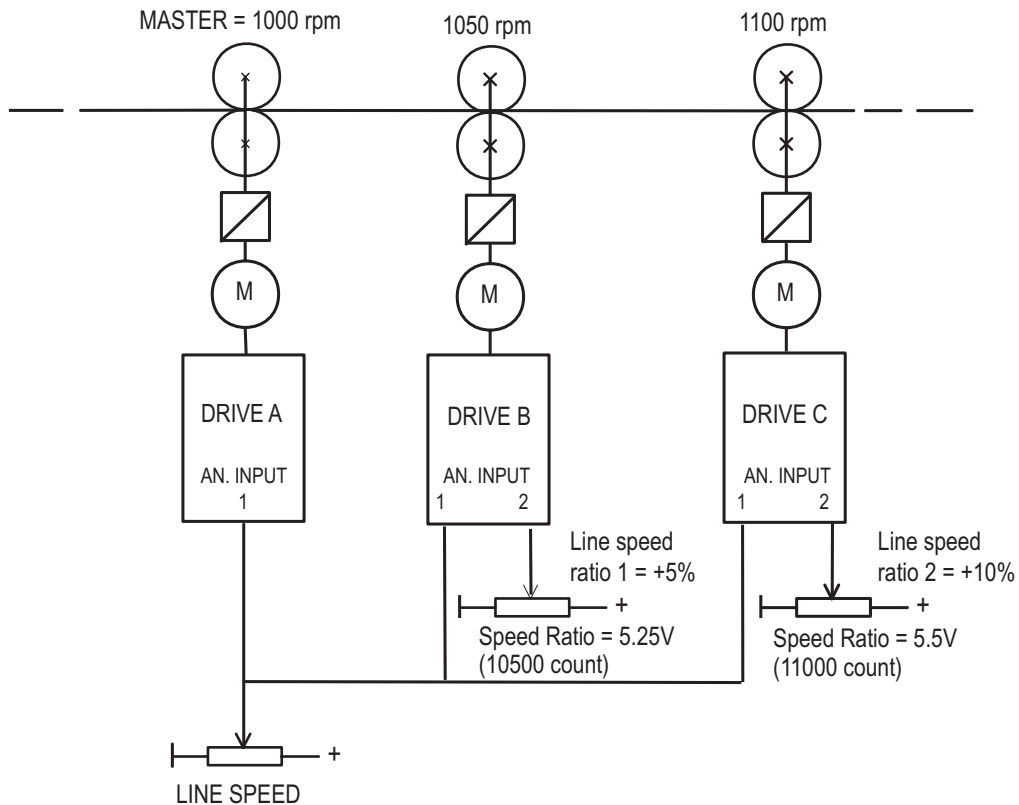


Figura 6.14.5.2: Exemplo da função Speed draw

DRIVE A (master)

Definir Analog input 1 = Ramp ref 1

DRIVE B

Line speed ratio 1 = Line speed + 5%

Definir Analog input 1 = Ramp ref 1

Definir Analog input 2 = Speed ratio

Definir o parâmetro Speed ratio = 10500

DRIVE C

Line speed ratio 2 = Line speed + 10%

Definir Analog input 1 = Ramp ref 1

Definir Analog input 2 = Speed ratio

Definir o parâmetro Speed ratio = 11000

6.14.6 Controle da sobrecarga (Overload contr)

FUNCTIONS		
	Overload contr	
	[309]	Enable overload
	[318]	Overload mode
	[312]	Overload current [%]
	[313]	Base current [%]
	[310]	Overload time [s]
	[1289]	Motor ovrlld preal.
	[655]	Motor I2t accum
	[1438]	Drive ovrlld preal.
	[1439]	Drive I2t accum
	[311]	Pause time [s]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Enable overload Enabled (1)/Disabled (0)	309	0	1	Enabled	Disabled	-
Overload mode Curr limited (0) not limited (1) I2t Motor (2) I2t Drive (3) I2t Motor & Drv (4)	318	0	4	I ² t Motor	Curr limited	-
Overload current [%]	312	P313	200	150	100	
Base current [%]	313	0	P312 < 100	100	80	-
Overload time [s]	310	0	65535	60	30	-
Ventil. Type SERVO (0) AUTO (1)	914					
Derating factor [%]	915	0	100	50	50	
Motor ovrlld preal.	1289	0	1	-	-	
Motor I2t accum	655	0,00	100,00	-	-	
Drive ovrlld preal.	1438	0	1	-	-	
Drive I2t accum	1439	0,00	100,00	-	-	
Pause time [s]	311	0	65535	540	300	-
Overlrd available Overload not possible (0) Overload possible (1)	406	0	1	-	-	Saída dig.4 *
Overload state Current limit value (0) Current > limit value (1)	407	0	1	-	-	*

* Este parâmetro pode ser definido em uma saída digital programável.

O controle da sobrecarga, por um tempo delimitado, permite uma sobrecorrente, que pode ser superior também à corrente nominal de armadura do conversor. É utilizado para fornecer ao acionamento um torque de aceleração mais elevado ou por exemplo para permitir picos de carga às máquinas de acordo com o ciclo de operação da carga.

Enable overload Enabled Controle da sobrecarga habilitado
 Disabled Controle da sobrecarga desabilitado

Overload mode Curr limited A corrente de armadura é mantida pelo controle de sobrecarga nos limites definidos (entidade e duração da sobrecarga).
 Curr not limited A corrente de armadura não é limitada pelo controle de sobrecarga. Com o parâmetro **Overload state** pode-se obter uma sinalização que indica se a corrente encontra-se nos limites

definidos ou não.

- I2t Motor
- Se a opção **Motor I2t ovrl** é definida em **Activity = Ignore**, a corrente é reduzida do parâmetro **Overload current** para o valor do parâmetro **Base current** quando **Motor I2t accum = 100%** ($\text{Overload current}^2 \times \text{Overload time}$)
 - Se a opção **Motor I2t ovrl** é definida em **Activity = Warning**, a corrente é mantida no valor do parâmetro **Overload current** mesmo quando **Motor I2t accum = 100%** ($\text{Overload current}^2 \times \text{Overload time}$)

OBS.!

Motor I2t accum é igual a 100% se o valor ($\text{Overload current}^2 \times \text{Overload time}$) é alcançado, em todo caso o limite máximo é $[(150\% \text{ FLC})^2 \times 60 \text{ seg}]$

- I2t Drive
- A corrente é limitada ao valor **T current lim (+/-)** até que **Drive I2t accum = 100%**, ou seja, igual a $[(150\% \text{ Corrente Drive reduzida}^*)^2 \times 60 \text{ seg}]$. Quando este valor é alcançado o drive é desabilitado.
- I2t Motor & Drv
- A corrente é limitada ao valor **T current lim (+/-)** até alcançar **Drive I2t accum = 100%** $[(150\% \text{ Corrente Drive reduzida}^*)^2 \times 60 \text{ seg}]$ se a opção **Activity** de **Motor I2t ovrl** é definida em **Warning** e **Ignore** ou até alcançar **Motor I2t accum = 100%** ($\text{Overload current}^2 \times \text{Overload time}$) se estiver definido em **Disable drive**.

(*) Corrente Drive reduzida:

Se utilizar o drive com Tamanhos padrão (Size selection = Standard) a corrente reduzida do drive é calculada como segue:

- Corrente drive reduzida = Tamanho drive x Derating_fact (fator de redução), ver a tabela "Tabela 6.14.6.1: I2t derating" na página 248.

Se utiliza-se o drive com Tamanhos Americanos (Size selection = American) a corrente reduzida do drive é calculada como segue:

- Corrente Drive reduzida = Tamanho do drive.

A função de sobrecarga do motor é projetada para permitir a corrente selecionada com **Overload Current** por um tempo igual ao indicado em **Overload Time**.

$$(I \text{ load}^2 - I \text{ ovld}^2) \times \text{ts}[\text{sec}] = ((\text{Over Curr}/100)^2 - 1^2) \times I \text{ Flc}^2 \times (\text{Overload time})$$

I flc = corrente com plena carga

A função de sobrecarga do motor permite ter **Overload current** a 1,5 por 60 segundos.

Se o limiar é superior o valor é limitado a:

$$(I \text{ load}^2 - I \text{ Flc}^2) \times \text{ts}[\text{sec}] = (1.5^2 - 1^2) \times I \text{ Flc}^2 \times 60$$

O parâmetro **Motor ovrl preal**. está disponível na saída digital (código 65), tem valor 1 quando **Motor I2t accum = 90%** e 0 quando **Motor I2t accum = 0**.

O sinal **Overload available** está disponível na saída digital (código 6), tem valor 0 quando **Motor I2t accum = 100%** e 1 quando **Motor I2t accum = 0**.

O parâmetro **Drive ovrl preal**. está disponível na saída digital (código 66), tem valor 1 quando **Drive I2t accum = 90%** e 0 quando **Drive I2t accum = 0**.

O sinal **Overload available** está disponível na saída digital (código 67), tem valor 0 quando **Drive I2t accum = 100%** e 1 quando **Drive I2t accum = 0**.

European sizes	American sizes	Derating _fct	European sizes	American sizes	Derating _fct
TPD32-EV-...-20-2B/4B-A	TPD32-EV-...-17-2B/4B-A-NA	0,85	TPD32-EV-...-1200-2B-E	TPD32-EV-...-1000-2B-E-NA	0,83
TPD32-EV-...-40-2B/4B-A	TPD32-EV-...-35-2B/4B-A-NA	0,88	TPD32-EV-...-1500-2B/4B-E	TPD32-EV-...-1300-2B/4B-E-NA	0,87
TPD32-EV-...-70-2B/4B-A	TPD32-EV-...-56-2B/4B-A-NA	0,80	TPD32-EV-...-1700-4B-E	TPD32-EV-...-1350-4B-E-NA	0,79
TPD32-EV-...-110-2B/4B-A	TPD32-EV-...-2B/4B-A-NA	0,80	TPD32-EV-...-1800-2B/4B-E	TPD32-EV-...-1400-2B/4B-E-NA	0,78
TPD32-EV-...-140-2B/4B-A	TPD32-EV-...-112-2B/4B-A-NA	0,80	TPD32-EV-...-2000-2B/4B-E	TPD32-EV-...-1500-2B/4B-E-NA	0,75
TPD32-EV-...-185-2B/4B-A	TPD32-EV-...-148-2B/4B-A-NA	0,80	TPD32-EV-...-2400-2B/4B-E	TPD32-EV-...-1800-2B/4B-E-NA	0,75
TPD32-EV-...-280-2B/4B-B	TPD32-EV-...-224-2B/4B-B-NA	0,80	TPD32-EV-...-2700-2B/4B-E	TPD32-EV-...-2000-2B/4B-E-NA	0,74
TPD32-EV-...-350-2B/4B-B	TPD32-EV-...-280-2B/4B-B-NA	0,80	TPD32-EV-...-2900-2B/4B-E	TPD32-EV-...-2200-2B/4B-E-NA	0,76
TPD32-EV-...-420-2B/4B-B	TPD32-EV-...-336-2B/4B-B-NA	0,80	TPD32-EV-...-3300-2B/4B-E	TPD32-EV-...-2350-2B/4B-E-NA	0,71
TPD32-EV-...-500-2B/4B-B	TPD32-EV-...-400-2B/4B-B-NA	0,80	TPD32-EV-...-1010-2B/4B-E	TPD32-EV-...-900-2B/4B-E-NA	0,89
TPD32-EV-...-560-2B/4B-C	TPD32-EV-...-360-2B/4B-C-NA	0,64	TPD32-EV-...-1400-2B/4B-E	TPD32-EV-...-1150-2B/4B-E-NA	0,82
TPD32-EV-...-650-2B/4B-B	TPD32-EV-...-450-2B/4B-B-NA	0,69	TPD32-EV-...-1700-2B/4B-E	TPD32-EV-...-1350-2B/4B-E-NA	0,79
TPD32-EV-...-700-2B/4B-C	TPD32-EV-...-490-2B/4B-C-NA	0,70	TPD32-EV-...-2000-2B/4B-E	TPD32-EV-...-1500-2B/4B-E-NA	0,75
TPD32-EV-...-770-2B/4B-C	TPD32-EV-...-560-2B/4B-C-NA	0,73	TPD32-EV-...-2400-2B/4B-E	TPD32-EV-...-1800-2B/4B-E-NA	0,75
TPD32-EV-...-900-2B/4B-C	TPD32-EV-...-650-2B/4B-C-NA	0,72	TPD32-EV-...-2700-2B/4B-E	TPD32-EV-...-2000-2B/4B-E-NA	0,74
TPD32-EV-...-1000-2B-C	TPD32-EV-...-750-2B-C-NA	0,75	TPD32-EV-...-3300-2B/4B-E	TPD32-EV-...-2350-2B/4B-E-NA	0,71
TPD32-EV-...-1050-4B-C	TPD32-EV-...-750-4B-C-NA	0,71			
TPD32-EV-...-1000-2B-C	TPD32-EV-...-800-2B-C-NA	0,80			
TPD32-EV-...-1050-4B-C	TPD32-EV-...-850-4B-C-NA	0,81			
TPD32-EV-...-1300-4B-D	TPD32-EV-...-920-4B-D-NA	0,71			
TPD32-EV-...-1300-4B-D	TPD32-EV-...-980-4B-D-NA	0,75			
TPD32-EV-...-1300-2B-D	TPD32-EV-...-980-2B-D-NA	0,75			
TPD32-EV-...-1400-2B/4B-D	TPD32-EV-...-1000-2B/4B-D-NA	0,71			
TPD32-EV-...-1600-2B/4B-D	TPD32-EV-...-1200-2B/4B-D-NA	0,75			
TPD32-EV-...-1900-2B/4B-D	TPD32-EV-...-1450-2B/4B-D-NA	0,76			
TPD32-EV-...-2000-2B/4B-D	TPD32-EV-...-1500-2B/4B-D-NA	0,75			
TPD32-EV-...-2100-2B/4B-D	TPD32-EV-...-1650-2B/4B-D-NA	0,79			
TPD32-EV-...-2300-2B/4B-D	TPD32-EV-...-1800-2B/4B-D-NA	0,78			
TPD32-EV-...-2400-2B/4B-D	TPD32-EV-...-1850-2B/4B-D-NA	0,77			

Tabela 6.14.6.1: 12t derating

Overload current Corrente de armadura admitida durante o tempo de sobrecarga (definida com **Overload time**). O valor máximo é igual a 200% de **Full load curr.**

Base current Corrente de armadura admitida durante o tempo de pausa (definida com **Pause time**). O percentual refere-se à **Full load curr.**

Overload time Tempo máximo durante o qual é admitida a **Overload current**.

Ventil. Type AUTO Autoventilado indica a presença de um ventilador montado no eixo motor que gira em uma velocidade proporcional àquela do motor. O resfriamento não é muito eficaz na base da velocidade do motor.

SERVO Servo-ventilado indica a presença de um grupo de ventilação independente, que funciona sempre na velocidade nominal. Assegura uma ótima eficiência de resfriamento em todas as velocidades do motor.

NOTA! A gestão da sobrecarga de um motor autoventilado aciona um alarme antes que a estabilidade do limiar seja alcançada – configurado pelos parâmetros 310 **Overload time** (tempo de sobrecarga) e 312 **Overload current** (alcance da corrente de sobrecarga) – quando a velocidade do motor for inferior à metade daquela nominal.

Tal alarme também foi implementado para salvar o valor 12T do drive e do motor em fase de encerramento. Deste modo, em fase de ignição, o valor do parâmetro 655 **Motor 12T** acum (acumulador do motor) e do parâmetro 1439 **Drive 12T** acum (acumulador do drive) serão iguais ao atual valor no momento do encerramento anterior.

Derating factor Este parâmetro é utilizado para configurar o fator de degradação para o motor autoventilado e representa o valor da corrente contínua em saída com velocidade zero, expressa como percentual de corrente com carga total. Quando a velocidade do motor é inferior a 50% do valor nominal, a corrente contínua em saída diminui linearmente de 100% da corrente com carga total neste valor.

Pause time Tempo mínimo de pausa entre dois ciclos de sobrecarga. Neste tempo, é admitida a **Base current**.

Motor I2t accum	Fornece uma definição percentual em mérito à integração da corrente rms. 100% = nível de disparo do motor I2t. Motor I2t accum é igual a 100% se o valor (Overload current ² x Overload time) é alcançado, em todo caso o limite máximo é [(150% FLC) ² x 60 sec].
Motor ovrlld preal.	Este sinal pode ser definido em uma saída digital (código 65). Alcança o nível alto (1) quando Motor I2t accum = 90%. Alcança o nível baixo (0) quando Motor I2t accum = 0.
Drive I2t accum	Fornece uma definição percentual em relação à integração da corrente rms. 100% = nível de disparo do drive I2t. Drive I2t accum é igual 100% se é alcançado o valor [(150% Corrente Drive reduzida ^(*)) ² x 60 seg].
Drive ovrlld preal.	Este sinal pode ser definido em uma saída digital (código 66). Alcança o nível alto (1) quando Drive I2t accum = 90%. Alcança o nível baixo (0) quando Drive I2t accum = 0.
Overld available	Indica se neste momento é permitida uma sobrecarga ou se não é por causa do ciclo definido (Pause time não ainda decorrido). High Sobrecarga permitida Low Sobrecarga, para o momento, não permitida
Overload state	Quando com o parâmetro Overload mode foi escolhido que a corrente não é limitada pela sobrecarga, com Overload state pode-se estabelecer se a corrente se encontra nos limites definidos ou não. High A corrente de armadura supera os limites definidos Low A corrente de armadura não supera os limites definidos.

Obs.! O estado de sobrecarga não é uma saída bloqueada; para I2t pode ser considerado como one-shot.

O controle da sobrecarga é habilitado com o parâmetro **Enable overload**.

Pode ser utilizado para proteger contra sobrecargas térmicas o conversor ou o motor em caso de cargas cíclicas. Os valores máximos permitidos (referidos ao conversor) podem ser detectados pelas curvas que são descritas mais adiante. O ponto de trabalho deve estar sempre abaixo da curva correspondente. Durante a detecção, aproximadamente, pode-se constatar se o torque e a corrente são proporcionais.

Do status do parâmetro **Overload available** pode-se entender se o acionamento está pronto para fornecer uma corrente de sobrecarga.

Quando a corrente supera o valor definido com **Base current**, começa a contar o tempo definido com **Overload time**. Decorrido este tempo a corrente é de novo limitada ao valor de **Base current**. Isto independentemente da intensidade e duração da sobrecarga.

Não é permitida uma nova sobrecarga antes que tenha passado o tempo definido com **Pause time**. Se **Overload mode** é seleccionado em "Curr not limited", a corrente não é limitada, mas em **Overload state** aparece a indicação que a corrente se encontra fora do campo definido.

ATENÇÃO! Uma definição incorreta dos valores pode provocar danos no aparelho!

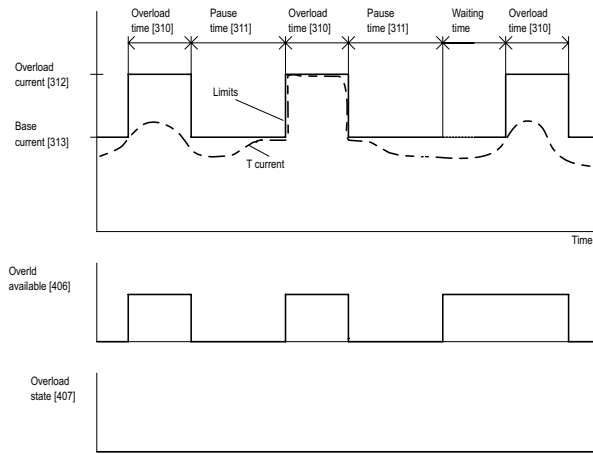


Figura 6.14.6.1: Controle da sobrecarga (Overload mode = curr limited)

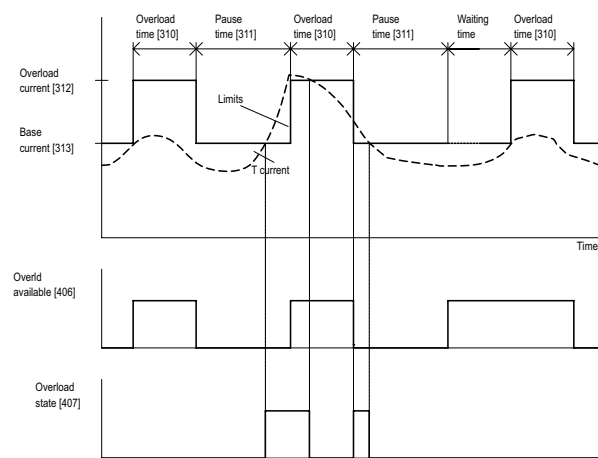
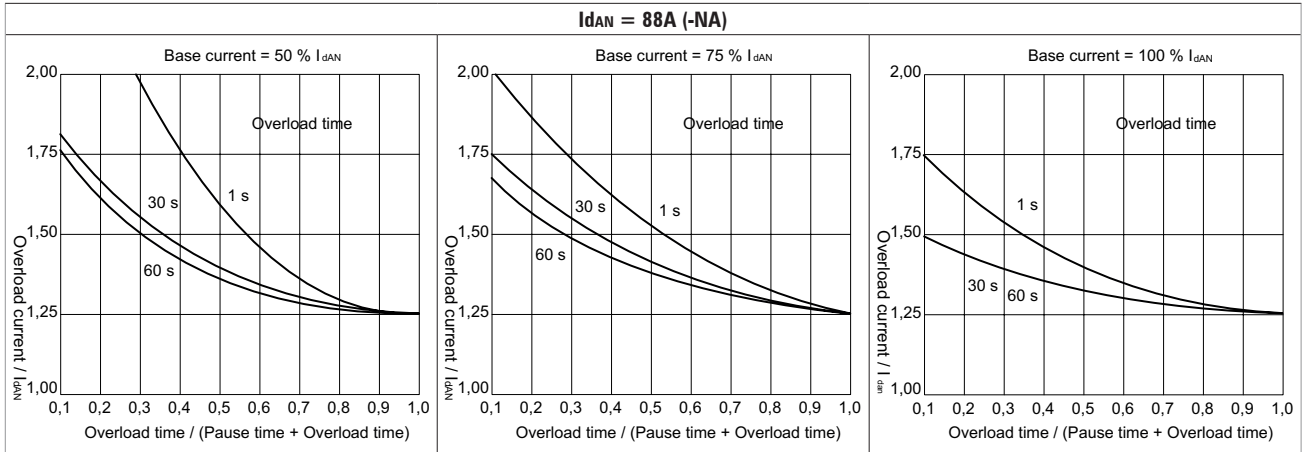
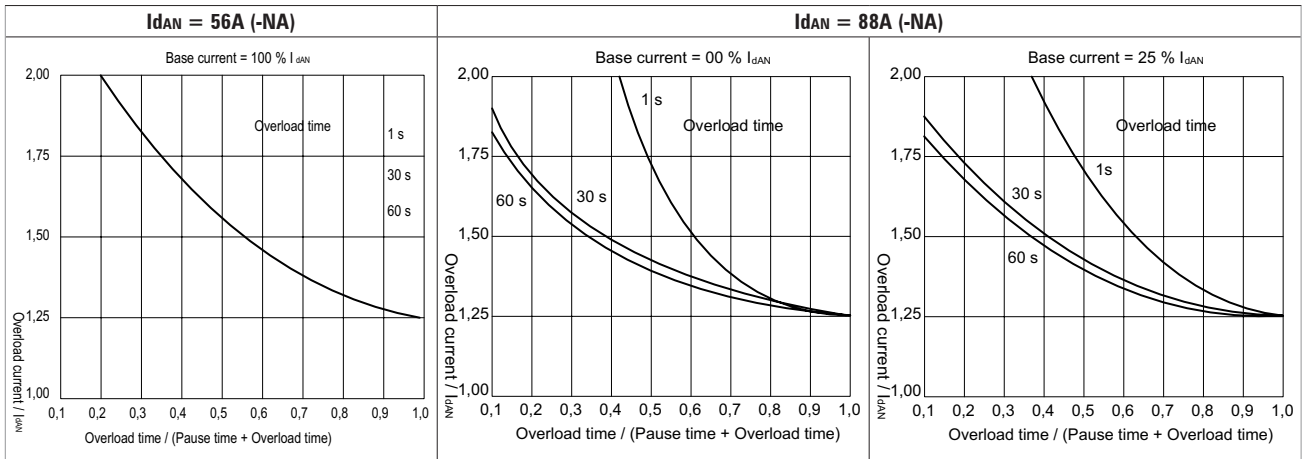
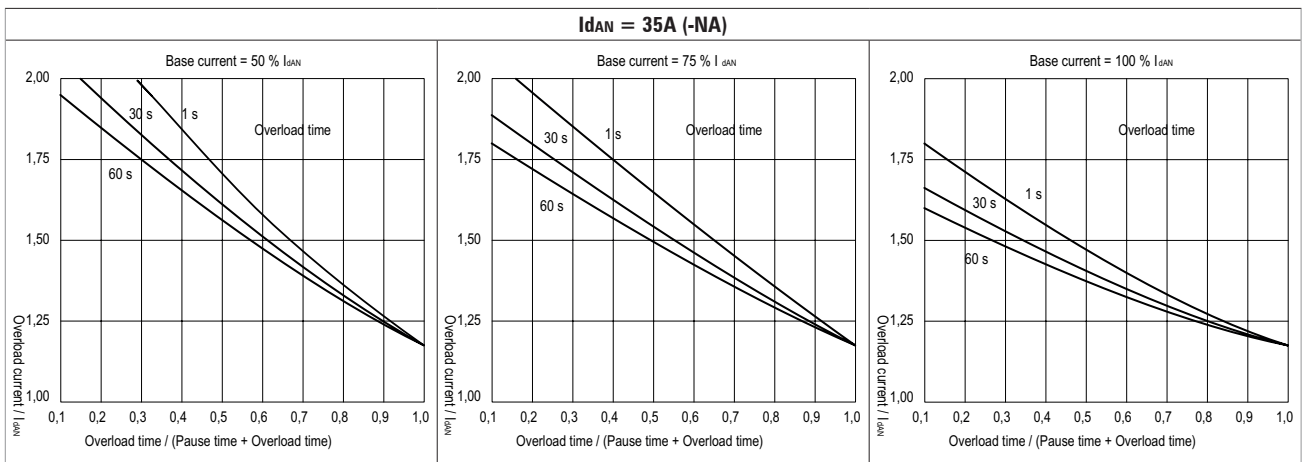
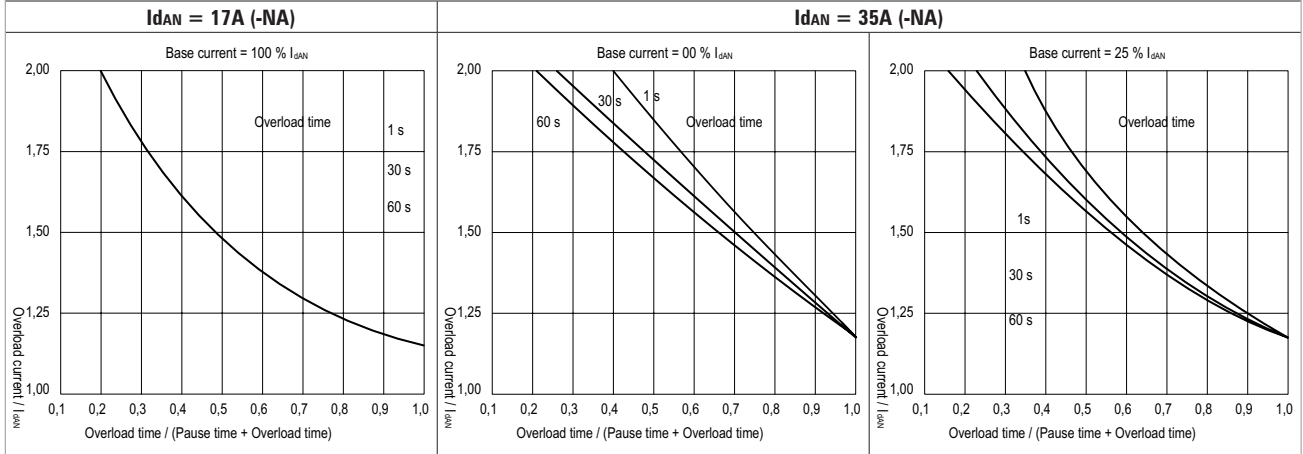
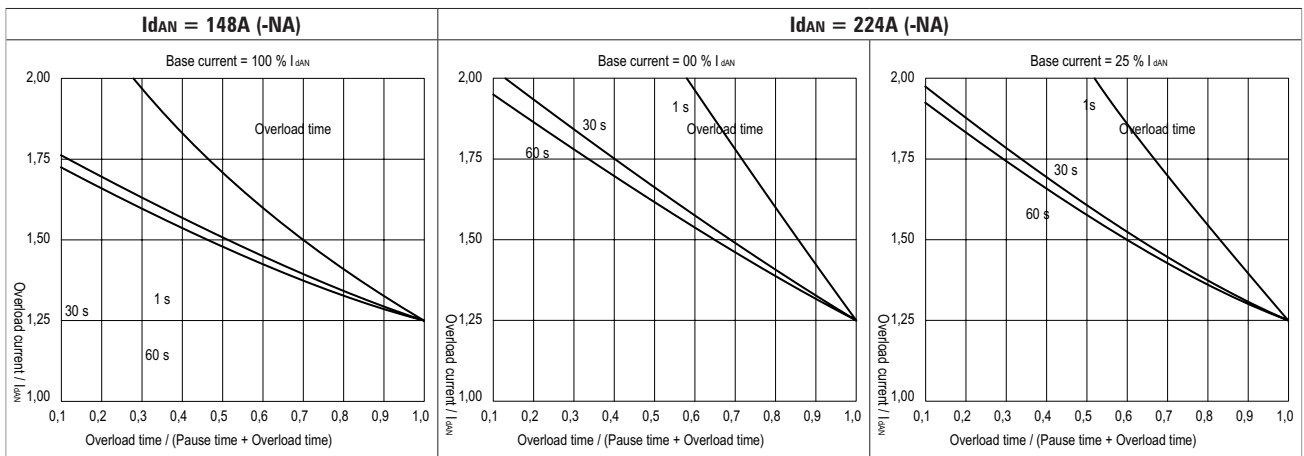
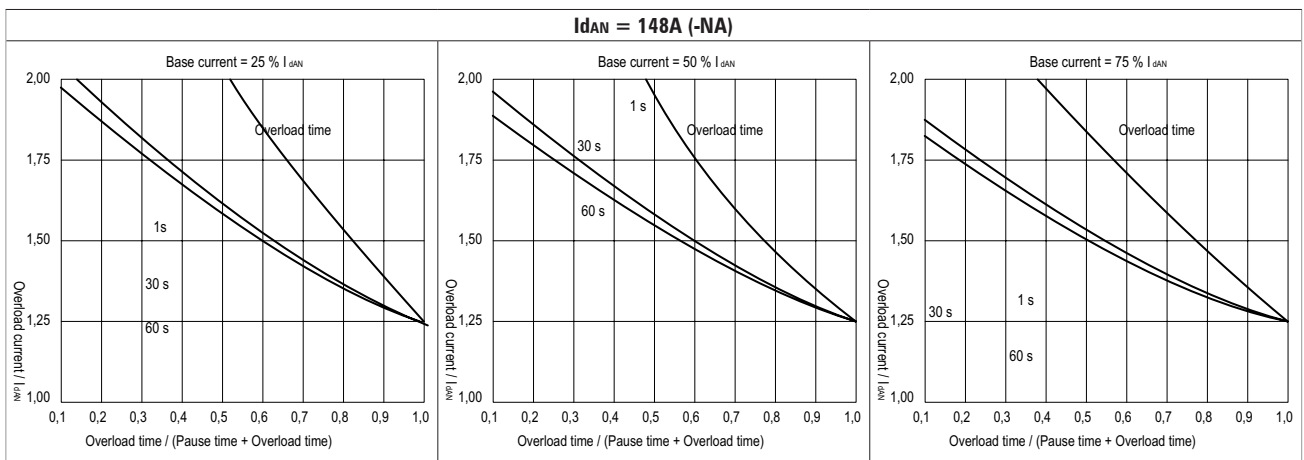
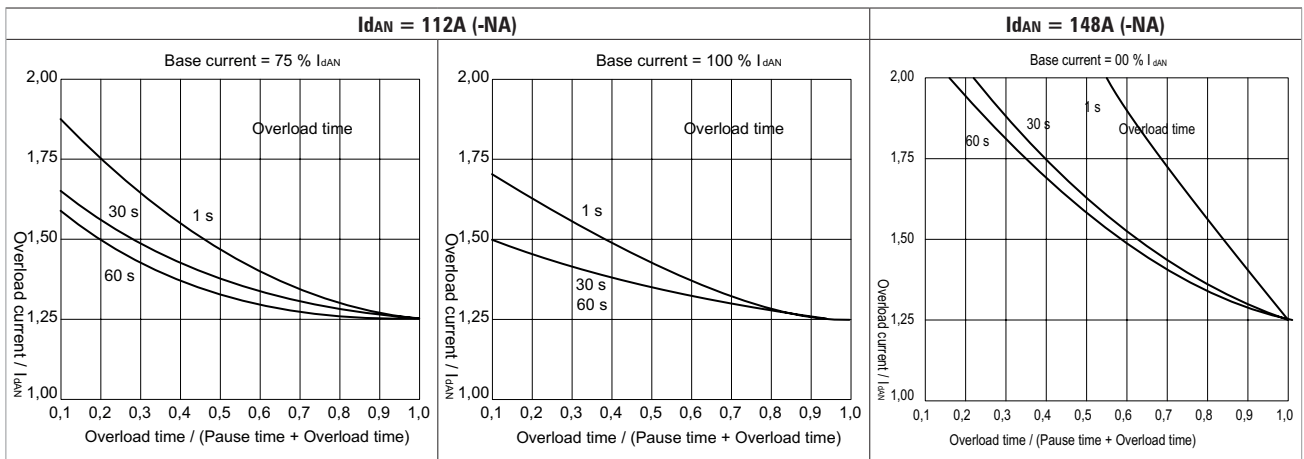
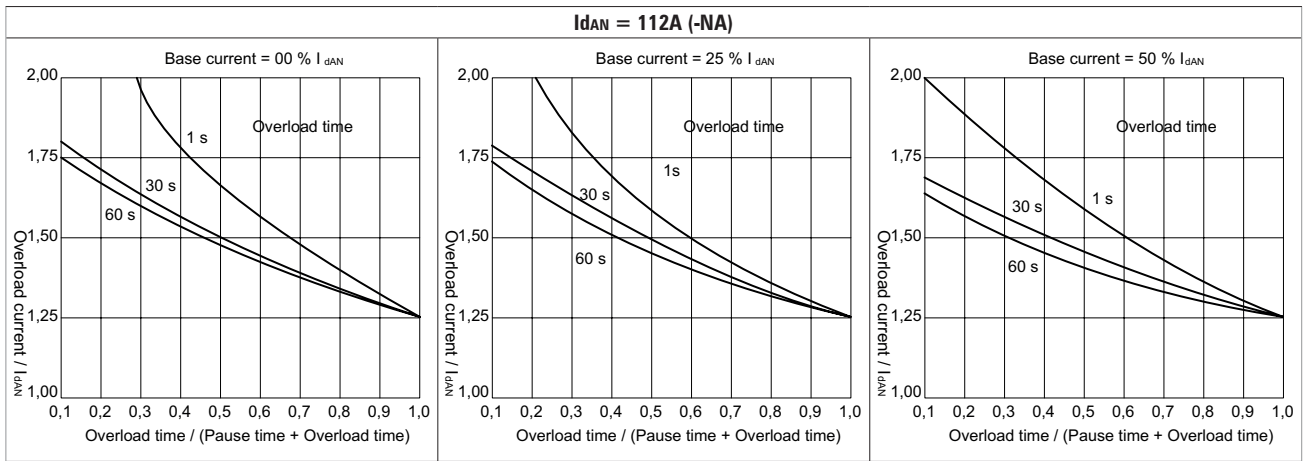
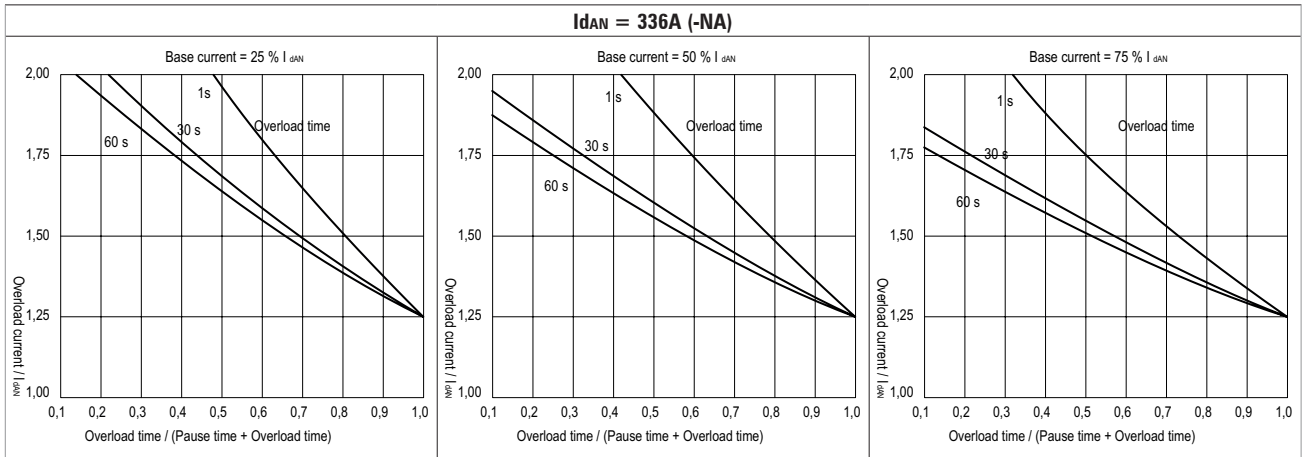
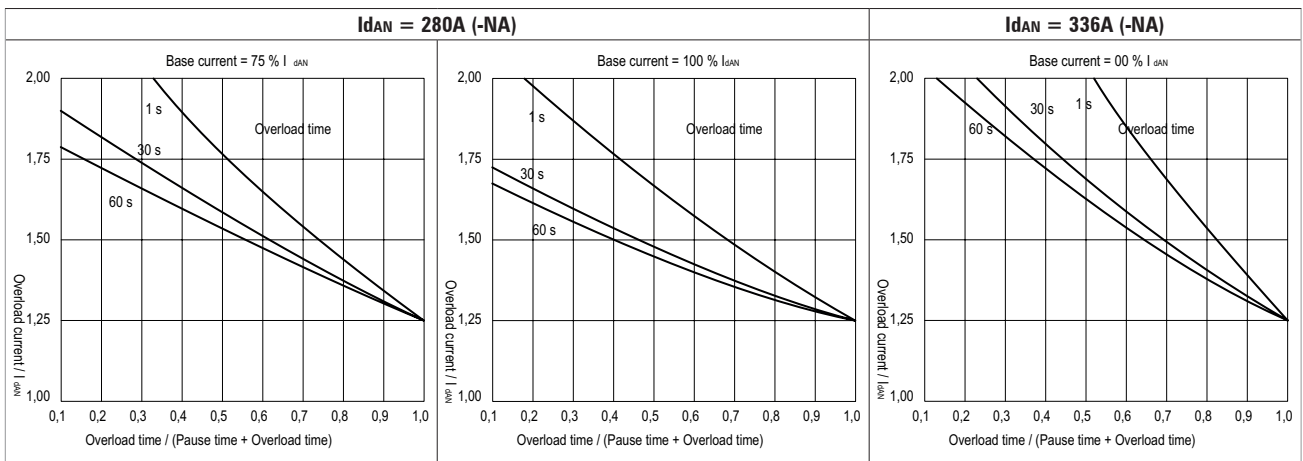
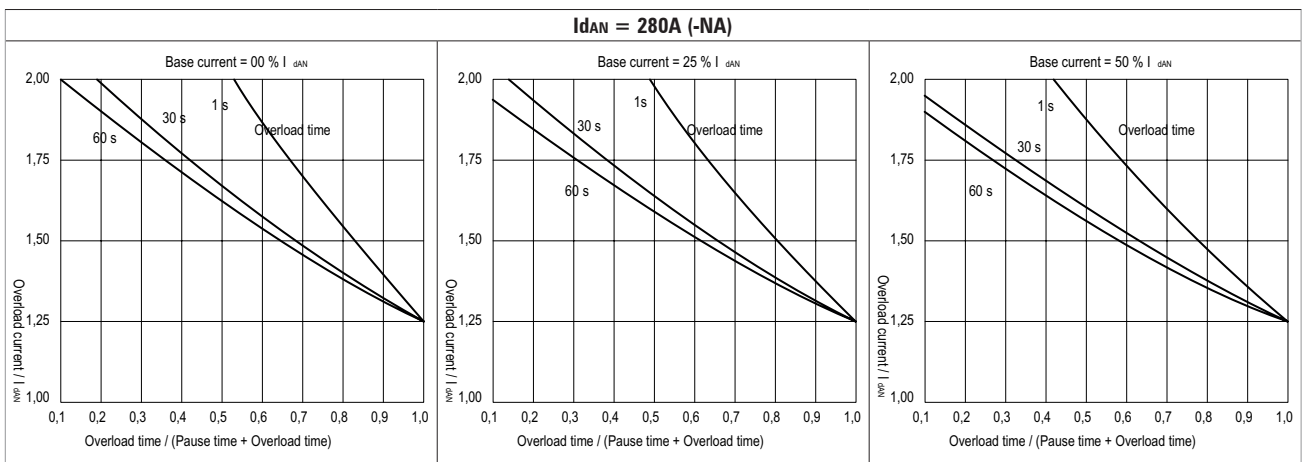
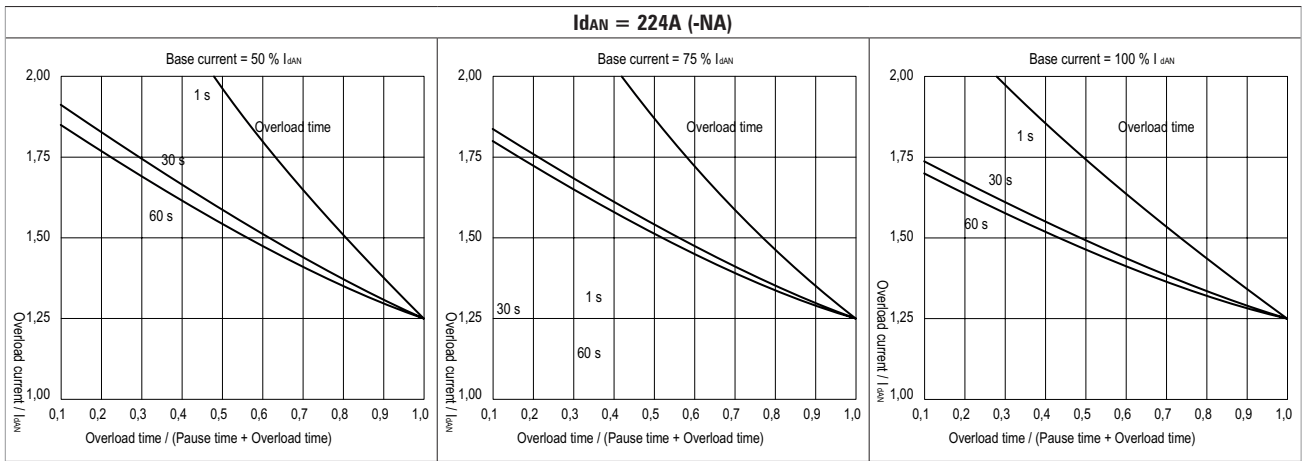


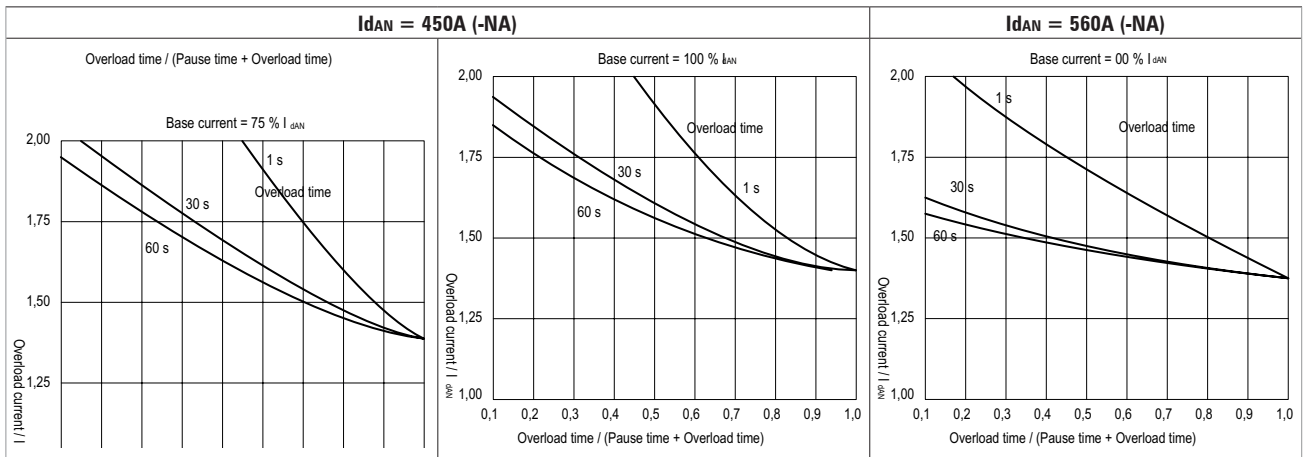
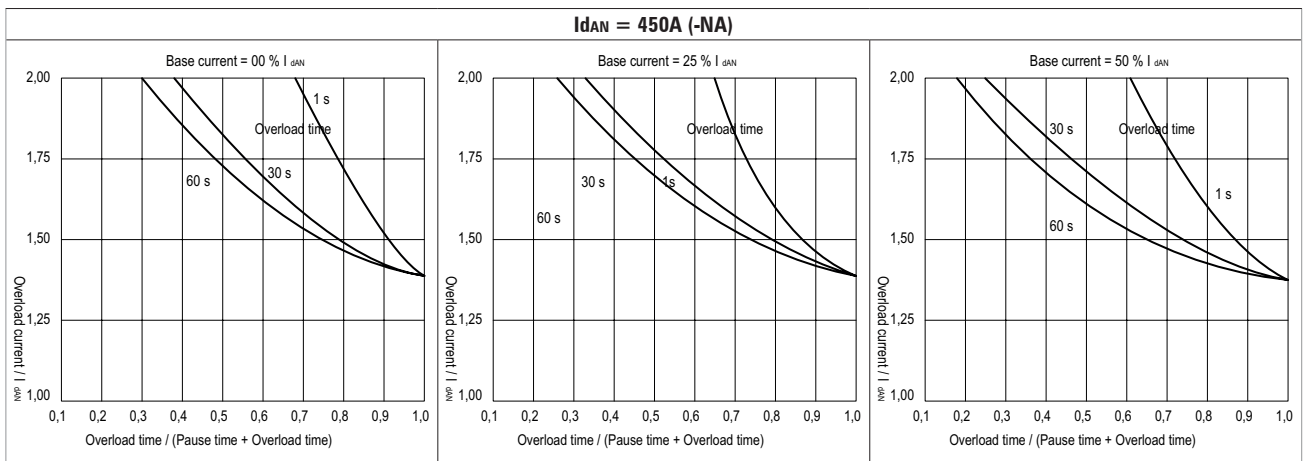
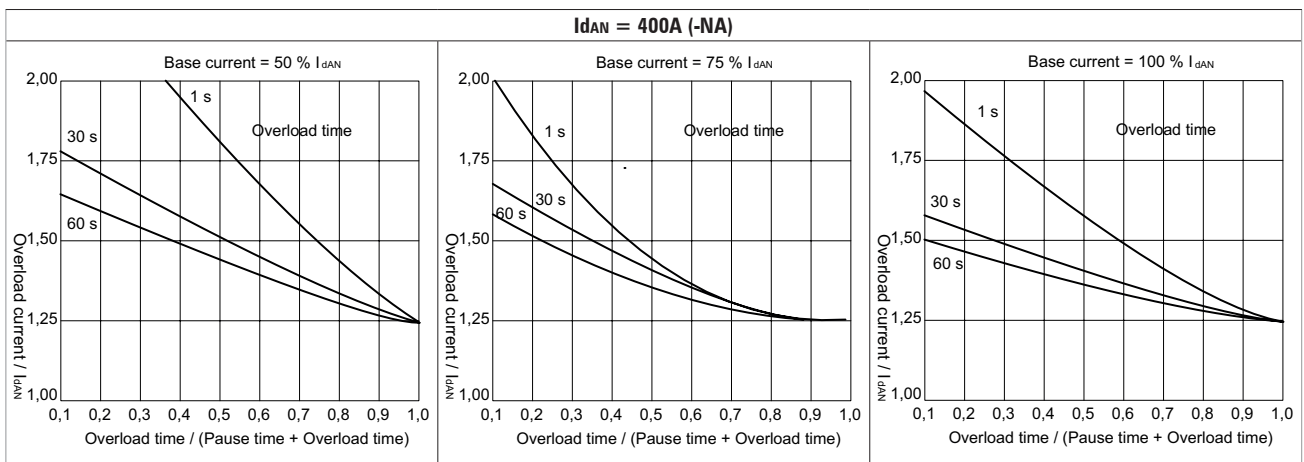
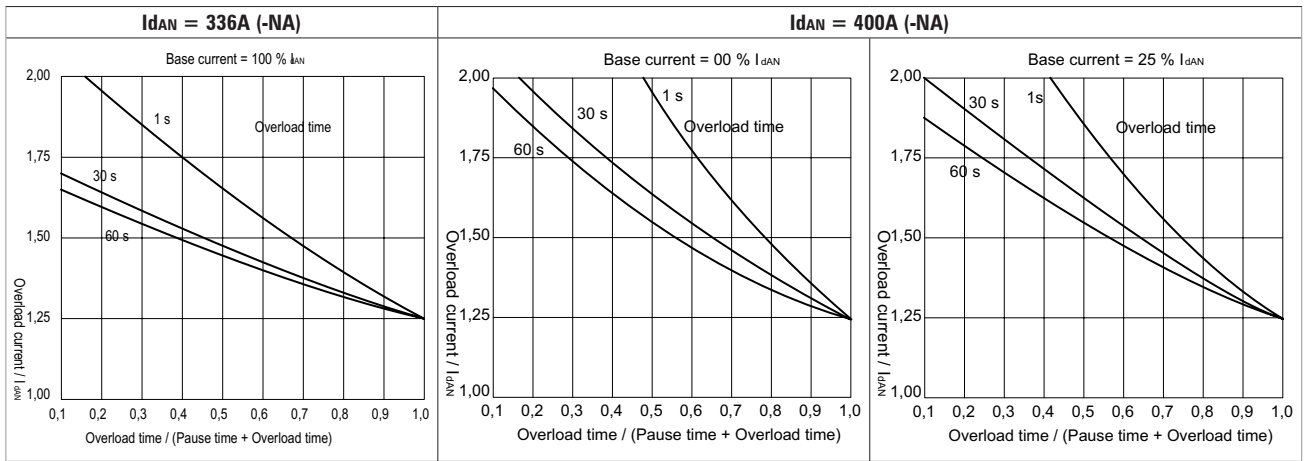
Figura 6.14.6.2: Controle da sobrecarga (Overload mode: Curr not limited)

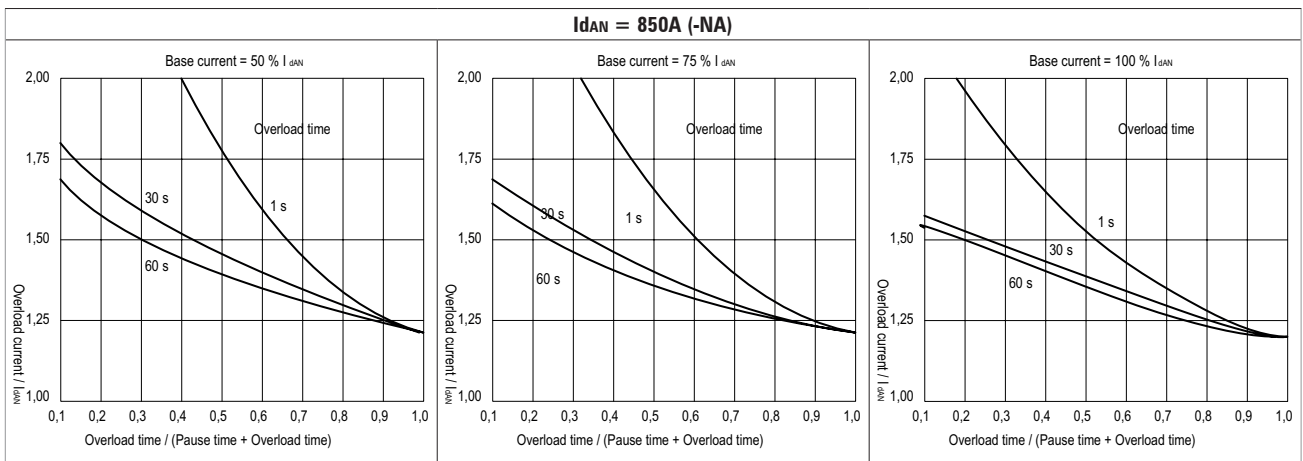
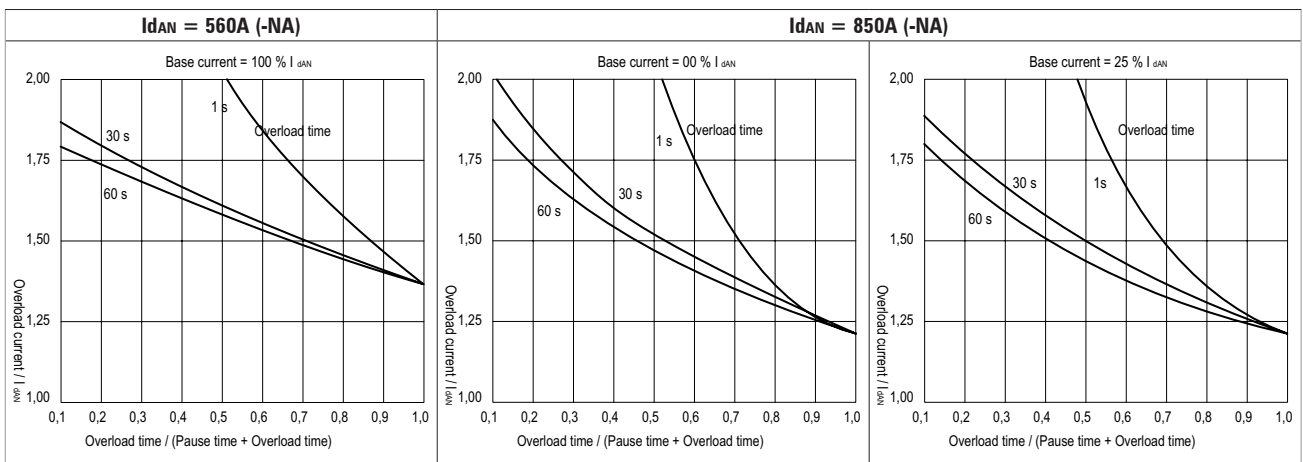
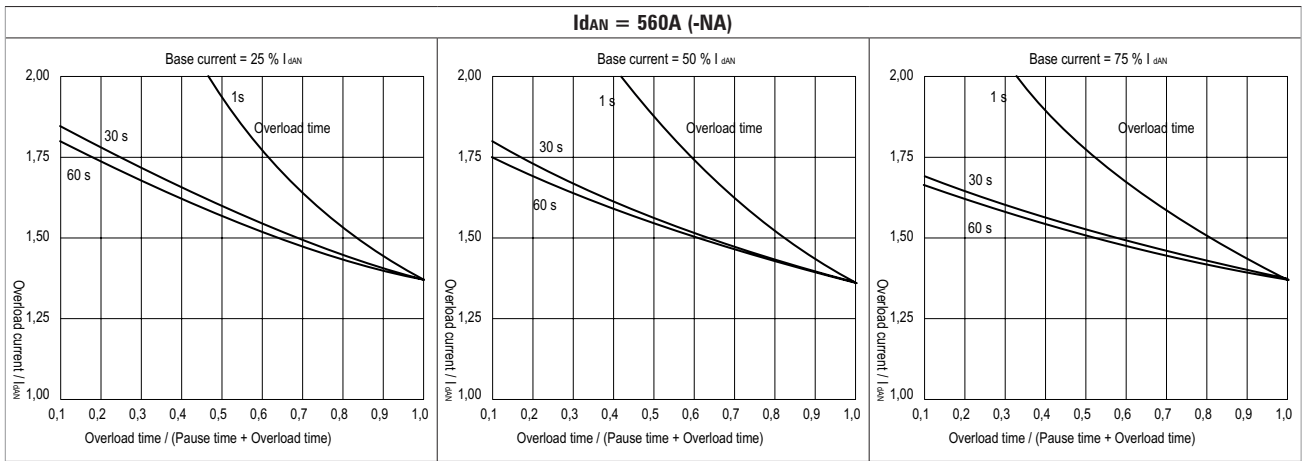
Curvas de sobrecarga admitida (tamanhos Americanos)





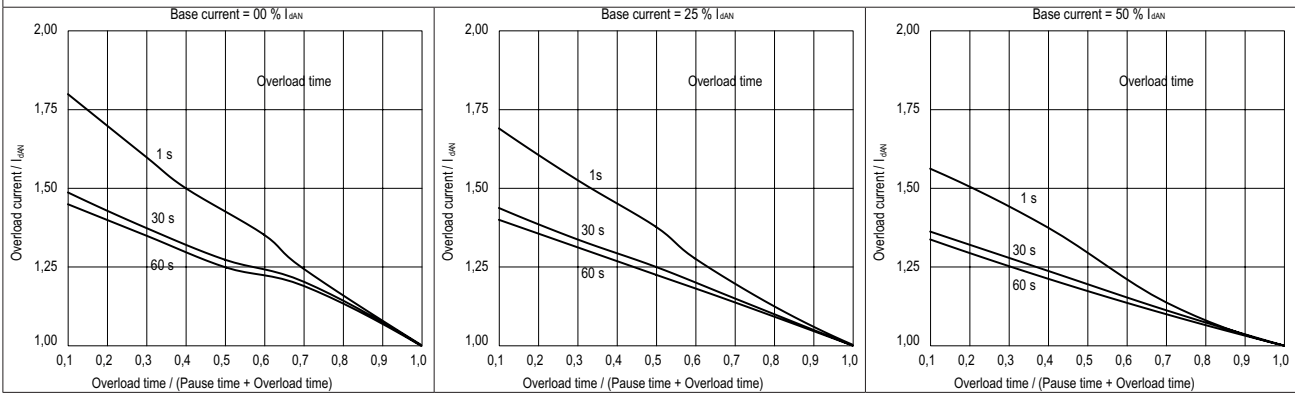




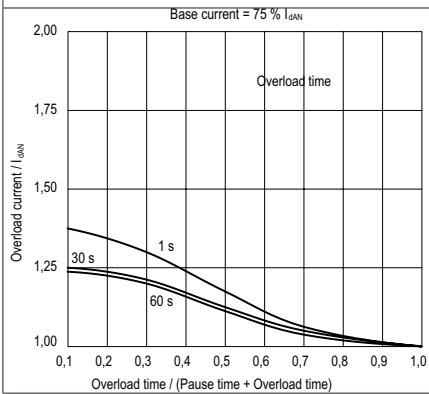


Curvas de sobrecarga admitida (tamanhos Padrão)

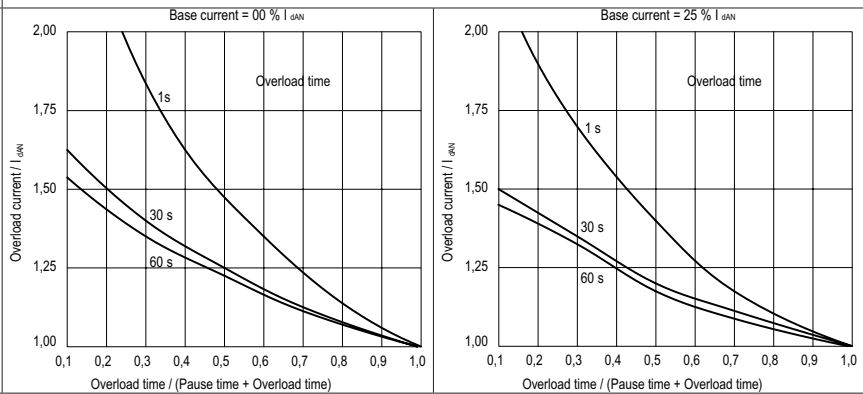
IdAN = 20 ... 70 A



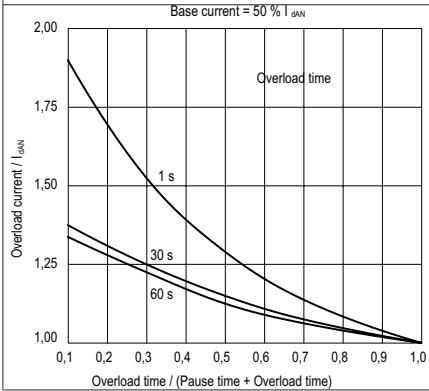
IdAN = 20 ... 70 A



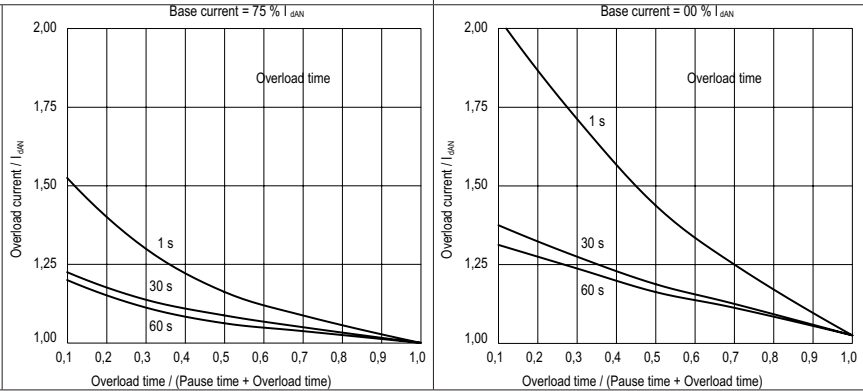
IdAN = 110 ... 185A



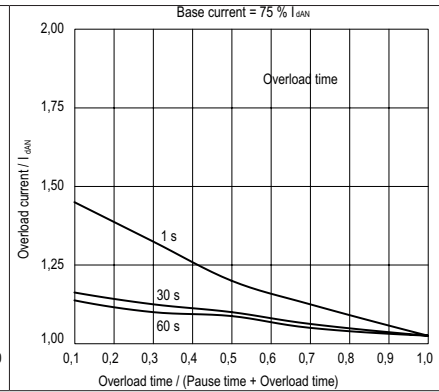
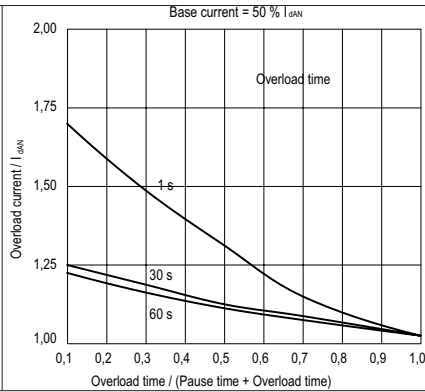
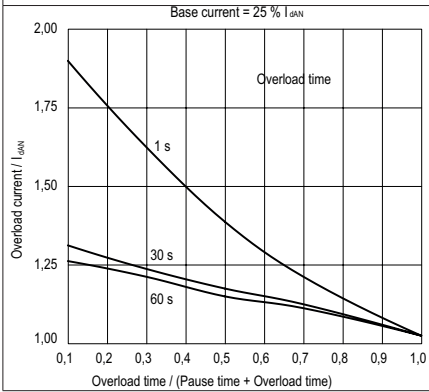
IdAN = 110 ... 185A



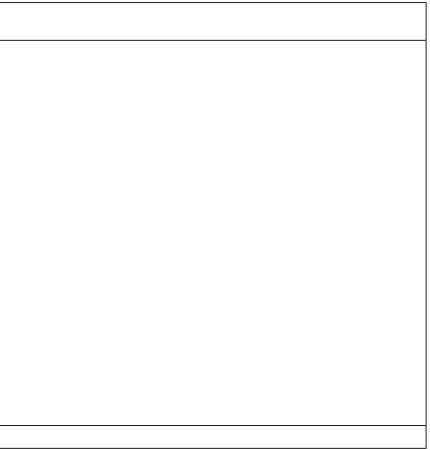
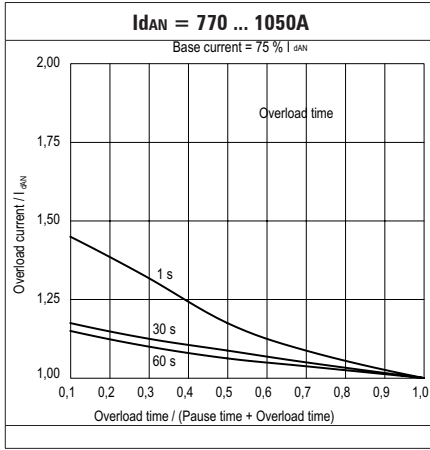
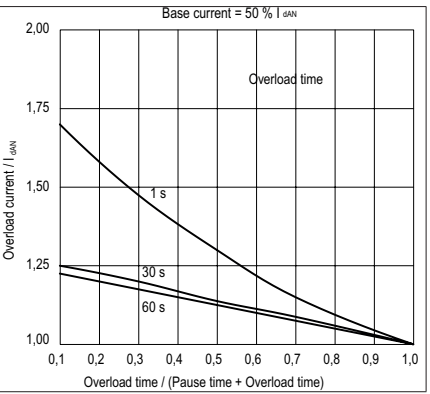
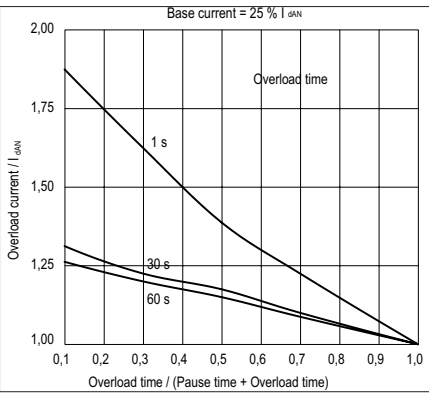
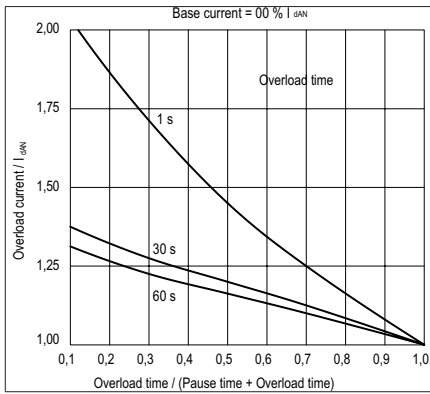
IdAN = 280 ... 650A



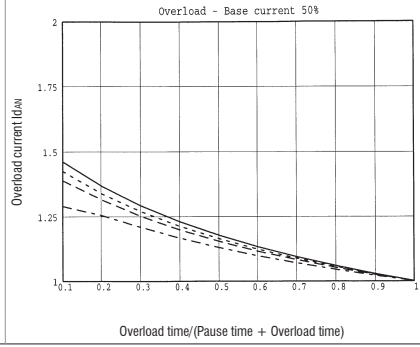
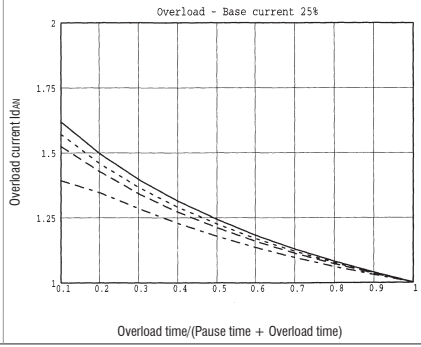
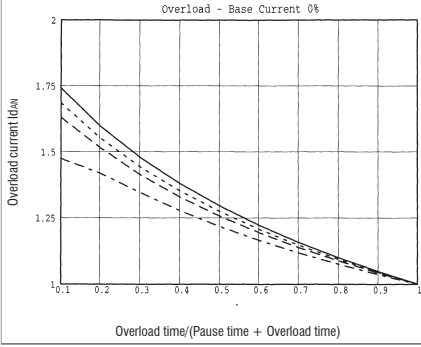
IdAN = 280 ... 650A



IdAN = 770 ... 1050A

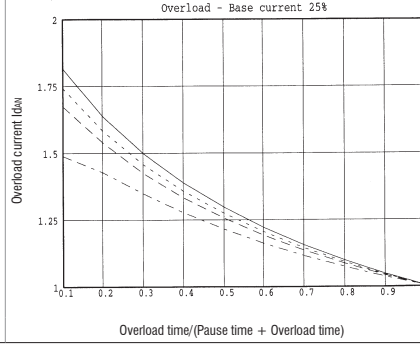
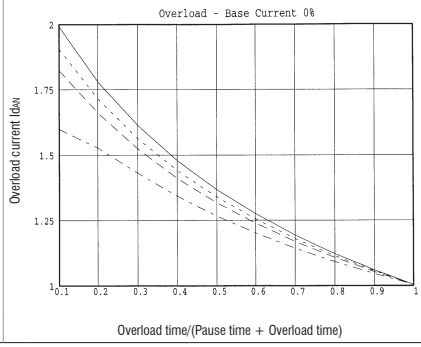
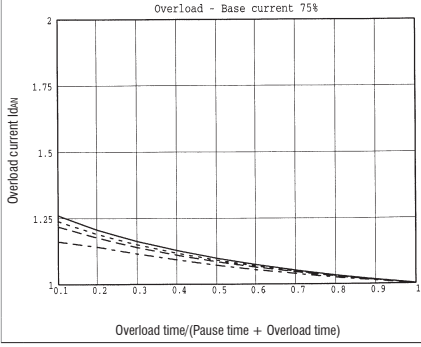


TPD32-690/810-1010-2B-E



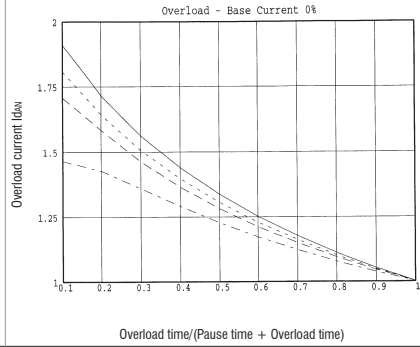
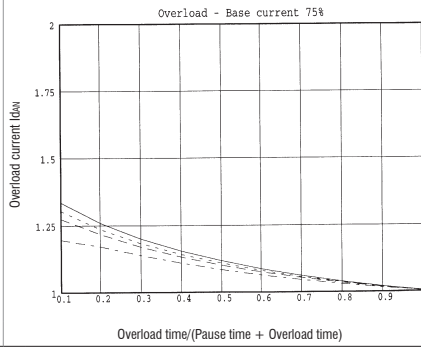
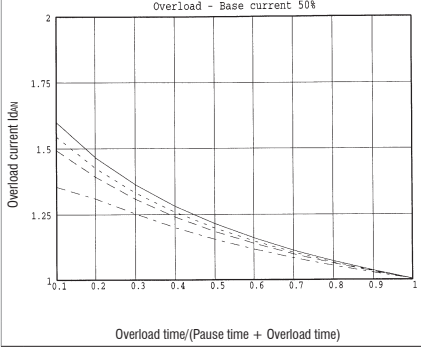
TPD32-690/810-1010-2B-E

TPD32-500/600-1200-2B-E

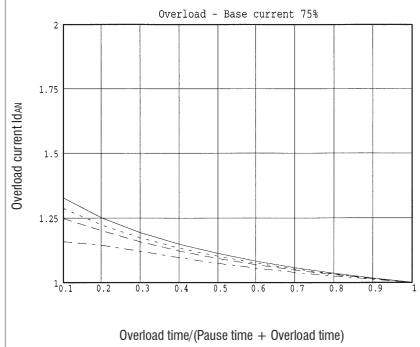
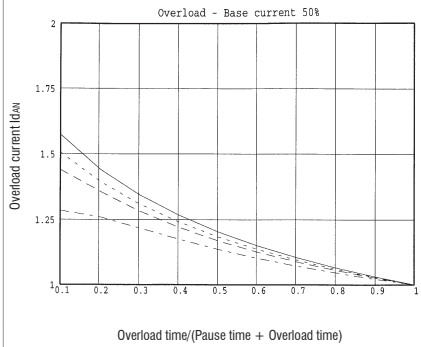
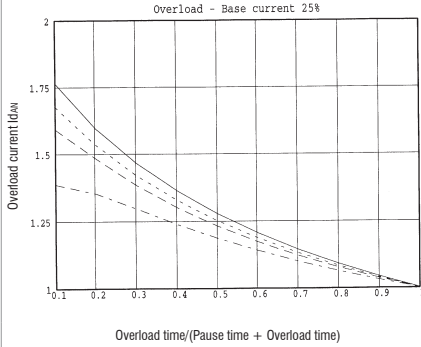


TPD32-500/600-1200-2B-E

TPD32-690/810-1400-2B-E

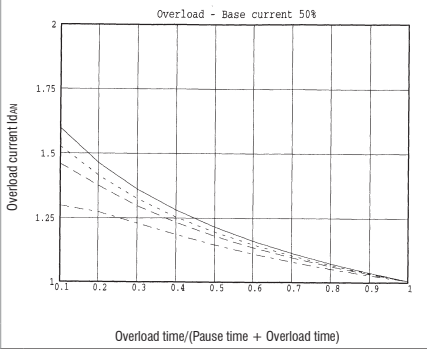
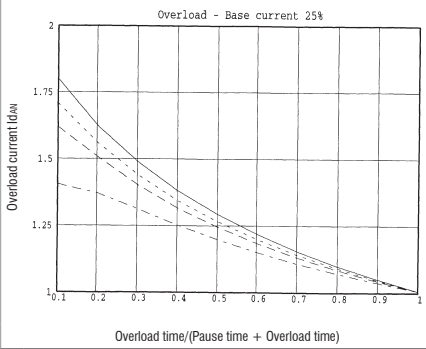
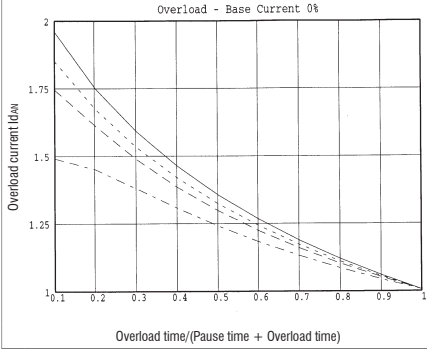


TPD32-690/810-1400-2B-E

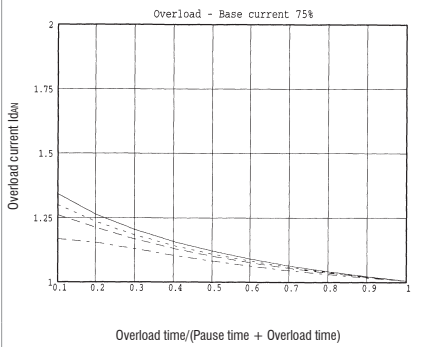


— = 10 s. = 20 s. ---- = 30 s. - . - . = 60 s.

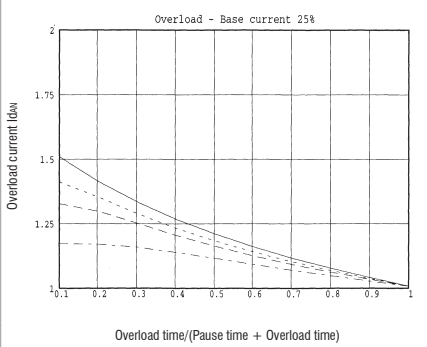
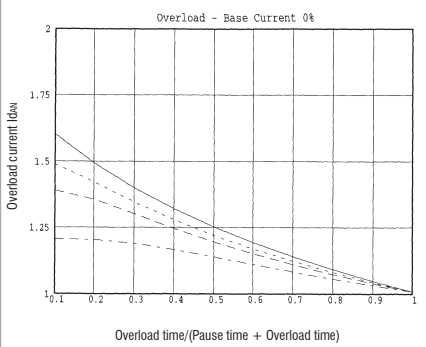
TPD32-500/600-1500-2B-E



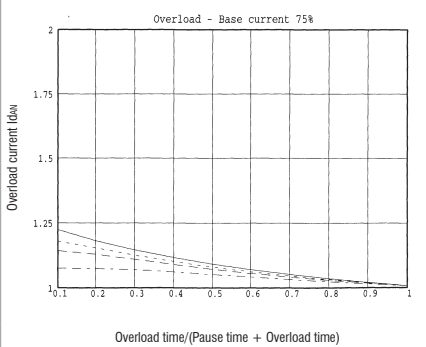
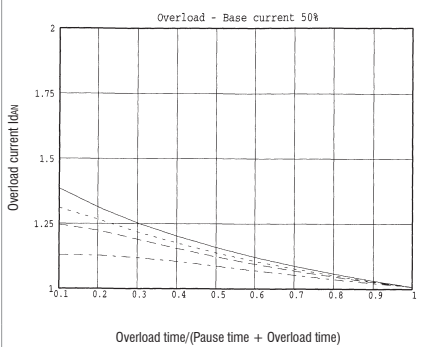
TPD32-500/600-1500-2B-E



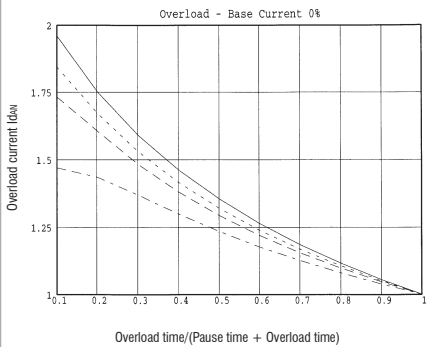
TPD32-690/810-1700-2B-E



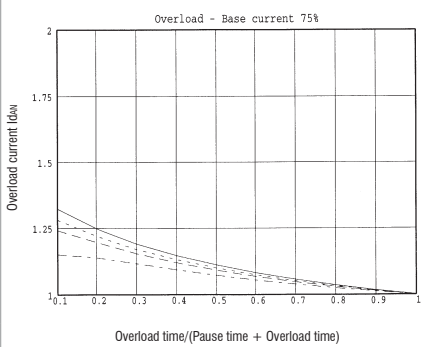
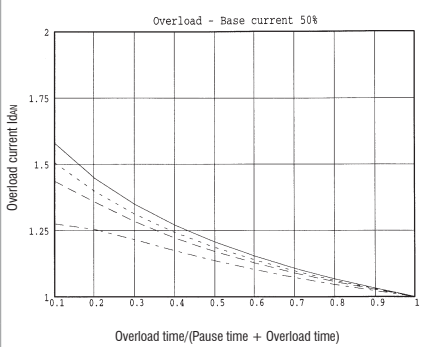
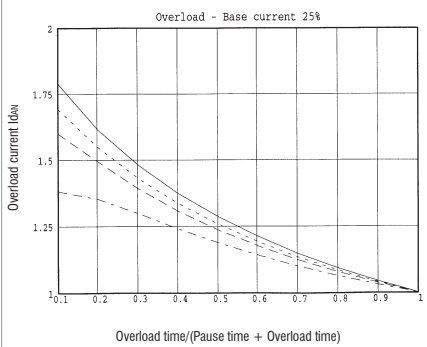
TPD32-690/810-1700-2B-E



TPD32-500/600-1800-2B-E

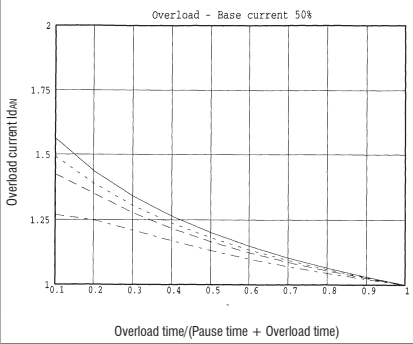
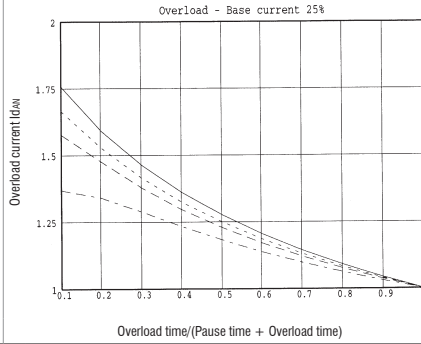
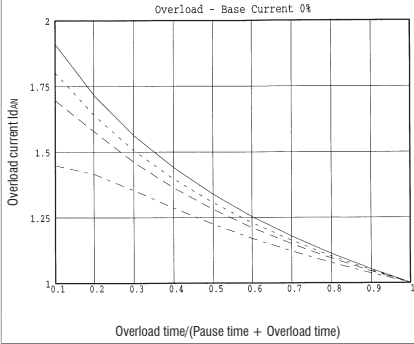


TPD32-500/600-1800-2B-E

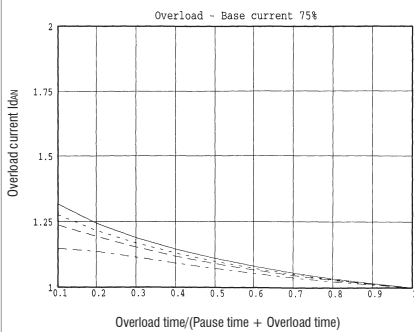


— = 10 s. = 20 s. - - - - = 30 s. - . - . = 60 s.

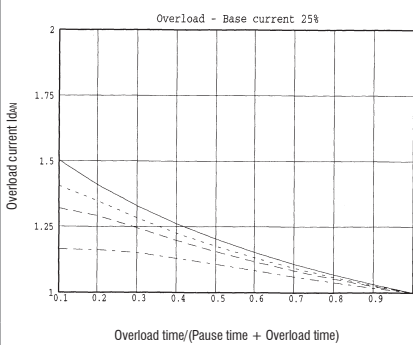
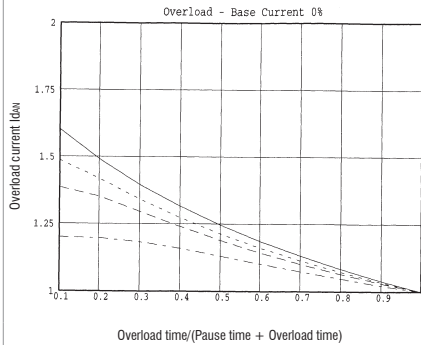
TPD32-500/600-2000-2B-E



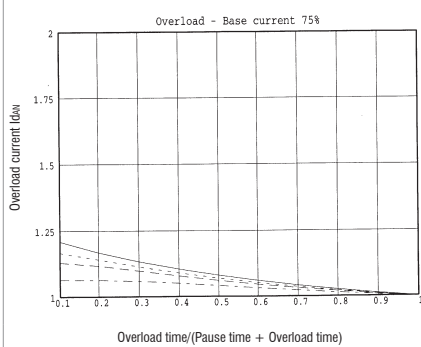
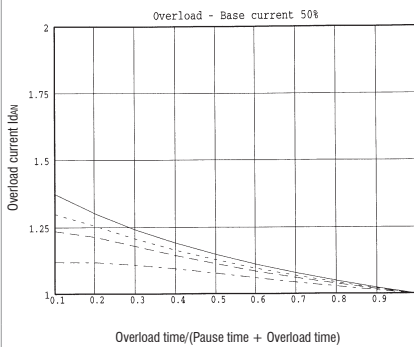
TPD32-500/600-2000-2B-E



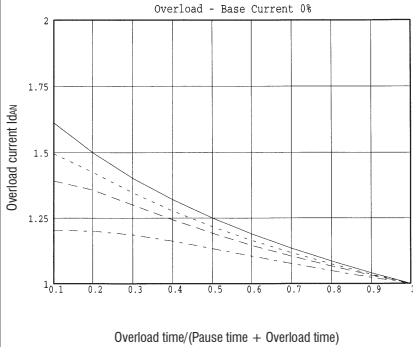
TPD32-690/810-2000-2B-E



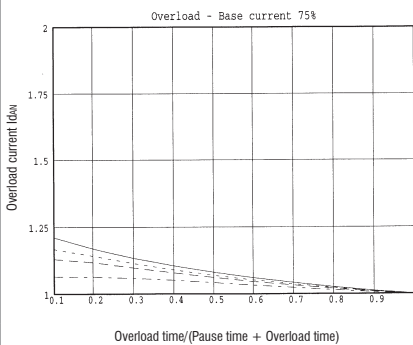
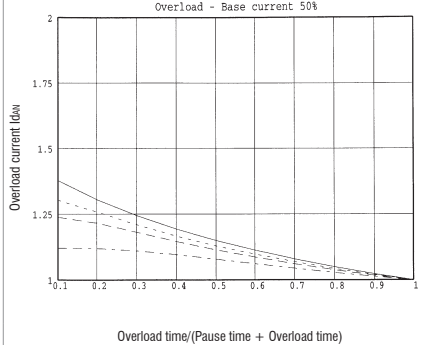
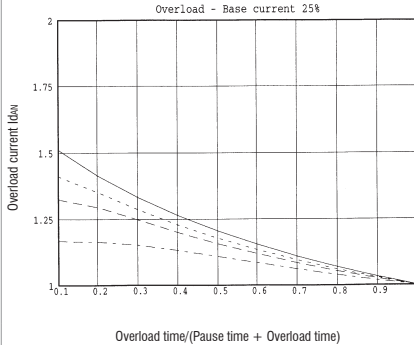
TPD32-690/810-2000-2B-E



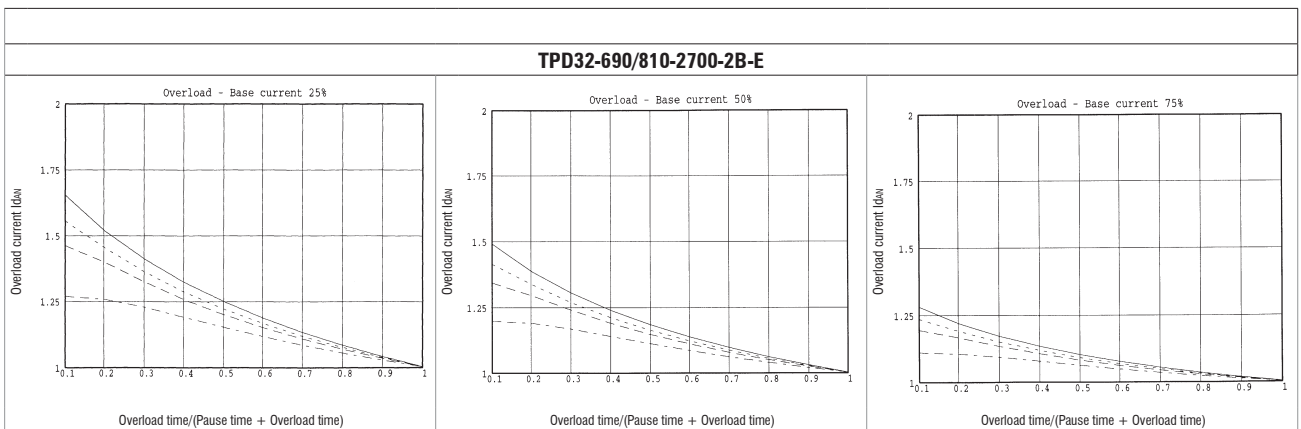
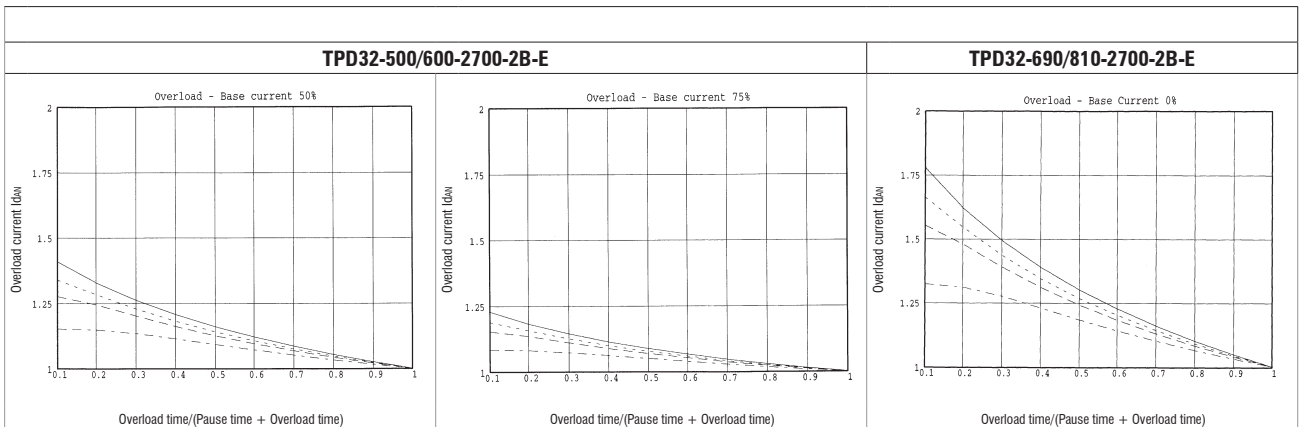
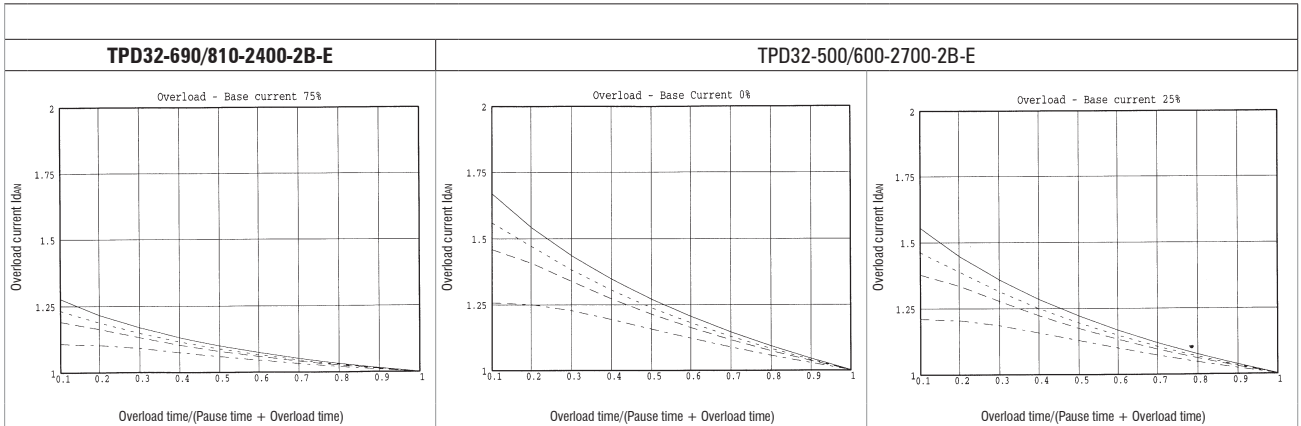
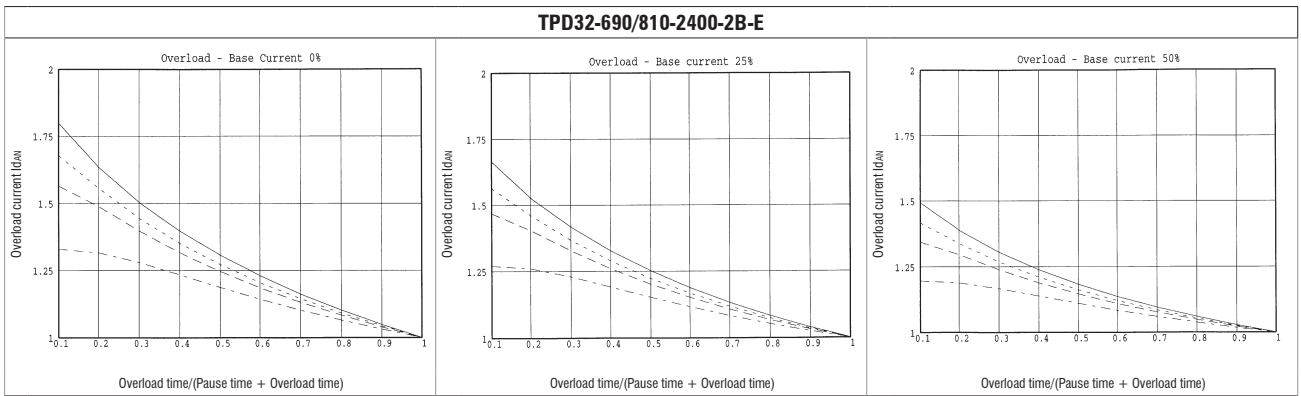
TPD32-500/600-2400-2B-E



TPD32-500/600-2400-2B-E

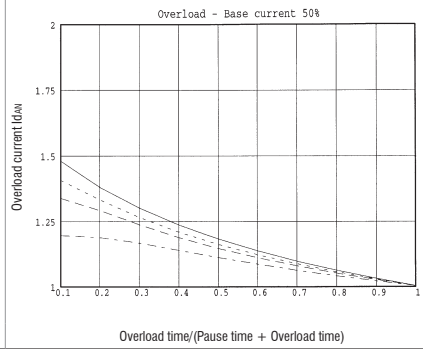
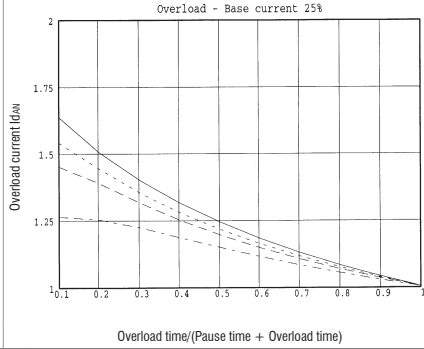
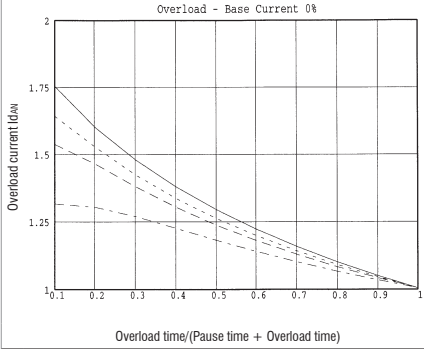


— = 10 s. = 20 s. ---- = 30 s. - . - = 60 s.

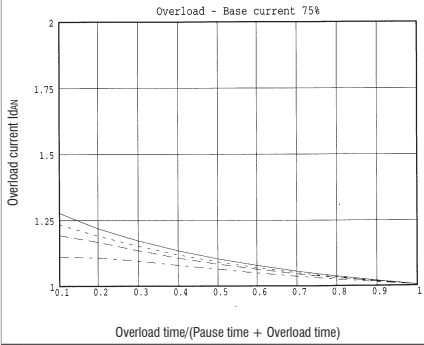


— = 10 s. = 20 s. - - - - = 30 s. - . - . = 60 s.

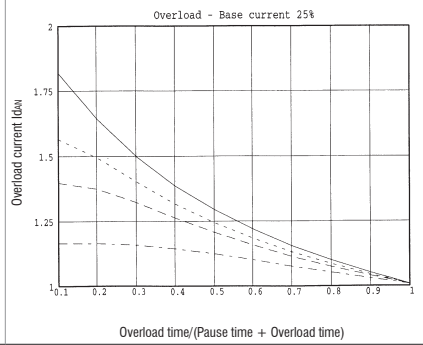
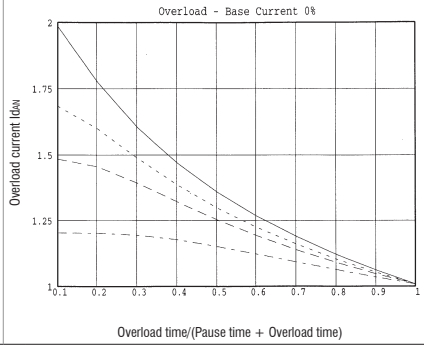
TPD32-500/600-2900-2B-E



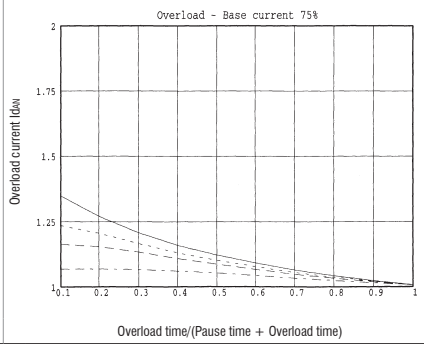
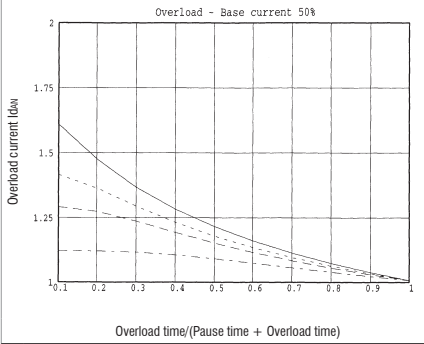
TPD32-500/600-2900-2B-E



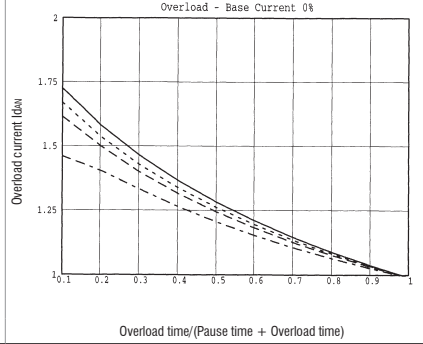
TPD32-500/600-3300-2B
TPD32-690/810-3300-2B



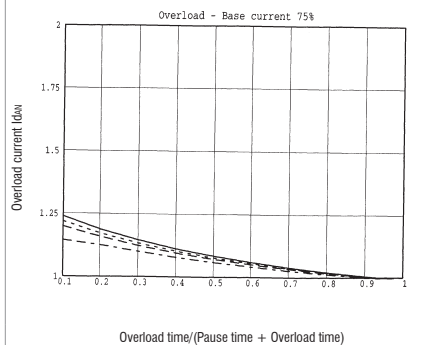
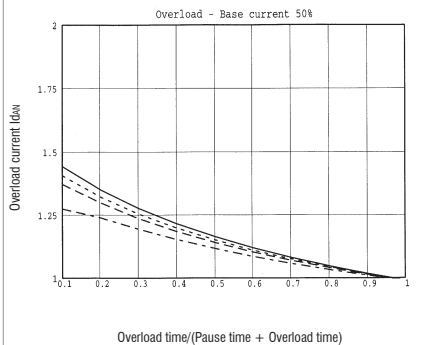
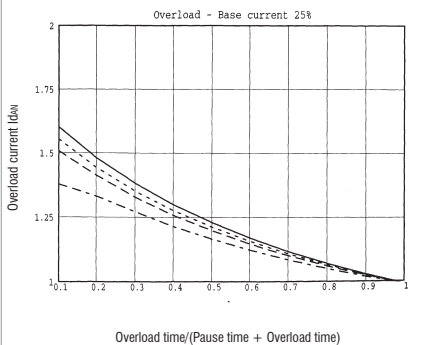
TPD32-500/600-3300-2B-E
TPD32-690/810-3300-2B-E



TPD32-690/720-1010-4B-E

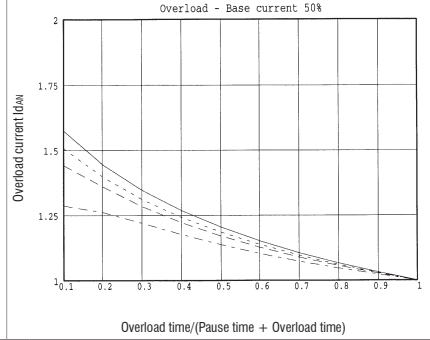
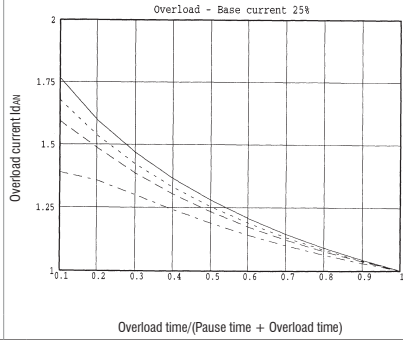
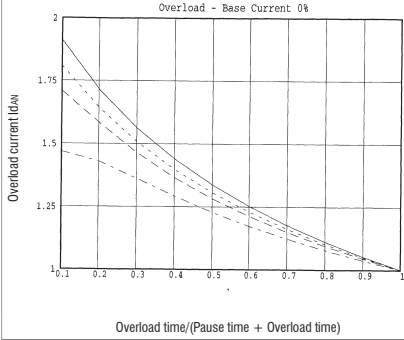


TPD32-690/720-1010-4B-E

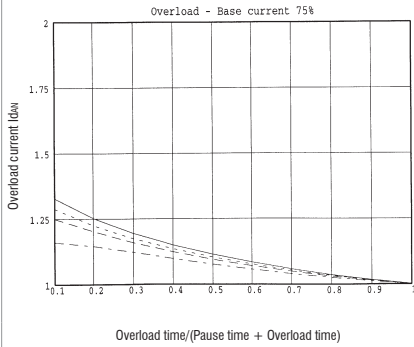


— = 10 s. = 20 s. - - - = 30 s. - . - = 60 s.

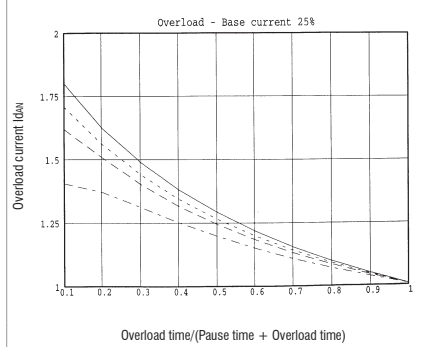
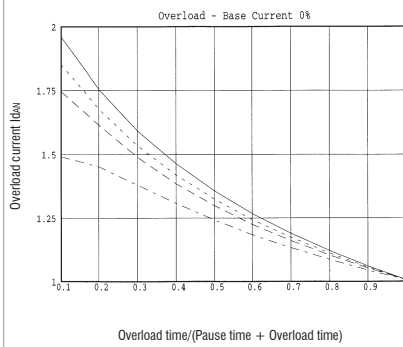
TPD32-690/720-1400-4B-E



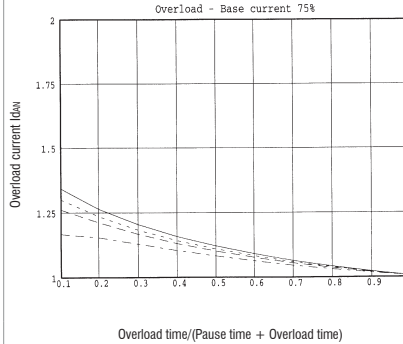
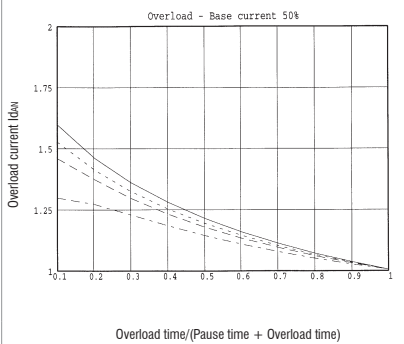
TPD32-690/720-1400-4B-E



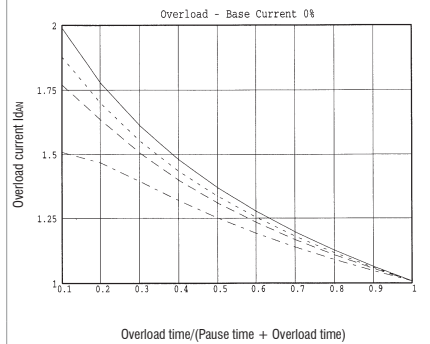
TPD32-500/520-1500-4B-E



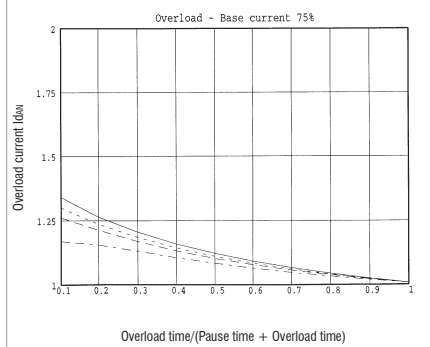
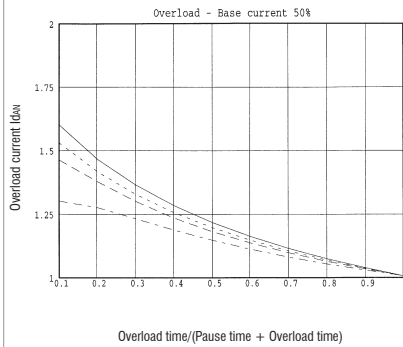
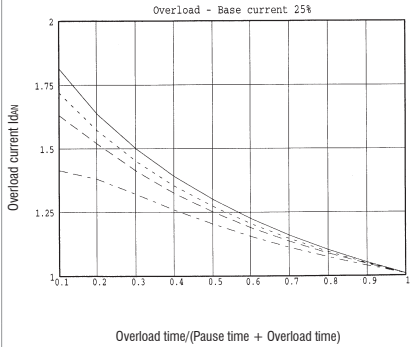
TPD32-500/520-1500-4B-E



TPD32-500/520-1700-4B-E

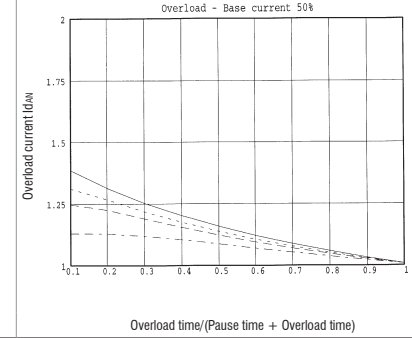
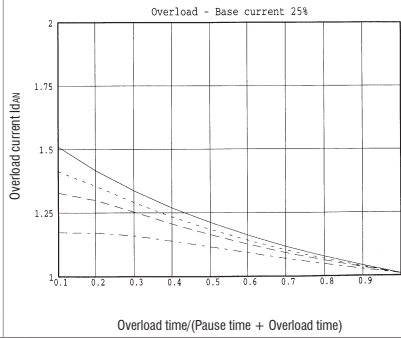
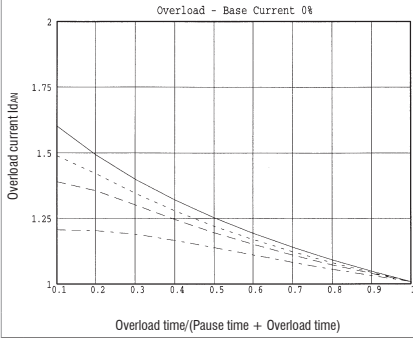


TPD32-500/520-1700-4B-E



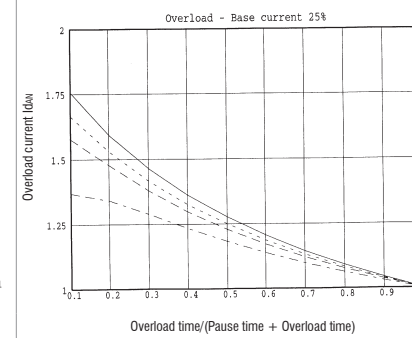
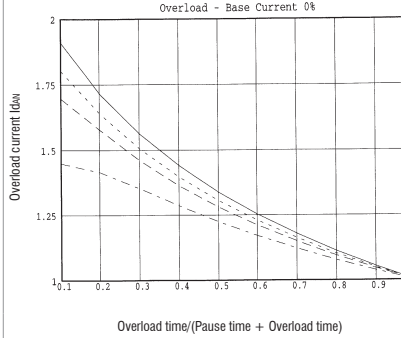
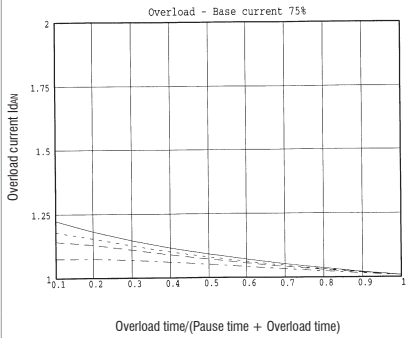
— = 10 s. = 20 s. - - - - = 30 s. - . - . = 60 s.

TPD32-690/720-1700-4B-E



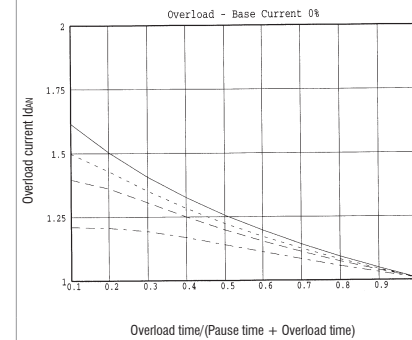
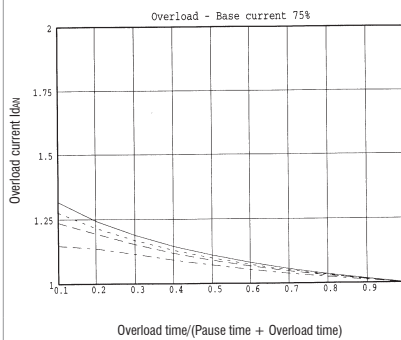
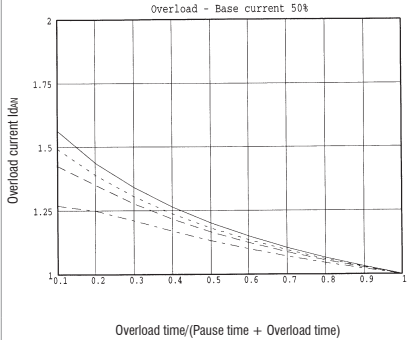
TPD32-690/720-1700-4B-E

TPD32-500/520-2000-4B-E

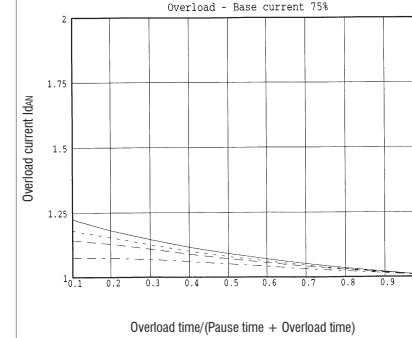
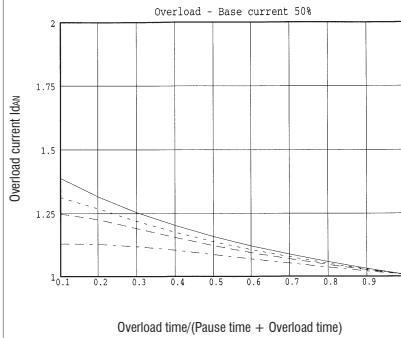
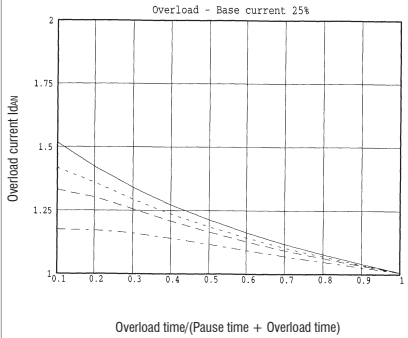


TPD32-500/520-2000-4B-E

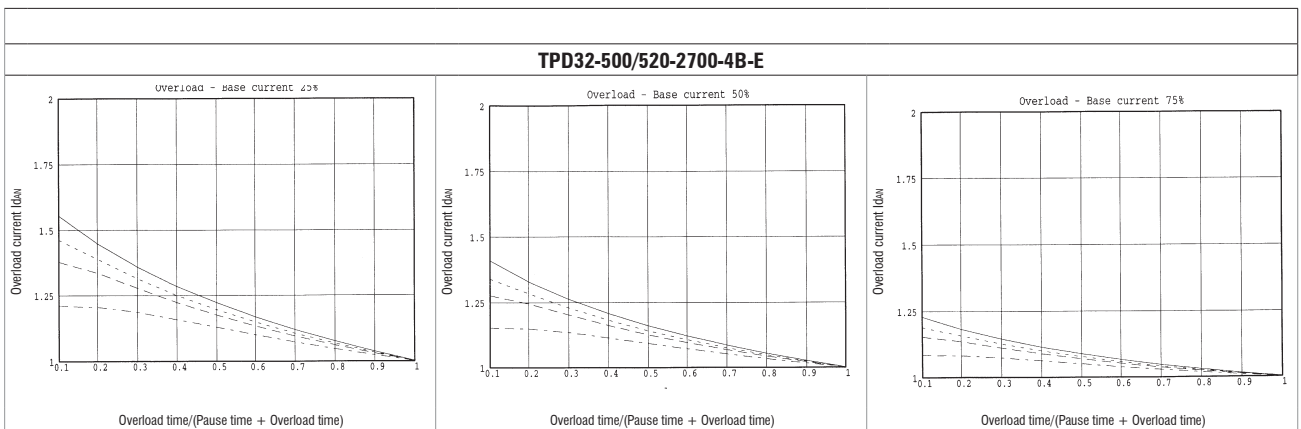
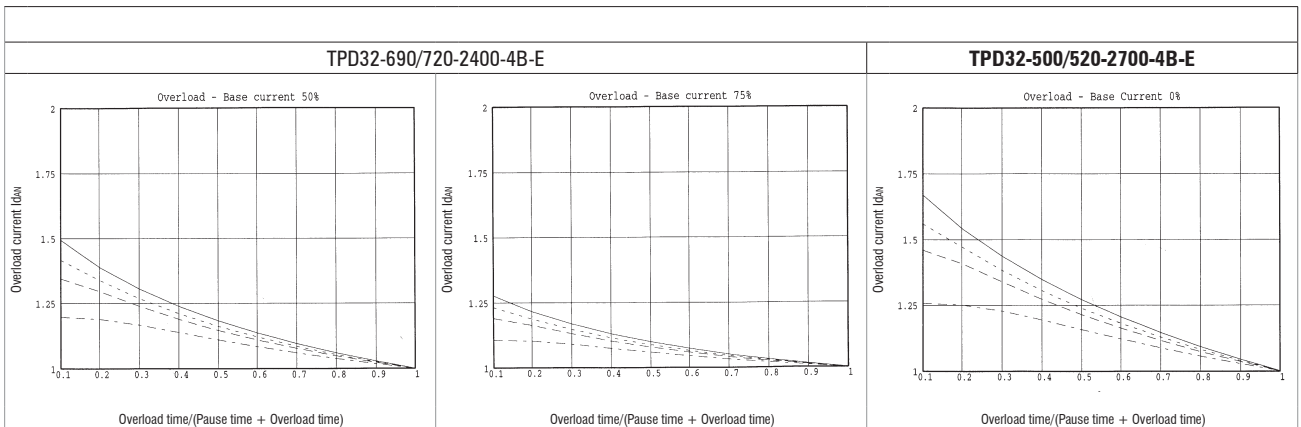
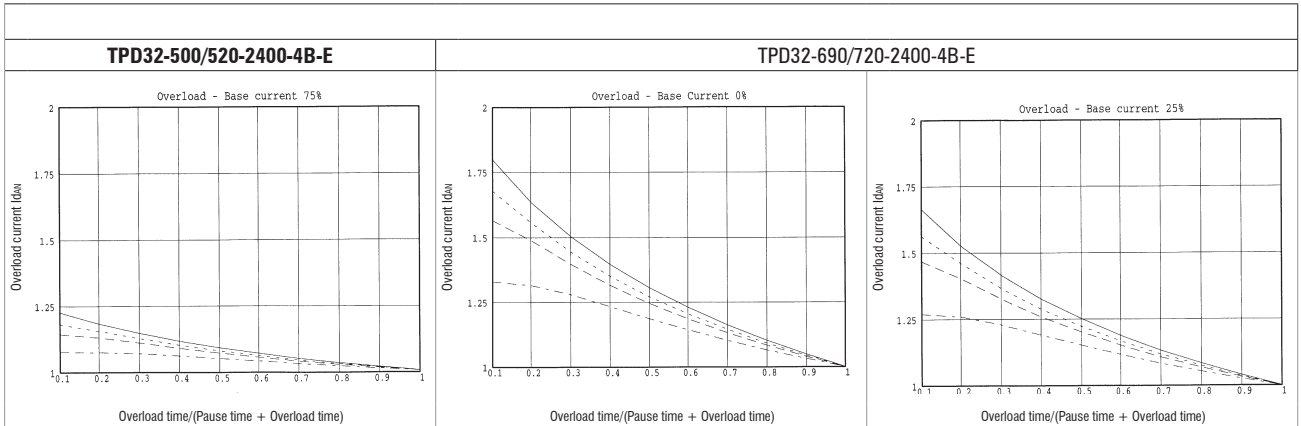
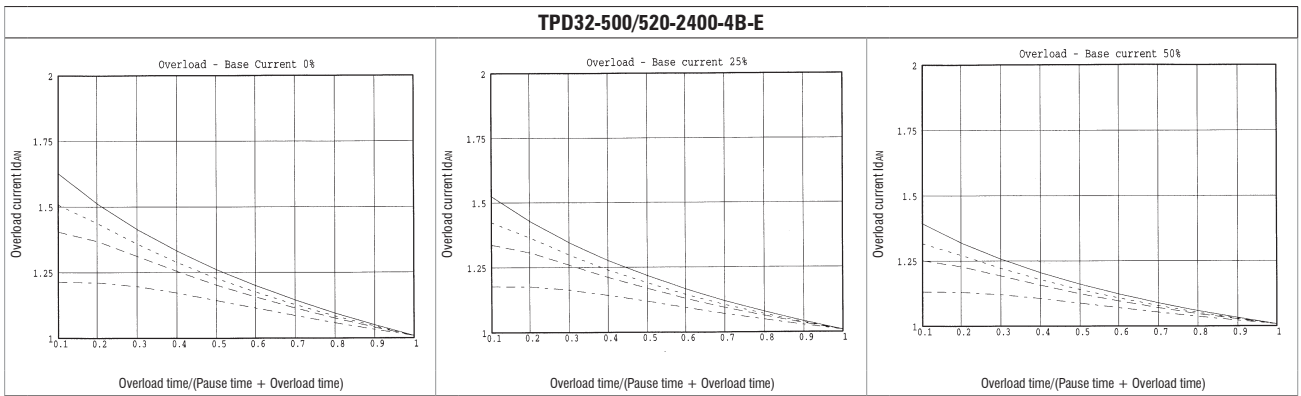
TPD32-690/720-2000-4B-E



TPD32-690/720-2000-4B-E

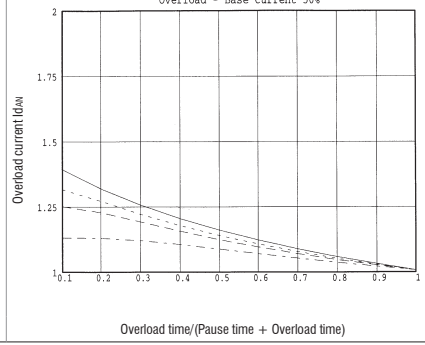
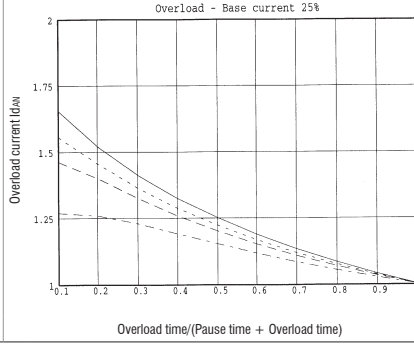
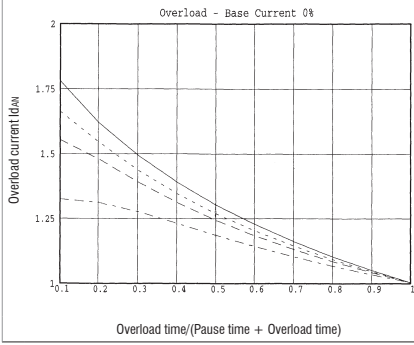


— = 10 s. = 20 s. - - - = 30 s. - . - = 60 s.

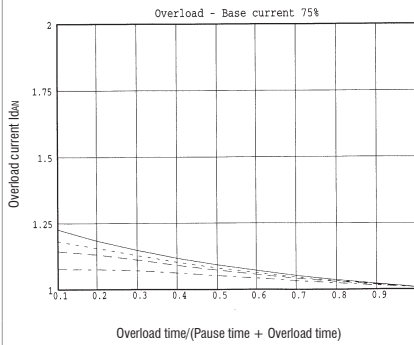


— = 10 s. = 20 s. - - - - = 30 s. - . - . = 60 s.

TPD32-690/720-2700-4B-E



TPD32-690/720-2700-4B-E



— = 10 s. = 20 s. - - - - = 30 s. - . - . = 60 s.

Exemplo

Motor	P = 30 kW, Tensão de armadura = 420 V, $I_{dAN} = 82$ A
Ciclo de carga	Na partida, o acionamento é sobrecarregado de 80% por 1 segundo. Trabalha depois por pelo menos 5 segundos com a carga nominal. Acionamento quatro quadrantes.
Modo de procedimento	Em primeiro lugar, se escolhe o conversor com base na corrente nominal do motor.
Conversor	TPD32-EV-500/520-110-4B-A

Diagrama

$$\frac{\text{Base current}}{I_{dAN}} = \frac{82 \text{ A}}{110 \text{ A}} = 0,7454 = 74,54\%$$

Disto resulta que é necessário considerar para o cálculo do diagrama para os tamanhos 110 A... 185 A com uma **Base current** = 75%.

Ponto de trabalho

Base: os dados nominais do conversor

$$\text{Overload current} = 82 \text{ A} \cdot 1,8 = 147,6 \text{ A}$$

$$\frac{\text{Overload current}}{I_{dAN} \text{ (do conversor)}} = \frac{147,6 \text{ A}}{110 \text{ A}} = 1,34$$

$$\frac{\text{Overload time}}{\text{Pause time} + \text{Overload time}} = \frac{1 \text{ s}}{5 \text{ s} + 1 \text{ s}} = 0,16$$

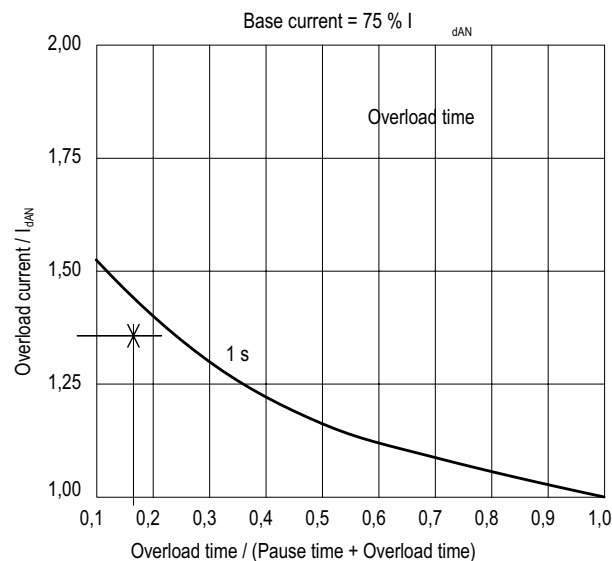


Figura 6.14.6.3: Exemplo – Ponto de funcionamento do drive

O ponto de trabalho detectado está abaixo da curva por um tempo de sobrecarga de 1 segundo. O conversor pode então ser utilizado. Se o ponto de trabalho detectado para o motor não é colocado abaixo da relativa.

Full load curr	82 A	ou	110 A
Enable overload	Enabled		
Overload current	180 %	ou	134 %
Base current	100 %	ou	75 %
Overload time	1 s		
Pause time	5 s		

Obs.!

Os percentuais para **Overload current** e **Base current** se referem ao valor de **Full load curr** e não à corrente nominal do conversor!

6.14.7 Modalidade de parada (Stop control)

FUNCTIONS		
	Stop control	
	[626]	Stop mode
	[627]	Spd 0 trip delay [ms]
	[628]	Trip cont delay [ms]
	[630]	Jog stop control

Esta função tem o objetivo de ajudar o projetista do sistema a coordenar o contator de linha com a habilitação do conversor. Com base na modalidade de funcionamento selecionada o contato sem potencial do relé 2, disponível nos terminais 75 e 76, comanda a abertura e o fechamento do contator de linha. Fundamentalmente, quando o conversor recebe o comando de Start o relé 2 fecha o contator de linha, o conversor aguarda por um certo tempo a tensão de linha, se sincroniza e liga o motor.

Quando é dado o Stop ao conversor, o motor vai para velocidade zero; o conversor detecta que foi alcançada a condição de velocidade zero e é desabilitado só quando tiver passado um tempo “Spd 0 trip”; o relé 2 abre-se para remover a alimentação do conversor depois de ter decorrido o tempo “Trip cont delay” no momento da desabilitação do conversor.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
Stop mode OFF (0) Stop & speed 0 (1) Fast stp & spd 0 (2) Est /stp & spd 0 (3)	626	0	3	Stop & Speed 0	Stop & Speed 0	* Relé 75/76
Spd 0 trip delay [ms]	627	0	40000	0	0	-
Trip cont delay [ms]	628	0	40000	0	0	-
Jog stop control OFF (0) ON (1)	630	0	1	OFF	OFF	-

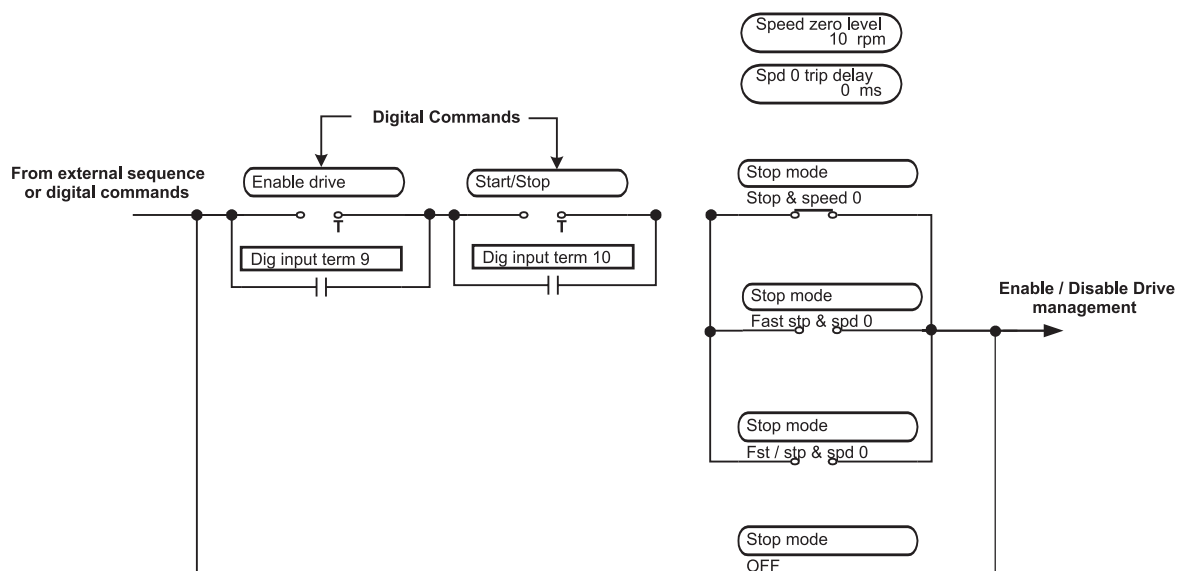


Figura 6.14.7.1: Gestão dos comandos de Start e de Stop

Stop mode	OFF	A função é excluída.
	Stop & Speed 0	O comando de Start determina o comportamento. Se não estiver presente o comando de Start (digital ou do painel de terminais) e o acionamento estiver parado, o conversor está desabilitado e o contato está aberto. Quando é dado o comando de Start, o conversor bloqueia-se e o contato é fechado. Retirando o comando de Start, ao alcançar a velocidade zero, o conversor é bloqueado depois de um tempo definido em Spd 0 trip delay . O contato do relé nos terminais 75/76 abre-se depois de um tempo definido com Trip cont delay .
	Fast stp & spd 0	O comando de Fast Stop determina o comportamento. Se estiver presente o comando de Fast Stop (digital ou do painel de terminais; por exemplo, com 0 V no terminal 14) e o acionamento estiver parado, o conversor está no estado de bloco está aberto. Quando é removido o comando Fast Stop (por exemplo, com um +24 V no terminal 14), o conversor é desbloqueado e o contato fechado. Inserindo o comando de Fast Stop, ao alcançar a velocidade zero, o conversor é bloqueado depois de um tempo definido por Spd 0 trip delay . O contato do relé nos terminais 75/76 abre-se depois de um tempo definido com Trip cont delay .
	Fst/stp & spd 0	Os comandos de Fast Stop e de Start determinam o comportamento. Se estão presentes os comandos de Stop ou Fast Stop e o acionamento estiver parado está em estado de bloco e o contato é aberto. Quando é dado o comando de Start ou é eliminado o Fast Stop, o conversor desbloqueia-se e o contato é fechado. Quando se retira o comando de Start ou se impõe um Fast Stop, ao alcançar a velocidade zero, o conversor é bloqueado depois de um tempo definido em Spd 0 trip delay . O contato do relé nos terminais 75/76 abre-se depois de um tempo definido com Trip cont delay .
Spd 0 trip delay	Tempo de atraso em ms entre o alcance de velocidade zero e desabilitação do conversor.	
Trip cont delay	Tempo de atraso em ms entre a desabilitação do conversor e a abertura do contato entre os terminais 75 e 76.	
Jog stop control	OFF	O comportamento selecionado com Stop mode não tem influência na marcha Jog.
	ON	O comportamento escolhido com Stop mode está ativo também para a marcha Jog.

O “contato” mencionado pode ser tanto aquele entre os terminais 75/76 quanto uma saída digital. Em ambos os casos durante a configuração da sinalização deve ser selecionado o parâmetro “Stop control”. Nas condições de fornecimento padrão a função é configurada no contato do relé. Na descrição o contato aberto corresponde a 0 V na saída digital, o contato fechado é igual a +24 V na saída digital.

Obs.! Para todas as possibilidades de **Stop mode** descritas, deve estar presente o sinal de desbloqueio no terminal 13. Com **Main commands** = Digital, deve-se ainda definir através do teclado ou Bus também o parâmetro **Enable drive** = Enabled.

6.14.8 Administração de freio (Brake control)

FUNCTIONS	
	Brake control
	[1295]
	[1262]
	[1293]
	[1294]
	[1266]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
Enable Torque pr	1295	0	1	Disabled	Disabled	-
Closing speed [rpm]	1262	0	200	30	30	-
Torque delay [ms]	1293	0	30000	3000	3000	-
Torque proving [%]	1294	0	200	75	75	-
Actuator delay [ms]	1266	0	30000	1000	1000	-

Esta função tem o objetivo de garantir que o drive produza torque suficiente capaz de suportar a carga de grua ou instalações de elevação, durante a fase transitória de liberação do freio.

Enable Torque pr	Ativa a função de controle de um freio mecânico. Permite aplicar um valor de torque capaz de sustentar uma carga durante a fase transitória de liberação/abertura do próprio freio.
Closing speed	Depois de ter dado um comando de stop ao drive, é a velocidade do motor a qual é fechado o freio.
Torque delay	Tempo de atraso, em seguida a um comando de start, dentro do qual deve ser concluída a fase transitória de abertura do freio e assim antes que seja sinalizado o alarme “Brake Fault”.
Torque proving	Valor de corrente capaz de sustentar a carga antes que seja liberado o freio (percentual em relação a FLC). É possível defini-la através de um parâmetro ou por uma entrada analógica definida como Brake Ref (32).
Actuator delay	Tempo que decorre de quando é dado o comando de abertura do freio até que é ativada a referência.

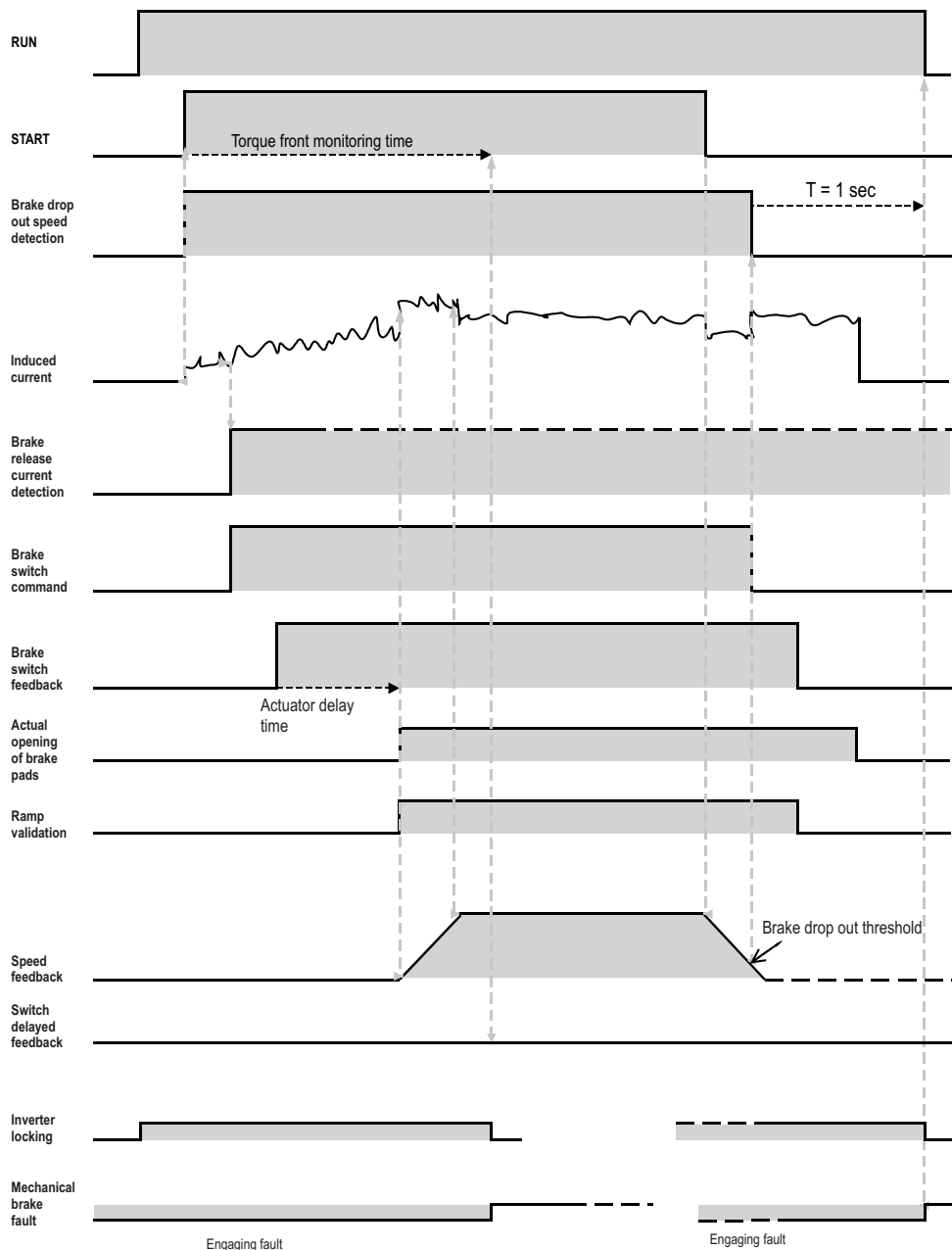


Figura 6.14.8.1: Diagrama de controle

Diagrama de controle

Diagrama funcional com uso mínimo de entradas e saídas. Atribuições específicas deste diagrama:

- DI1: Sinal Fwd ascendente, convencionalmente “Forward”
- DI2 : Sinal Rev descendente, convencionalmente “Reverse”
- DI3: Brake fbk, feedback/estado do relé do freio mecânico.
- Relé 2: Comando do freio, comando do contator KM10

Consultando o gráfico anterior, é verificada uma condição de alarme do freio se:

- **quando libera-se o freio**, em seguida aos comandos **Enable** e **Start**, o valor de corrente fornecido pelo drive não é capaz de sustentar a carga (indicação pelo dado do parâmetro **Torque proving** e sinalizada pela saída digital do comando do freio) em um tempo inferior aquele do **Torque delay**; ou, se a corrente é adequada, não é recebido o sinal de confirmação de liberação do freio (**Brake fbk**), sempre dentro do valor do **Torque delay**.

- quando o freio é fechado, depois de alcançada a velocidade definida no parâmetro **Closing speed** (sinalizado pela saída digital do comando do freio), o sinal de entrada (**Brake fbk**) não é enviado em menos de 1 segundo.

Se não é programada nenhuma realimentação do freio (**Brake fbk**) a sequência procede sem o monitoramento do sinal do freio e não emite nenhum alarme.

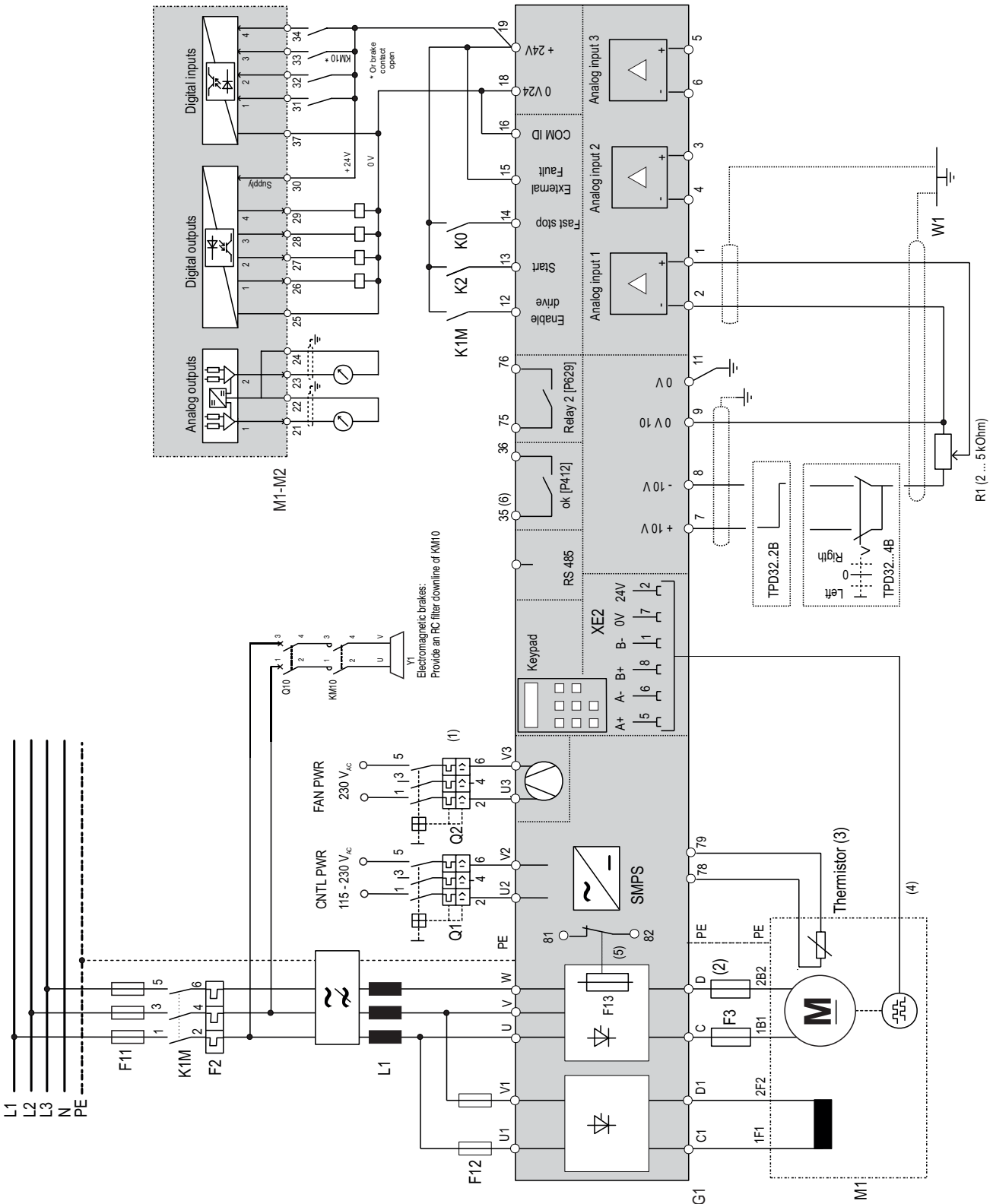


Figura 6.14.8.2: Diagrama de controle do freio

6.14.9 Limitação da corrente em função da velocidade (I/n curve)

FUNCTIONS	
I/n curve	
[750]	I/n curve
[751]	I/n lim 0 [%]
[752]	I/n lim 1 [%]
[753]	I/n lim 2 [%]
[754]	I/n lim 3 [%]
[755]	I/n lim 4 [%]
[756]	I/n speed [rpm]

Esta função permite fazer variar os limites de corrente “**In use Tcur lim +/-**” em função da velocidade do motor através de uma curva constituída por seis partes. Os parâmetros que permitem definir a curva são “**I/n speed**” e “**I/n lim 0-1-2-3-4**”.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
I/n curve Enabled (1) Disabled (0)	750	0	1	0	0	-
I/n lim 0 [%]	751	0	200	0	0	-
I/n lim 1 [%]	752	0	200	0	0	-
I/n lim 2 [%]	753	0	200	0	0	-
I/n lim 3 [%]	754	0	200	0	0	-
I/n lim 4 [%]	755	0	200	0	0	-
I/n speed [rpm]	756	0	P162	0	0	-

O parâmetro “**I/n speed**” define o campo de velocidade dentro do qual os limites de corrente são mantidos no valor de “**I/n lim 0**”, enquanto o campo de velocidade compreendido entre “**I/n speed**” e 100% da velocidade máxima é dividido internamente em quatro segmentos iguais, aos extremos dos quais são associados os limites de corrente restantes “**I/n lim 1-2-3-4**”. Os valores definidos devem ser decrescentes, a partir de “**I/n lim 0**” até “**I/n lim 4**”.

- I/n curve** Enabled Curva de limites de corrente/velocidade habilitada
Disabled Curva de limites de corrente/velocidade desabilitada
- I/n lim 0** Limite de corrente da curva I/n que opera de modo constante até a velocidade definida com o parâmetro “**I/n speed**”.
- I/n lim 1** Primeiro limite de corrente que determina a construção da curva I/n.
- I/n lim 2** Segundo limite de corrente que determina a construção da curva I/n.
- I/n lim 3** Terceiro limite de corrente que determina a construção da curva I/n.
- I/n lim 4** Quarto limite de corrente que determina a construção da curva I/n.
- I/n speed** Limiar de velocidade além da qual tem início a redução do torque.

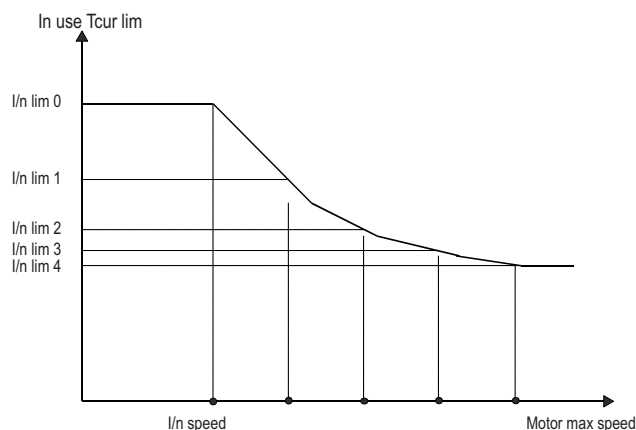


Figura 6.14.9.1 Limitações da corrente em função da velocidade

6.15 FUNÇÕES ESPECIAIS (SPEC FUNCTION)

6.15.1 Test generator

SPEC FUNCTIONS	
	Test generator
[58]	Generator access
[59]	Gen frequency [Hz]
[60]	Gen amplitude [%]
[61]	Generator offset [%]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
Generator access Not connected (0) T current ref (2) Flux ref (3) Ramp ref (4) Speed ref (5)	58	0	5	Not conn.	Not conn.	
Gen frequency [Hz]	59	0.1	62.5	0.1	0.1	
Gen amplitude [%]	60	0	200.00	0	0	
Generator offset [%]	61	-200.00	+200.00	0	0	

A função “Test generator” do conversor TPD32-EV serve para otimizar o regulador de velocidade. Trata-se de um gerador de formas de onda retangulares, das quais podem ser definidas a frequência, o deslocamento e a amplitude.

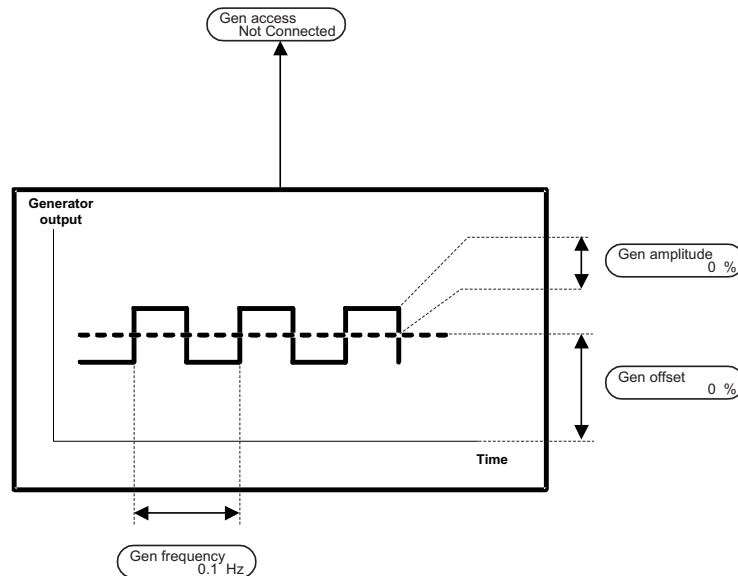


Figura 6.15.1.1: Saída do Test generator

- Gen access** Através do Test generator podem ser simulados diversos parâmetros. O parâmetro tem de tempos em tempos o valor da saída do gerador.
- Gen frequency** Frequência de saída do gerador em Hz.
- Gen amplitude** Amplitude do sinal retangular produzido pelo gerador em percentual.
- Gen offset** Deslocamento do gerador em percentual.

A saída do gerador é formada pela soma de **Gen amplitude** e **Generator offset**.

6.15.2 Salvamento, Carregamento dos parâmetros padrão, Horas de vida

SPEC FUNCTIONS

[256]	Save parameters
[258]	Load default
[235]	Life time [h.min]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
Save parameters	256					-
Load default	258					-
Life time [h.min]	235	0.00	65535.00			-

Save parameters Memorização dos parâmetros que foram definidos. Quando através do parâmetro **Control mode** foi selecionado “Bus”, pode-se dar este comando também do teclado.

Load default Transfere da memória os valores padrão definidos de fábrica (coluna “de fábrica” da tabela de parâmetros).

Life time Indica as horas de funcionamento do conversor. O dado refere-se ao tempo durante o qual está presente a tensão de alimentação.

Nas condições de fornecimento padrão foram definidos para cada um dos parâmetros os valores que se encontram na coluna “de fábrica” da tabela dos parâmetros do capítulo 10. Para dispor a cada partida dos valores específicos para o próprio caso aplicativo, eles devem ser memorizados depois que foram inseridos.

Também neste caso podem ser chamados os valores definidos de fábrica através do parâmetro **Load default**. Na nova partida do acionamento voltam a ficar disponíveis as definições específicas, desde que depois de ter carregado os valores de fábrica não foram memorizados exatamente estes últimos com o comando **Save parameters**. Na nova partida do conversor são de tempos em tempos carregados os parâmetros memorizados.

Obs.! Os parâmetros **Tacho scale** e **Speed offset** servem para as calibrações finas do circuito de realimentação da velocidade. Quando são carregados os parâmetros definidos de fábrica (Load default), estes dois parâmetros permanecem inalterados, de modo que não deve ser realizada uma nova calibração!

6.15.3 Registro de falhas

SPEC FUNCTIONS

[330]	Failure register
[262]	Failure reset
[263]	Failure reg del

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
Failure register	330	1	10	10	10	-
Failure reset	262					-
Failure reg del	263					-

Failure register Registro de falhas que contém as últimas 10 indicações de alarme ocorrido. Próximo ao tipo de alarme contém, ainda, uma indicação do momento ocorrido, com base nas horas de vida (**Life time**). Quando é visualizado um alarme, pode-se entrar nesta informação, pressionando o botão E do teclado. Se intervêm, atualmente, mais alarmes, são coletados todos no registro anomalia até que intervêm um alarme que provoca o bloqueio do conversor (Latch = ON, ver alarmes programáveis). O conteúdo do registro de falha também pode ser lido através do Bus ou da linha serial.

Failure reset Reset de alarme. O reset também pode ser obtido pressionando o botão CANC do teclado, quando o alarme aparece no visor. Nesses casos em que muitos alarmes ocorrem, eles só podem ser reiniciados por meio do comando Failure reset pressionando o botão E. Quando se comanda o conversor de um sistema Bus (**Control mode** = Bus), só se pode reiniciar um alarme do teclado depois de inserir a **Pword 1**. Para reiniciar através de uma entrada digital, é necessário fornecer nível alto, passando de 0 a + 15...30 V.

Failure reg del Cancela o conteúdo do registro anomalia.

Para busca, através da linha serial, das informações relativas às 10 últimas indicações de alarme ocorridas.

- Definir o parâmetro Failure register [330] para obter o número da posição de alarme ocorrido. Exemplo, se definido em 10, será visualizado o último alarme.
- Leitura: FAILURE TEXT [327], FAILURE HOUR [328], FAILURE MIN [329], esses parâmetros indicam o tipo e quando o alarme ocorreu.

6.15.4 Sinais de adaptação (Link 1 ... Link 6)

SPEC FUNCTIONS												
	Links											
		Link 1										
		[484]										Source
		[485]										Destination
		[486]										Mul gain
		[487]										Div gain
		[488]										Input max
		[489]										Input min
		[490]										Input offset
		[491]										Output offset
		[492]										Inp absolute
		Link 2 ... 6										
		[553]	[1218]	[1227]	[1236]	[1245]						Source
		[554]	[1219]	[1228]	[1237]	[1246]						Destination
		[555]	[1220]	[1229]	[1238]	[1247]						Mul gain
		[556]	[1221]	[1230]	[1239]	[1248]						Div gain
		[557]	[1222]	[1231]	[1240]	[1249]						Input max
		[558]	[1223]	[1232]	[1241]	[1250]						Input min
		[559]	[1224]	[1233]	[1242]	[1251]						Input offset
		[560]	[1225]	[1234]	[1243]	[1252]						Output offset
[561]		[1226]	[1235]	[1244]	[1253]						Inp absolute	

Parâmetro	Link 1 No.	Link 2 No.	Link 3 No.	Link 4 No.	Link 5 No.	Link 6 No.	Valor				Configuração standard
							min	max	de fábrica American	de fábrica European	
Source	484	553	1218	1227	1236	1245	0	65535	0	0	-
Destination	485	554	1219	1228	1237	1246	0	65535	0	0	-
Mul gain	486	555	1220	1229	1238	1247	-10000	+10000	1	1	-
Div gain	487	556	1221	1230	1239	1248	-10000	+10000	1	1	-
Input max	488	557	1222	1231	1240	1249	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	-
Input min	489	558	1223	1232	1241	1250	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	-
Input offset	490	559	1224	1233	1242	1251	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	-
Output offset	491	560	1225	1234	1243	1252	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	-
Inp absolute OFF/ON	492	561	1226	1235	1244	1253	0	1	OFF	OFF	-

As funções Link1 ... Link 6 são seis circuitos que trabalham de modo independente entre si para a adaptação do sinal. Por meio dos Links, os parâmetros livremente selecionados podem ser: endireitados, limitados, multiplicados por um fator, divididos por um fator, munidos de um offset.

Source Número do parâmetro, que serve como grandeza na entrada. Para ter o número real do conjunto, é necessário adicionar ao número do parâmetro +2000 H (8192 decimal). Por exemplo, para o parâmetro **Speed ref 1** escrever 8192 + "42" = 8234. Verificar o número do parâmetro na relacionada coluna da descrição particular ou na lista de todos os parâmetros do capítulo 10 do manual.

Destination Número do parâmetro, que determina a grandeza na saída. Para ter o número real do conjunto, é necessário adicionar ao número do parâmetro +2000 H (8192 decimal). Exemplo: quando a grandeza real na saída servir como referência de torque **T current ref 1**, escrever 8192 + "39" = 8231. Observar o número do parâmetro na coluna adequada das descrições particulares ou na lista de todos os parâmetros do capítulo 10 do manual.

Mul gain Fator multiplicativo da grandeza na saída (após a eventual limitação). Resolução: 5 números após a vírgula.

Div gain Divisor, com o qual é dividida a grandeza na entrada, já multiplicada e limitada. Resolução: 5 números após a vírgula.

Input max Limite máximo da grandeza na entrada. Resolução: 5 dígitos.

Input min Limite mínimo da grandeza na entrada. Resolução: 5 dígitos.

Output offset	Offset a adicionar na grandeza na saída. Resolução: 5 dígitos.
Inp absolute	Com este parâmetro, pode ser determinado o comportamento da entrada.
OFF	A grandeza na entrada é processada com seu próprio sinal..
ON	A grandeza na entrada é processada com o sinal positivo (valor absoluto). Pode-se obter uma variação da polaridade por meio dos sinais de Mul gain ou Div gain .

Para compor o parâmetro SOURCE LINK (1/6) ou o parâmetro DESTINATION LINK (1/6) é necessário adicionar o offset “8192” ao número de parâmetro.

Ex. RAMP REF 1 “44”
SOURCE LINK (1/2) = 44+8192 = 8236

Obs.! Cada link é processado em aproximadamente 20 ms. O correto uso dos links serve para a conexão da adaptação dos parâmetros, de outra forma não acessíveis, mas não para a execução das regulações. O uso dos links, em dependência ao parâmetro escolhido como destinação, envolve uma sobrecarga da CPU que pode diminuir o funcionamento do teclado e do display. Recomenda-se verificar que a funcionalidade corresponda aos requisitos pedidos anteriormente, em uma implementação do que foi implantado.

Obs.! Os parâmetros seguintes não podem ser utilizados como destino de um link:

- Todos os parâmetros só com o código de acesso “R”
- Todos os parâmetros com o código de acesso “Z”
- Todos os parâmetros com o código de acesso “C”
- Todos os seguintes:

19 S shape t const	474 Field loss - Restart time	665 S acc t const 0
55 Control word	475 Field loss - Hold off time	666 S dec t const 0
72 Scale input 1	480 Speed fbk loss - Hold off time	667 S acc t const 1
73 Tune value inp 1	482 Overvoltage - Hold off time	668 S dec t const 1
77 Scale input 2	483 Overvoltage - Restart time	669 S acc t const 2
78 Tune value inp 2	484 Link1 - Source	670 S dec t const 2
82 Scale input 3	485 Link1 - Destination	671 S acc t const 3
85 Pword1	501 External fault - Restart time	672 S dec t const 3
83 Tune value inp 3	502 External fault - Hold off time	776 PI central V1
86 Password2	553 Link2 - Source	785 PI bottom lim
318 Overload mode	554 Link2 - Destination	786 PID source
408 Ser answer delay	562 Tacho scale	792 Input 1 filter
425 Enable OPT2	585 Overcurrent - Restart time	1012 Inertia c filter
444 Prop. Filter	586 Overcurrent - Hold off time	1013 Torque const
453 Arm resistance	636 Bus loss - Hold off time	1014 Inertia
454 Arm inductance	637 Bus loss - Restart time	1015 Friction
456 Flux weak speed	649 Refresh enc 1	1042 Input 1 compare
467 Flux current max	652 Refresh enc 2	1043 Input 1 cp error
468 Flux current min	663 S acc t const	1044 Input 1 cp delay
470 Undervoltage - Hold off time	664 S dec t const	

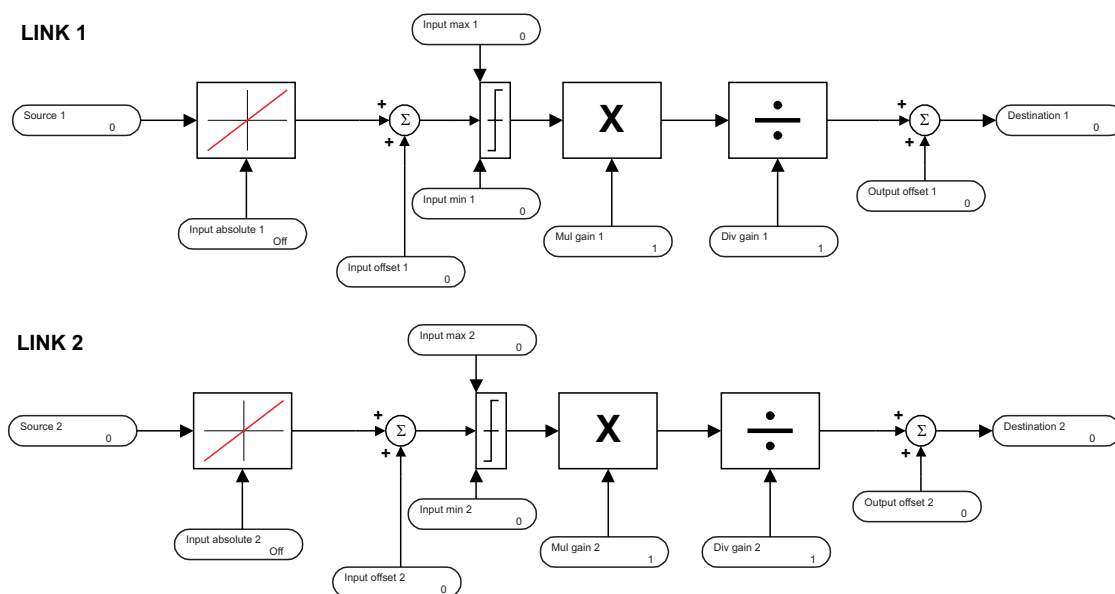


Figura 6.15.4.1: Estrutura de adaptação do sinal

6.15.5 Variáveis de uso geral (Pads)

As variáveis de uso geral são usadas para a troca dos dados entre os vários componentes de um sistema Bus. Pode-se comparar às variáveis de um PLC. A figura 6.15.5.1 mostra a estrutura principal do sistema. Com a ajuda dos Pads é possível, por exemplo, enviar informações de um Bus de campo para um modelo opcional. Pode-se ler e escrever em todos os Pads. Observar as várias possibilidades de acesso à "Lista de todos os parâmetros", no capítulo 10 do manual.

SPEC FUNCTIONS

Pad Parameters

[503]	Pad 0
[504]	Pad 1
[505]	Pad 2
[506]	Pad 3
[507]	Pad 4
[508]	Pad 5
[509]	Pad 6
[510]	Pad 7
[511]	Pad 8
[512]	Pad 9
[513]	Pad 10
[514]	Pad 11
[515]	Pad 12
[516]	Pad 13
[517]	Pad 14
[518]	Pad 15
[519]	Bitword pad A
[536]	Bitword pad B

Parameter description	No.	Value				Standard Configuration
		min	max	Factory American	Factory European	
Pad 0	503	-32768	+32767	0	0	* **
Pad 1	504	-32768	+32767	0	0	* **
Pad 2	505	-32768	+32767	0	0	*
Pad 3	506	-32768	+32767	0	0	*
Pad 4	507	-32768	+32767	0	0	**
Pad 5	508	-32768	+32767	0	0	**
Pad 6	509	-32768	+32767	0	0	-
Pad 7	510	-32768	+32767	0	0	-
Pad 8	511	-32768	+32767	0	0	-
Pad 9	512	-32768	+32767	0	0	-
Pad 10	513	-32768	+32767	0	0	-
Pad 11	514	-32768	+32767	0	0	-
Pad 12	515	-32768	+32767	0	0	-
Pad 13	516	-32768	+32767	0	0	-
Pad 14	517	-32768	+32767	0	0	-
Pad 15	518	-32768	+32767	0	0	-
Bitword pad A	519	0	65535	0	0	*** **
Pad A Bit 0	520	0	1	0	0	*** **
Pad A Bit 1	521	0	1	0	0	*** **
Pad A Bit 2	522	0	1	0	0	*** **
Pad A Bit 3	523	0	1	0	0	*** **
Pad A Bit 4	524	0	1	0	0	*** **
Pad A Bit 5	525	0	1	0	0	*** **
Pad A Bit 6	526	0	1	0	0	*** **
Pad A Bit 7	527	0	1	0	0	*** **
Pad A Bit 8	528	0	1	0	0	
Pad A Bit 9	529	0	1	0	0	
Pad A Bit 10	530	0	1	0	0	
Pad A Bit 11	531	0	1	0	0	
Pad A Bit 12	532	0	1	0	0	
Pad A Bit 13	533	0	1	0	0	
Pad A Bit 14	534	0	1	0	0	*****
Pad A Bit 15	535	0	1	0	0	
Bitword pad B	536	0	65535	0	0	***
Pad B Bit 0	537	0	1	0	0	***
Pad B Bit 1	538	0	1	0	0	***
Pad B Bit 2	539	0	1	0	0	***
Pad B Bit 3	540	0	1	0	0	***
Pad B Bit 4	541	0	1	0	0	***
Pad B Bit 5	542	0	1	0	0	***
Pad B Bit 6	543	0	1	0	0	***
Pad B Bit 7	544	0	1	0	0	***

Pad B Bit 8	545	0	1	0	0	
Pad B Bit 9	546	0	1	0	0	
Pad B Bit 10	547	0	1	0	0	
Pad B Bit 11	548	0	1	0	0	
Pad B Bit 12	549	0	1	0	0	
Pad B Bit 13	550	0	1	0	0	
Pad B Bit 14	551	0	1	0	0	*****
Pad B Bit 15	552	0	1	0	0	

* Esses parâmetros podem ser colocados em uma entrada analógica programável.

** Esses parâmetros podem ser colocados em uma entrada analógica programável.

*** Esses parâmetros podem ser colocados em uma entrada analógica programável.

**** Esses parâmetros podem ser colocados em uma entrada analógica programável.

***** Esses parâmetros podem ser colocados no Relé 2.

Pad 0...15

Variáveis de uso geral, 16 Bit. Os Pads 0...3 podem ser definidos através das entradas analógicas. Os valores dos Pads 0, 1, 4 e 5 podem ser colocados na saída analógica.

Bitword pad A (B)

Bitmap dos parâmetros **Pad A (B) bit 0** até **Pad A (B) bit 7**. Por meio de um parâmetro é possível ler ou escrever todos os Bits internos de uma Word.

Exemplo:

Pad A bit 0	0		
Pad A bit 1	1	= 2 ¹	= 2
Pad A bit 2	0		
Pad A bit 3	0		
Pad A bit 4	0		
Pad A bit 5	1	= 2 ⁵	= 32
Pad A bit 6	1	= 2 ⁶	= 64
Pad A bit 7	0		
Pad A bit 8	0		
Pad A bit 9	0		
Pad A bit 10	1	= 2 ¹⁰	= 1024
Pad A bit 11	0		
Pad A bit 12	1	= 2 ¹²	= 4096
Pad A bit 13	0		
Pad A bit 14	0		
Pad A bit 15	0		

$$\text{Bitword pad A} = 2 + 32 + 64 + 1024 + 4096 = 5218$$

Pad A (B) bit 0...15

Variáveis Bit. Podem ser lidos ou escritos os Bits particulares. Com a ajuda da **Bitword pad A (B)** é possível reelaborar uma palavra. Ver o exemplo acima. No Pad A, podem ser lidos os Bits 0 ... 7 de uma entrada digital. Em uma saída digital, podem ser escritos todos os Bits.

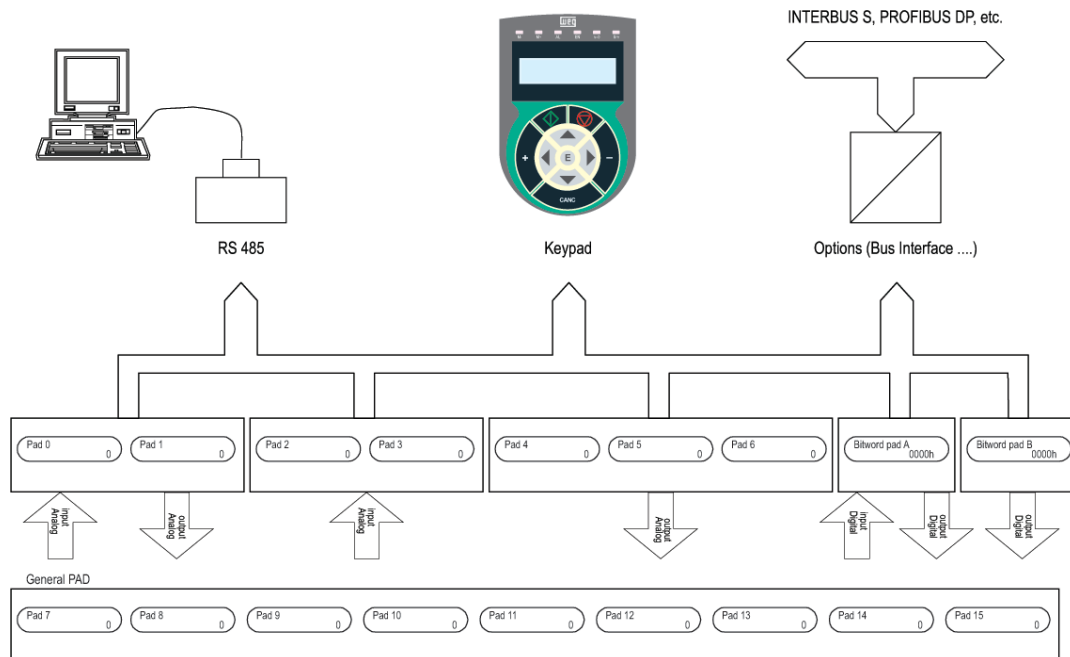


Figura 6.15.5.1: Troca dados entre componentes de um sistema

OBS.!

Quando se atribui os Pad bit às entradas/saídas digitais, devem ser seguidas as seguintes regras:

- 1 - A atribuição de PAD A/B bit tem uma saída digital, determina o estado do digital output (n) através do PAD A/B bit (n-1).
- 2 - O Relay 2 pode ser pilotado por meio de PAD A / B bit 14.

6.16 OPTIONS

6.16.1 Option 1

OPTIONS	
	Option 1
	Menu

Menu de interface entre opcionais de bus de campo e acionamento.

Através deste menu pode ser efetuada a configuração dos parâmetros acionamento aos I/O virtuais (menu **MONITOR Virtual digital Inp-Out**) e aos canais de processo (PDC) do bus de campo.

Se o modelo OPT1 não aparecer, aparecerá dentro do menu a mensagem **OPT1 not present**.

Se o modelo OPT1 utilizado não atualiza para tal gestão, aparecerá dentro do menu a mensagem **OPT1 old version**.

Para informações mais detalhadas, consultar o manual de modelo opcional.

Obs.: a partir da versão FW 10.08 (10.25/10.26 para TPD32-EV-FC), a comunicação interna entre o drive e o cartão Bus de campo instalado (Profibus, CANopen, DeviceNet) é definida em 2ms. O tempo de digitalização dos dados enviados por uma unidade master externa acontece entre 5 e 6ms.

Para a comunicação com o cartão profibus, é preciso o cartão atualizado SBI-PDP32 com firmware 2.400.

6.16.2 Option 2

OPTIONS	
	Option 2
	Menu
	[425] Enable OPT2

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
Menu						
Enable OPT2 Enabled (1) Disabled (0)	425	0	1	Disable	Disable	

Esse menu habilita o funcionamento do modelo OPT2.

Menu Permite o acesso ao menu gerenciado diretamente pelo modelo OPT2 (por exemplo, um modelo APC300). O menu só é ativo se estiver presente um modelo OPT2.

Ao acessar o menu OPT2, quando o modelo opcional não estiver instalado, será visualizada a mensagem "Não presente".

Para maiores detalhes, consultar o manual de instruções da placa opcional.

Enable OPT2 Enabled No momento da inicialização do conversor, é verificada a presença do modelo APC300. Se houver, são ativados os parâmetros do "Menu" e é possível entrar nos parâmetros da APC300.

Disabled No momento da inicialização do conversor, não é verificada a presença do modelo APC300. Em consequência, não são considerados os parâmetros da opção, mesmo se o modelo estiver presente.

Configuração default = Disabled.

Para modificar o estado de habilitação, é necessário:

- 1 - Modificar o valor de **Enable OPT2**
- 2 - Salvar a nova definição com **Save parameters**
- 3 - Desligar e reiniciar o acionamento.

Se o parâmetro está Enabled e o modelo opcional APC300 não está presente, automaticamente ocorre um erro: **OPT2 failure code 100-98** ou **OPT2 failure code 100-96**.

Nota

Quando se utiliza um modelo opcional OPT2 estão acessíveis, através da comunicação assíncrona automática todos os parâmetros elencados na Lista Parâmetros "Opt2-A/PDC" (ver capítulo 10.1 e 10.2). Os parâmetros elencados na "Lista dos parâmetros em alta prioridade" (capítulo 10.2) são acessíveis através do sistema automático de comunicação síncrona (ver manual modelo opcional, para maiores detalhes).

6.16.3 Função PID (PID)

OPTIONS	
PID	
[769]	Enable PI PID
[770]	Enable PD PID
PID source	
[786]	PID source
[787]	PID source gain
[758]	Feed-fwd PID
PID references	
[759]	PID error
[763]	PID feed-back
[762]	PID off.s. Sel
[760]	PID offset 0
[761]	PID offset 1
[1046]	PID acc time
[1047]	PID dec time
[757]	PID clamp
PI controls	
[765]	PI P gain PID
[764]	PI I gain PID
[695]	PI steady thr
[731]	PI steady delay
[793]	P init gain PID
[734]	I init gain PID
[779]	PI central v sel
[776]	PI central v1
[777]	PI central v2
[778]	PI central v3
[784]	PI top lim
[785]	PI bottom lim
[783]	PI integr freeze
[771]	PI output PID
[418]	Real FF PID
PD control	
[768]	PD P gain 1 PID [%]
[766]	PD D gain 1 PID [%]
[788]	PD P gain 2 PID [%]
[789]	PD D gain 2 PID [%]
[790]	PD P gain 3 PID [%]
[791]	PD D gain 3 PID [%]
[767]	PD D filter PID [ms]
[421]	PD output PID
[772]	PID out sign PID
[774]	PID output
PID target	
[782]	PID target
[773]	PID out scale
Diameter calc	
[794]	Diameter calc
[795]	Positioning spd [rpm]
[796]	Max deviation
[797]	Gear box ratio
[798]	Dancer constant [mm]
[799]	Minimum diameter [cm]

6.16.3.1 Generalidades

A função PID do conversor TPD32-EV foi adequadamente estudada para o controle de arrastos, bobinadores, desbobinadores e para realizar controles de pressão para bombas e extrusoras. Isso significa que por meio do regulador PID, o sistema prevê outros blocos funcionais necessários ao bom funcionamento do controle.

Contudo, sempre é possível utilizar o blocos principal como PID genérico.

Como transdutor de posição/lançamento, é possível utilizar um dancer ou uma célula de carga.

As entradas (exceto aquelas relativas aos transdutores) e as saídas são configuráveis, podendo, portanto, ser associadas a vários parâmetros do conversor, por exemplo, a saída do PID pode ser enviada ao regulador de velocidade e corrente.

As entradas e as saídas analógicas são amostradas/atualizadas a cada 2 ms.

As entradas e as saídas digitais são amostradas/atualizadas a cada 8 ms.

Obs.! A habilitação do modelo opcional APC300 (Option 2) não permite a utilização da função PID.

6.16.3.2 Inputs/Outputs

Inputs/outputs de regulagem

PID source	Parâmetro de ganho do Feed-forward normalmente programado na entrada analógica.
PID feed-back	Entrada analógica do transdutor de posição/tensionamento (dancer/célula de carga). Normalmente PID feed-back é programada na entrada analógica 1 (terminais 1 - 2), equipada com filtro.
PID offset 0	Entrada analógica de offset, somado à PID feed-back . Pode ser utilizado para a centralização da posição do dancer.
PID target	Parâmetro associado à saída do regulador, normalmente é programado na referência de velocidade do drive.
PID output	Saída analógica do regulador. Pode ser utilizada para efetuar uma cascata de referência nos sistemas multidrive.
PI central v3 PID	Definição do valor de partida do componente integral do regulador (correspondente ao diâmetro de partida). Pode ser programado em uma entrada analógica, por exemplo, um transdutor ultrasonico utilizado para a medida do diâmetro de um bobinador/desbobinador.

Entrada de comando (programáveis em entradas digitais)

Enable PI PID	Habilitação da parte PI (proporcional - integral) do regulador. A transição L-H da entrada comporta também a aquisição automática do valor de potência do componente integral (correspondente ao diâmetro de partida).
Enable PD PID	Habilitação da parte PD (proporcional - derivada) do regulador
PI integral freeze	Congelamento da situação atual do componente integral do regulador.
PID offset sel	Seleção do deslocamento na soma no PID feed-back : L = PID offset 0 , H = PID offset 1 .
PI central v S0	Seletor de saída do bloco PI de partida. Com PI central v S1 determina, através da seleção binária, qual entre as 4 possíveis presets do valor integral de partida (correspondente ao diâmetro de partida) deseja-se utilizar.
PI central v S1	Seletor de saída do bloco PI de partida. Com PI central v S0 determina, através da seleção binária, qual entre as 4 possíveis presets do valor integral de partida (correspondente ao diâmetro de partida) deseja-se utilizar.
Diameter calc	Habilitação da função de cálculo diâmetro inicial.
Diameter calc st	Cálculo diâmetro de partida concluído (saída digital).

6.16.3.3 Feed - Forward

PID source	
[786]	PID source
[787]	PID source gain
[758]	Feed-fwd PID

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
PID source	786	0	65535	0	0	
PID source gain	787	-100.000	+100.00	1.000	1.000	
Feed-fwd PID	758	-10000	+10000	0	0	*

* Este parâmetro pode ser definido em uma entrada analógica programável.

Quando utilizado, o sinal de feed-forward representa a referência principal do regulador. No interior do regulador a grandeza setada será atenuada ou amplificada pela função PID e descrito na saída como sinal de referência para o drive.

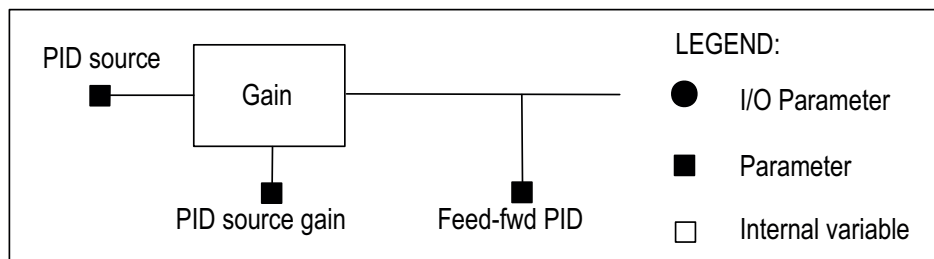


Figura 6.16.3.1: Descrição bloco Feed-Forward

- PID source** Número do parâmetro utilizado como grandeza de entrada do feed-forward. Para ter o número real a definir é necessário ir para o número do parâmetro +2000 H (8192 decimal).
- PID source gain** Fator multiplicativo da grandeza em entrada em PID source.
- Feed-fwd PID** Valor do feed-forward.

Através o parâmetro **PID source** é possível selecionar em qual ponto do drive se deseja ler o sinal de feed-forward; os parâmetros selecionáveis são aqueles indicados no parágrafo 10.2. “Lista dos parâmetros de alta prioridade”, as unidades de medição são aquelas indicadas nas observações no fim do parágrafo.

1. Exemplo de programação da saída do bloco de rampa (parâmetro Ramp out) em PID source:

```

Menu OPTION
_____> PID
_____> PID source
_____> PID source = 8305
    
```

Em **PID source** é preciso definir o número do parâmetro que se deseja associar, pelo parágrafo 10.2. “Lista dos parâmetros de alta prioridade” onde temos que “**Ramp out**” possui o número decimal 113. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo):

$$8192 + 113 = 8305.$$

No caso de se desejar definir o feed-forward na entrada analógica, dado que eles não inseridos diretamente nos parâmetros de alta prioridade, é necessário passar através de um parâmetro de apoio **PAD 0.....PAD 15**.

2. Exemplo de programação da entrada analógica 2 no PID source:

- a) Programação da entrada em um parâmetro PAD
Menu I/O CONFIG
- > Analog input
 - > Analog input 2
 - > Select input 2 = PAD 0
- b) Definição do **PAD 0** como entrada de feed-forward:
Menu OPTION
- > PID
 - > PID source
 - > PID source = 8695

No **PID source**, é preciso definir o número do parâmetro que se deseja associar, do parágrafo 10.2. “Lista dos parâmetros de alta prioridade” onde temos que o **PAD 0** possui o número decimal 503. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo):

$$8192 + 503 = 8695$$

O fundo de da escala do feed-forward é limitado ao valor +/- 10000, isto significa que dependendo do parâmetro definido em **PID source**, será necessário definir a calibração através **PID gain source**.

As unidades de medidas são aquelas indicadas nas observações no final do parágrafo 10.2. “Lista dos parâmetros de alta prioridade”.

É possível ler o valor do feed-forward através do parâmetro Feed-fwd PID.

Referindo-se aos exemplos acima descritos:

1. Exemplo de programação da saída do bloco de rampa (parâmetro **Ramp out**) em **PID source**:

As velocidades são convertidas internamente no drive em RPM x 4.

As referências na entrada da rampa assumem como valor máximo o que foi ajustado em **Speed base value**.

$$\text{Feed - fwd PID} = \text{Speed base value} \times 4 \times \text{PID source gain}$$

Se, em referência de rampa máxima e **Speed base value** = 3000rpm, se deseja ter

Feed - fwd PID = 10000, é necessário definir:

$$\text{PID source gain} = 10000 / (3000 \times 4) = 0.833$$

2. Exemplo de programação da entrada analógica 2 no PID source:

Quando uma entrada analógica é definida em um parâmetro PAD, ela terá valor máximo +/- 2047.

Se, com referência analógica máxima, se deseja ter Feed - fwd PID = 10000, é necessário definir:

$$\text{PID source gain} = 10000 / 2047 = 4.885.$$

Obs.!

No caso de se desejar utilizar o regulador como “PID genérico” sem a função de feed-forward, é preciso que Feed - fwd PID esteja em seu valor máximo.

Para fazer isso é necessário definir **PID source** em um parâmetro PAD e programar este último = 10000.

6.16.3.4 Função PID

A função PID é subdividida em três blocos:

- Entrada de feed-back “PID reference”
- Bloco de controle proporcional-integral “PI controls”
- Bloco de controle proporcional-derivativo “PD controls”

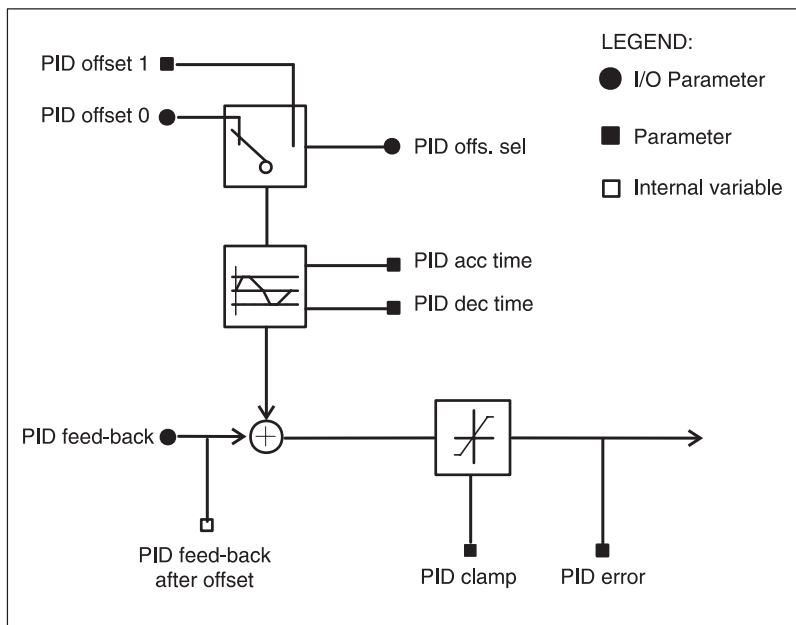


Figura 6.16.3.2: Descrição bloco feedback

PID references	
[759]	PID error
[763]	PID feed-back
[762]	PID offs. Sel
[760]	PID offset 0
[761]	PID offset 1
[1046]	PID acc time
[1047]	PID dec time
[757]	PID clamp

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
PID error	759	-10000	+10000	0	0	
PID feed-back	763	-10000	+10000	0	0	**
PID offs. Sel Offset 0 (0) Offset 1 (1)	762	0	1	0	0	*
PID offset 0	760	-10000	+10000	0	0	**
PID offset 1	761	-10000	+10000	0	0	
PID acc time	1046	0.0	900.0	0.0	0.0	
PID dec time	1047	0.0	900.0	0.0	0.0	
PID clamp	757	-10000	+10000	10000	10000	

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma entrada analógica programável.

PID error	Leitura do erro na entrada da função PID (a jusante do bloco PID clamp).
PID feed-back	Leitura do valor de feed-back do transdutor de posição (dancer) ou tensão (célula de carga).
PID offs. sel	Seletor adicionado à PID feed-back . Este parâmetro pode ser definido na entrada digital programável: 0 = PID offset 0 1 = PID offset 1
PID offset 0	Offset 0 na soma em PID feed-back . Este parâmetro pode ser definido na entrada analógica, por exemplo para a definição do “ajuste” de tensão quando se utiliza como feed-back uma célula de carga.
PID offset 1	Offset 1 na soma em PID feed-back .
PID acc time	Tempo de aceleração da rampa expresso em seg. depois do bloco de PID offset .
PID dec time	Tempo de desaceleração da rampa expresso em seg. depois do bloco de PID offset .
PID err gain	Percentual do ganho de PID error .
PID clamp	O clamp permite o estiramento suave do sistema controlado, bobinador ou desbobinador, quando não pode ser utilizada a “Função de cálculo do diâmetro inicial”. Quando na habilitação do drive o dancer se encontra no seu fim de curso inferior, com PID error em seu valor máximo, o motor pode ter uma brusca aceleração para levar o dancer na sua posição central de trabalho. Definindo PID clamp em um valor suficientemente baixo, p.e. = 1000, na habilitação do drive e na habilitação de Enable PD PID , o valor de PID error é limitado a 1000 até que o sinal proveniente do dancer (PID feed-back) desça abaixo deste valor, a este ponto PID clamp é automaticamente levado ao seu valor máximo = 10000. O clamp é mantido em 10000 até a próxima desabilitação do drive ou de Enable PD PID .

A entrada de feed - back é prevista para a conexão com transdutores analógicos como o dancer com relativo potenciômetro ou célula de carga. Apesar disso, é possível utilizar o estágio de entrada como nó de comparação entre quaisquer dois sinais analógicos +/- 10 V.

Conexão a um dancer com potenciômetro conectado entre - 10 e + 10 V.

O cursor do potenciômetro pode ser conectado a qualquer um das entradas analógicas do drive, normalmente é utilizada a entrada analógica 1 (terminais 1 e 2) se provido de filtro.

A entrada escolhida para esta conexão deve ser programada no menu I/O CONFIG como **PID feed - back**, o seu valor pode ser lido no parâmetro **PID feed - back** do submenu **PID REFERENCE**.

Através do **PID offset 1** (ou PID offset 0) é possível realizar a centralização da posição do dancer.

Conexão a uma célula de carga com fundo de escala + 10 V.

A saída da célula de carga pode ser conectada a qualquer uma das entradas analógicas do drive, normalmente é utilizada a entrada analógica 1 (terminais 1 e 2) se provido de filtro.

A entrada escolhida para esta conexão deve ser programada no menu I/O CONFIG como **PID feed - back**, o seu valor pode ser lido no parâmetro **PID feed - back** do submenu **PID REFERENCE**.

O “ajuste de tensão” pode ser enviado, com valor 0...-10 V, a uma das restantes entradas analógicas programada no menu I/O CONFIG como **PID offset 0**.

6.16.3.5 Bloco de controle Proporcional - Integral

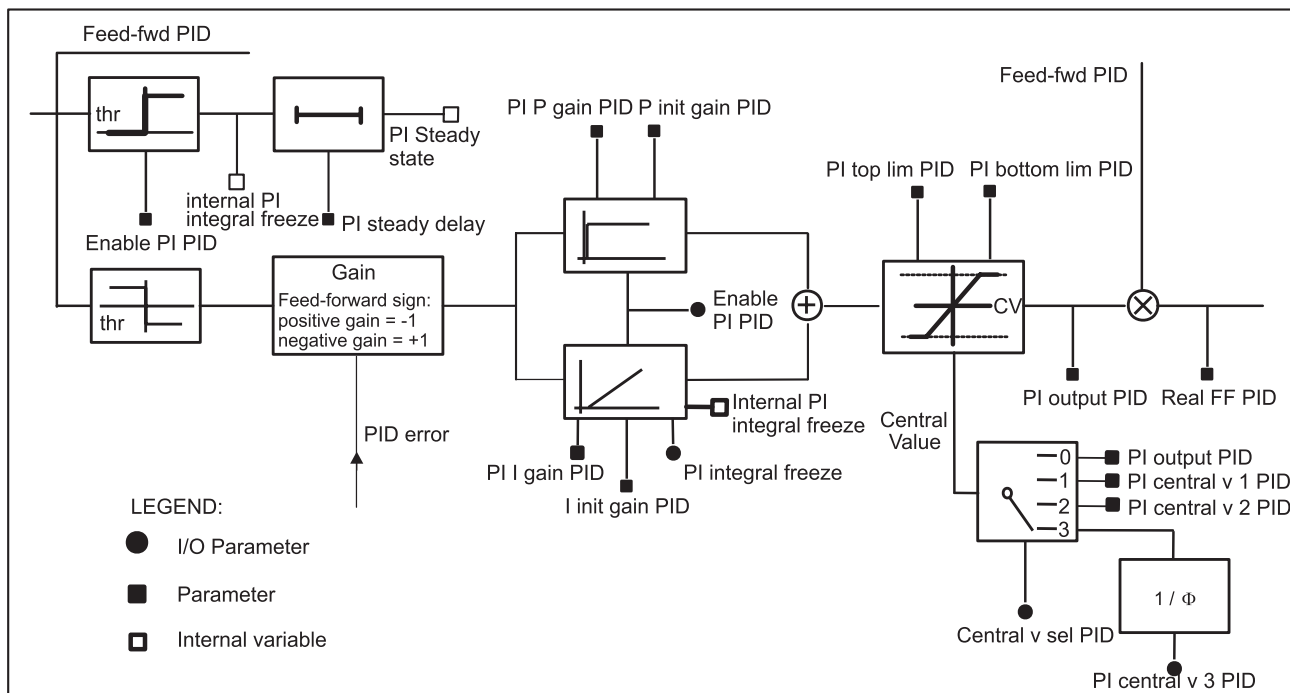


Figura 6.16.3.3: Descrição do bloco PI

O bloco PI recebe na entrada o parâmetro **PID error**, que representa o erro que deve ser corrigido pelo regulador. O bloco PI realiza uma regulação do tipo proporcional-integral, a sua saída **PI output PID**, depois de ter sido adequadamente adaptada em função do sistema a ser controlado, é utilizada como fator multiplicativo do feed-forward **Feed-fwd PID** obtendo o valor correto da referência de velocidade para o drive **Real FF PID**.

O bloco PI é habilitado definindo **Enable PI PID = enable**. Se **Enable PI PID** foi programado em uma entrada digital, isto deve ser levado a nível lógico alto.

PID	
[769]	Enable PI PID

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
Menu						
Enable PI PID Enabled (1)/Disabled (0)	769	0	1	Disable	Disable	*

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

Enable PI PID	Enabled	Habilitação do bloco Proporcional-Integrativo.
	Disabled	Desabilitação do bloco Proporcional-Integrativo.

PI controls	
[765]	PI P gain PID
[764]	PI I gain PID
[695]	PI steady thr
[731]	PI steady delay
[793]	P init gain PID
[734]	I init gain PID
[779]	PI central v sel
[776]	PI central v1
[777]	PI central v2
[778]	PI central v3
[784]	PI top lim
[785]	PI bottom lim
[783]	PI integr freeze
[771]	PI output PID
[418]	Real FF PID

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
PI P gain PID	765	0.00	100.00	10.00	10.00	
PI I gain PID	764	0.00	100.00	10.00	10.00	
PI steady thr	695	0	10000	0	0	
PI steady delay	731	0	60000	0	0	
P init gain PID	793	0.00	100.00	10.00	10.00	
I init gain PID	734	0.00	100.00	10.00	10.00	
PI central v sel	779	0	3	1	1	*
PI central v1	776	PI bottom lim	PI top lim	1.00	1.00	
PI central v2	777	PI bottom lim	PI top Lim	1.00	1.00	
PI central v3	778	PI bottom lim	PI top Lim	1.00	1.00	**
PI top lim	784	PI bottom lim	10.00	10.00	10.00	
PI bottom lim	785	-10.00	PI top lim	0.0	0.0	
PI integr freeze OFF (0)/ON (1)	783	0	1	0	0	*
PI output PID	771	0	1000 x PI top limit	1000	1000	
Real FF PID	418	-10000	+10000	0	0	

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma entrada analógica programável.

PI P gain PID Ganho proporcional do bloco PI.

PI I gain PID Ganho integral do bloco PI.

PI steady thr Limite de detecção feed-forward. Quando o **Feed-fwd PID** é menor que **PI steady thr** é congelada a regulagem integral, o ganho proporcional assume o valor definido em **P init gain PID**.

Quando **Feed-fwd PID** superar o limite, é habilitada a regulagem integral com o ganho definido em **I init gain PID**. O bloco PI manterá os ganhos **P init gain PID** e **I init gain PID** pelo tempo definido mediante **PI steady delay**, após o tempo determinado serão levados respectivamente a **PI P gain PID** e **PI I gain PID**.

PI steady delay	Tempo em milésimos de segundos para o qual são mantidos operativos os ganhos P init gain PID e I init gain PID depois da superação do limite de feed-forward PI steady thr . O tempo de atraso PI steady delay e a consequente função de mudança dos ganhos de partida, também atua na transição L - H do parâmetro Enable PI PID .
P init gain PID	Ganho proporcional de partida. P init gain PID atua quando o feed-forward é menor que PI steady thr e seu retorno, é baseado no tempo definido em PI steady delay ou na transição L - H de Enable PI PID pelo mesmo tempo.
I init gain PID	Ganho integral de partida. I init gain PID atua depois que foi superado o limite PI steady thr ou na transição L - H de Enable PI PID pelo tempo definido em PI steady delay .
PI central v sel	Seletor de saída do bloco PI de partida. PI central v sel (0...3) determina qual entre as 4 possíveis definições do valor de partida do componente integral do regulador (correspondente ao diâmetro de partida) se deseja utilizar.

PI central v sel pode ser definido diretamente pelo teclado ou serial ou através de duas entradas digitais programadas como **PI central v S0** e **PI central v S1**.

Selecionando **PI central v sel** = 0, quando é desabilitado o bloco PI (**Enable PI PID** = Disable), é mantida na memória o último valor do componente integral calculado e visualizado em **PI output PID** (correspondente ao diâmetro do carretel) e à reabilitação da regulagem reinicia deste valor. A mesma funcionalidade é válida também no caso de desligamento do drive. Esse modo de operação pode ser utilizado, por exemplo, quando do controle de um bobinador e ser necessário ao parar a máquina e desabilitar o drive ou então na remoção da tensão AC de alimentação do conversor.

Selecionando **PI central v sel** = 1-2-3, quando é desabilitado o bloco PI, o valor de PI output PID é definido ao programado no relativo parâmetro (x1000). Com o desligamento e sucessiva alimentação do drive, o valor anteriormente calculado é automaticamente redefinido só se no momento da alimentação a entrada digital programada como **Enable PI PID** se encontra já em um nível alto.

PI central v 1	Definição do primeiro valor de partida do componente integral do regulador (correspondente ao diâmetro de partida 1). O valor de PI central v 1 deve estar compreendido entre os limites impostos por PI top lim PID e PI bottom lim PID . PI central v 1 é selecionado programando em 1 o parâmetro PI central v sel .
PI central v 2	Definição do segundo valor de partida do componente integral do regulador (correspondente ao diâmetro de partida 2). O valor de PI central v 2 deve estar compreendido entre os limites impostos por PI top lim PID e PI bottom lim PID . PI central v 2 é selecionado programando em 2 o parâmetro PI central v sel .
PI central v 3	Definição do terceiro valor de partida do componente integral do regulador (correspondente ao diâmetro de partida 3). O valor de PI central v 3 deve estar compreendido entre os limites impostos por PI top lim PID e PI bottom lim PID . PI central v 3 é selecionado programando em 3 o parâmetro PI central v sel .
PI top lim	Estabelece o limite superior do bloco de adaptação da correção PI.
PI bottom lim	Estabelece o limite inferior do bloco de adaptação da correção PI.

A saída do bloco PI representa o fator multiplicativo do feed-forward, o seu valor deve ser adaptado pelo regulador em limites máximos compreendidos entre +10000 e -10000 e definidos por **PI top lim** e **PI bottom lim**. O valor destes parâmetros é definido em função do sistema a ser controlado, para uma melhor compreensão consultar o parágrafo “Exemplos de aplicação”.

PI integral freeze Congelamento da situação atual do componente integral do regulador.

PI output PID Saída do bloco PI adaptada nos valores compreendidos entre **PI top limit** e **PI bottom limit**. Com a inicialização do drive **PI output PID** adquire automaticamente o valor selecionado com **PI central v sel** multiplicado por 1000.

Exemplo: se é selecionado **PI central v 2** = 0.5, na partida de **PI output PID** adquire o valor 500.

Quando se habilita **Enable PI PID**, a saída **PI output PID** é capaz, independentemente do erro em entrada, de integrar o seu valor até os limites definidos com **PI top limit** ou **PI bottom limit** multiplicados por 1000.

Exemplo: **PI top limit** = 2, **PI output PID** max = 2000.

A saída do bloco PI é posteriormente limitada pela saturação do parâmetro **Real FF PID** (ver o relativo parâmetro). Como anteriormente descrito **PI output PID** é utilizado como fator multiplicativo do feed-forward para obter a referência de velocidade angular do motor, assim no caso da função PID seja utilizada para o controle de um bobinador/desbobinador, o seu valor é inversamente proporcional ao diâmetro do carretel.

Bobinando com velocidade periférica constante pode-se, de fato, escrever que:

$$\omega_0 \Phi_1 = \omega_1 \Phi_0$$

onde:

ω_0 = velocidade angular com diâmetro mínimo

Φ_0 = diâmetro mínimo

ω_1 = velocidade angular no diâmetro atual

Φ_1 = diâmetro atual

$$\omega_1 = \omega_0 \times (\Phi_0 / \Phi_1)$$

Calibrando oportunamente o drive, ω_0 é equivalente ao feed-forward não correto, assim **PI output PID** depende de (Φ_0 / Φ_1) .

Levando em consideração os coeficientes de adaptação internos ao software, pode-se escrever que:

$$\mathbf{PI\ output\ PID} = (\Phi_0 / \Phi_1) \times 1000$$

Esta fórmula pode ser utilizada para verificar a precisão das calibrações quando o sistema estiver em funcionamento ou durante o procedimento de cálculo diâmetro inicial.

Real FF PID Representa o valor do feed-forward recalculado na função da correção PI. É calculado com a seguinte fórmula:

$$\mathbf{Real\ FF\ PID} = (\mathbf{Feed-fwd\ PID} / 1000) \times \mathbf{PI\ output\ PID}$$

O valor máximo de **Real FF PID** é +/- 10000. No caso em que durante o funcionamento seja alcançado este limite, a fim de evitar perigosos fenômenos de saturação do regulador, é bloqueado cada posterior aumento de **PI output PID**.

Exemplo: Feed-fwd = + 8000, o limite positivo de PI output PID é automaticamente definido a $10000 / (8000 / 1000) = 1250$.

6.16.3.6 Bloco de controle Proporcional - Derivativo

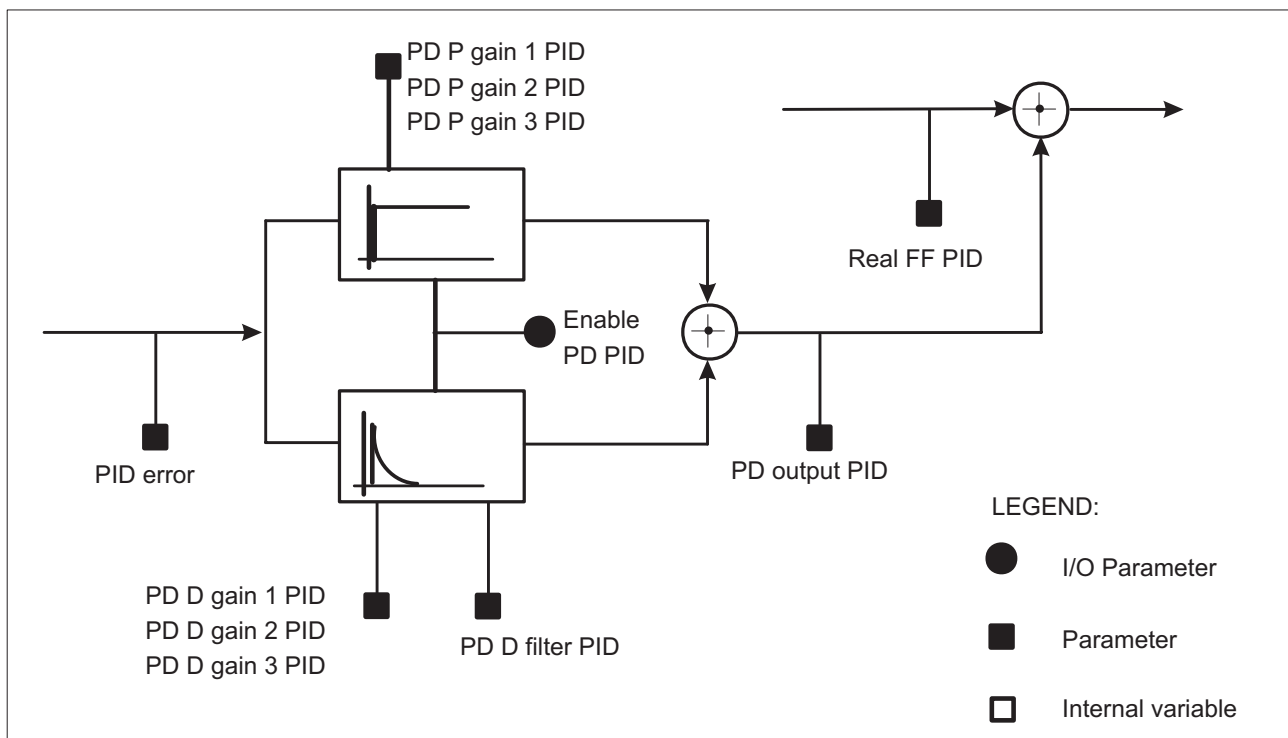


Figura 6.16.3.4: Descrição do bloco PD

O bloco PD recebe na entrada o parâmetro **PID error**, que representa o erro que deve ser corrigido pelo regulador. O bloco PD realiza uma regulagem do tipo proporcional-derivativa, a sua saída **PD output PID** é somada diretamente em **Real FF PID**.

O bloco PD é habilitado definindo **Enable PD PID** = enable. Se **Enable PD PID** foi programado em uma entrada digital, isto deve ser levado a um nível lógico alto.

PID		
	[770]	Enable PD PID

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
Menu						
Enable PD PID Enabled (1)/Disabled (0)	770	0	1	Disable	Disable	*

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

Enable PD PID	Enabled	Habilitação do bloco Proporcional-Derivativo
	Disabled	Desabilitação do bloco Proporcional-Derivativo

PD control	
[768]	PD P gain 1 PID [%]
[766]	PD D gain 1 PID [%]
[788]	PD P gain 2 PID [%]
[789]	PD D gain 2 PID [%]
[790]	PD P gain 3 PID [%]
[791]	PD D gain 3 PID [%]
[767]	PD D filter PID [ms]
[421]	PD output PID

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
PD P gain 1 PID [%]	768	0.00	100.00	10.00	10.00	
PD D gain 1 PID [%]	766	0.00	100.00	1.00	1.00	
PD P gain 2 PID [%]	788	0.00	100.00	10.00	10.00	
PD D gain 2 PID [%]	789	0.00	100.00	1.00	1.00	
PD P gain 3 PID [%]	790	0.00	100.00	10.00	10.00	
PD D gain 3 PID [%]	791	0.00	100.00	1.00	1.00	
PD D filter PID [ms]	767	0	1000	0	0	
PD output PID	421	-10000	+10000	0	0	

Os ganhos do bloco podem ser mantidos fixos e programados neste caso mediante os parâmetros **PD P gain 1 PID** e **PD I gain 1 PID**, ou alterados dependendo dos parâmetros da máquina através da função **Adap spd reg**, neste caso os ganhos dependem de **PD P gain 1-2-3 PID** e **PD I gain 1-2-3 PID**.

Por exemplo, é possível modificar dinamicamente os ganhos do bloco PD em função da velocidade, de um parâmetro de regulagem interno ao drive ou de uma entrada analógica proporcional a qualquer uma das grandezas da máquina. O comportamento do regulador pode assim ser configurado no modo ideal para as específicas exigências.

Obs.: quando é habilitada, a função **Adap spd reg** (parágrafo 6.13.2. do manual) age tanto na função PID que nos ganhos do regulador de velocidade, então é necessário programar oportunamente todos os relativos parâmetros. Se deseja-se modificar dinamicamente só os ganhos do regulador de velocidade e manter fixos aqueles da função PID, é necessário definir os três ganhos do bloco PD no mesmo valor e analogamente aos três ganhos integrais. O mesmo vale no caso em que se deseja modificar dinamicamente os ganhos do PID e manter fixos aqueles do regulador de velocidade.

PD P gain 1	Ganho proporcional 1 do bloco PD (a sua seleção depende da eventual habilitação da função Adap spd reg e da sua configuração).
PD D gain 1	Ganho derivativo 1 do bloco PD (a sua seleção depende da eventual habilitação da função Adap spd reg e da sua configuração).
PD P gain 2	Ganho proporcional 2 do bloco PD (a sua seleção depende da eventual habilitação da função Adap spd reg e da sua configuração).
PD D gain 2	Ganho derivativo 2 do bloco PD (a sua seleção depende da eventual habilitação da função Adap spd reg e da sua configuração).
PD P gain 3	Ganho proporcional 3 do bloco PD (a sua seleção depende da eventual habilitação da função Adap spd reg e da sua configuração).
PD D gain 3	Ganho derivativo 3 do bloco PD (a sua seleção depende da eventual habilitação da função Adap spd reg e da sua configuração).
PD D filter PID	Constante de tempo do filtro da parte derivativa.
PD output PID	Saída do bloco PD.

6.16.3.7 Referência de saída

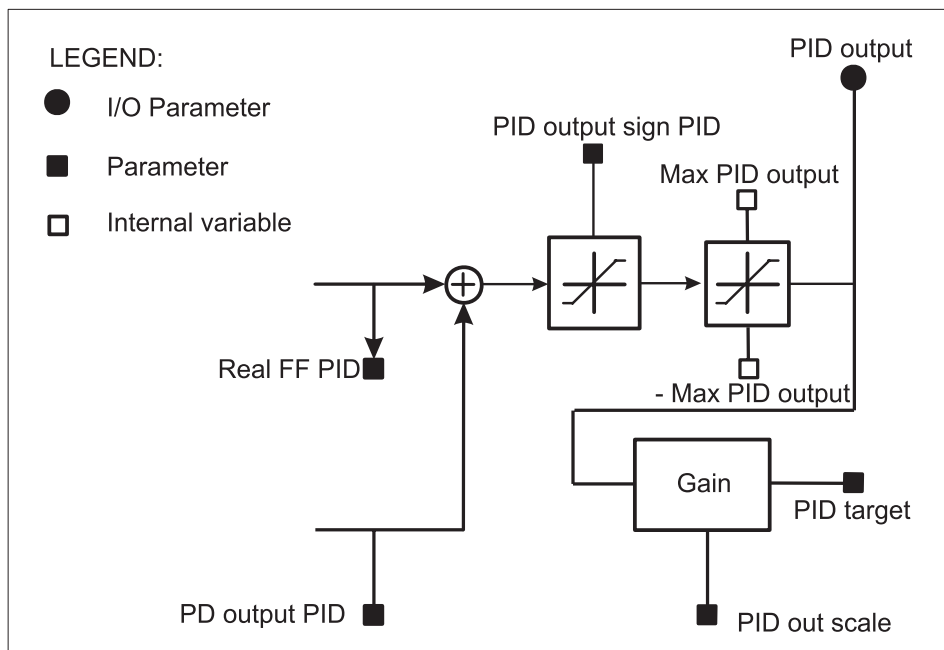


Figura 6.16.3.5: Descrição do bloco de referência de saída

PD control	
[772]	PID out sign PID
[774]	PID output

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica American	de fábrica Standard	
PID out sign PID Positive (0) Bipolar (1)	772	0	1	1	1	
PID output	774	-10000	+10000	0	0	*

* Este parâmetro pode ser definido em uma entrada analógica programável.

PID out. sign PID Através deste parâmetro é possível estabelecer se a saída do regulador deve ser bipolar ou só positiva (clamp parte negativa).

PID output Visualização da saída do regulador. É possível programar este parâmetro em uma saída analógica para realizar uma cascata de referências nos sistemas multidrive.

PID target	
[782]	PID target
[773]	PID out scale

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
PID target	782	0	65535	0	0	
PID out scale	773	-100.000	-100.000	1.000	1.000	

PID target	Número do parâmetro no qual se deseja endereçar a saída do regulador. Para ter o número real e ajustar é necessário adicionar ao número do parâmetro +2000 H (8192 decimal).
PID out scale	Fator de adaptação do PID output . O seu valor depende do parâmetro em que se deseja endereçar a saída do regulador.

Através do parâmetro **PID target** é possível selecionar em qual ponto do drive se deseja endereçar o sinal de saída do regulador; os parâmetros selecionáveis são aqueles na escrita (W ou R/W) indicados no parágrafo 10.2. “Lista dos parâmetros de alta prioridade”, as unidades de medição são aquelas indicadas nas observações no fim do parágrafo.

Exemplo de programação da referência de velocidade 1 (parâmetro **Speed ref 1**) em **PID target**:

Menu OPTION

```

_____> PID
      _____> PID target
            _____> PID target = 8234

```

Em **PID target** é necessário definir o número do parâmetro que se deseja associar. No parágrafo 10.2. “Lista dos parâmetros de alta prioridade” se obtém que **Speed ref 1** tem o número decimal 42. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo):

$$8192 + 42 = 8234.$$

Obs.: Quando é habilitada a função de rampa, **Speed ref 1** é automaticamente programado na sua saída, para torná-lo disponível é necessário definir o parâmetro **Enable ramp** = disable.

Speed ref 1 é definido em RPM x 4, considerando que **PID output** assume valores compreendidos entre 0....10000, é necessário efetuar a calibração através de **PID out scale**.

Cálculo de **PID out scale**:

Se deseja-se que com **PID output** em seu valor máximo = 10000, corresponda uma referência de velocidade = 2000 rpm é necessário definir:

$$\text{PID out scale} = (2000 \times 4)/10000 = 0.8$$

É possível ler o valor definido de Speed ref 1 no parâmetro apropriado do menu **INPUT VARIABLES/Speed ref**.

Obs.: O valor de PID out scale é definido em função do sistema a controlar, para uma melhor compreensão, consultar o parágrafo “Exemplos de aplicação”.

6.16.3.8 Função de cálculo do diâmetro inicial

Esta função permite realizar um cálculo preliminar do diâmetro de um bobinador ou desbobinador e antes de realizar a marcha da linha, isto permite um controle melhor do sistema evitando indesejadas dispersões do dancer. O cálculo é baseado na medida do deslocamento do dancer da posição de fim de curso inferior na sua posição de trabalho central e na medida do deslocamento angular do carretel durante a fase de tensão.

Obs.: A Função de cálculo do diâmetro inicial pode ser realizada só quando o bobinador e desbobinador são controlados através do dancer (não célula de carga) e a realimentação da velocidade é realizada através do encoder (ou tacogerador).

O resultado do cálculo é atribuído ao parâmetro **PI output PID** e representa assim o fator multiplicativo do feed-forward para obter a referência da velocidade angular do motor, cujo valor é inversamente proporcional ao diâmetro do carretel.

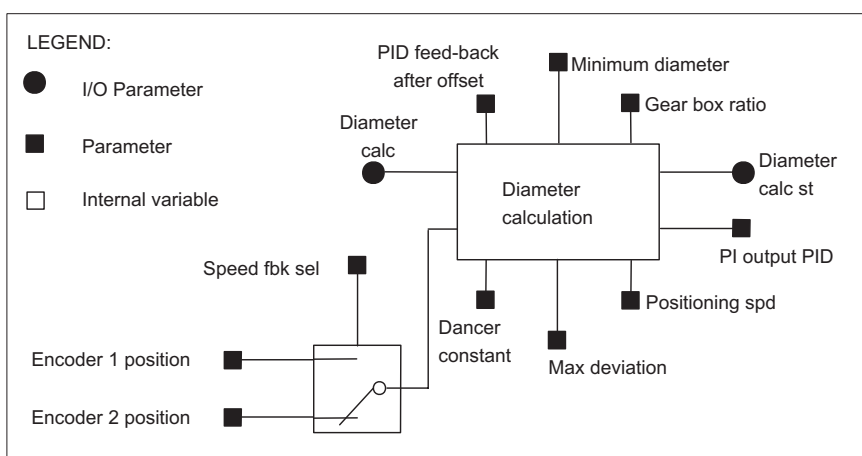


Figura 6.16.3.6: Descrição do bloco para cálculo do diâmetro de partida

Diameter calc

[794]	Diameter calc
[795]	Positioning spd [rpm]
[796]	Max deviation
[797]	Gear box ratio
[798]	Dancer constant [mm]
[799]	Minimum diameter [cm]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Diameter calc Enabled (1) Disabled (0)	794	0	1	0	0	
Positioning spd [rpm]	795	-100	+100	0	0	
Max deviation	796	0	+10000	8000	8000	
Gear box ratio	797	0.001	1.000	1.000	1.000	
Dancer constant [mm]	798	1	10000	1	1	
Minimum diameter [cm]	799	1	2000	1	1	

* Esta função pode ser definida em uma entrada digital programável.

- Diameter calc** Habilitação da função de cálculo do diâmetro inicial.
O cálculo é habilitado definindo **Diameter calc** = enable.
Se **Diameter calc** foi programado em uma entrada digital, isto deve ser levado a nível lógico alto.
- Positioning spd** Velocidade do motor com a qual se deseja posicionar o dancer na sua posição de trabalho central durante a fase de cálculo do diâmetro inicial.
- Max deviation** Valor expresso no count do D/A correspondente à posição de dispersão admitida pelo dancer. A este valor é associado o início da medição do deslocamento do dancer durante a fase de cálculo do diâmetro inicial.
- Durante a fase preliminar de colocação em funcionamento do drive é necessário realizar a calibração automática das entradas analógicas, assim para a posição de fim de curso do dancer corresponderá, qualquer que seja o valor da entrada analógica, 10000 count. O parâmetro **Max deviation** a fim de garantir um cálculo do deslocamento preciso, deverá ser definido um valor levemente inferior (standard **Max deviation** = 8000).
- Gear box ratio** Relação de redução entre o motor e o carretel (≤ 1).
- Dancer constant** Exprime a medida em mm correspondente ao acúmulo total de material no dancer.

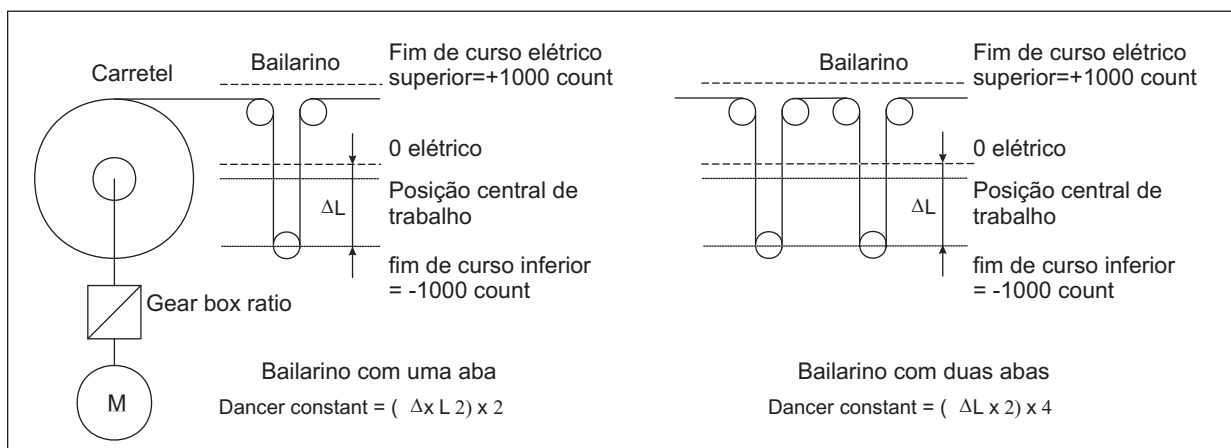


Figura 6.16.3.7: Esquemática da medição do Dancer constant

Medida do **Dancer constant**:

Com o dancer na posição de fim de curso inferior, realizar a calibração automática da entrada analógica programada como **PID feed-back**.

Definir o teclado do drive no parâmetro **PID feed-back**.

Medir e multiplicar por 2, a distância em mm entre o fim de curso mecânico inferior e a posição do dancer de modo que no parâmetro **PID feed-back** é visualizado 0 (posição de 0 elétrico).

Multiplicar o valor acima calculado x2 se o dancer é comp.

Minimum diameter Valor do diâmetro mínimo do carretel (núcleo do carretel) expresso em cm.

6.16.3.9 Procedimento de cálculo do diâmetro inicial

O cálculo é baseado na medição do deslocamento do dancer da posição de fim de curso inferior à sua posição de trabalho central e sobre a medida do deslocamento angular do carretel durante a fase de tensão, por este motivo durante este período é preciso certificar-se que o arrasto, do desbobinador ou a montante do bobinador, mantenha o material bloqueado. Para este fim, é necessário habilitar a regulagem do drive do arrasto com referência de velocidade = 0.

Se também os arrastos da linha são controlados por dancer ou células de carga, é necessário realizar antes o cálculo do diâmetro com consequente tensão dos bobinadores e desbobinadores e em seguida a tensão dos arrastos.

O parâmetro **PI central v sel** deve ser definido em 0 para evitar que **PI output PID** seja automaticamente definido em um valor pré-definido.

Levando ao nível lógico alto (+24 V) a entrada digital programada como **Diameter calc**, quando o drive é habilitado é ativado o procedimento, durante esta fase os parâmetros **Enable PI PID** e **Enable PD PID** são automaticamente desabilitados.

A regulagem verifica o sinal proveniente do potenciômetro do dancer, se ele for maior do que definido em **Max deviation**, o motor começa a girar com a referência de velocidade definida em **Positioning speed** de modo a enrolar o material no carretel e levar o dancer na sua posição central de trabalho.

A polaridade da referência atribuída em **Positioning speed** será em todo caso (bobinador e desbobinador) igual àquela de funcionamento como bobinador do carretel.

Se inicialmente a regulagem verifica que o sinal proveniente do potenciômetro do dancer é inferior ao quanto definido em **Max deviation**, o motor começa a girar com a referência de velocidade definida em **Positioning speed** de modo a desenrolar o material e levar o dancer no ponto identificado por **Max deviation**, a este ponto é invertida a referência até levar o dancer na sua posição central de trabalho.

Quando o dancer tiver alcançado a posição central, o parâmetro **PI output PID** é definido em um valor inversamente proporcional ao diâmetro e capacidade a nível lógico alto na saída digital **Diameter calc st** que sinaliza o fim da fase de cálculo de diâmetro.

A este ponto, se **Enable PI PID** e/ou **Enable PD PID** são habilitados, o sistema vai automaticamente para regulagem, por este motivo geralmente as entradas programadas como **Diameter calc** e **Enable PI PID** e/ou **Enable PD PID** são levadas a nível lógico alto ao mesmo tempo.

O sinal de saída **Diameter calc st** pode ser utilizado para reinicializar o comando **Diameter calc** (este comando é ativado na borda de subida da entrada digital, por este motivo deve ser levado ao nível alto depois da alimentação da parte de regulagem do drive e reinicializado quando a fase de cálculo inicial é terminada).

O valor de **PI output PID** é calculado com a seguinte fórmula:

PI output PID = (Min diameter x **PI top lim**)/valor do diâmetro calculado

Os parâmetros **PI top limit** e **PI bottom limit** do menu **PI controls** serão definidos em função do diâmetro máximo e mínimo do carretel, para uma melhor compreensão consultar o parágrafo 6.16.3.10 “Exemplos de aplicação.

6.16.3.10 Exemplos de aplicação

Controle dos arrastos com dancer

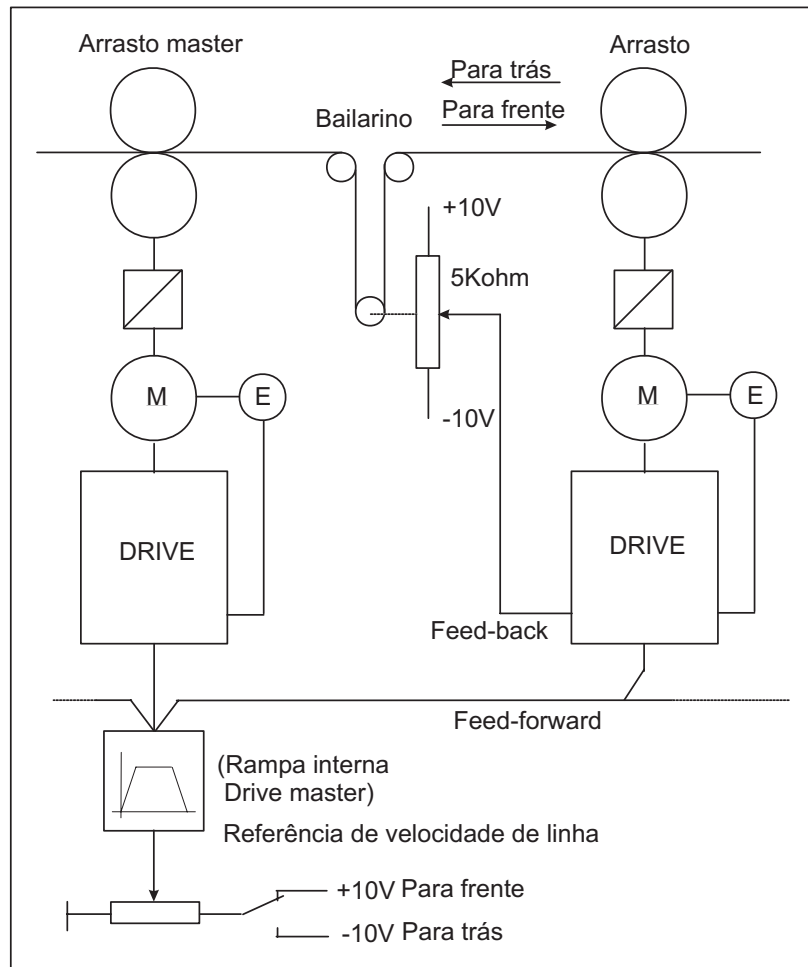


Figura 6.16.3.8: Controle do arrasto com dancer

Dados da máquina:

Velocidade nominal do motor slave $V_n = 3000$ rpm

Velocidade do motor slave correspondente à velocidade máx. da linha = $85\% V_n = 2550$ rpm

Correção máxima do dancer = $\pm 15\%$ da velocidade da linha = $\pm 382,5$ rpm

No drive do arrasto slave serão enviados os sinais analógicos relativos à velocidade de linha e à posição do dancer (cujo potenciômetro será alimentado no início entre -10 V... +10 V) e os comandos digitais relativos à habilitação do controle PID.

A saída do regulador será enviada à referência de velocidade 1.

Definições do drive: (são descritas só aquelas relativas à função PID).

Input/output

Programar **Analog input 1** como entrada para o curso do dancer.

Analog input 1/Select input 1= PID Feed-back

Programar **Analog input 2** como entrada de velocidade da linha (feed-forward) (ver 6.16.3.3).

No caso de desejar definir o feed-forward na entrada analógica, dado que isto não é diretamente inserido na lista dos parâmetros de alta prioridade, é necessário passar através de um parâmetro de apoio **PAD 0.....PAD 15**.

Analog input 2/Select input 2 = PAD 0

Programar **Digital input 1** como entrada de habilitação do bloco PI do PID

Digital input 1 = Enable PI PID

Programar **Digital input 2** como entrada de habilitação do bloco PD do PID

Digital input 2 = Enable PD PID

Parâmetros

Programar **Speed base value** igual à velocidade nominal do motor.

Speed base value = 3000 rpm

Programar **PID source** como **PAD 0**.

(**PAD 0** foi utilizado como parâmetro de apoio do feed-forward lendo em **Analog input 2**)

Em **PID source** é preciso definir o número do parâmetro que se deseja associar, pelo parágrafo 10.2. “Lista dos parâmetros em alta prioridade” onde temos que o **PAD 0** tem o número decimal 503. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo):

PID source = (8192 + 503) = 8695

Programar **PID source Gain** de modo que **Feed-fwd PID** alcance, em correspondência do valor analógico máximo em **Analog input 2**, 85% do seu valor máximo = $10000 \times 85\%$.

Quando uma entrada analógica é definida em um parâmetro PAD, ela terá valor máximo +/- 2047.

Assim:

PID source Gain = (max Feed-fwd PID x 85%)/max PAD 0 = (10000 x 0,85)/2047 = 4,153

Set **PID target** as **Speed ref 1**.

Obs.: Quando é habilitada a função de rampa, **Speed ref 1** é automaticamente programado na sua saída, para torná-lo disponível definir o parâmetro **Enable ramp = Disable**.

Em **PID target** é necessário definir o número do parâmetro que se deseja associar. No parágrafo 10.2. “Lista dos parâmetros de alta prioridade” se obtém que **Speed ref 1** tem o número decimal 42. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo)

PID target = 8192 + 42 = 8234

Programar **PID out scale** de modo que, em correspondência do valor máximo analógico em **Analog input 2** (Feed-fwd PID = 8500) e com **Enable PI PID** e **Enable PD PID** = disable, **Speed ref 1** seja igual a 2550 rpm.

O parâmetro **Speed ref 1** é definido em RPM x 4, assim:

$$\text{PID out scale} = (2550 \times 4) / 8500 = 1,2$$

Programar **PI central v sel** = 1.

Programar **PI central v 1** = 1

Na ausência de correção realizada pelo bloco PI do regulador, a referência de velocidade da linha (Feed-forward) deve ser multiplicado x 1 e enviado diretamente ao regulador de velocidade do drive.

Nesta aplicação, geralmente, o regulador realiza um controle de tipo só proporcional. A correção é indicada em percentual em relação à velocidade da linha, de 0 ao máximo.

Programar **PI top limit** e **PI bottom limit** de modo que, com máxima dispersão do dancer (máximo valor da entrada analógica 1 = **PID Feed-back**), definindo o ganho proporcional do bloco PI a 15%, corresponda uma correção proporcional igual do feed-forward.

Com este objetivo definir:

$$\text{PI top limit} = 10$$

$$\text{PI bottom limit} = 0,1$$

Programar **PI P gain PID** = 15%

Programar **PI I gain PID** = 0%

Com uma configuração deste tipo, tendo uma correção proporcional à velocidade da linha, o bloco PI não é capaz de posicionar o dancer com a máquina parada. Para realizar a tensão estando parado é necessário operar no bloco PD.

Programar **PD P gain PID** em um valor tal a permitir o posicionamento do dancer sem grandes solicitações dinâmicas. Por exemplo:

$$\text{PD P gain PID} = 1\%$$

Utilizar eventualmente o componente derivativo como elemento “atenuante” do sistema, programando por exemplo:

$$\text{PD D gain PID} = 5\%$$

$$\text{PD D filter PID} = 20 \text{ ms}$$

Se não for necessária deixar estes parâmetros = 0.

No caso se deseje realizar uma cascata de referências para um próximo drive programar **PID output** em uma saída analógica, por exemplo:

Analog output 1/Select output 1= PID output

(com **Real FF PID** = 10000 count, **Analog output 1** = 10V).

Controle dos arrastos com célula de carga

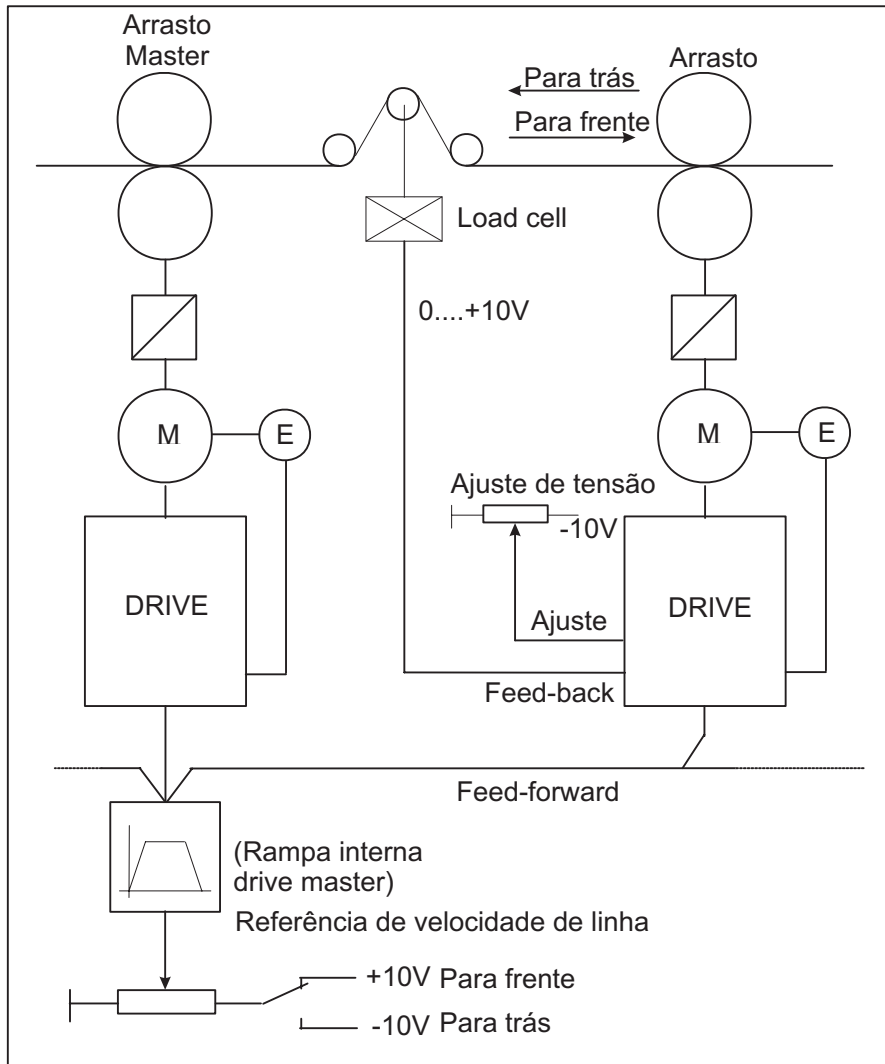


Figura 6.16.3.9: Controle dos arrastos com célula de carga

Dados da máquina:

Velocidade nominal do motor slave $V_n = 3000$ rpm

Velocidade do motor slave correspondente à velocidade máx. da linha = $85\% V_n = 2550$ rpm

Correção máxima da célula de carga = $\pm 20\%$ da velocidade da linha = ± 510 rpm

No drive do arrasto slave serão enviados os sinais analógicos relativos à velocidade da linha, à célula de carga (0...+10V) e ao ajuste da tensão (0...-10 V), além dos comandos digitais relativos à habilitação do controle PID.

A saída do regulador será enviada à referência de velocidade 1.

Definições do drive: (são descritas só aquelas relativas à função PID)

Input/output

Programar **Analog input 1** como entrada para o curso do dancer.

Analog input 1/Select input 1= PID Feed-back

Programar **Analog input 2** como entrada de velocidade de linha (feed-forward).

No caso de desejar definir o feed-forward na entrada analógica, dado que isto não é diretamente inserido na lista dos parâmetros de alta prioridade, é necessário passar através de um parâmetro de apoio **PAD 0.....PAD 15**.

Analog input 2/Select input 2 = PAD 0

Programar **Analog input 3** como entrada para o ajuste da tensão (**PID offset 0**).

Analog input 3/Select input 3/PID offset 0

Programar Digital input 1 como entrada de habilitação do bloco PI do PID

Digital input 1 = Enable PI PID

Programar **Digital input 2** como entrada de habilitação do bloco PD do PID

Digital input 2 = Enable PD PID

Parâmetros

Programar **Speed base value** igual à velocidade nominal do motor.

Speed base value = 3000 rpm

Programar **PID source** como PAD 0.

(**PAD 0** foi utilizado como parâmetro de apoio do feed-forward lendo em **Analog input 2**)

Em **PID source** é preciso definir o número do parâmetro que se deseja associar, pelo parágrafo 10.2. “Lista dos parâmetros em alta prioridade” onde temos que o **PAD 0** tem o número decimal 503. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo):

PID source = (8192 + 503) = 8695

Programar **PID source Gain** de modo que **Feed-fwd PID** alcance, em correspondência do valor analógico máximo em Analog input 2, 85% do seu valor máximo = 10000 x 85%.

Quando uma entrada analógica é definida em um parâmetro PAD, ela terá valor máximo +/- 2047.

Assim:

PID source Gain = (max Feed-fwd PID x 85%)/max PAD 0 = (10000 x 0.85)/2047 = 4,153

Programar **PID target** como referência de velocidade 1 **Speed ref 1**.

Obs.: Quando é habilitada a função de rampa, Speed ref 1 é automaticamente programado na sua saída, para torná-lo disponível é necessário definir o parâmetro **Enable ramp = disable**.

Em **PID target** é necessário definir o número do parâmetro que se deseja associar. No parágrafo 10.2. “Lista dos parâmetros de alta prioridade” se obtém que **Speed ref 1** tem o número decimal 42. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo):

PID target = 8192 + 42 = 8234

Programar **PID out scale** de modo que, em correspondência do valor máximo analógico em **Analog input 2** (Feed-fwd PID = 8500) e com **Enable PI PID** e **Enable PD PID** = disable, Speed ref 1 seja igual a 2550 rpm.

O parâmetro **Speed ref 1** é definido em RPM x 4, assim:

$$\text{PID out scale} = (2550 \times 4) / 8500 = 1,2$$

Programar **PI central v sel** = 1.

Programar **PI central v 1** = 1

Na ausência de correção realizada pelo bloco PI do regulador, a referência de velocidade da linha (Feed-forward) deve ser multiplicado x 1 e enviado diretamente ao regulador de velocidade do drive.

Nesta aplicação, geralmente, o regulador realiza um controle do tipo proporcional-integral. A correção é indicada em percentual em relação à velocidade da linha, de 0 ao máximo.

Programar **PI top limit** e **PI bottom limit** de modo a obter uma correção máxima do bloco PI igual a 20% da velocidade da linha.

Os parâmetros **PI top limit** e **PI bottom limit** podem ser considerados como os fatores multiplicativos respectivamente máximo e mínimo do feed-forward.

Na velocidade máx. da linha correspondem 2550 rpm do motor (max. feed-forward).

$$\text{Correção máxima} = 2550 \times 20\% = 510 \text{ rpm}$$

$$2550 + 510 = 3060 \text{ rpm} \longrightarrow \text{PI top limit} = 3060/2550 = 1,2$$

$$2550 - 510 = 2040 \text{ rpm} \longrightarrow \text{PI bottom limit} = 2040/2550 = 0,80$$

que corresponde a multiplicar a definição de **PI central v 1** (= 1) para + 20% (1,2) e - 20% (0,80).

Com uma configuração deste tipo, tendo uma correção proporcional à velocidade de linha, o bloco PI não é capaz de realizar a tensão com a máquina parada, é assim necessário operar também no bloco PD.

Os ganhos dos vários componentes são definidos experimentalmente com a máquina em carga, indicativamente é possível iniciar os testes com os valores abaixo indicados (valores padrão):

Programar **PI P gain PID** = 10%

Programar **PI I gain PID** = 10%

Programar **PD P gain PID** = 10%

Utilizar eventualmente o componente derivativo como elemento “atenuante” do sistema, programando por exemplo:

PD D gain PID = 5%

PD D filter PID = 20 ms

Se não for necessário deixar estes parâmetros = 0.

No caso se deseje realizar uma cascata de referências para um próximo drive programar **PID output** em uma saída analógica, por exemplo:

Analog output 1/Select output 1= PID output

(com **Real FF PID** = 10000 count, **Analog output 1** = 10V).

Obs.: No caso de precisar de um sistema com regulagem integral habilitada também com feed-forward = 0, capaz assim de realizar a tensão do sistema com erro nulo também com a máquina parada, consultar o parágrafo "PID genérico".

Controle dos bobinadores/desbobinadores com dancer

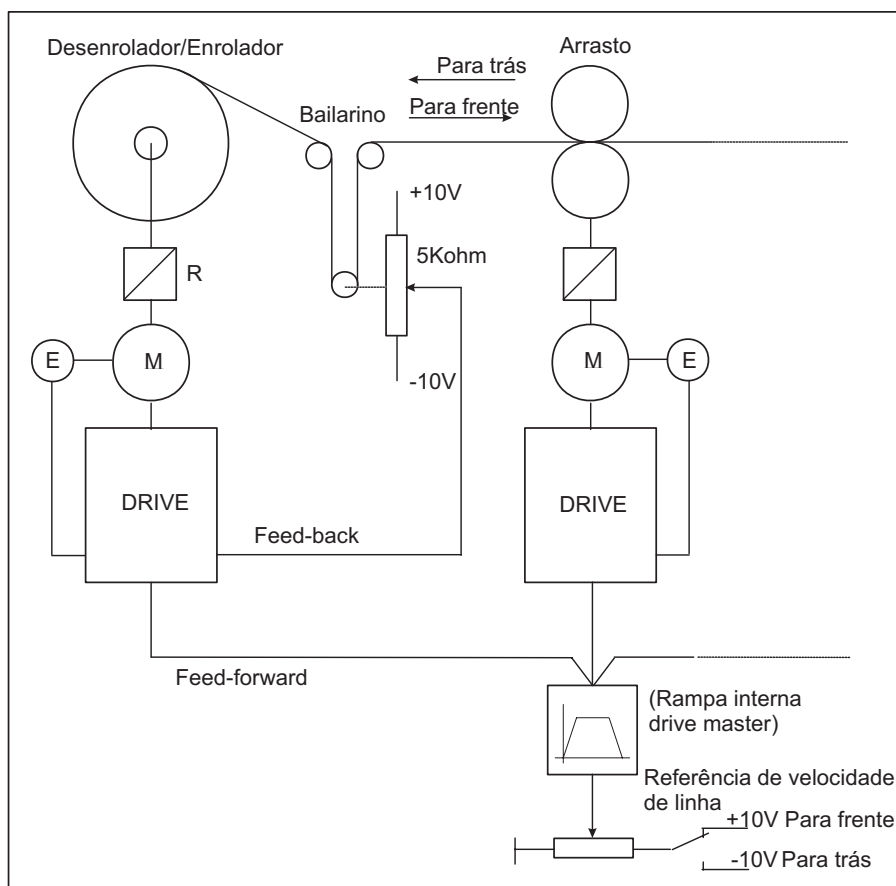


Figura 6.16.3.10: Controle dos enroladores/desenroladores com dancer

Dados da máquina:

Velocidade máxima da linha = 400 m/min $V_n = 2550$ rpm

Velocidade nominal do motor do carretel $V_n = 3000$ rpm

Diâmetro máximo do carretel = 700 mm

Diâmetro mínimo do carretel = 100 mm

Relação de redução do motor-carretel = 0.5

Dancer de um passo

Curso do dancer do fim de curso inferior na posição de 0 elétrico = 160 mm

No drive do bobinador/desbobinador serão enviados os sinais analógicos relativos à velocidade de linha, à posição do dancer (cujo potenciômetro será alimentado no início entre -10 V... +10 V) e os comandos digitais relativos à habilitação do controle PID.

A saída do regulador será enviada à referência de velocidade 1.

Definições do drive: (são descritas só aquelas relativas à função PID).

Input/output

Programar **Analog input 1** como entrada para o curso do dancer.

Analog input 1/Select input 1 = PID Feed-back

Programar **Analog input 2** como entrada de velocidade de linha (feed-forward).

No caso de desejar definir o feed-forward na entrada analógica, dado que isto não é diretamente inserido na lista dos parâmetros de alta prioridade, é necessário passar através de um parâmetro de apoio **PAD 0.....PAD 15**.

Analog input 2/Select input 2 = PAD 0

Programar **Digital input 1** como entrada de habilitação do bloco PI do PID

Digital input 1 = Enable PI PID

Programar **Digital input 2** como entrada de habilitação do bloco PD do PID

Digital input 2 = Enable PD PID

Programar **Digital input 3** como entrada de habilitação da função de cálculo do diâmetro inicial.

Digital input 3 = Diameter calc

Programar **Digital output 1** como sinalização da “fase de cálculo do diâmetro de partida terminado”.

Digital output 1 = Diameter calc st

Parâmetros

Programar **Speed base value** igual à velocidade nominal do motor.

Speed base value = 3000 rpm

Programar **PID source** como **PAD 0**.

(PAD 0 foi utilizado como parâmetro de apoio do feed-forward lido em Analog input 2)

Em **PID source** é preciso definir o número do parâmetro que se deseja associar, pela lista 10.2. “Lista dos parâmetros em alta prioridade” onde temos que o **PAD 0** tem o número decimal 503. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo):

PID source = (8192 + 503) = 8695

Programar **Gain source** e **PID out scale** de modo que em correspondência do valor máximo analógico em Analog input 2 e na ausência de correção do PID (**Enable PI PID** e **Enable PD PID = disable**), a velocidade periférica do carretel em condições de diâmetro mínimo (núcleo) seja igual à velocidade máxima da linha.

Cálculo da velocidade do motor nas condições acima descritas:

$$V_p = \pi \times \Phi_{\min} \times \omega \times R$$

Onde:

V_p = velocidade periférica do carretel = velocidade da linha

Φ_{\min} = diâmetro mínimo do carretel [m]

ω = velocidade angular do motor [rpm]

R = relação de redução motor-carretel

$$\omega = V_p / \pi \times \Phi_{\min} \times R = 400 / (\pi \times 0.1 \times 0.5) = 2546 \text{ rpm} = \text{aprox. } 2550 \text{ rpm}$$

Considerando em manter 15% de margem em relação ao limite de saturação do regulador (10000 count), é necessário definir **PID source Gain** de modo que **Feed-fwd PID** alcance, em correspondência do valor máximo analógico em **Analog input 2**, a 85% do seu valor máximo.

Quando uma entrada analógica é definida em um parâmetro PAD, ela terá valor máximo +/- 2047.

Assim:

PID source Gain = (max Feed-fwd PID x 85%) / max PAD 0 = (10000 x 0,85) / 2047 = 4,153

A referência de velocidade do motor é definido em $RPM \times 4$, é preciso assim programar:

$$\mathbf{PID\ out\ scale} = (2550 \times 4)/(10000 \times 0.85) = 1,2$$

Programar **PID target** como referência de velocidade **Speed ref 1**.

Obs.: Quando é habilitada a função de rampa, Speed ref 1 é automaticamente programado na sua saída, para torná-lo disponível é necessário definir o parâmetro **Enable ramp** = disable.

Em **PID target** é necessário definir o número do parâmetro que se deseja associar. Na lista 10.2. “Lista dos parâmetros de alta prioridade” se obtém que **Speed ref 1** tem o número:

$$\mathbf{PID\ source} = (8192 + 42) = 8234$$

Programar **PI central v sel** = 0.

Com esta configuração é possível realizar, através do procedimento apropriado, o cálculo do diâmetro de partida, ainda é mantida a memória do último valor de diâmetro calculado tanto em caso de parada da máquina quanto no caso de desligamento do quadro elétrico.

Como já descrito anteriormente, o procedimento determina na realidade o fator multiplicativo teórico (**PI output PID**) do feed-forward em relação ao diâmetro calculado, de modo a enviar ao drive o valor correto de velocidade angular.

Obs.: Quando foi selecionado **PI central v sel** = 0 e é desabilitado o bloco PI, o sistema mantém na memória ou redefine automaticamente no caso de desligamento, o último valor de **PI output PID** calculado. No caso em que seja necessário definir o valor de modo a ter na saída uma referência não correta e assim igual ao feed-forward, é possível configurar uma entrada digital como reinicialização da correção.

Com este objetivo é preciso configurar:

Digital input 4 = PI central v S0

PI central v 1 = 1,00

Levando a entrada digital a nível lógico alto, é reinicializado o valor de **PI output PID**.

Programar **PI top lim** e **PI bottom lim** em função da relação dos diâmetros do carretel.

Os parâmetros **PI top lim** e **PI bottom lim** podem ser considerados como os fatores multiplicativos respectivamente máximo e mínimo do feed-forward.

Considerando que a velocidade angular do motor e a relativa referência variam em função inversa em relação ao diâmetro de desbobinamento/bobinamento, será necessário definir:

$$\text{Programar: } \mathbf{PI\ top\ lim} = 1 \qquad \mathbf{PI\ bottom\ lim} = \Phi_{\min}/\Phi_{\max} = 100/700 = 0,14$$

É descrito a seguir a explicação do que foi acima afirmado.

Cálculo da velocidade angular do motor:

$$\omega_{\max} = VI/(\pi \times \Phi_{\min} \times R) \quad \text{e} \quad \omega_{\min} = VI/(\pi \times \Phi_{\max} \times R)$$

onde:

ω_{\max} = velocidade angular do motor em condições de diâmetro mínimo [rpm]

ω_{\min} = velocidade angular do motor em condições de diâmetro máximo [rpm]

VI = velocidade da linha

Φ_{\min} = diâmetro mínimo do carretel [m]

Φ_{\max} = diâmetro máximo do carretel [m]

R = relação de redução motor-carretel

Assim: $\omega_{\max}/\omega_{\min} = \Phi_{\max}/\Phi_{\min}$

onde

$$\omega_{\min} = (\Phi_{\min}/\Phi_{\max}) \times \omega_{\max}$$

Considerando que os parâmetros **PI top lim** e **PI bottom lim** podem ser considerados como os fatores multiplicativos respectivamente máximo e mínimo do feed-forward.

Multiplicando o feed-forward por **PI top lim** = 1, se obtém a referência de velocidade máxima e assim relativa ao diâmetro mínimo.

Multiplicando o feed-forward por **PI bottom lim** = 0,14, se obtém a referência de velocidade mínima e assim relativa ao diâmetro máximo.

Esta aplicação exige que o sistema realize uma regulagem do tipo proporcional-integral.

Os ganhos dos vários componentes são definidos experimentalmente com máquina em carga, indicativamente é possível iniciar os testes com os valores abaixo descritos:

Programar **PI P gain PID** = 15%

Programar **PI I gain PID** = 8%

Programar **PD P gain PID** = 5%

Utilizar eventualmente o componente derivativo como elemento “atenuante” do sistema, programando por exemplo:

PD D gain PID = 20%

PD D filter PID = 20 ms

No caso se deseje realizar uma cascata de referências para um próximo drive programar **PID output** em uma saída analógica, por exemplo:

Analog output 1/Select output 1= PID output

(com **Real FF PID** = 10000 count, **Analog output 1** = 10 V).

Parâmetros relativos à função de cálculo do diâmetro inicial

Esta função é sempre necessária quando se deve controlar um desbobinador ou quando o diâmetro de partida é desconhecido.

Programar **Positioning spd** no valor em rpm com o qual se deseja realizar o posicionamento inicial do dancer. Por exemplo:

Positioning spd = 15 rpm

A polaridade da referência atribuída em **Positioning speed** será em todo caso (bobinador ou desbobinador) igual àquela de funcionamento como bobinador do carretel.

Se, por exemplo, deve-se controlar um desbobinador e a referência de velocidade em funcionamento Standard é positiva, atribuir a **Positioning spd** um valor negativo.

Programar **Max deviation** com um valor levemente inferior ao correspondente à posição de dispersão máxima mecânica admitida pelo dancer.

Durante a colocação em funcionamento é sempre necessário realizar a calibração automática das entradas analógicas do drive; em particular realizando aquela relativa à entrada analógica 1 com dancer na sua posição de fim de curso inferior, atribui-se automaticamente a esta posição o valor 10000. Assim, a fim de garantir um cálculo preciso, poderá ser sempre atribuído:

Max deviation = 8000 (valor de padrão)

Programar **Gear box ratio** igual à relação de redução entre o motor e o carretel:

Gear box ratio = 0,5

Programar **Dancer constant** no valor em mm correspondente ao acúmulo total de material no dancer:

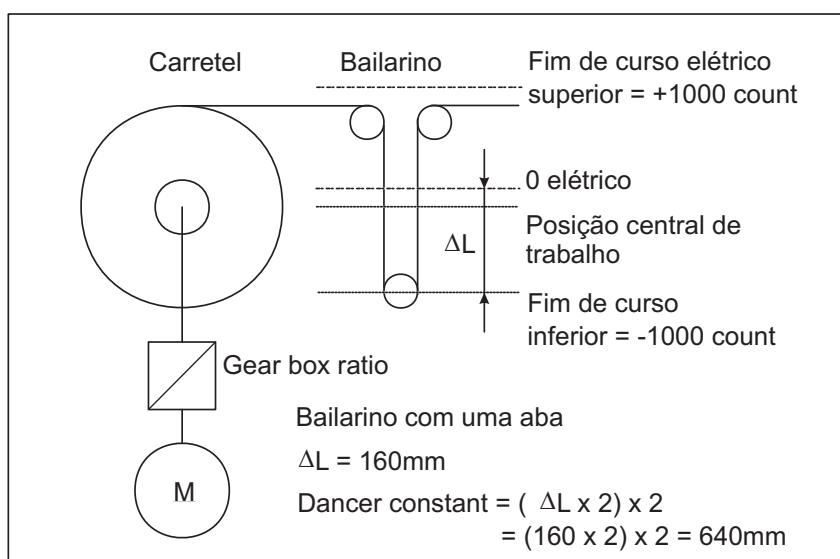


Figura 6.16.3.11: Esquematização da medição do Dancer constant

Medida do **Dancer constant**:

Definir o teclado do drive no parâmetro **PID feed-back**.

Medir e multiplicar por 2, a distância em mm entre o fim de curso mecânico inferior e a posição do dancer de modo que no parâmetro **PID feed-back** é visualizado 0 (posição de 0 elétrico).

Como o dancer é formado por uma única folha, multiplicar o valor acima calculado x2.

Assim, no nosso caso definir:

Dancer constant = 640 mm

Programar **Minimum diameter** igual no valor do diâmetro mínimo do carretel [cm]:

Minimum diameter = 10 cm

Utilização do sensor de diâmetro

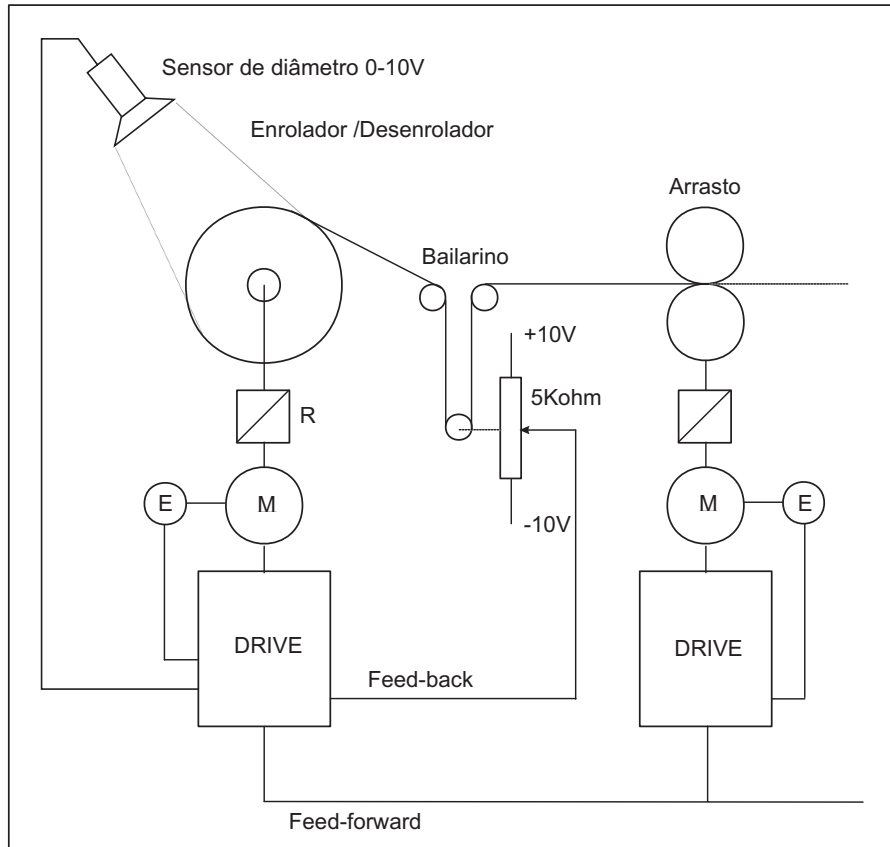


Figura 6.16.3.12: Controle do bobinador/desbobinador com sensor de diâmetro

O sensor de diâmetro pode ser vantajosamente utilizado no caso de sistemas de desbobinadores com mudança automática. Nestes casos é, de fato, necessário conhecer o valor do diâmetro de partida, de modo a poder calcular a referência de velocidade angular do motor, antes de proceder à fase de lançamento da nova bobina. O transdutor deve ser calibrado de modo a fornecer um sinal sob tensão proporcional no diâmetro do carretel.

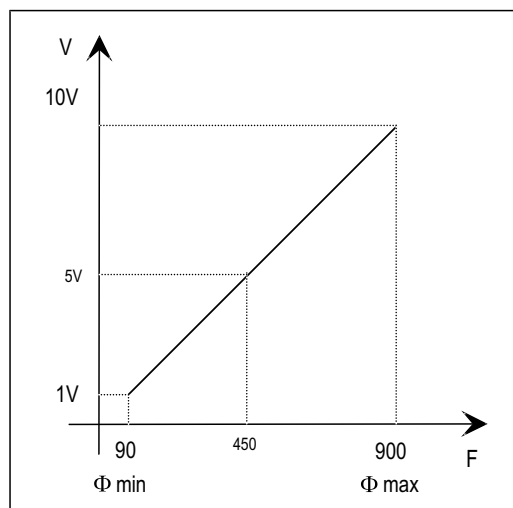


Figura 6.16.3.13: Relação entre sinal transdutor e diâmetro do carretel

Exemplo:

Φ_{\min} = 90 mm
 Φ_{\max} = 900 mm
 Φ = 450 mm

saída transdutor = 1 V
 saída transdutor = 10 V
 saída transdutor = 5 V

A entrada analógica a qual é conectada o sensor, deve ser programada como **PI central V3**.

O parâmetro **PI central v sel** deve ser programado = 3.

Quando **Enable PI PID** = disable, o valor de **PI central V3** é transcrito em **PI output PID** e utilizado como fator multiplicativo do feed-forward.

Como já descrito em outras partes do manual, a definição de **PI output PID** depende da relação de diâmetros, assim o sinal sob tensão proporcional ao diâmetro será automaticamente recalculado com a fórmula:

$$\mathbf{PI\ central\ V3} = (\Phi_0/\Phi_1)$$

Onde: Φ_0 = diâmetro mínimo do carretel

Φ_1 = diâmetro atual do carretel

Resolução da definição = 3 algarismos depois da vírgula (mesmo se no PI central V3 são monitorados só 2 algarismos depois da vírgula).

Obs.! Durante a colocação em funcionamento é necessário verificar se o sinal proveniente do sensor é efetivamente proporcional ao diâmetro e se corresponde a 10V no seu valor máximo (realizar em todo caso a calibração automática da entrada analógica).

Deve-se ainda verificar se **PI top lim** e **PI bottom lim** foram programados em função da relação dos diâmetros como indicado nos exemplos anteriores.

Controle de pressão para bombas e extrusoras

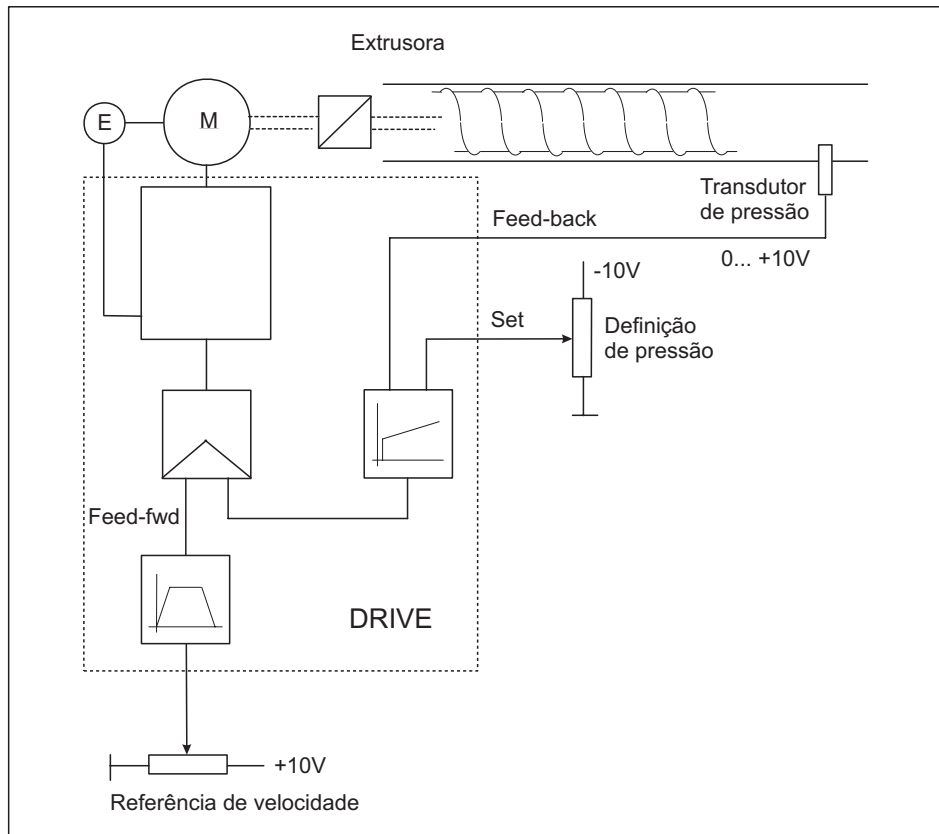


Figura 6.16.3.14: Controle de pressão para bombas e extrusoras

Dados da máquina:

Velocidade nominal do motor da extrusora $V_n = 3000$ rpm

Transdutor de pressão 0... +10 V

No drive da extrusora slave serão enviados os sinais analógicos relativos à referência de velocidade, ao transdutor de pressão e ao potenciômetro de definição da pressão (alimentado nas partidas entre 0 V... -10 V) e os comandos digitais relativos à habilitação do controle PID.

A saída do regulador será enviada à referência de velocidade 1.

Definições do drive: (são descritas só aquelas relativas à função PID)

Input/output

Programar **Analog input 1** como entrada para o transdutor de pressão.

Analog input 1/Select input 1= PID Feed-back

Programar **Analog input 2** como entrada para o estágio de rampa. A saída do estágio de rampa deverá ser utilizado como referência de velocidade (feed-forward).

Analog input 2/Select input 2 = Ramp ref 1

Programar **Analog input 3** como entrada para o set point de pressão (PID offset 0).

Analog input 3/Select input 3/PID offset 0

Programar **Digital input 1** como entrada de habilitação do bloco **PI do PID**

Digital input 1 = Enable PI PID

Programar **Digital input 2** como entrada de habilitação do bloco **PD do PID**

Digital input 2 = Enable PD PID

Parâmetros

Programar **Speed base value** igual à velocidade nominal do motor.

Speed base value = 3000 rpm

Programar **PID source** como **Ramp output**.

Em **PID source** é necessário definir o número do parâmetro que se deseja associar, do parágrafo 10.2. “*Lista dos parâmetros de alta prioridade*” se obtém se **Ramp output** tem o número decimal 113. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo):

PID source = (8192 + 113) = 8305

Programar **PID source Gain** de modo que **Feed-fwd PID** alcance, em correspondência do valor máximo de **Ramp output** (correspondente ao valor máximo da entrada analógica 2), 100% de seu valor = 10000.

A referência de rampa e a sua saída adquirem automaticamente como valor máximo o definido no **Speed base value**, além do mais é preciso considerar que cada escrita ou leitura de um parâmetro relativo à velocidade do motor seja definida em $RPM \times 4$.

Assim: **PID source Gain** = $\max \text{Feed-fwd PID} / (\text{Speed base value} \times 4) = 10000 / (3000 \times 4) = 0,833$

Programar **PID target** como referência de velocidade 1 **Speed ref 1**.

Obs.: Quando é habilitada a função de rampa, **Speed ref 1** é automaticamente programado na sua saída, para torná-lo disponível é necessário definir o parâmetro **Enable ramp** = disable. (Esta definição permite o funcionamento do estágio de rampa, mas desconecta a sua saída da referência de velocidade 1).

Em **PID target** é necessário definir o número do parâmetro que se deseja associar. No parágrafo 10.2. “*Lista dos parâmetros de alta prioridade*” se obtém que **Speed ref 1** tem o número decimal 42. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo):

PID target = 8192 + 42 = 8234

Programar **PID out scale** de modo que, em correspondência do valor máximo analógico em **Analog input 2** (**Feed-fwd PID** = 10000) e com **Enable PI PID** e **Enable PD PID** = disable, **Speed ref 1** seja igual a 3000 rpm.

O parâmetro **Speed ref 1** é definido em $RPM \times 4$, assim:

PID out scale = $(3000 \times 4) / 10000 = 1.2$

Programar **PI central v sel** = 1.

Programar **PI central v 1** = 1

Na ausência de correção realizada pelo bloco PI do regulador, a referência de velocidade da linha (Feed-forward) deve ser multiplicada x 1 e enviada diretamente ao regulador de velocidade do drive.

Nesta aplicação, geralmente, o regulador realiza um controle do tipo proporcional-integral.

Programar **PI top limit** e **PI bottom limit** de modo a obter uma correção máxima do bloco PI igual a 100% da referência de velocidade.

Os parâmetros **PI top limit** e **PI bottom limit** podem ser considerados como os fatores multiplicativos respectivamente máximo e mínimo do feed-forward.

PI top limit = 1

PI bottom limit = 0

Nesta aplicação o regulador realiza um controle do tipo proporcional-integral.

Os ganhos dos vários componentes são definidos experimentalmente com a máquina em carga, inicialmente é possível iniciar os testes com os valores abaixo indicados (valores padrão):

Programar **PI P gain PID** = 10%

Programar **PI I gain PID** = 20%

Programar **PD P gain PID** = 10%

Utilizar eventualmente o componente derivativo como elemento “atenuante” do sistema, programando por exemplo:

PD D gain PID = 5%

PD D filter PID = 20 ms

Se não for necessário deixar estes parâmetros = 0.

6.16.3.11 PID genérico

Definições do drive: (são descritas só aquelas relativas à função PID)

Input/output

Programar **Analog input 1** como entrada da variável a ser regulada (Feed-back).

Analog input 1/Select input 1= PID Feed-back

Programar **Analog input 2** como entrada do eventual sinal de ajuste (**PID offset 0**).

Analog input 2/Select input 2/PID offset 0

Programar **Digital input 1** como entrada de habilitação do bloco PI do PID.

Digital input 1 = Enable PI PID

Programar **Digital input 2** como entrada de habilitação do bloco PD do PID.

Digital input 2 = Enable PD PID

Parâmetros

No caso de se desejar utilizar o regulador como “PID genérico”, independente da função de feed-forward, é preciso definir o parâmetro **Feed-fwd PID** no seu valor máximo. Para fazer isso, é necessário passar através de um parâmetro PAD:

Programar **PID source** como **PAD 0**.

Em **PID source** é preciso definir o número do parâmetro que se deseja associar, pelo parágrafo 10.2. “*Lista dos parâmetros de alta prioridade*” onde temos que **PAD 0** tem o número decimal 503. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo):

PID source = $(8192 + 503) = 8695$

Programar **PAD 0** = 10000

(O parâmetro **PAD 0** se encontra no menu “Special Function”).

Obs.: Definindo PAD 0 = -10000, é invertida a polaridade de saída do regulador.

Programar **PID source Gain** = 1

Programar **PID target** com o número do parâmetro ao qual deseja-se endereçar a saída do regulador. Para obter o valor real a ser ajustado, é necessário somar ao número do parâmetro +8192 decimal.

Os parâmetros endereçáveis são aqueles em escrita indicados no parágrafo 10.2. “*Lista dos parâmetros de alta prioridade*”.

Programar **PID out scale** em função do parâmetro ao qual se endereçou a saída do regulador. No parágrafo 10.2. “*Lista dos parâmetros de alta prioridade*” onde se obtém que:

Os parâmetros relativos à velocidade são expressos em $RPM \times 4$ [SPD], assim:

PID out scale = $(\text{max. speed} \times 4) / \text{max. saída PID} = (\text{max. speed} \times 4) / 10000$

Os parâmetros relativos à corrente são expressos em [CURR].

Para todos os tamanhos de drive, a corrente nominal equivale a 2000 [CURR], assim:

PID out scale = $2000 / \text{max. output PID} = 2000 / 10000 = 0,2$

OBS.: No caso de ser necessário utilizar o drive com uma corrente transitória superior àquela nominal do drive, é possível aumentar o valor do **PID out scale** acima descrito. Por exemplo desejando obter 1,5 vezes o tamanho deverá se definir:

$$\text{PID out scale} = 0,2 \times 1,5 = 0,3$$

Porém, neste caso é indispensável habilitar a função de controle da sobrecarga “Overload contr”, definindo corretamente os valores de **Overload current**, **Overload time**, **Base current** e **Pause Time**.

O firmware do drive não realiza um controle sobre a polaridade do valor enviado, por este motivo, no caso em que se deseja endereçar a saída do regulador nos parâmetros “Unsigned”, isto é sem sinal, é oportuno programar a saída do PID de modo que possa ser só positiva.

PID out. sign PID = Only positive

Os parâmetros “Unsigned”, como por exemplo os limites de corrente **T current lim +** e **T current lim -**, são indicados na “*Lista dos parâmetros de alta prioridade*” com o símbolo “U16”.

Programar **PI central v sel = 1**.

Programar **PI central v 1 = 0**

Com esta configuração, quando é realizada a transição Off/On dos parâmetros de habilitação da função PID, a saída do regulador parte de 0.

No caso de desejar manter na memória o último valor calculado também em condições de máquina desabilitada, é necessário utilizar uma entrada digital programada como:

Digital input xx = PI central v S0

PI central v 1 = 0

Quando a entrada digital encontra-se em nível lógico baixo (L), é mantido na memória o último valor calculado, quando é levado a nível lógico alto se realizada a reinicialização do valor.

Programar **PI top lim** e **PI bottom lim** de modo a obter uma correção do bloco PI igual a 100% do seu valor máximo.

PI top lim = 1

PI bottom lim = -1

Com esta configuração, a saída do bloco PI será tanto positiva quanto negativa.

Definindo **PI top lim = 0**, é bloqueada a parte positiva.

Definindo **PI bottom lim = 0**, é bloqueada a parte negativa.

Os ganhos dos vários componentes são definidos experimentalmente com a máquina em carga.

Inicialmente é possível iniciar os testes com os valores abaixo descritos:

Programar **PI P gain PID = 10%**

Programar **PI I gain PID = 4%**

Programar **PD P gain PID = 10%**

Utilizar eventualmente o componente derivativo como elemento “atenuante” do sistema, programando por exemplo:

PD D gain PID = 5%

PD D filter PID = 20 ms

Se não for necessária deixar estes parâmetros = 0.

6.16.3.12 Nota aplicativa

Modificação dinâmica do ganho integral do bloco PI

Normalmente, o ganho integral do PID é definido em um valor baixo quanto maior for a relação dos diâmetros do carretel acionado, um valor muito alto pode permitir uma boa regulagem com diâmetros baixos mas causaria fortes oscilações do sistema quando o carretel alcançasse diâmetros mais elevados.

Vice-versa para valores muito baixos do ganho integral que causariam, em condições de diâmetro mínimo, um deslocamento da posição do dancer em relação à sua condição de zero elétrico quanto maior, mais elevada a velocidade da linha. Isto ocorre porque a carga ou descarga do componente integral ocorre com um tempo inferior ao tempo de variação do diâmetro.

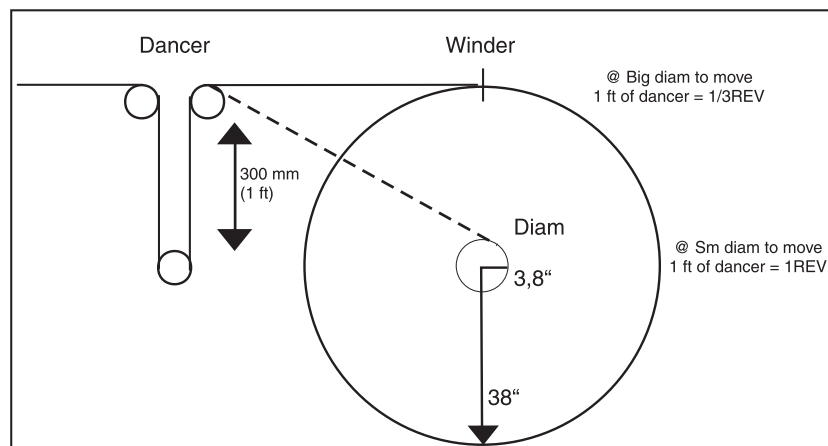


Figura 6.16.3.15: Exemplo com diâmetro pequeno e grande

No caso de relação de diâmetros elevados poderia ser necessário modificar dinamicamente o valor do parâmetro **PI I gain PID** em função do diâmetro atual.

Para o momento esta funcionalidade não foi ainda implementada como função específica, é possível obtê-la utilizando o LINK.

Suponhamos por exemplo ter que controlar um bobinador com relação de diâmetro 1/10.

É utilizada a função LINK 1 para colocar em relação o diâmetro com o valor do componente integral do bloco PI.

O componente integral do regulador deverá ter um comportamento inversamente proporcional ao diâmetro.

O valor do parâmetro **PI output PID** já possui este comportamento, de fato, varia de acordo com a relação Φ_0/Φ_{act} .

Onde: Φ_0 = diâmetro mínimo do carretel

Φ_{act} = diâmetro atual do carretel

A operação a ser realizada através do LINK é:

PI output PID x KI = PI I gain PID

Onde KI corresponde ao valor do componente integral em condições de diâmetro mínimo.

Suponhamos que em testes de funcionamento resulte que o sistema em condições de diâmetro mínimo seja capaz de funcionar até à máxima velocidade com dancer estável na posição de zero elétrico com **PI I gain PID** = 40%.

A fonte do LINK deve ser associada a **PI output PID** [nº 771]:

$$\text{Source link 1} = 8192 + 771 = 8963$$

O destino do LINK deve ser associado ao valor do componente integral = parâmetro **PI I gain PID** [nº 764]:

$$\text{Destination link 1} = 8192 + 764 = 8956$$

O fator multiplicativo deve ser definido no valor definido pelas provas de funcionamento acima indicadas.

$$\text{Mul gain link 1} = 40$$

Será ainda necessário definir:

$$\text{Div gain link 1} = 1000 *$$

$$\text{Input max link 1} = 1000 *$$

$$\text{Input min link 1} = 100 **$$

$$\text{Input offset link 1} = 0$$

$$\text{Output offset link 1} = 0$$

$$\text{Input absolute link 1} = \text{OFF}$$

* O valor 1000 é definido por **PI top lim** que neste caso será = 1 (correspondente a um valor máximo de **PI output PID** = 1000).

** O valor 100 é definido por **PI bottom lim** que neste caso será = 0,1 (correspondente a um valor mínimo de **PI output PID** = 100).

Com esta configuração de diâmetro mínimo corresponderá um ganho integral = 40%, com diâmetro máximo corresponderá um ganho integral = 4%, entre os dois pontos o ganho variará com característica hiperbólica.

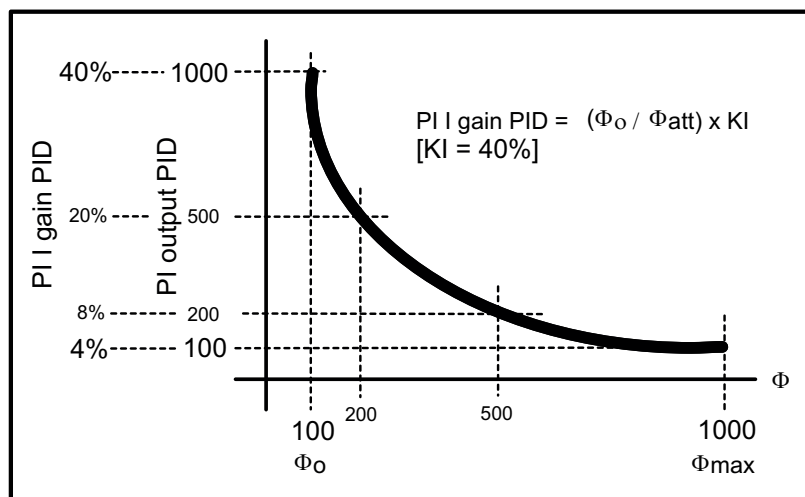


Figura 6.16.3.16: Relação PI I Gain PID e PI I Output PID

O valor de **PI I gain PID** será visualizado no parâmetro adequado do submenu **PI controls**.

Na ocorrência, utilizando o LINK 2, é possível modificar dinamicamente também o ganho proporcional **P gain PID**.

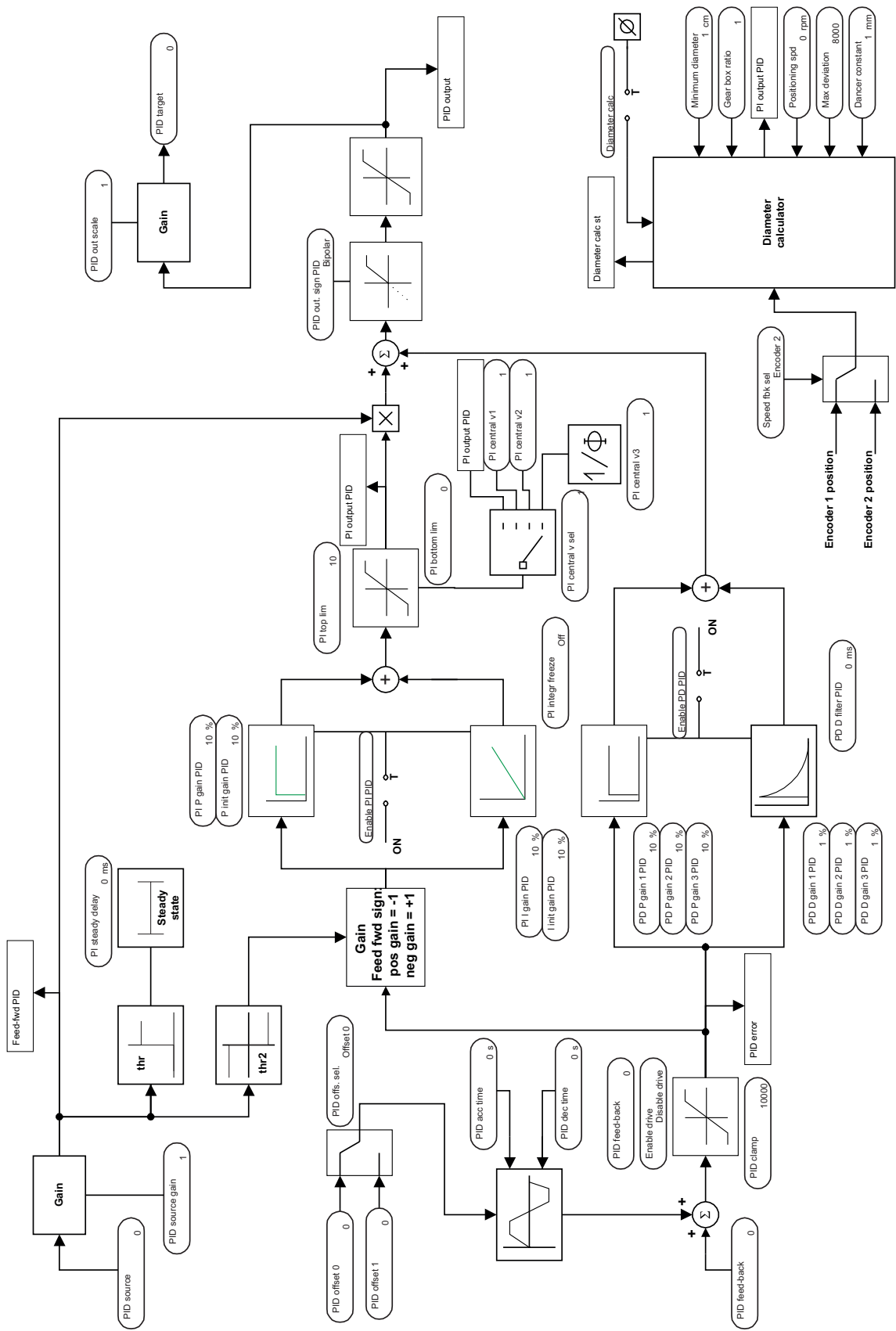


Figura 6.16.3.17: Esquema geral dos blocos PID

6.17 FUNÇÃO DE SERVODIÂMETRO (TORQUE WINDER)

A função de servodiâmetro interno nos conversores da série TPD32-EV serve para o controle de bobinadores / desbobinadores em regulagem de tensão em malha aberta ou fechada.

Além das funções características de cálculo do diâmetro, do torque, das compensações e da tensão Taper, o sistema prevê também o cálculo da referência de velocidade para o motor. Esta função permite utilizar o acionamento nos quatro quadrantes da regulagem, tanto para o controle dos enroladores quanto dos desenroladores, e de controlar o motor em velocidade periférica proporcional ao diâmetro no caso de ruptura do material enrolado. O torque é regulado também em função do fluxo do motor, isto significa que o sistema é adequado ao controle de motores com torque-potência constante.

Para a regulagem com malha fechada, é prevista uma entrada analógica para a célula de carga 0...10V, 0...20 mA, 4...20 mA.

A saída da função de servodiâmetro é diretamente enviada aos limites de corrente; os parâmetros específicos T current lim +/- e os limites definidos pela função de sobrecarga programável estão ativos a fim de proteger tanto o conversor quanto o motor; entre as três possíveis definições comanda sempre aquela de valor inferior.

Input/Output

Line spd source	Parâmetro de amostragem da velocidade da linha. É utilizada exclusivamente para o cálculo do diâmetro. O limiar de velocidade sob a qual o cálculo é bloqueado, Ref speed thr , é referido à Ref line speed . Pode ser programado como entrada analógica ou como entrada do encoder.
Ref spd source	Parâmetro de amostragem da referência da linha. É utilizada exclusivamente para o cálculo: - das compensações de inércia - da referência de velocidade de linha. Pode ser programado como entrada analógica ou como entrada do encoder.

Entradas analógicas

Tension ref	Referência % de tensão; 10 V (20mA) = 100%.
Tension red	Redução % tensão Taper; 10 V (20mA) = 100%.
Diam preset 3	Definição do diâmetro de partida; 10V (20mA) = máx. diâmetro.

Saídas analógicas

Roll diameter	Diâmetro atual; 10V = máx. diâmetro.
Act tension ref	Referência de tensão reduzida da % Taper; 10 V = 100% Tension ref.
Torque current	Necessária para corrente de torque; 5V = tamanho do drive.
W reference	Referência de velocidade angular; 10 V = 100% Base omega.
Actual comp	Monitor compensações atual (soma atritos estáticos, dinâmicos e de inércia); 5V = tamanho drive.

Entradas digitais

Torque winder En	Habilitação da função de servodiâmetro.
Diam calc Dis	Habilitação do cálculo de diâmetro.
Diam inc/dec En	Se habilitado e se bobinador, o diâmetro calculado nunca pode aumentar. É utilizado para melhorar a estabilidade do sistema.
Wind/unwind	Seleção do bobinador/desbobinador: 0 = bobinador, 1 = desbobinador.

Winder side	Seleção do lado de bobinamento/desbobinamento: 0 = acima, 1 = abaixo
Diam preset sel 0	Entrada digital LSD de pré-seleção do diâmetro de partida.
Diam preset sel 1	Entrada digital MSD de pré-seleção do diâmetro de partida.
Diam reset	Reinicialização do diâmetro calculado.
Taper Enable	Habilitação da função Taper.
Speed match	Comando da fase de “lançamento” bobina para mudança automática.
Line acc status	Aceleração atual.
Line dec status	Desaceleração atual.
Line fstp status	Desaceleração rápida.
	Estes últimos três parâmetros são entradas que fornecem ao drive o estado da velocidade da linha: são utilizadas quando é desabilitado o cálculo interno da aceleração da linha.
Speed demand En	Habilitação do cálculo da referência de velocidade.
Closed loop En	Habilitação da regulagem em malha fechada.
Saídas digitais	
Diameter reached	Sinalização de superação do limiar de diâmetro.
Spd match compl	Sinalização da velocidade de "lançamento" alcançada.

6.17.1 Cálculo do diâmetro

OPTIONS	
Torque winder	
Diam Calculatio	
[1154]	Roll diameter [m]
[1160]	Line speed [%]
[1286]	Ref line speed [%]
[1161]	Diam calc Dis
[1205]	Diam inc/dec En
[1187]	Wind/unwind
[799]	Minimum diameter [mm]
[1153]	Maximum diameter [m]
[1204]	Line spd source
[1284]	Ref spd source
[1156]	Line speed gain
[1285]	Ref speed gain
[1163]	Base omega [rpm]
[1155]	Ref speed thr [%]
[1162]	Diam filter [ms]
[1206]	Diam init filter [ms]
[1207]	Diam stdy delay [ms]
[1157]	Diam reset
[1158]	Diam thr [%]
[1159]	Diam reached
[1168]	Diam preset sel
[1164]	Diam preset 0 [m]
[1165]	Diam preset 1 [m]
[1166]	Diam preset 2 [m]
[1167]	Diam preset 3 [m]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Roll diameter [m]	1154	0.000	32.000			****
Line speed [%]	1160	0.00	200.00			
Ref line speed [%]	1286	0.00	200.00			
Diam calc Dis ON (1)/OFF (0)	1161	0	1	ON (1)	ON (1)	*
Diam inc/dec En Enabled (1)/Disabled (0)	1205	0	1	Enabled (0)	Enabled (0)	*
Wind/unwind Unwinder (1)/Winder (0)	1187	0	1	Winder (0)	Winder (0)	*
Minimum diameter [mm]	799	1	2000	100	100	
Maximum diameter [m]	1153	0.000	32.000	1.000	1.000	
Line spd source	1204	0	65535	0	0	
Ref spd source	1284	0	65535	0	0	
Line speed gain	1156	0	32767	0	0	
Ref speed gain	1285	0	32767	0	0	
Base omega [rpm]	1163	0	8191	1500	1500	
Ref speed thr [%]	1155	0	150.00	5	5	
Diam filter [ms]	1162	0	5000	100	100	
Diam init filter [ms]	1206	0	5000	100	100	
Diam stdy delay [ms]	1207	0	60000	0	0	
Diam reset	1157	0	1	0	0	*
Diam thr [%]	1158	0	150.00	10	10	
Diam reached	1159	0	1			**
Diam preset sel	1168	0	3	0	0	*
Diam preset 0 [m]	1164	0.000	32.000	0	0	
Diam preset 1 [m]	1165	0.000	32.000	0	0	
Diam preset 2 [m]	1166	0.000	32.000	0	0	
Diam preset 3 [m]	1167	0.000	32.000	0	0	***

* Este parâmetro pode ser definido em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma saída digital programável.

*** Este parâmetro pode ser definido em uma saída analógica programável.

**** Este parâmetro pode ser definido em uma saída analógica programável.

O calculador de diâmetro recebe como entradas a velocidade angular do motor comandado e a velocidade da linha, esta última pode ser medida através de uma entrada analógica ou através de um encoder.

O valor do diâmetro calculado pode ser enviado a uma saída analógica; através de uma saída digital é ainda possível sinalizar a superação de um limiar definível.

É possível selecionar quatro valores do diâmetro de partida do qual um também da entrada analógica.

Roll diameter Monitor do diâmetro calculado expresso em [m].

Line speed Monitor de velocidade de linha expressa em [%].

Ref line speed Monitor da referência de velocidade da linha expressa em [%].

Diam calc Dis Desabilitação do cálculo do diâmetro (ver também par. **Ref speed thr**). No caso durante o funcionamento seja temporariamente desabilitado, o sistema mantém na memória o último valor calculado.

Diam inc/dec En Quando habilitado, se configurado como bobinador o diâmetro calculado nunca pode diminuir; se desbobinador o diâmetro calculado nunca pode aumentar. É utilizado para melhorar a estabilidade do sistema.

Wind/unwind Seleção do bobinador/desbobinador. No caso da seleção ser efetuada através de entrada digital: 0 V = bobinador, +24 V = desbobinador.

- Minimum diameter** Valor do diâmetro mínimo expresso em [mm].
- Maximum diameter** Valor do diâmetro máximo expresso em [m].
- Line spd source** Número do parâmetro de amostragem da velocidade da linha. Para obter o número efetivo a definir é necessário somar ao número do parâmetro +2000 H (8192 decimal).

Exemplo de programação do encoder 1 (conector XE1) em **Line speed source**:

```

OPTION Menu
———> Torque winder
      ——> Diam calculation
            ——> Line speed source = 8619
  
```

No parágrafo 10.2. “*Lista dos parâmetros de alta prioridade*” onde temos que **Enc 1 speed** tem o número decimal 427. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo): $8192 + 427 = 8619$

Exemplo de programação da entrada analógica 2 em **Line speed source**:

- a) programação da entrada em um parâmetro PAD

```

I/O CONFIG Menu
———> Analog input
      ——> Analog input 2
            ——> Select input 2 = PAD 0
  
```

- b) definição do **PAD 0** como entrada de velocidade de linha:

```

OPTION Menu
———> Torque winder
      ——> Diam calculation
            ——> Line speed source = 8695
  
```

No parágrafo 10.2. “*Lista dos parâmetros de alta prioridade*” onde temos que o **PAD 0** tem o número decimal 503. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (deslocamento fixo) $8192 + 503 = 8695$

- Line speed gain** Valor de calibração da velocidade da linha.
- A sua programação depende do parâmetro de amostragem da velocidade de linha, é utilizado para obter “Line speed” = 100% no seu valor máximo.
- O cálculo da **Line speed gain** deve ser realizado com a fórmula:

$$[32768 \times 16384 / (\text{valor máximo do parâmetro de amostragem} \times 8)] - 1$$

Exemplo de programação do encoder 1 (conector XE1) na **Line speed source**:

Se a velocidade de rotação do encoder não é conhecida, o valor da entrada do encoder 1 pode ser lido no

Menu MONITOR

```

———> Measurements
      ——> Speed
            ——> Speed in rpm
                  ——> Enc 1 speed
  
```

É necessário ainda considerar que as velocidades sejam convertidas internamente no drive em $RPM \times 4$, supondo de ter **Enc 1 speed** máximo = 1500 rpm:

$$\text{Line speed gain} = [32768 \times 16384 / (1500 \times 4 \times 8) - 1] = 11184$$

Exemplo de programação da entrada analógica 2 em **Line speed source**:

Quando uma entrada analógica é definida em um parâmetro PAD, isto terá valor máximo +/- 2048, depois para obter **Line speed** = 100%:

$$\text{Line speed gain} = [32768 \times 16384 / (2048 \times 8) - 1] = 32767$$

(Para obter uma calibração precisa é necessário realizar a calibração automática da entrada analógica).

Ref spd source	
Ref speed gain	Têm funcionalidades análogas a Line speed source e Line speed gain . Servem para definir o sinal usado para o cálculo das compensações de inércia e da referência de velocidade. Exceto em casos especiais, onde por exemplo, se tenha uma aba sobre o material e assim a velocidade da linha e a referência da velocidade possam diferir, são definidas na mesma fonte e com os mesmos ganhos.
Base omega	Valor em [rpm] correspondente à velocidade máxima angular do bobinador/desbobinador (lado do eixo do motor).
Line speed thr	Limite de detecção da velocidade da linha expressa em %. Quando “Ref line speed” é menor que “Ref speed thr” o cálculo do diâmetro é bloqueado. O diâmetro é mantido constante. Quando “Ref line speed” supera o limiar é habilitado o cálculo do diâmetro com um filtro inicial correspondente a Diam init filter para o tempo definido em Diam stdy delay transcorrido o qual será definido em Diam filter .
Diam filter	Filtro no cálculo do diâmetro expresso em [ms].
Diam init filter	Filtro inicial no cálculo do diâmetro expresso em [ms].
Diam stdy delay	Tempo in [ms] para o qual é mantido ativado o valor de Diam init filter depois da superação de Line speed thr .
Diam reset	Reinicialização do diâmetro. Quando este parâmetro é habilitado o diâmetro assume o valor de partida selecionado com Diam preset sel .
Diam thr	Limiar detectável de diâmetro expresso em % de Maximum diameter . A superação do limite é detectado por Diam reached e endereçável na saída digital.
Diam reached	Sinalização de superação do limiar de diâmetro.
Diam preset sel	Seletor de diâmetro de partida [0...3]. Diam preset sel pode ser definido diretamente pelo teclado ou serial através de duas entradas digitais programadas como Diam preset sel 0 e Diam preset sel 1 , a seleção ocorre neste caso com lógica binária.
Diam preset 0	Diâmetro de partida 0 expresso em [m]. A definição deste valor deve ser compreendida entre Minimum diameter e Maximum diameter .
Diam preset 1	Diâmetro de partida 1 expresso em [m]. A definição deste valor deve ser compreendida entre Minimum diameter e Maximum diameter .
Diam preset 2	Diâmetro de partida 2 expresso em [m]. A definição deste valor deve ser compreendida entre Minimum diameter e Maximum diameter .
Diam preset 3	Diâmetro de partida 3 expresso em [m]. A definição deste valor deve ser compreendida entre Minimum diameter e Maximum diameter . Pode ser atribuído a uma entrada analógica, neste caso 10 V correspondem a Maximum diameter e a tensão relativa ao diâmetro mínimo será = 10 x (Minimum diameter / Maximum diameter).

6.17.2 Cálculo do torque

O calculador de torque é formado por três blocos:

1. Cálculo do torque em função do raio do bobinador/desbobinador e da tensão definida: $C = T \times r$
2. Cálculo das compensações estáticas, dinâmicas e da inércia
- 3 Se habilitada a função Taper, cálculo da curva de tensionamento em função do raio.

As referências de tensão e redução Taper podem ser enviadas através da entrada analógica, linha serial ou bus de campo. O cálculo da aceleração angular, necessário para as compensações de inércia pode ser realizado por uma função interna adequada ou sinalizado através de 3 entradas digitais os estados de aceleração, desaceleração e desaceleração rápida.

Faz parte do bloco de compensações também a ligação à função PID, necessária quando se realiza um controle de tensionamento em malha fechada com célula de carga.

O resultado do cálculo é enviado diretamente aos limites de corrente do drive e é monitorável nos parâmetros **In use Tcur lim +** e **In use Tcur lim -** do menu LIMITS.

Os parâmetros padrão **T current lim +/-** e os limites definidos pela função de sobrecarga programável são ativados ao fim de proteger tanto o conversor quanto o motor; entre as três possíveis definições comanda sempre aquela de valor inferior. É possível ainda definir um limite de corrente específico para a função de "lançamento" da bobina durante uma mudança automática.

O valor da tensão resultante e da corrente de torque calculado são monitoráveis sobre saídas analógicas.

OPTIONS	
	Torque winder
	Torque calculat
[1180]	Tension ref [%]
[1181]	Tension scale [%]
[1194]	Act tension ref [%]
[1193]	Torque current [%]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Tension ref [%]	1180	0.00	199.99	0	0	*
Tension scale [%]	1181	0	200	100	100	
Act tension ref [%]	1194	0.00	199.99			
Torque current [%]	1193	0.00	200.00			**

* Este parâmetro pode ser definido em uma entrada analógica programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma saída analógica programável.

Tension ref Referência de tensão expressa em %.

Tension scale Fator de escala da corrente de torque expresso em %.

Este parâmetro é utilizado quando se deseja limitar o valor do torque máximo de bobinamento, ou no caso de regulagem com malha fechada para adaptar o valor da corrente de torque na tensão real no material medido na célula de carga.

Para a calibração consultar o parágrafo *Exemplo de aplicação*.

Act tension ref Monitor de referência de tensão % reduzido da % Taper definida com **Tension red**; se a função Taper não é habilitada corresponde a **Tension ref**.

Torque current Monitor de solicitação de corrente de torque expressa em %.

6.17.2.1 Compensações e fechamento do malha de tensionamento

OPTIONS		Torque winder		Torque calculat		Comp calculat	
						[1183]	Int acc calc En
						[1182]	Time acc/dec min [s]
						[1212]	Acc/dec filter [ms]
						[1184]	Line acc [%]
						[1185]	Line dec [%]
						[1186]	Line fast stop [%]
						[1188]	Line acc status
						[1189]	Line dec status
						[1190]	Line fstp status
						[1171]	Variable J comp [%]
						[1172]	Constant J comp [%]
						[1192]	Act var J comp [%]
						[1191]	Act const J comp [%]
						[1173]	Mat width [%]
						[1174]	Static f [%]
						[1175]	Dinamic f [%]
						[1287]	Static f Zero
						[1213]	Actual comp [%]
						[1214]	Closed loop En
						[1208]	Close loop comp

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Int acc calc En Enabled (1)/Disabled (0)	1183	0	1	Enabled (1)	Enabled (1)	*
Time acc/dec min [s]	1182	0.15	300.00	9.01	9.01	
Acc/dec filter [ms]	1212	0	5000	30	30	
Line acc [%]	1184	0.00	100.00	100	100	
Line dec [%]	1185	0.00	100.00	100	100	
Line fast stop [%]	1186	0.00	100.00	100	100	
Line acc status	1188	0	1	OFF	OFF	*
Line dec status	1189	0	1	OFF	OFF	*
Line fstp status	1190	0	1	OFF	OFF	*
Variable J comp [%]	1171	0.00	199.99	0	0	
Constant J comp [%]	1172	-100.00	+100.00	0	0	
Act var J comp [%]	1192	-	200.00	0	0	
Act const J comp [%]	1191	-	200.00	0	0	
Mat width [%]	1173	0.00	100.00	100	100	
Static f [%]	1174	0.00	199.99	0	0	
Dinamic f [%]	1175	0.00	199.99	0	0	
Static f Zero Enabled (1)/Disabled (0)	1287	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Actual comp [%]	1213	-200	+200			**
Closed loop En Enabled (1)/Disabled (0)	1214	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Close loop comp	1208	-32767	+32767			

* Este parâmetro pode ser definido em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma saída digital programável.

Int acc calc En	Habilitação do cálculo da aceleração da bobina. Se habilitada esta função realiza o cálculo da aceleração angular internamente no drive, neste caso é necessário definir unicamente o valor de Time acc/dec min . Se desabilitada é necessário definir os parâmetros Line acc % , Line dec % , Fast stop % e Time acc/dec min além de fornecer as correspondentes sinalizações de estado nas entradas digitais.
Time acc/dec min	Tempo expresso em [s] correspondente ao menor entre os tempos de aceleração, desaceleração rápida.
Acc/dec filter	Filtro expresso em [ms] no cálculo da aceleração dentro do drive.
Line acc %	Tempo de aceleração expresso em percentual em relação a Time acc/dec min . Ex.: Aceleração = desaceleração da linha = 10s Desaceleração rápida (fast stop) = 5s Time acc/dec min = 5s Line acc % = (5/10) x 100 = 50%
Line dec %	Tempo de desaceleração expresso em percentual em relação a Time Acc/dec min . Ex.: Aceleração = desaceleração da linha = 10s Desaceleração rápida (fast stop) = 5s Time acc/dec min = 5s Line dec % = (5/10) x 100 = 50%
Line fast stop %	Tempo de desaceleração rápida expresso em percentual em relação a Time Acc/dec min . Ex.: Aceleração = desaceleração da linha = 10s Desaceleração rápida (fast stop) = 5s Time acc/dec min = 5s Line fast stop % = (5/5) x 100 = 100%
Line acc status	Entrada de sinalização de aceleração .
Line dec status	Entrada de sinalização de desaceleração. Estas duas sinalizações estão de acordo com as saídas digitais Acc state e Dec state do drive (ver fig. 6.17.1).

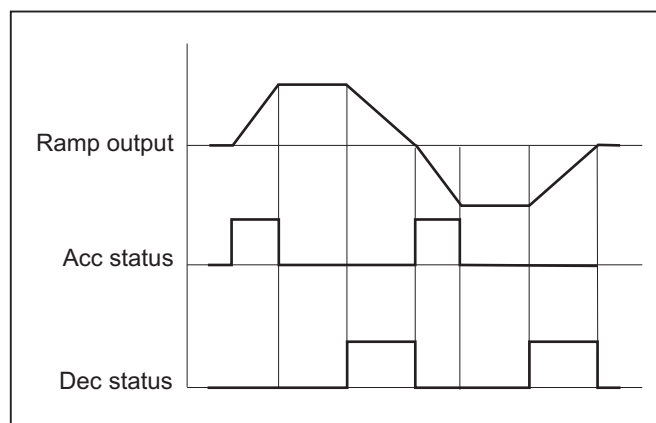
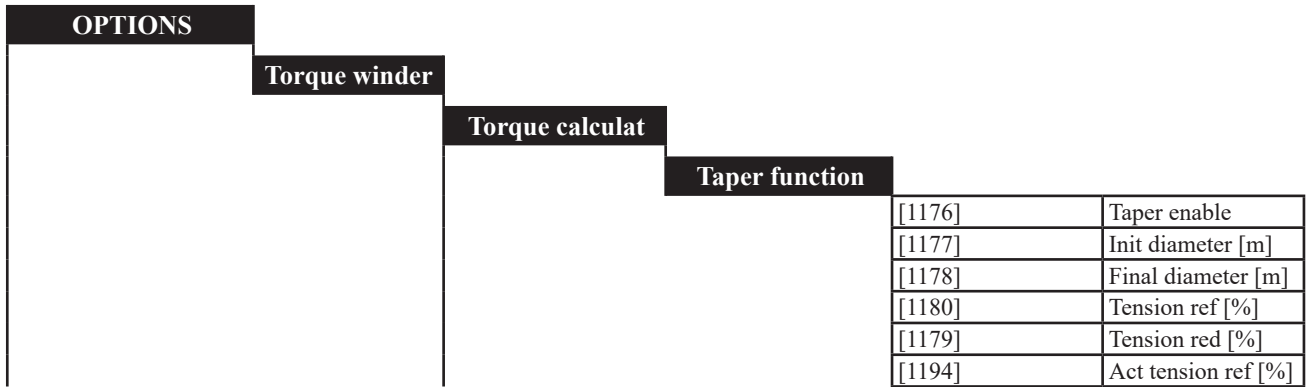


Figura 6.17.1: Sinalização da aceleração e desaceleração

Line fstp status	Sinalização de desaceleração rápida.
Variable J comp	Compensação de torque devido ao material enrolado expresso em % da corrente nominal do drive. Para a calibração consultar o parágrafo <i>Exemplo de aplicação</i> .
Constant J comp	Compensação da parte fixa (motor, redutor,núcleo) expresso em % da corrente nominal do drive. Para a calibração consultar o parágrafo <i>Exemplo de aplicação</i> .

Act var J comp	Monitor de compensação atual da parte variável expressa em % da corrente nominal do drive.
Act const J comp	Monitor de compensação atual da parte fixa expressa em % da corrente nominal do drive.
Mat width	Largura do material bobinado expressa em % da máxima.
Static f	Compensação dos atritos estáticos expressa em % da corrente nominal do drive. Para a calibração consultar o parágrafo <i>Exemplo de aplicação</i> .
Dinamic f	Compensação de atritos dinâmicos expressa em % da corrente nominal do drive. Para a calibração consultar o parágrafo <i>Exemplo de aplicação</i> .
Static f Zero	Definindo o parâmetro em “Enabled” a compensação dos atritos é inserida para todas as velocidades. Quando é definido como “Disabled” a compensação dos atritos é inserida completamente com Ref line speed = 1.5%.
Act comp	Monitor de compensações atuais (soma dos atritos estáticos, dinâmicos e de inércia) expresso em % da corrente nominal do drive.
Closed loop En	Habilitação do fechamento da malha de tensionamento (a ser utilizada na presença da célula de carga).
Closed loop comp	Monitor de compensação atual, saída do regulador PID utilizado para o fechamento da malha.

6.17.2.2 Função taper



Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Taper enable Enabled (1)/Disabled (0)	1176	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	*
Init diameter [m]	1177	0.000	32.000	0.1	0.1	
Final diameter [m]	1178	0.000	32.000	1	1	
Tension ref [%]	1180	0.00	199.99	0	0	**
Tension red [%]	1179	0.00	199.99	0	0	**
Act tension ref [%]	1194	0.00	200.00	0	0	***

* Este parâmetro pode ser definido em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma entrada analógica programável.

*** Este parâmetro pode ser definido em uma saída analógica programável.

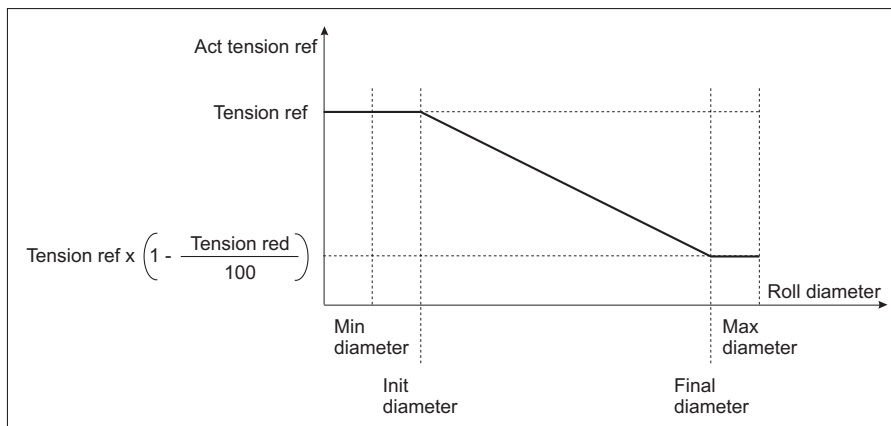


Figura 6.17.2: Relação entre os parâmetros da função Taper

Taper enable	Habilitação da função Taper.
Init diameter	Diâmetro de início de redução de tensão expresso em metros.
Final diameter	Diâmetro fino de redução de tensão taper expresso em metros.
Tension ref	Referência de tensão expressa em %.
Tension red	Redução de tensão Taper expressa em % de Tension ref .
Act tension ref	Monitor de referência de tensão atual expressa em % de Tension ref .

6.17.3 Cálculo da referência de velocidade

OPTIONS	
Torque winder	
Speed demand	
[1215]	Speed demand En
[1201]	Winder side
[1202]	W gain [%]
[1195]	Speed match
[1200]	Spd match gain [%]
[1196]	Spd match acc [s]
[1197]	Spd match dec [s]
[1203]	Spd match compl
[1216]	Spd match torque [%]
[1199]	W offset [rpm]
[1198]	Offset acc time [s]
[1210]	W target
[1217]	W reference [rpm]
[1256]	Jog TW enable
[1255]	Jog TW speed [%]

O cálculo e a gestão da referência de velocidade angular do motor permitem utilizar o acionamento nos quatro quadrantes de regulação tanto no controle de enroladores que desenroladores e para controlar o motor em velocidade periférica proporcionada no diâmetro em caso de ruptura do material enrolado.

Este bloco de programa contém também a gestão da referência de “lançamento” da bobina durante as fases de mudança automática e de tensão da linha parada.

A saída do calculador pode ser endereçada em um das 4 possíveis referências de velocidade do drive ou sobre uma saída analógica.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Speed demand En Enabled (1)/Disabled (0)	1215	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Winder side Down (1)/Up (0)	1201	0	1	Up (0)	Up (0)	
W gain [%]	1202	0	100	0	0	
Speed match ON (1)/OFF (0)	1195	0	1	OFF (0)	OFF (0)	
Spd match gain [%]	1200	0	150	100	100	
Spd match acc [s]	1196	0.30	300.00	83.88	83.88	
Spd match dec [s]	1197	0.30	300.00	83.88	83.88	
Spd match compl	1203	0	1			
Spd match torque [%]	1216	0	200	100	100	
W offset [rpm]	1199	0	1000	0	0	
Offset acc time [s]	1198	0.30	950.00	83.88	83.88	
W target	1210	0	65535	0	0	
W reference [rpm]	1217	-8192	+8192			
Jog TW enable Enabled (1)/Disabled (0)	1256	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	
Jog TW speed [%]	1255	0	100	0	0	

* Este parâmetro pode ser definido em uma entrada digital programável.

** Este parâmetro pode ser definido em uma saída digital programável.

*** Este parâmetro pode ser definido em uma saída analógica programável.

Speed demand En	Habilitação do cálculo da referência de velocidade.
Winder side	Seleção do lado de bobinamento/desbobinamento: 0 = acima, 1 = abaixo
W gain	Definição do ganho de referência de velocidade utilizado para a saturação da malha. Parâmetro expresso como % de aumento/diminuição da referência de velocidade angular.
Speed match	Comando da fase de “lançamento” bobina para mudança automática.
Spd match gain	Definição do ganho da referência de velocidade durante a fase de lançamento, 100% corresponde a uma velocidade periférica igual à velocidade da linha.
Spd match acc	Tempo de aceleração do motor durante a fase de lançamento, expresso em [s].
Spd match dec	Tempo de desaceleração do motor se durante a fase de lançamento dado um comando de stop, expresso em [s].
Spd match compl	Sinalização da rampa de lançamento finalizada, se programada sobre uma saída digital pode ser utilizada para indicar que é possível proceder à mudança de bobina.
Spd match torque	Definição de corrente de torque durante a fase de lançamento e mudança. Parâmetro expresso em % da corrente nominal do drive.
W offset	Definição do deslocamento na referência de velocidade para a colocação sob tensão do bobinador/desbobinador com a linha parada. Parâmetro expresso em [rpm].
Offset acc time	Definição da rampa colocada sob tensão do material com máquina parada. Parâmetro expresso em [s]. Referido a Speed base value .
W target	Número do parâmetro no qual deseja-se endereçar a referência de velocidade. Para obter o número efetivo a definir é necessário somar ao número do parâmetro +2000 H (8192 decimal).

1. Exemplo de endereçamento na referência de velocidade 2:

Menu OPTION

—————> Torque winder

—————> Speed demand

—————> W target = 8235

No parágrafo 10.2. “Lista dos parâmetros de alta prioridade” se obtém que **Speed ref 2** tem o número decimal 43. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo): $8192 + 427 = 8235$

W reference	Monitor de referência de velocidade.
Jog TW enable	Habilitação da função de marcha de impulsos.
Jog TW speed	Definição da referência para marcha Jog. Parâmetro expresso em % de Line speed .

Gestão da referência de velocidade

Com o fim de calcular a referência de velocidade nas várias fases de funcionamento da máquina, foi desenvolvida uma lógica em estados. A sequência e a operatividade dos estados é ilustrada na figura 6.17.3.

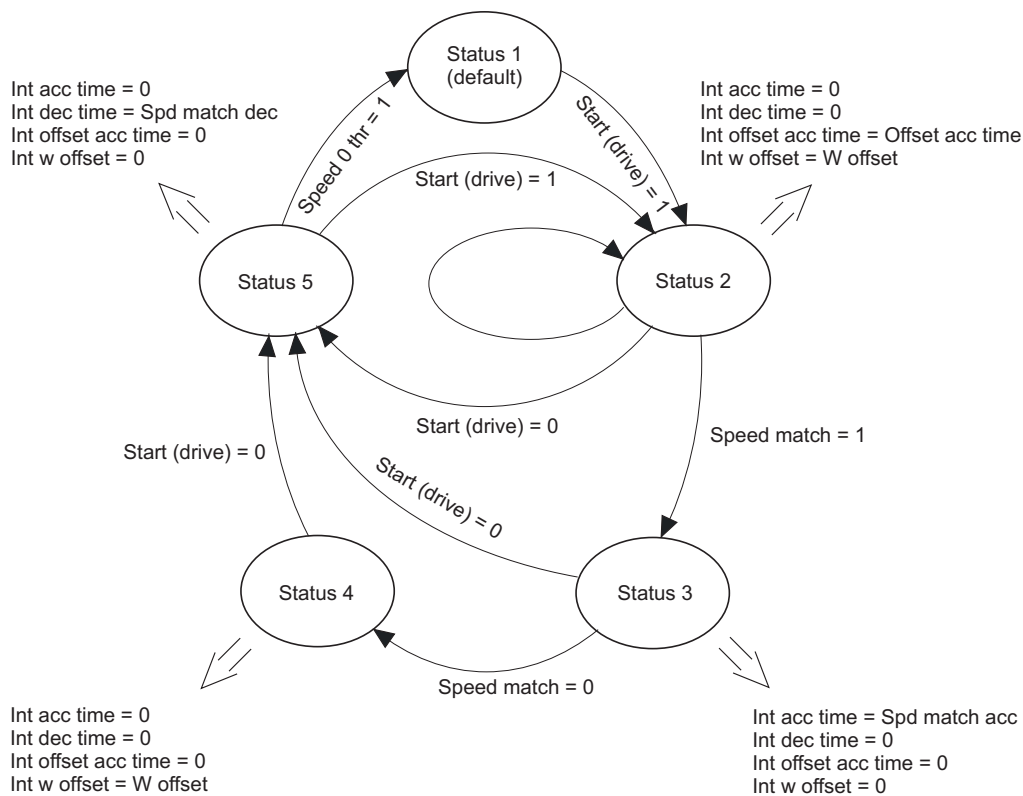


Figura 6.17.3: Sequência operativa dos estados de funcionamento

Estado 1:

Estado padrão, o sistema se encontra nesta condição quando o drive está em Stop. A referência de velocidade é nula.

Estado 2:

O sistema passa para este estado quando é enviado o comando de Start.

Em condições de linha parada é atribuída a referência de colocação sob tensão **W offset** com o tempo de rampa **Offset acc time**.

Na partida da linha, a referência do motor segue o seu perfil com um valor correspondente a:

$$W \text{ reference} = \pm \text{Line speed} \times (\text{Minimum diameter} \div \text{Roll diameter}) \pm (W \text{ gain } \% + W \text{ offset})$$

o sinal de:

$$\pm \text{Line speed} \times (\text{Minimum diameter} \div \text{Roll diameter})$$

será positivo se **Wind/unwind** = bobinador

será negativo se **Wind/unwind** = desbobinador

o sinal de:

$$\pm (W \text{ gain } \% + W \text{ offset})$$

será normalmente positivo, poderá ser invertido só se durante as fases de aceleração ou desaceleração é solicitada uma inversão do torque.

A polaridade de **W reference** assim calculada será posteriormente invertida se **Winder side** = 1 (bobinamento/desbobinamento abaixo).

Se durante o funcionamento no Estado 1 o sistema recebe um comando de Stop (Start drive = 0), é forçado o Estado 5.

Estado 3:

O sistema passa neste estado se é enviado o comando **Speed match** = 1 e de Start.

Partindo da condição de Stop, se são atribuídos estes comandos, a referência de velocidade do motor é definida a:

$$W \text{ reference} = [\pm \text{Line speed} \times (\text{Min dia} \div \text{Roll dia}) \pm (\text{W gain \%} * \text{W offset})] \times \text{Spd match gain}$$

onde **W offset** é forçado a 0 com o tempo de rampa definido em **Spd match acc**.

Se durante o funcionamento no Estado 3 é zerado o comando **Speed match**, é forçado o Estado 4.

Se durante o funcionamento no Estado 3 o sistema recebe um comando de Stop (Start drive = 0), é forçado o Estado 5.

Estado 4:

O sistema passa para este estado se partindo do Estado 3 é zerado o comando **Speed match**.

Tipicamente isto ocorre simultaneamente no comando de corte e mudança de bobina.

Neste estado, a referência de velocidade do motor é definida em:

$$W \text{ reference} = \pm \text{Line speed} \times (\text{Minimum diameter} \div \text{Roll diameter}) \pm (\text{W gain \%} + \text{W offset})$$

todos os tempos de rampa internos no cálculo da referência são zerados.

Se durante o funcionamento no Estado 4 o sistema recebe um comando de Stop (Start drive = 0), é forçado o Estado 5.

Estado 5:

O sistema passa para este estado dos Estados 2, 3, 4 se recebe um comando de Stop (Start drive = 0).

Normalmente, isto ocorre:

- a) Depois de uma mudança automática com o objetivo de parar a bobina em rotação.
A referência de velocidade é zerada com o tempo de rampa definido em **Spd match dec**.
O parâmetro **W offset** é zerado imediatamente para o objetivo de desacelerar a bobina a partir da velocidade atual.
- b) Depois da parada da linha se deseja-se retirar a tensão no material (neste caso será também necessário desabilitar o drive).

Em todo caso ao alcançar a velocidade = 0 o sistema passa automaticamente no Estado 1.

Estado 6:

O sistema passa para este estado quando é habilitado o parâmetro **Jog TW enable** e atribuído o comando de Start. Tipicamente o comando de Jog é utilizado sobre os desenroladores com o objetivo de levar o material da bobina até o primeiro arrasto. Consultar a figura 6.17.4.

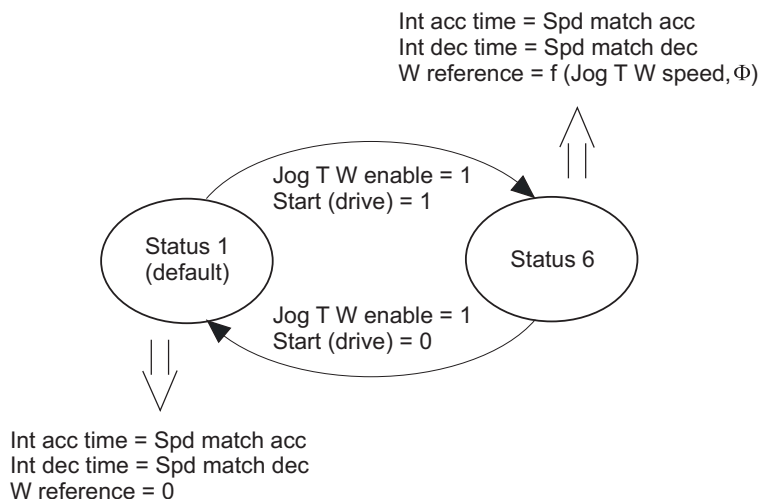


Figura 6.17.4: Funcionamento com Jog TW enable

Jog TW enable predispõe o sistema a uma condição de funcionamento, para habilitar a rotação da bobina é necessário atribuir o comando de Start, um sucessivo stop forçará a referência de velocidade a 0 (ver parágrafo *Lógicas de comando*).

No Estado 6 a referência de velocidade do motor é definido em:

$$W \text{ reference} = \text{Jog TW speed} \times \text{Minimum diameter} \div \text{Roll diameter}$$

É possível obter a mudança de sinal da velocidade de Jog utilizando o comando **Winder side**.

Se partindo pelo Estado 6 é desabilitado **Jog TW enable** mantendo o comando de Start, o sistema passa no Estado 2.

6.17.4 Esquemas típicos de conexão

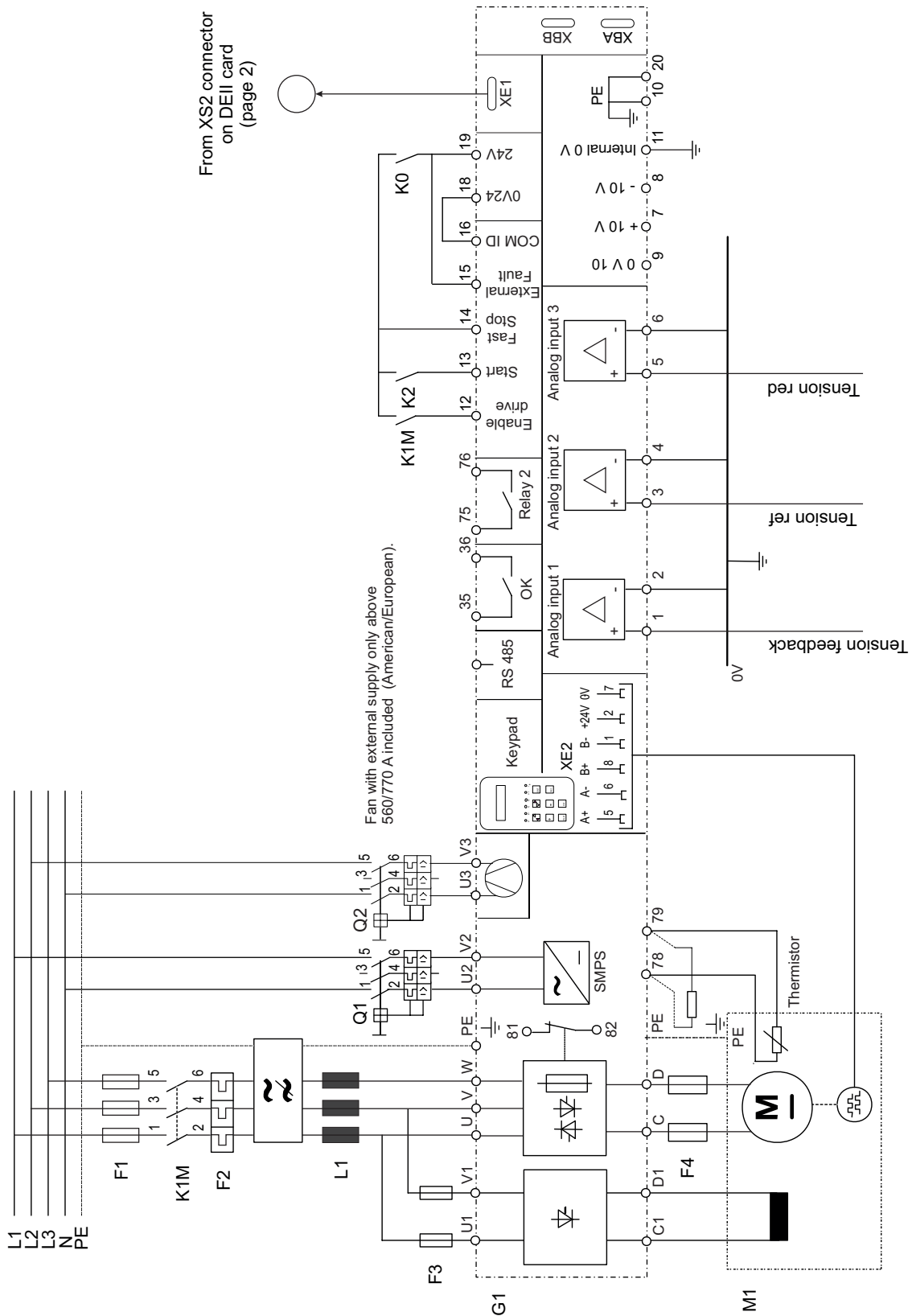


Figura 6.17.5: Bobinador com mudança automática em regulação de tensão com malha fechada

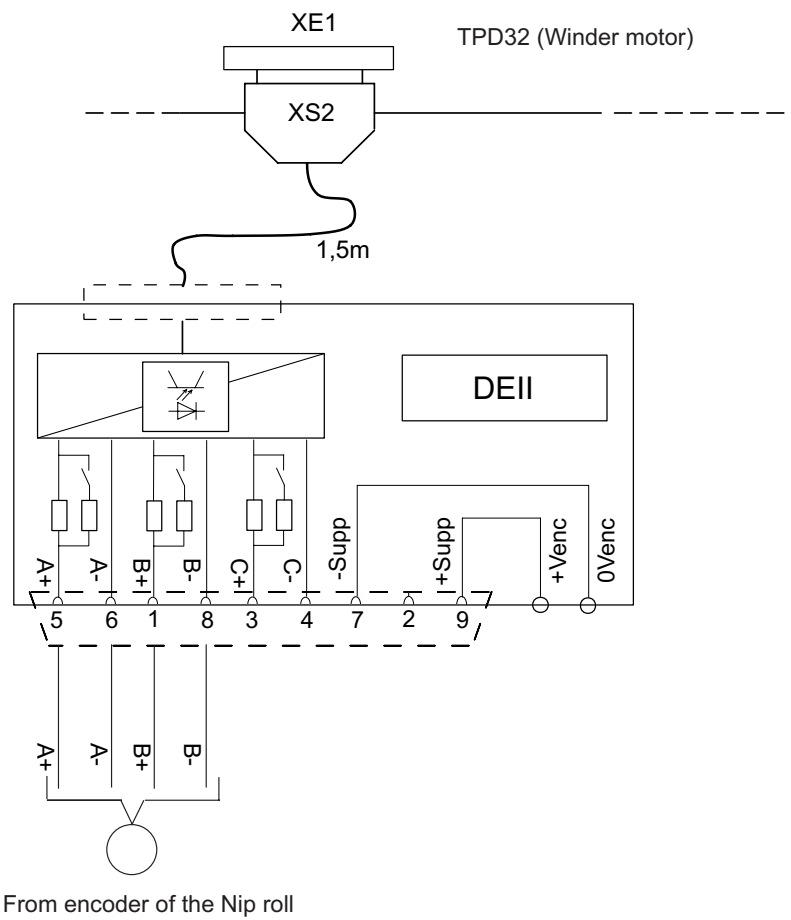


Figura 6.17.6: Bobinador com mudança automática em regulação de tensão com malha fechada
(Placa de interface segundo encoder)

I/O expansion card on TPD32-EV winder motor (connector XBA)

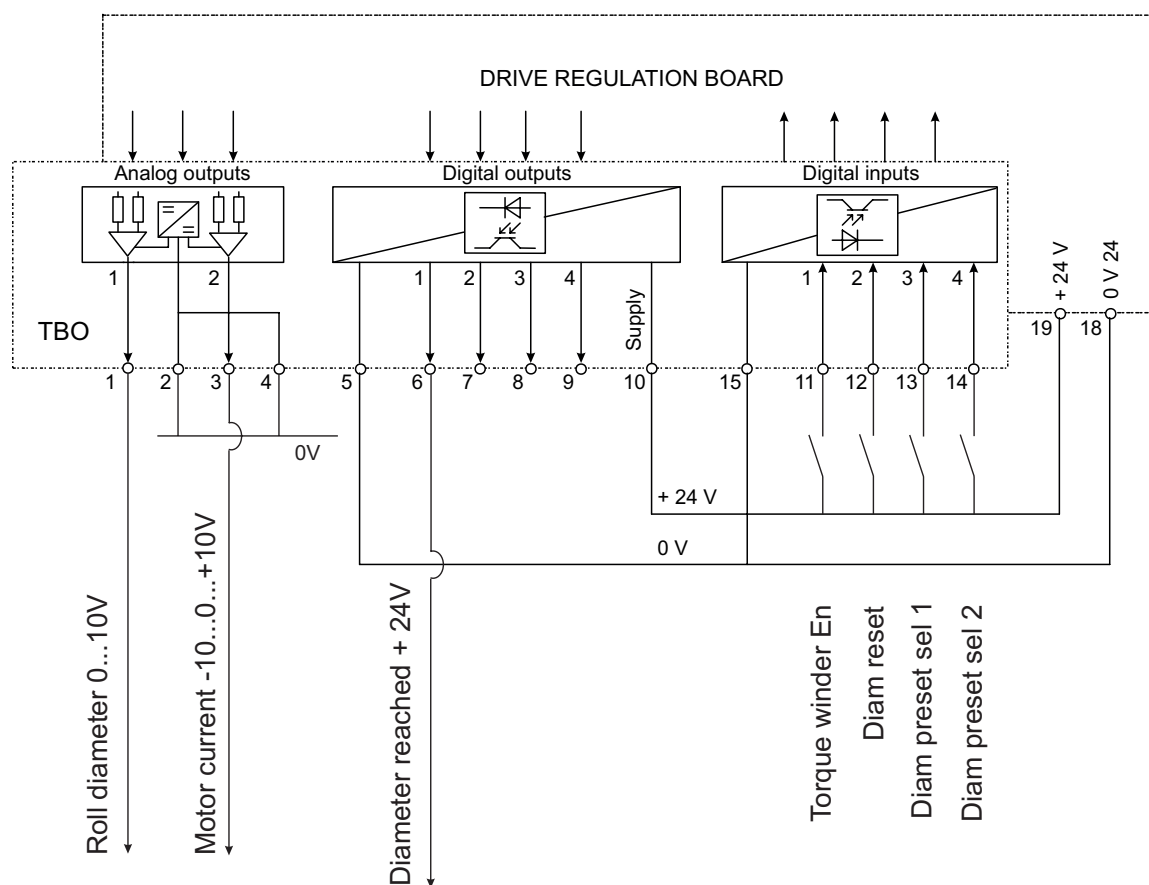


Figura 6.17.7: Bobinador com mudança automática em regulação de tensão em malha fechada
(Placa de expansão de I/O)

I/O expansion card on TPD32-EV winder motor (connector XBB)

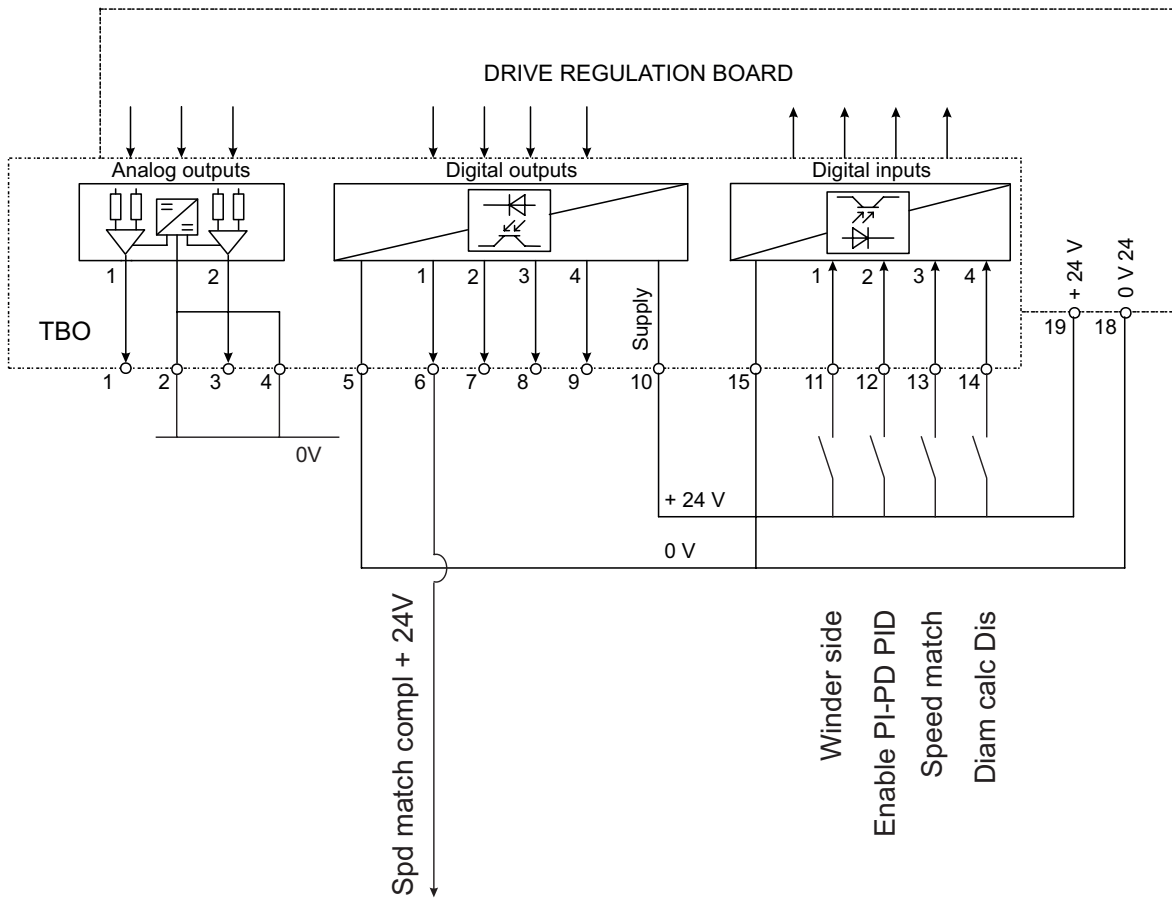


Figura 6.17.8: Bobinador com mudança automática em regulação de tensão em malha fechada
(Placa de expansão de I/O)

6.17.5 Lógicas de comando

Neste capítulo são descritas as sequências lógicas de uso comum:

1. Inicialização do diâmetro
2. Colocação sob tensão
3. Mudança automática
4. Parada da bobina
5. Marcha Jog

Inicialização do diâmetro

Esta sequência é realizada antes do start de um bobinador/desbobinador tanto no caso de colocação sob tensão da bobina com linha parada, quanto em fase de mudança automática.

O valor de diâmetro definido em **Roll diameter** depende dos parâmetros **Diam preset 0, 1, 2, 3** e de **Diam preset sel**.

Se foram pré-definidos por 2 a 4 valores diferentes do diâmetro de partida, realizar a seleção através das entradas digitais programadas como **Diam preset sel 0** e **Diam preset sel 1**, ou através do parâmetro **Diam preset sel**.

Se o valor do diâmetro de partida é definido através da entrada analógica, programar **Diam preset sel = 3**.

Habilitar o parâmetro **Diam reset** por um tempo maior de 20 ms.

Reinicializar o estado da entrada digital antes de realizar o start.

Inicialização

Esta sequência é realizada por colocar material sob tensão com a linha parada.

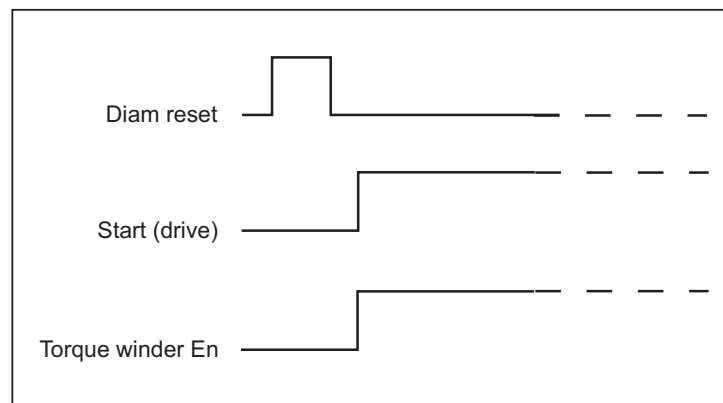


Figura 6.17.9: Colocação sob tensão do material com a linha parada

Inicializar o valor do diâmetro como indicado anteriormente.

Habilitar o controle de tensão e dar o comando de start ao drive.

Se o cálculo da referência de velocidade é realizado internamente ao drive (**Speed demand en = Enable**) o material será colocado sob tensão com a referência definida em **W offset** e com o tempo de rampa **Offset acc time**.

A este ponto é possível realizar o start da linha.

Mudança automática

Esta sequência realizada para a mudança automática entre duas bobinas em bobinamento/desbobinamento.

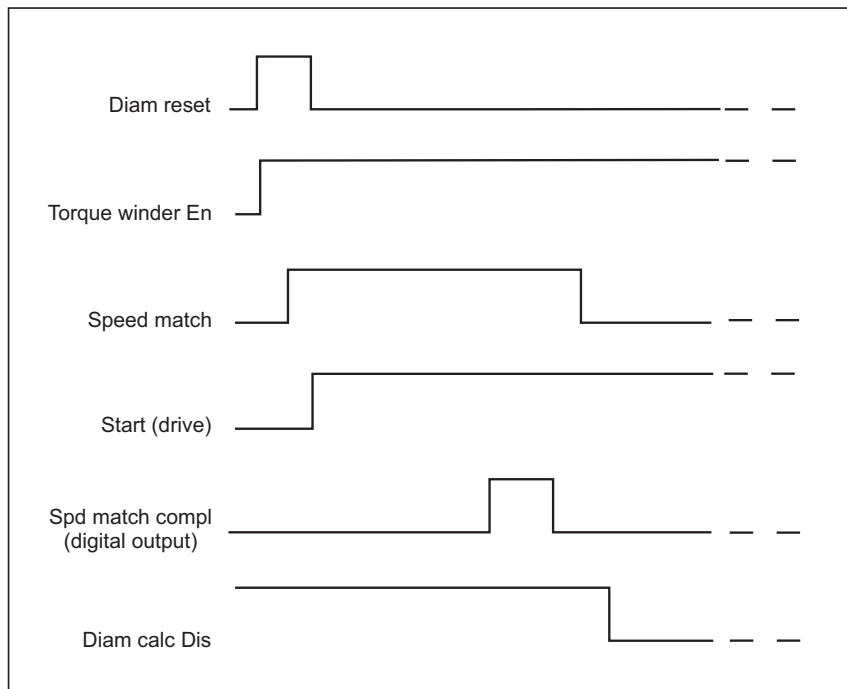


Figura 6.17.10: Mudança automático entre as duas bobinas em bobinamento/desbobinamento

a) Comandos relativos à bobina antiga:

Durante a fase de partida é oportuno desabilitar o cálculo do diâmetro da bobina em trabalho **Diam calc dis** = 1 de modo a evitar erros no cálculo do diâmetro.

b) Comandos relativos à bobina nova:

Inicializar o valor do diâmetro como indicado anteriormente.

Habilitar o comando **Speed match**, **Torque winder en** e dar o comando de start ao drive. O motor acelerará a bobina até alcançar uma velocidade periférica correspondente à velocidade de linha para **Spd match gain** com a rampa definida em **Spd match acc**. Alcançada esta velocidade o drive sinalizará o fim da fase de lançamento com o parâmetro **Spd match compl**.

Paralelamente à mudança entre as bobinas desabilitar o comando **Spd match**.

Habilitar o cálculo do diâmetro: **Diam calc dis** = 0.

Parada da bobina

Esta sequência é utilizada para a parada da bobina terminada depois de ter realizado a mudança automática.

Desabilitar o cálculo do diâmetro **Diam calc Dis** = 1 e o comando de Start. A bobina desacelerará até alcançar a velocidade zero com o tempo definido em **Spd match dec**.

A velocidade = 0 desabilitar **Torque winder en**.

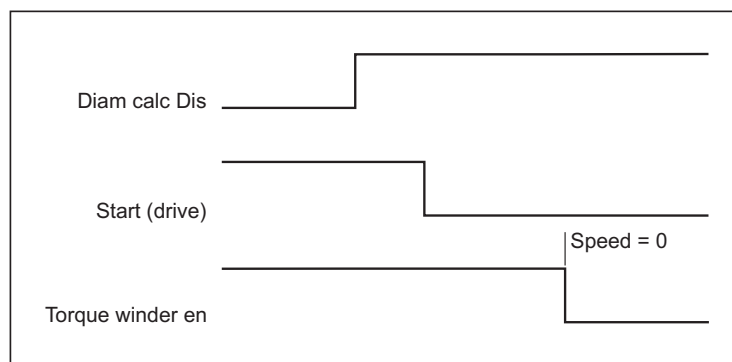


Figura 6.17.10: Parada da bobina depois da mudança automática

Marcha Jog

Esta sequência é utilizada em particular nos desenroladores com a finalidade de levar o material da bobina até o primeiro arrasto.

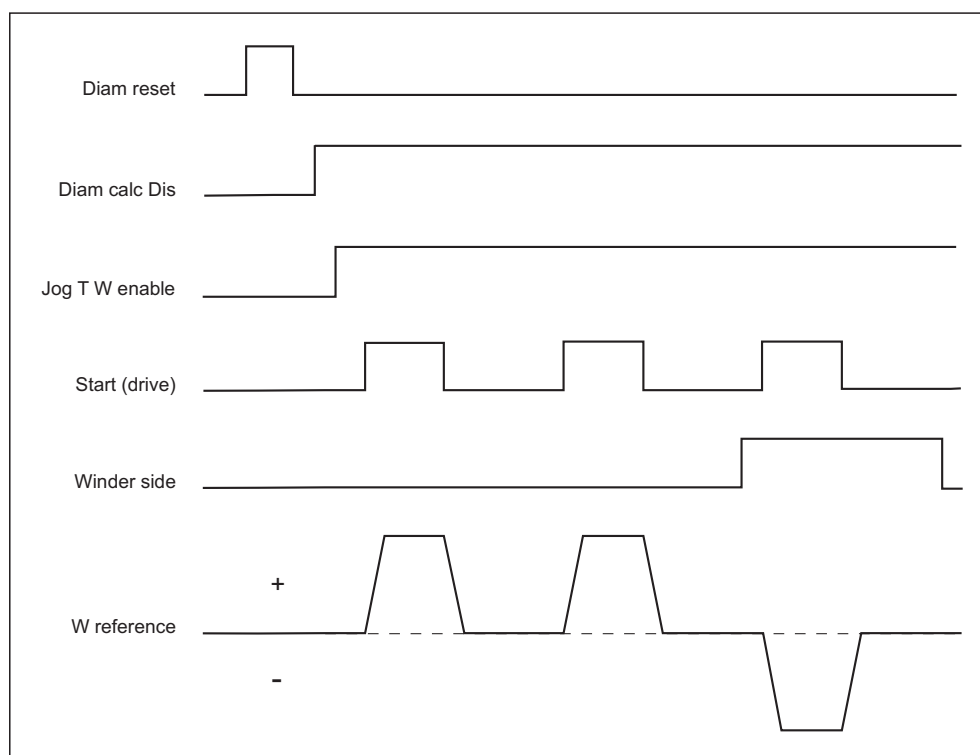


Figura 6.17.10: Marcha Jog para preparar a máquina

Inicializar o valor do diâmetro como indicado anteriormente.

Desabilitar o cálculo do diâmetro.

Habilitar **Jog TW enable**.

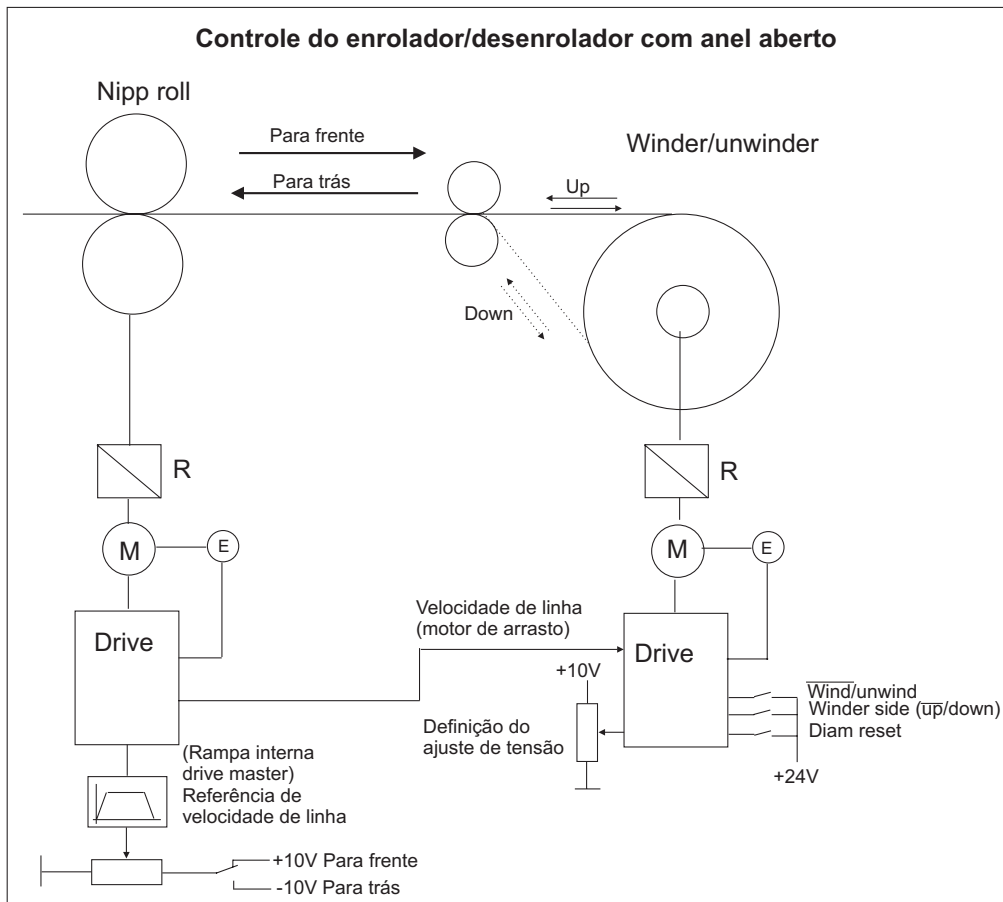
Utilizar o comando de Start/stop para realizar a marcha de impulsos.

No Start o motor acelera a bobina até o alcance da velocidade periférica definida em **Jog TW speed** com o tempo de rampa **Spd match acc**.

No Stop o motor desacelera até o alcance da velocidade 0 com o tempo de rampa **Spd match dec**.

Para a inversão do sentido de rotação utilizar o comando **Winder side**.

6.17.6 Exemplos de aplicação



Dados da máquina:

Velocidade máxima da linha = 400 m/min

Velocidade nominal do motor do carretel $V_n = 3000$ rpm

Diâmetro máximo do carretel = 0.7 m

Diâmetro mínimo do carretel = 100 mm

Relação de redução do motor-carretel = 0.5

Referência de velocidade da linha 0-10 V do motor de arrasto.

Tempo de aceleração /desaceleração da linha = 30 seg.

Tempo de desaceleração rápida fast/stop = 15 seg.

Seleção do bobinador/desbobinador da entrada digital.

Seleção do lado de bobinamento de cima/de baixo da entrada digital.

Definição da entrada analógica do ajuste de tensão.

No drive bobinador/desbobinador serão enviados sinais analógicos relativos à velocidade de linha e definição do ajuste de tensão e os comandos digitais relativos à seleção do bobinador/desbobinador, lado de bobinamento up/down e reinicialização do diâmetro.

Definições do drive: (são descritas só aquelas relativas à função Torque Winder)

PROGRAMAÇÃO DAS ENTRADAS ANALÓGICAS

ANALOG INPUT 1

Tension ref Referência da tensão expressa em %; 10 V (20 mA)=100%

Menu I/O CONFIG

—————> Analog input
 —————> Analog input 1
 —————> Select input 1 **Tension ref:**

ANALOG INPUT 2

No caso de desejar definir o parâmetro **Line spd source** na entrada analógica, dado que isto não é diretamente inserido na lista dos parâmetros de alta prioridade, é necessário passar através de um parâmetro de apoio PAD 0.....PAD 15

Line spd source: 10 V (20 mA)=100%

Programação da entrada analógica 2 em **PAD 0:**

Menu I/O CONFIG

—————> Analog input
 —————> Analog input 2
 —————> Select input 2 = PAD 0

ANALOG INPUT 3

No caso de desejar definir o parâmetro **Ref spd source** na entrada analógica, dado que isto não é diretamente inserido na lista dos parâmetros de alta prioridade, é necessário passar através de um parâmetro de apoio PAD 0.....PAD 15.

Ref spd source: 10 V (20 mA)=100%

Programação da entrada analógica 3 em **PAD 1:**

Menu I/O CONFIG

—————> Analog input
 —————> Analog input 3
 —————> Select input 3 = PAD 1

PROGRAMAÇÃO DAS ENTRADAS DIGITAIS

DIGITAL INPUT 1

Diam calc Dis: Desabilitação do cálculo do diâmetro (ver também par. **Line speed thr**). No caso durante o funcionamento seja temporariamente desabilitado, o sistema mantém na memória o último valor calculado. Habilitar esta função somente se for exigido pela aplicação.

Menu I/O CONFIG

—————> digital input
 —————> digital input 1: **Diam calc Dis:**

DIGITAL INPUT 2

Wind/unwind Seleção do bobinador/desbobinador. No caso da seleção ser efetuada através de entrada digital: 0 V =Winder, +24 V = Unwinder.

DIGITAL INPUT 3

Winder side

Seleção do lado de bobinamento/desbobinamento: No caso da seleção ser efetuada através de entrada digital: 0 =UP, 1 = Down

DIGITAL INPUT 4

Diam reset

Reinicialização do diâmetro. Quando este parâmetro é habilitado o diâmetro assume o valor de partida selecionado com **Diam preset sel**.

Se foram pré-definidos de 2 a 4 valores diferentes do diâmetro de partida, efetuar a seleção através das entradas digitais programadas como: **Diam preset sel 0- Diam preset sel 0**

Se o valor do diâmetro de partida é definido através da entrada analógica, programar **Diam preset sel = 3**.

No caso de controle do bobinador é necessário dar um comando de reinicialização todas as vezes que é realizada uma troca de bobina definindo o valor de diâmetro mínimo (diâm. do carretel vazio)

Habilitar o parâmetro **Diam reset** por um tempo maior de 20 ms.

Reinicializar o estado da entrada digital antes de realizar o start.

DIGITAL INPUT 5

Diam preset sel 0

DIGITAL INPUT 6

Diam preset sel 1

No caso de tratar-se de um sistema de só controle do bobinador ou de só controle do desbobinador é possível definir em **Diam preset 0** o valor do diâmetro inicial; para o bobinador de diâmetro mínimo, para o controle de diâmetro máximo Programar **Diam preset sel =0** (não programar nenhuma entrada digital como diam preset sel 0-diam preset 1). Ativando o comando de **Diam reset** é carregado no **Roll diameter** o valor presente no diam preset 0.

Menu OPTION

—————> Torque winder

Torque winder En; definir **Enable** para habilitar a função de servodiâmetro.

Se exigido pelo sistema é possível definir esta função (enable/disable) também na entrada digital.

Definição dos parâmetros do menu DIAMETER CALCULATION

PARAMETERS

Menu OPTION

—————> Torque winder

—————> Diam calculation

Wind/unwind

Seleção do bobinador/desbobinador. Seleção a ser realizada só se não programado nas entradas digitais.

Minimum diameter

Valor do diâmetro mínimo expresso em [mm]. Definir 100 mm

Maximum diameter

Valor do diâmetro máximo expresso em [m]. Definir 0,7 m

Line spd source

Número do parâmetro de amostragem da velocidade da linha. Para obter o número efetivo a definir é necessário somar ao número do parâmetro +2000 H (8192 decimal).

Definição do **PAD 0** como entrada de velocidade da linha:

Menu OPTION

—————> Torque winder
—————> Diam calculation
—————> Line speed source = 8695

Line speed gain

Valor de calibração da velocidade da linha.

A sua programação depende do parâmetro de amostragem da velocidade de linha, é utilizado para obter “Line speed” = 100% no seu valor máximo.

O cálculo da **Line speed gain** deve ser realizado com a fórmula:

$$[32768 \times 16384 / (\text{valor máximo do parâmetro de amostragem} \times 8)] - 1$$

Quando uma entrada analógica é definido em um parâmetro PAD, isto terá valor máximo +/- 2048, depois para obter **Line speed** = 100%:

$$\text{Line speed gain} = [32768 \times 16384 / (2048 \times 8) - 1] = 32767$$

(Para obter uma calibração precisa é necessário realizar a calibração automática da entrada analógica).

Ref spd source

Número do parâmetro de amostragem da referência da velocidade da linha. Para obter o número efetivo a definir é necessário somar ao número do parâmetro +2000 H (8192 decimal).

Definição do **PAD 0** como entrada de velocidade da linha:

Menu OPTION

—————> Torque winder
—————> Diam calculation
—————> Ref speed source = 8695

Ref speed gain

Valor de calibração da referência da velocidade da linha.

A sua programação depende do parâmetro de amostragem de referência da velocidade da linha, é utilizado para obter “Line speed” = 100% no seu valor máximo.

O cálculo da **Ref speed gain** deve ser realizado com a fórmula:

$$[32768 \times 16384 / (\text{valor máximo do parâmetro de amostragem} \times 8)] - 1$$

Quando uma entrada analógica é definida em um parâmetro PAD, ele terá um valor máximo + / - 2048, depois para obter Ref line speed = 100%:

$$\text{Ref speed gain} = [32768 \times 16384 / (2048 \times 8) - 1] = 32767$$

(Para obter uma calibração precisa é necessário realizar a calibração automática da entrada analógica).

Line speed

Monitor de velocidade da linha expressa em [%]. Depois de ter programado line speed source e line speed gain é possível controlar a calibração verificando que com a velocidade da linha ao máximo o parâmetro line speed =100%.

Ref line speed

Monitor de referência da linha.

Base omega	<p>Valor em [rpm] correspondente à velocidade máxima angular do bobinador/desbobinador (lado do eixo do motor).</p> $V_p = \pi \times \Phi_{\min} \times \omega \times R$ <p>onde:</p> <p>V_p = velocidade periférica Φ_{\min} = diâmetro mínimo do carretel (mm) ω = velocidade angular do motor R = relação de redução $\omega = V_p / \pi \times \Phi_{\min} \times R = 400 / (3,14 \times 0,1 \times 0,5) = 2547 \text{ rpm}$ Base omega = definir 2547 rpm.</p>
Ref speed thr	<p>Limiar de detecção de velocidade da linha expressa em %.</p> <p>Quando “Line speed” é menor que “Line speed thr” o cálculo do diâmetro é desabilitado. Quando “Line speed” supera o limiar é habilitado o cálculo do diâmetro com um filtro inicial correspondente a Diam init filter para o tempo definido em Diam stdy delay transcorrido o qual será definido em Diam filter.</p> <p>Velocidade máxima da linha = 400 m/min . Line speed thr = 5% (o cálculo do diâmetro é automaticamente habilitado a 20 m/min).</p>

Definição dos parâmetros do menu SPEED DEMAND

PARAMETERS

Menu OPTION

- > Torque winder
- > Speed demand

Speed demand En	Habilitação do cálculo da referência da velocidade; definir Enable
Winder side	Seleção do lado de bobinador/desbobinador. Seleção a ser realizada só se não programado nas entradas digitais. 0 =up, 1 =down
W gain	Definição do ganho de referência de velocidade utilizado para a saturação da malha. Parâmetro expresso como % de aumento/diminuição da referência de velocidade angular. W gain =30% (definir com este valor inicial)
W offset	Definição do deslocamento na referência de velocidade para a colocação sob tensão do bobinador/desbobinador com a linha parada. Parâmetro expresso em [rpm]. W offset =50 rpm (verificar com o material)
Offset acc time	Definição da rampa colocada sob tensão do material com máquina parada. Parâmetro expresso em [s]. O tempo de acel é relativo ao parâmetro speed base value .
W target	<p>Número do parâmetro no qual deseja-se endereçar a referência de velocidade. Para obter o número efetivo a definir é necessário somar ao número do parâmetro +2000 H (8192 decimal).</p> <p>W target: definir como referência da velocidade 2:</p> <p>Menu OPTION</p> <ul style="list-style-type: none"> —————> Torque winder —————> Speed demand —————> W target = 8235 <p>No parágrafo 10.2. “Lista dos parâmetros de alta prioridade” se obtém que Speed ref 2 tem o número decimal 43. Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo): 8192 + 427 = 8235</p>

W reference: É possível usá-lo como monitor da referência de velocidade.

Definição dos parâmetros do menu COMP CALCULATION

Menu OPTION

—————> Torque winder
—————> torque calculation
—————> comp calculation

Static f: Compensação dos atritos estáticos expressa em % da corrente nominal do drive

- Controlar se os parâmetros **Static f** e **Dinamic f=0**
- Definir o ajuste de tensão (tension ref)=0
- Função de cálculo do diâmetro bloqueado (habilitar a entrada digital programada como Dis diam calc)
- Operações a realizar sem material na máquina, função Jog e referência da linha (a compensação dos atritos estáticos é inserida completamente só quando a velocidade da linha supera o valor de 1,5%).
- Motor enr/desen. Parado no limite de corrente (em use t curr lim+/-=0)
- Aumentar gradualmente o valor **Static f**. O motor começará a girar. Ajustar um valor de modo que o bobinador/desbobinador possa girar com uma velocidade próxima a zero. (deve sempre permanecer no limite de corrente. Led Ilim no teclado aceso)

Dynamic f: Compensação dos atritos dinâmicos expressa em % da corrente nominal do drive

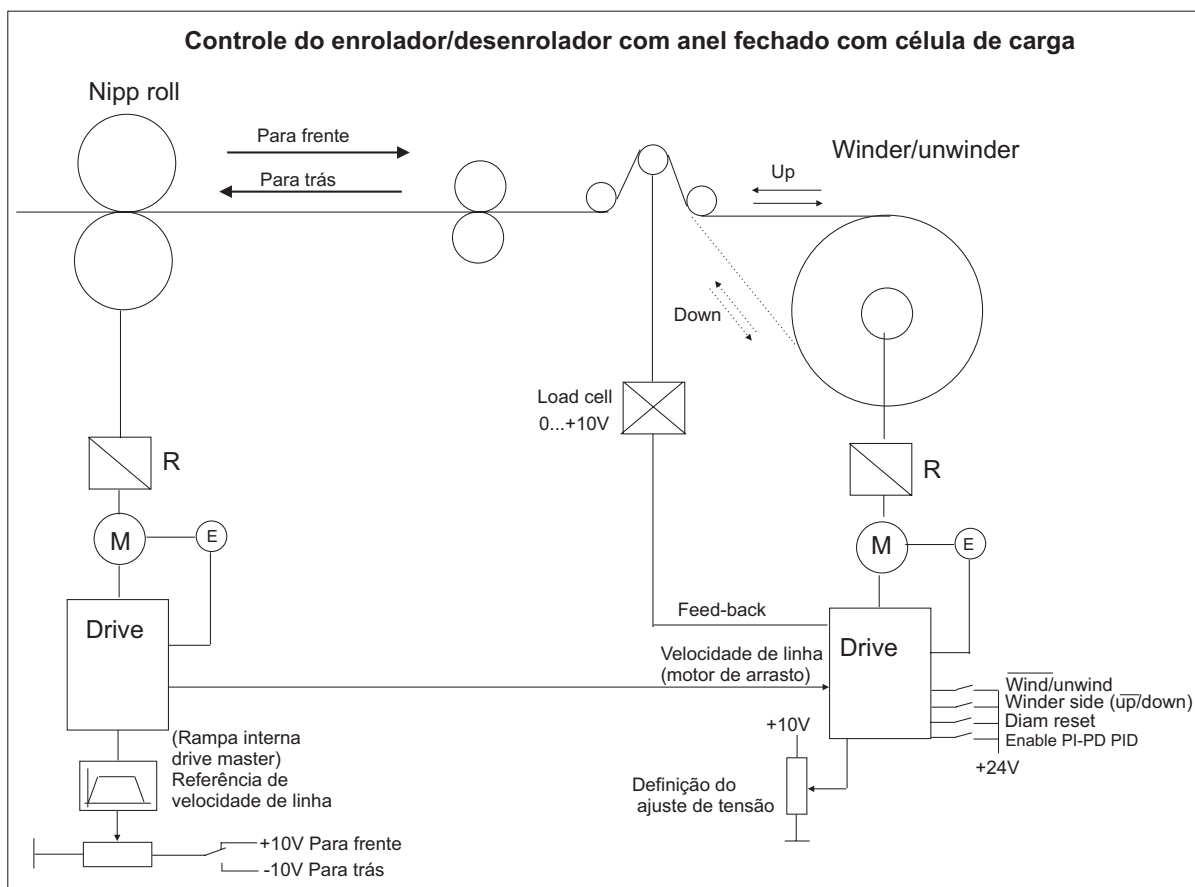
- Definir a referência máxima da velocidade da linha, verificar se no **roll diameter** foi definido o diâmetro mínimo (em caso negativo, realizar um **Diam reset** ao diâmetro mínimo)
- Definir temporariamente o parâmetro **Static f:** em um valor de 10-20%. A velocidade do motor aumentará alcançando a velocidade **Base omega** (o conversor nesta fase deve sair do limite de corrente).
- Quando o motor alcança a sua velocidade nominal, indicar o parâmetro **Static f** no valor anteriormente calibrado. A velocidade começará a diminuir.
- Aumentar gradualmente o parâmetro **Dinamic f** até que a velocidade irá parar de diminuir e girará a uma velocidade constante.
- Aumentar a velocidade através de um aumento temporário do parâmetro **Static f**. Trazer de volta o parâmetro **Static f** no valor correto. O motor deve manter a velocidade alcançada.
- Em caso negativo ajustar o parâmetro **Dinamic f** e repetir as provas até alcançar as condições exigidas.

Static f Zero Definindo o parâmetro em “Enabled” a compensação dos atritos é inserida completamente para todas as velocidades. Quando é definido como “Disabled” a compensação dos atritos estáticos é inserida completamente com **Ref line speed** igual a = 1,5%

Int acc calc En Habilitação do cálculo da aceleração da bobina.
Se habilitada esta função realiza o cálculo da aceleração angular internamente no drive, neste caso é necessário definir unicamente o valor de **Time acc/dec min**. Se desabilitada é necessário definir os parâmetros **Line acc % - dec % - fast stop %** e **Time acc/dec min** além de fornecer as correspondentes sinalizações de estado nas entradas digitais.

Time acc/dec min Definir o tempo expresso em [s] correspondente ao menor entre os tempos de aceleração, desaceleração e desaceleração rápida.
Definir time acc/dec min =15 seg (tempo exigido para desaceleração rápida)

Acc/dec filter	Filtro expresso em [ms] no cálculo da aceleração dentro do drive. Definir =30 msec
Mat width	Largura do material enrolado expressa em % da máxima. Definir =100%
Constant J comp	<p>Compensação da parte fixa (motor, redutor,núcleo) expresso em % da corrente nominal do drive. Aumentar o valor até que o motor possa aumentar a velocidade seguindo a referência de linha. Durante esta fase o conversor deve sempre permanecer no limite de corrente.</p> <ul style="list-style-type: none"> · função de cálculo do diâmetro desabilitado (habilitar a entrada digital programada como Des diam calc) · operações a serem realizadas sem material na máquina, · instalar carretel vazio (verificar se o parâmetro Roll diameter=diâm mínimo). Controlar se os parâmetros Constant J comp- Variable J comp=0 · definir o ajuste de tensão (tension ref)=0 · marcha e referência de linha ao mínimo · realizar as variações da referência de linha. · aumentar gradualmente o valor do parâmetro Constant J comp até que o enrol/ desenr conseguirá seguir a referência de velocidade de linha.
Variable J comp	<p>Compensação de torque devida ao material enrolado expresso em % da corrente nominal do drive.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Operação a ser realizada sem o material na máquina · Instalar no carretel uma bobina cheia (verificar se o parâmetro Roll diameter=diâm. máximo) · Seguir o mesmo procedimento realizado para a calibração de Constant J comp
Act var J comp	Monitor de compensação atual da parte variável expressa em % da corrente nominal do drive.
Act const J comp	Monitor de compensação atual da parte fixa expressa em % da corrente nominal do drive.
Act comp	Monitor de compensações atuais (soma dos atritos estáticos, dinâmicos e de inércia) expresso em % da corrente nominal do drive.



Dados da máquina

Velocidade máxima da linha = 400 m/min

Velocidade nominal do motor do carretel $V_n = 3000$ rpm

Diâmetro máximo do carretel = 0.7 m

Diâmetro mínimo do carretel = 100 mm

Relação de redução do motor-carretel = 0.5

Referência de velocidade da linha 0-10 V do motor de arrasto.

Tempo de aceleração /desaceleração da linha = 30 seg.

Tempo de desaceleração rápida fast/stop = 15 seg.

Seleção do bobinador/desbobinador da entrada digital.

Seleção do lado de bobinamento de cima/de baixo da entrada digital.

Definição da entrada analógica do ajuste de tensão.

Definir todos os parâmetros como no exemplo anterior. Depois de ter tendo funcionar a máquina com o material e malha aberta, realizar estas definições para a calibração com célula de carga.

ANALOG INPUT 3

Pid feed back Entrada da célula de carga;10 V (20 mA)=100%
Menu I/O CONFIG

—————> Analog input

—————> Analog input 3 **Pid feed back**

Closed loop En Habilitação de fechamento da malha de tensionamento (a ser utilizada na presença de uma célula de carga).

Definir o parâmetro **Closed loop En**=enable

Closed loop comp Monitor de compensação atual na saída do regulador PID utilizado para o fechamento da malha.

DIGITAL INPUT

Programação de uma entrada digital para habilitação da função PID

Menu I/O CONFIG

—————> digital input

—————> digital input 7:**enable PI-PD PID**

Definição dos parâmetros Pid

Programar **PID Source** como **PAD 1**.

Pid source=(8192+504)=8696

PARAMETERS

Menu OPTION

—————> PID

—————> Pid source

—————> Pid source=8695

Programar **PAD 1** = 10000

(O parâmetro PAD 1 se encontra no menu “Special Function”).

Programar **Pid source gain** = 1

Programar **PID target** como parâmetro **Closed loop comp**

O parâmetro Closed loop comp tem o número decimal 1208

Para obter o valor a ser inserido é preciso somar a ele 8192 decimal (offset fixo)

PID target=8192+1208=9400

Programar **Pid out scale**

Pid out scale=(valor máx .de closed loop comp)/saída máx. PID

Pid out scale=10000/10000=1

Programar **PI top lim** e **Pi bottom lim** de modo a ter uma correção de 100% do seu valor máximo

PI top lim=1

Pi bottom lim=-1

Com esta configuração a saída do regulador será positiva e negativa.

Os ganhos dos vários componentes são definidos experimentalmente com a máquina em carga.

Indicativamente é possível iniciar as provas com os valores abaixo descritos:

programar **PI P gain PID**=10%

programar **PI I gain PID**=4%

programar **PD P gain PID**=5%

programar **PD D gain PID**=0%

PD D filter PID=20 msec

Programar **PI central vsel**=1

Programar **PI central v 1**=0

Com esta configuração, quando é realizada a transição OFF/ON dos parâmetros de habilitação da função PID, a saída do regulador parte de 0.

Antes de habilitar o regulador PID e o fechamento da malha é necessário verificar a correspondência entre o tensionamento a ser definida e aquela real medida na célula de carga.

A célula de carga deve ser calibrada de modo a ter uma saída analógica =10 V em correspondência do tensionamento máximo no material requerido.

Com material na máquina realizar a partida do bobinador/desbobinador definindo uma tensão de 50%

Verificar os valores dos parâmetros **Act tension ref** (0 , 100%, ajuste de tensão definida no menu Torque winder) e **Pid feedback** ((0 , 10000, realimentação da célula de carga no menu PID). Os dois valores devem ser iguais.

Caso contrário, agir no parâmetro **Tension scale** até alcançar a correspondência dos dois valores.

Depois de ter realizado esta parametrização é possível iniciar os testes com material.

Otimizar a estabilidade do sistema através dos vários componentes dos blocos PI e PD PID.

Convenções

Com o objetivo de simplificar e facilitar o procedimento de colocação em funcionamento, foi inserida no sistema uma convenção referente aos sentidos de velocidade e torque que é preciso necessariamente respeitar:

Em geral, foi definido considerar positiva a velocidade e o sentido de torque de um bobinador com lado de bobinamento do alto.

Todas as outras possíveis configurações do sistema, ilustradas nos exemplos abaixo descritos, fazem referência a esta convenção.

Obs.! A polaridade da referência de velocidade de linha é indiferente enquanto o sistema determina a polaridade da referência em saída em função dos parâmetros **Wind/unwind** e **Winder side**.

1. Utilização do drive como bobinador – lado de bobinamento = de cima

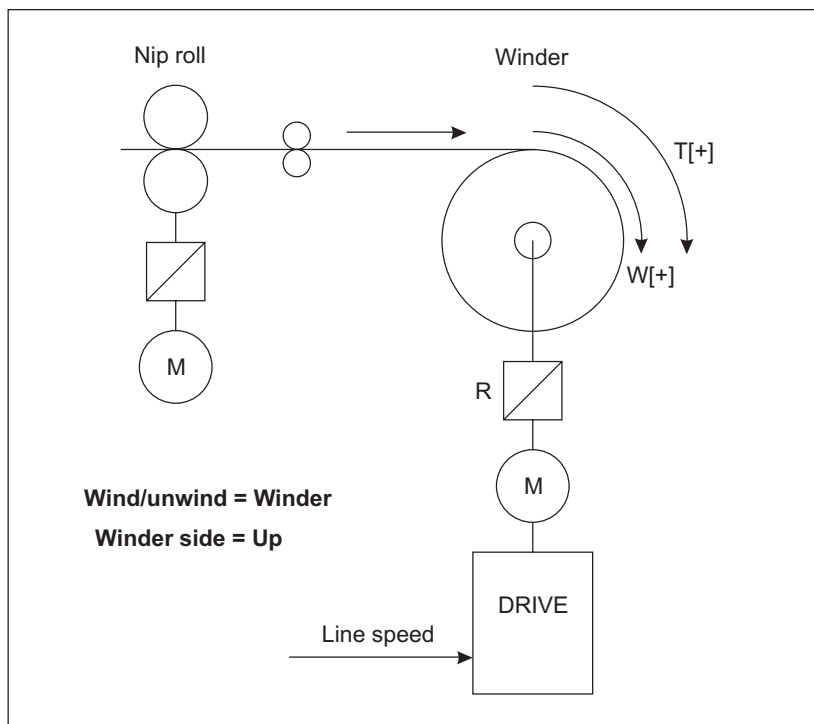


Figura 6.17.10: Utilização do drive como bobinador – lado de bobinamento = de cima

Se é utilizada a função speed demand, o sistema gera uma referência de velocidade positiva, é assim necessário realizar as ligações ao motor de modo que, com esta polaridade, a bobina enrole o material do alto. O torque de bobinamento será positivo.

2. Utilização do drive como bobinador – lado de bobinamento = de baixo

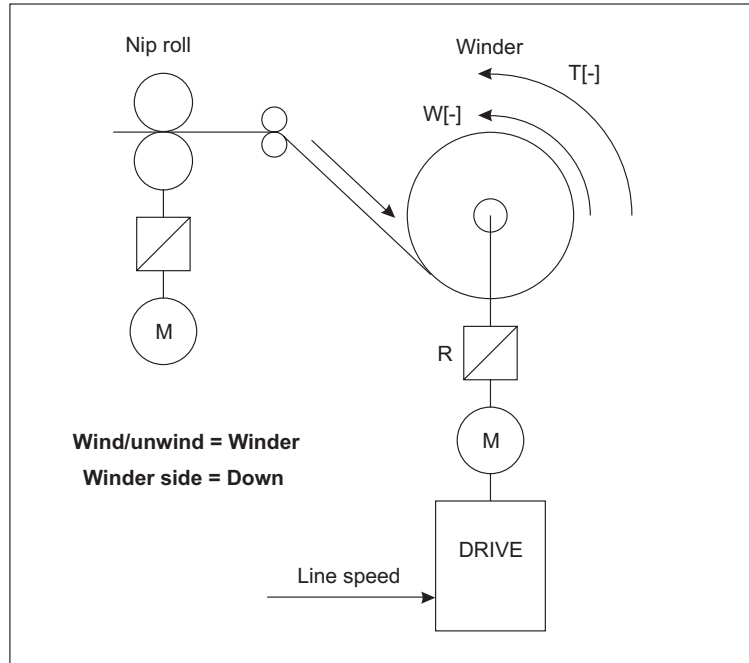


Figura 6.17.10: Utilização do drive como bobinador – lado de bobinamento = de baixo

Se é utilizada a função speed demand, o sistema gera uma referência de velocidade negativa, é assim necessário realizar as ligações ao motor de modo que, com esta polaridade, a bobina enrole o material de baixo. O torque de bobinamento será negativo.

3. Utilização do drive como desbobinador – lado de desbobinamento = do alto

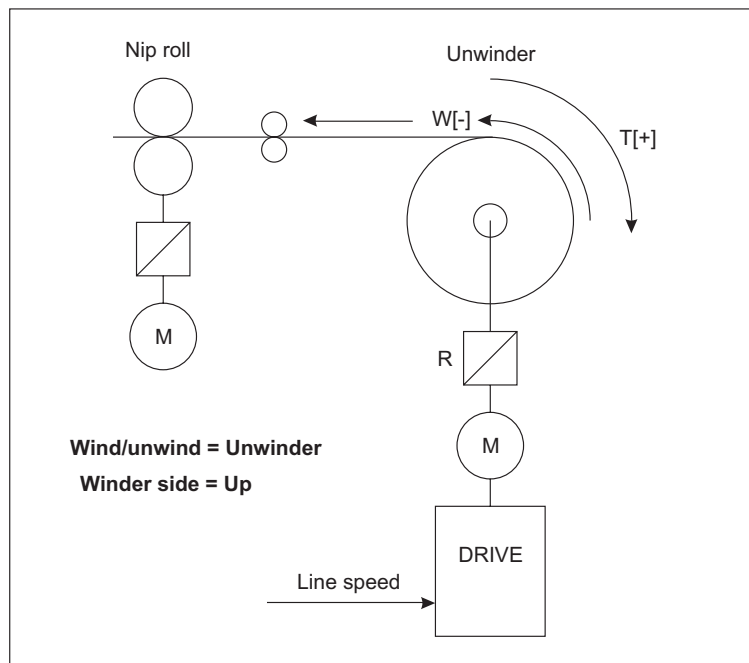


Figura 6.17.10: Utilização do drive como desbobinador – lado de desbobinamento = do alto

Se é utilizada a função speed demand, o sistema gera uma referência de velocidade negativa, é assim necessário realizar as ligações ao motor de modo que, com esta polaridade, a bobina desenrole o material do alto. O torque de desbobinamento será positivo.

4. Utilização do drive como desbobinador – lado de desbobinamento = de baixo

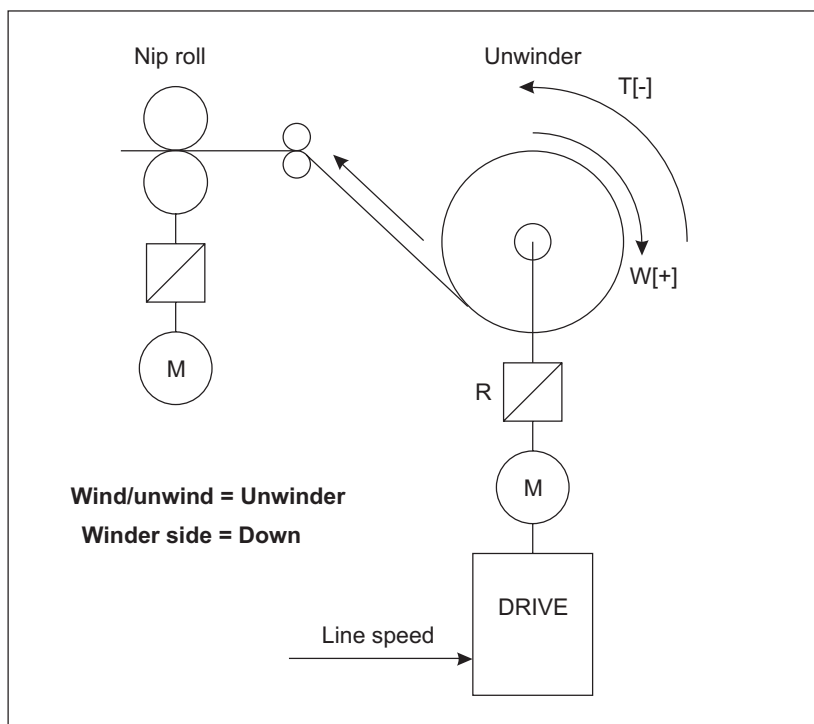
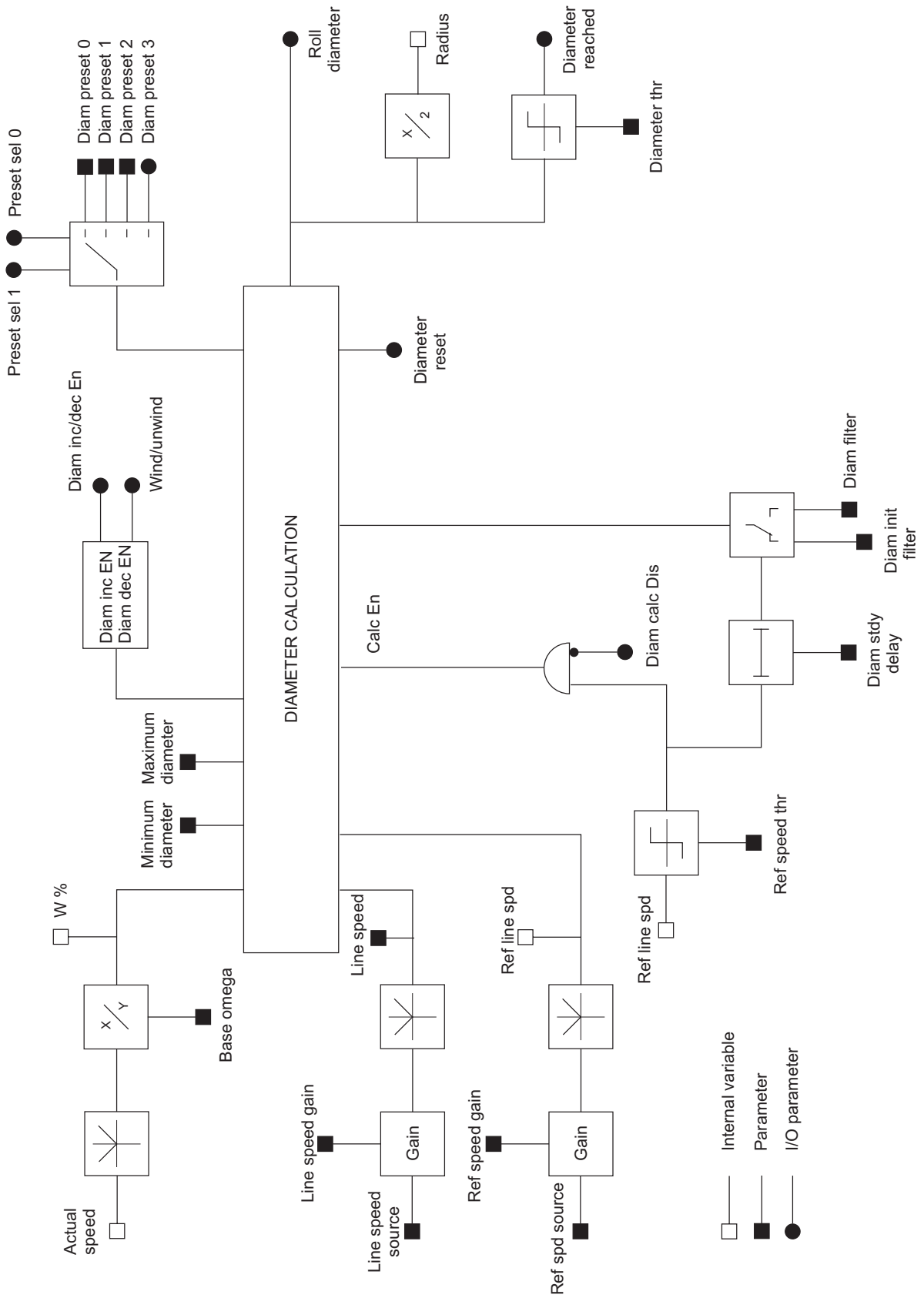
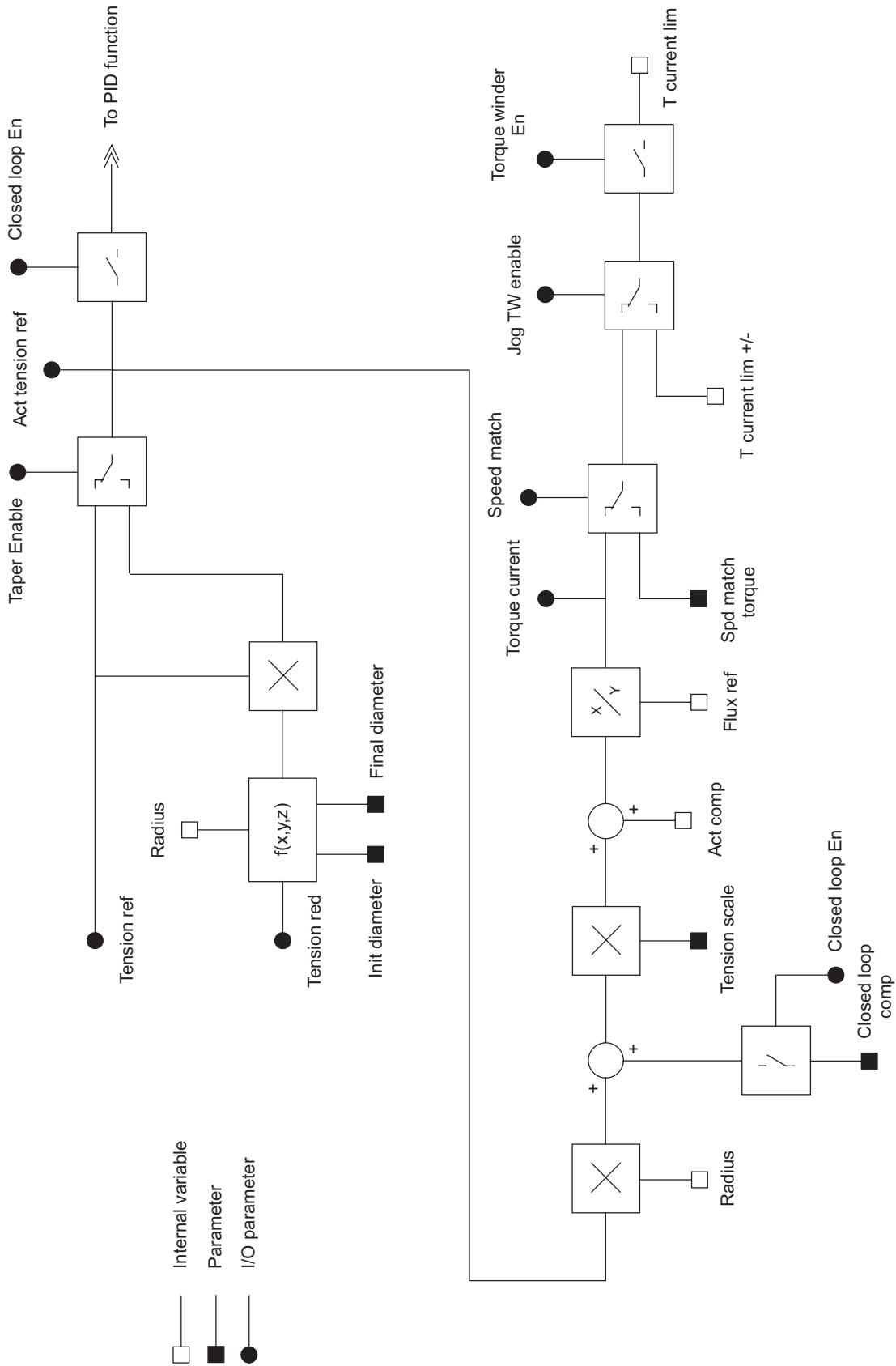


Figura 6.17.10: Utilização do drive como desbobinador – lado de desbobinamento = de baixo

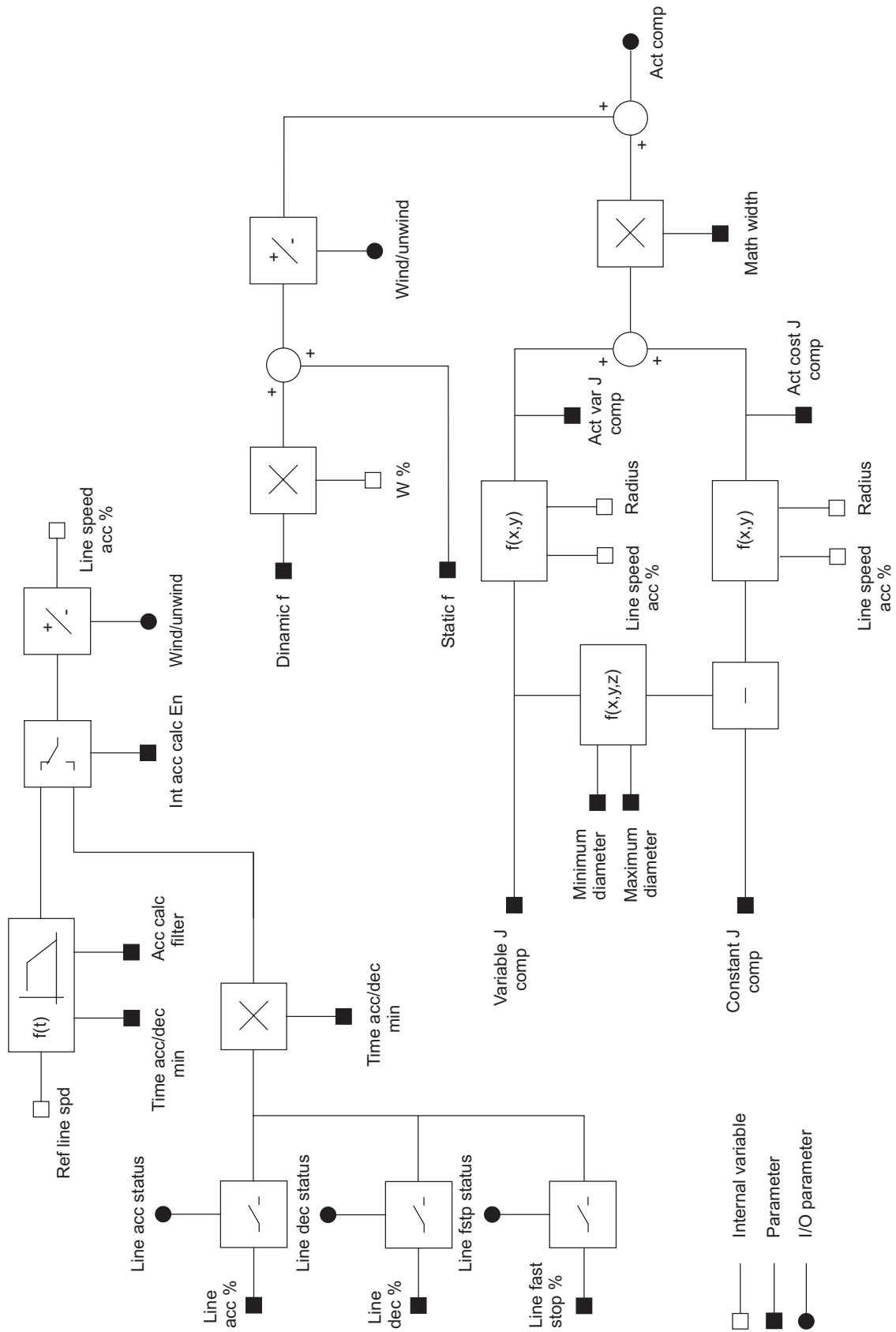
Se é utilizada a função speed demand, o sistema gera uma referência de velocidade positiva, é assim necessário realizar as ligações ao motor de modo que, com esta polaridade, a bobina desenrole o material de baixo. O torque de desbobinamento será negativo.

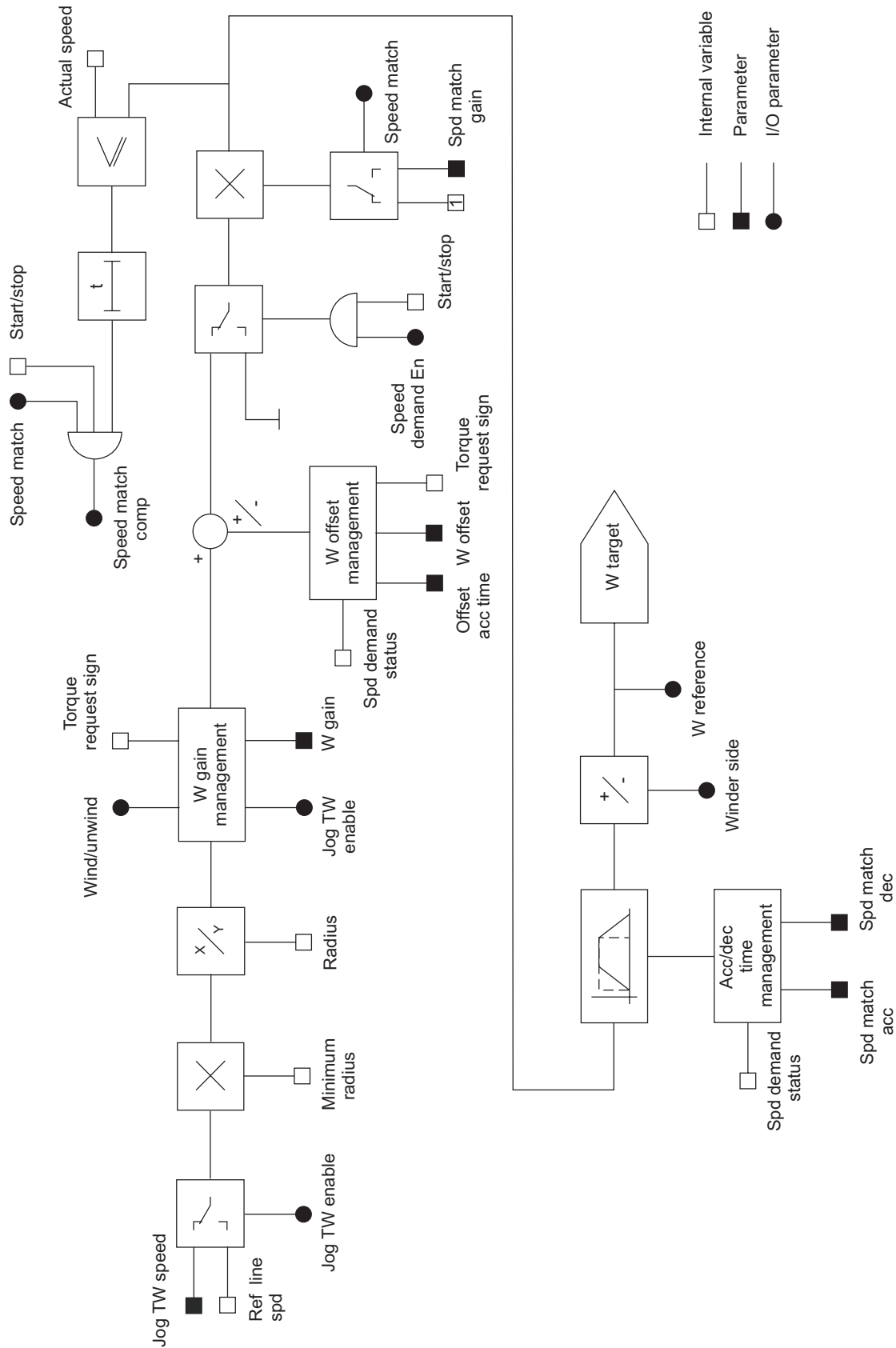
6.17.7 Diagrama de blocos





- Internal variable
- Parameter
- I/O parameter





6.18 DRIVECOM

O perfil DRIVECOM define o comportamento do acionamento, quando ele trabalha através de um Bus de campo. No menu DRIVECOM do conversor TPD32-EV estão reunidas as funções que foram definidas naquele perfil e que são necessárias ao conversor para um controle correto de um motor.

Os conversores TPD32-EV apresentam um completo conjunto de funções que são definidas aqui. Com exceção de poucos casos, os parâmetros que se encontram neste menu estão explicados de modo exaustivo em outro local. Limitamo-nos a dar esclarecimentos da função dos parâmetros.

6.18.1 Word de comando, Word de status, Código de alarmes

DRIVECOM	
[57]	Malfunction code
[55]	Control word
[56]	Status word

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Malfunction code	57					
Control word	55	0	65535			
Status word	56	0	65535			

Malfunction code Função de alarme de acordo com as especificações DRIVECOM (Mandatory functions). O código visualizado indica um alarme. O significado de cada um dos alarmes é descrito no capítulo “Alarmes programáveis”.

1001h Unknown alarm	7510h Hw opt 1 failure
2300h Overcurrent	7400h Hw opt 2 failure
4210h Heatsink overtemperature	3120h Undervoltage
5000h Hardware	3310h Overvoltage
5100h Failure supply	9009h Enable seq err
5211h Ud measurement	9090h Brake error
6110h DSP error	7120h I2t motor overload error
6120h Interrupt error	3320h Over Speed error
7301h Speed feedback loss	3140h Mains frequency error
9000h External fault	2310h I2t drive overload error
4310h Motor overtemperature	8100h SSC Error
3330h Field loss	8101h Shorted SCR
8110h Bus loss	8102h Open SCR

No caso de alarme são visualizados o código e o texto do alarme. O código tem um formato hexadecimal.

Control word Word de comando de acordo com as especificações DRIVECOM (Mandatory functions).

Status word Word de estado de acordo com as especificações DRIVECOM (Mandatory functions). Nova funcionalidade disponível a partir do Firmware: Standard=10.08A (TPD32-EV), FC-200V =10.25A e FC-500V=10.26A (TPD32-EV-FC).

		BIT							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Status no.1	Drive desativado	0	1	0	0	0	0	0	0
Status no.2	Drive ativado & start; Sem Alarmes ativados	0	0	1	1	0	1	1	1
Status no.3	Drive ativado & start; Warning ativo	1	0	0	1	1	1	1	1
Status no.4	Drive desativado; Warning ativo; não é possível o start	1	0	0	0	1	0	0	0
Status no.5	Drive desativado; Warning ativo; start possível	1	1	0	0	0	0	0	0
Status no.6	Drive desativado; Falha ativa (alarme definido como activity > Warning)	0	0	0	0	1	0	0	0
Status no.7	Drive ativado & start; Falha ativa (alarme definido como activity > Warning, que causa a interrupção do conversor) sem situações anteriores de Warning	0	0	0	1	1	0	0	0
Status no.8	Drive ativado & start; Falha ativa (alarme definido como activity > Warning, que causa a interrupção do conversor) com situações anteriores de Warning	1	0	0	1	1	0	0	0

Obs.!

Bit 0, 1 e 2 de Status no.7 e Status no.8: quando o motor estiver funcionando (drive ativado) os 3 bit tornam-se 1. Então, quando houver um defeito (fault) que provoca a desativação do drive, o motor começa a parar. Quando a velocidade chega a 0, o estado dos 3 bit passa de 1 a 0.

Descrição de BITs

BIT	Descrição
0,1,2	Regulação ativa do motor (Drive ativado, Start, Sem falhas).
3	Defeito Ativo e (Falha ou/e warning) Exceto para drive desativado e/ou Alarme activity definido como "warning" que não impede a ativação do controle do motor.
4	Drive ativado e Start (é definido como 0 (zero) se enable=0 e start=0). Se um alarme permanecer em 1 (um), até que os comandos de Enable e Start não sejam removidos.
5	Drive ativado e nenhuma condição de Defeito.
6	Drive desativado e sem falha
7	Warning ativo Obs.: este bit é definido em 1 (um), mesmo quando o comando RL Search for selecionado, o drive for desativado e durante o procedimento do selftuning)

6.18.2 Velocidade

DRIVECOM	
[44]	Speed input var [FF]
[115]	Speed ref var [FF]
[119]	Act speed value [FF]
[45]	Speed base value [FF]
[46]	Speed input perc [%]
[116]	Percent ref var [%]
[120]	Act percentage [%]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Speed input var [FF]	44	-2 P45	+2 P45	0	0	*
Speed ref var [FF]	115	-32768	+32767	-	-	**
Act speed value [FF]	119	-32768	+32767	-	-	***
Speed base value [FF]	45	1	16383	1500	1500	
Speed input perc [%]	46	-32768	+32767	0	0	*
Percent ref var [%]	116	-32768	+32767			**
Act percentage [%]	120	-32768	+32767			***

- * Nas condições de fornecimento padrão é ligado como Ramp ref 1 à entrada analógica 1 (terminais 1 e 2). Ver referências.
- ** Nas condições de fornecimento padrão é ligado como Ramp ref 1 com a saída da rampa. Ver referências.
- *** Nas condições de fornecimento padrão é ligado como Ramp ref 1 com a saída analógica 1. Ver menu BASIC MENU.

Speed input var	Referência 1 para a rampa. O valor a inserir depende do Fator de função.
Speed ref var	Referência 1 de velocidade. O valor a inserir depende do Fator de função.
Act speed value	Velocidade atual, expressa na dimensão definida pelo Fator de função.
Speed base value	Speed base value expresso na dimensão definida pelo Fator de função. É o valor no qual se referem todos os dados percentuais de velocidade (Referências, Regulador adaptativo de velocidade...) e corresponde a 100% da velocidade. Pode-se mudar este parâmetro só na condição de acionamento desabilitado. (Enable drive = Disabled).
Speed input perc	Referência 1 para a rampa, expressa em percentual de Speed base value .
Percent ref var	Referência 1 de velocidade, expressa em percentual de Speed base value .
Act percentage	Velocidade atual, expressa em percentual de Speed base value .

6.18.3 Limite de velocidade

DRIVECOM	Speed amount	
	[1]	Speed min amount [FF]
	[2]	Speed max amount [FF]
	Speed min/max	
	[5]	Speed min pos [FF]
	[3]	Speed max pos [FF]
	[6]	Speed min neg [FF]
	[4]	Speed max neg [FF]

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Speed min amount [FF]	1	0	2 ³² -1	0	0	-
Speed max amount [FF]	2	0	2 ³² -1	5000	5000	-
Speed min pos [FF]	5	0	2 ³² -1	0	0	-
Speed max pos [FF]	3	0	2 ³² -1	5000	5000	-
Speed min neg [FF]	6	0	2 ³² -1	0	0	-
Speed max neg [FF]	4	0	2 ³² -1	5000	5000	-

Speed min amount Define a velocidade mínima, para os dois sentidos de rotação (com TPD32-EV...4B). Não é possível estar abaixo deste valor; a função opera na entrada da rampa, independentemente da referência definida. Quando é variado o parâmetro **Speed min amount**, são levados ao mesmo valor também os parâmetros **Speed min pos** e **Speed min neg**. Se depois um destes dois parâmetros é novamente mudado, permanece válida esta última variação. No visualizador do teclado aparece todas as vezes o valor válido para o sentido positivo de rotação (rotação no sentido horário). O valor a inserir depende do Fator função.

Speed max amount Define a velocidade máxima, para os dois sentidos de rotação (com TPD32-EV...4B). A

função opera na entrada do regulador de velocidade e leva em conta tanto as referências que se originam da rampa quanto aquelas que são introduzidas diretamente (ver figura 6.4.2.1). Quando é variado o parâmetro **Speed max amount**, são levados ao mesmo valor também os parâmetros **Speed max pos** e **Speed max neg**. Se depois um destes dois parâmetros é novamente mudado, permanece válida esta última variação. No visualizador do teclado aparece todas as vezes o valor válido para o sentido positivo de rotação (rotação no sentido horário). O valor a inserir depende do Fator de função.

- Speed min pos** Define a velocidade mínima, para o sentido horário de rotação do motor. Não é possível descer abaixo deste valor, independentemente da referência definida. A função opera na entrada da rampa (ver a figura 6.4.1.1). O valor a inserir depende do Fator de função.
- Speed max pos** Define a velocidade máxima, para o sentido horário de rotação do motor. A função opera na entrada do regulador de velocidade e leva em conta tanto as referências que se originam da rampa quanto aquelas que são introduzidas diretamente (ver figura 6.4.2.1). O valor a inserir depende do Fator de função.
- Speed min neg** Define a velocidade mínima, para o sentido anti-horário de rotação do motor (com TPD32-EV...4B). Independentemente da referência definida, não é possível descer abaixo deste valor. A função opera na entrada da rampa (ver a figura 6.4.1.1). O valor a inserir depende do Fator de função.
- Speed max neg** Define a velocidade máxima, para o sentido anti-horário de rotação do motor (com TPD32-EV...4B). A função opera na entrada do regulador de velocidade e leva em conta tanto as referências que se originam da rampa quanto aquelas que são introduzidas diretamente (ver figura 6.4.2.1). O valor a inserir depende do Fator de função.

6.18.4 Aceleração/Desaceleração

DRIVECOM		
Acceleration		
[21]	Acc delta speed [FF]	
[22]	Acc delta time [s]	
Deceleration		
[29]	Dec delta speed [FF]	
[30]	Dec delta time [s]	
Quick stop		
[37]	QStp delta speed [FF]	
[38]	QStp delta time [s]	

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Acc delta speed [FF]	21	0	$2^{32}-1$	100	100	
Acc delta time [s]	22	0	65535	1	1	
Dec delta speed [FF]	29	0	$2^{32}-1$	100	100	
Dec delta time [s]	30	0	65535	1	1	
QStp delta speed [FF]	37	0	$2^{32}-1$	1000	1000	
QStp delta time [s]	38	0	65535	1	1	
Quick stop Quick stop (0) No Quick stop (1)	343	0	1	No Quick stop	No Quick stop	

Acc delta speed Tem a mesma dimensão da referência de rampa e depende do Fator de função.

Acc delta time É expresso em segundos. Se é definido em “0 s”, a saída da rampa segue diretamente a referência.

Dec delta speed Tem a dimensão da referência de rampa e depende do Fator de função.

Dec delta time É expresso em segundos. Se é definido em “0 s”, a saída da rampa segue diretamente a referência.

Qstp delta speed Tem a mesma dimensão da referência de rampa e depende do Fator de função.

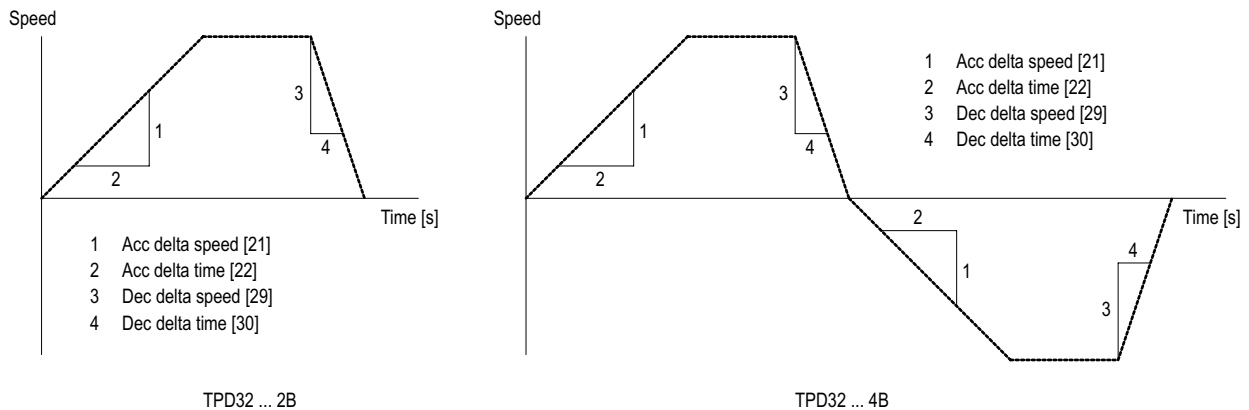


Figura 6.17.4.1: Aceleração e desaceleração

Qstp delta time É expresso em segundos. Se é definido em “0 s”, a saída da rampa segue diretamente a referência.

Quick stop Ativação da rampa para a interrupção rápida.

A aceleração do acionamento é definida como a razão dos parâmetros **Acc delta speed** e **Acc delta time**. Para os conversores TPD32-EV...4B é igual para os dois sentidos de rotação do motor.

A desaceleração do acionamento é definida como a razão dos parâmetros **Dec delta speed** e **Dec delta time**. Para os conversores TPD32-EV...4B é igual para os dois sentidos de rotação do motor.

Para a função de parada rápida está disponível uma segunda rampa de desaceleração, por meio da qual, nos casos de emergência, o acionamento pode ser freado de modo rápido. Neste caso, a saída da rampa é levada a zero não diretamente mas com um tempo que pode ser definido. A desaceleração do acionamento, no caso de parada rápida, é definida como a razão dos parâmetros **Qstp delta speed** e **Qstp delta time**.

Para os conversores TPD32-EV...4B é igual para os dois sentidos de rotação do motor. Esta rampa torna-se operacional quando são ativadas as funções **Fast stop** ou **Quick stop**.

6.18.5 Fator de função

DRIVECOM		
	Face value fact	
	[54]	Face value num
	[53]	Face value den
	Dimension fact	
	[50]	Dim factor num
	[51]	Dim factor den
[52]	Dim factor text	

O Fator de função contém dois fatores, o fator de dimensão (Dimension factor) e o fator de referência (Face value factor). Ambos os fatores estão expressos como números fracionários.

Com a ajuda do fator de dimensão, a velocidade do acionamento pode ser expressa em uma dimensão específica da máquina, por exemplo kg/h ou m/min.

Ver o menu CONFIGURATION para maiores esclarecimentos e exemplos.

Parâmetro	N.	Valor				Configuração Standard
		min	max	de fábrica América	de fábrica Standard	
Face value num	54	1	32767	1	1	
Face value den	53	1	32767	1	1	
Dim factor num	50	1	65535	1	1	
Dim factor den	51	1	2 ³¹ -1	1	1	
Dim factor text	52			rpm	rpm	

Dim factor num Numerador do fator de dimensão.

Dim factor den Denominador do fator de dimensão.

Dim factor text Texto do fator de dimensão. Este texto aparece no visualizador do teclado durante a escolha da referência.

Caracteres possíveis: / % & + , - . 0..9 : < = > ? A...Z [] a...z

Face value num Numerador do fator de referência.

Face value den Denominador do fator de referência.

Para os exemplos de cálculo, ver o capítulo 6.11.7.

6.19 SERVICE

O acesso ao menu SERVICE é permitido apenas para o pessoal do serviço de assistência do fabricante.

7- MANUTENÇÃO

7.1 CUIDADOS

Os conversores da série TPD32-EV só devem ser instalados de acordo com as disposições de montagem. Não exigem outros cuidados especiais. Não realizar uma eventual limpeza com um pano molhado ou úmido. Antes da limpeza retirar a tensão de alimentação do aparelho.

7.2 ASSISTÊNCIA

Duas semanas depois da primeira colocação em funcionamento, reapertar os parafusos de todos os terminais do aparelho. Esta operação deve ser repetida todo ano.

7.3 REPARO

O reparo do aparelho, deve ser realizado por pessoal qualificado pelo fabricante.

Se tiver que ser realizado um reparo por conta própria, é preciso lembrar os seguintes pontos:

- Na solicitação das peças de reposição não indicar só o tipo de aparelho, mas especificar também o número de série (escrito na placa). Além disso, é útil indicar também o tipo de placa de regulagem e a versão do software do sistema (placa aplicada na EEPROM da placa de regulagem R-TPD32).
- Substituindo as placas, prestar atenção particular para que seja mantida a mesma posição para as chaves e as forquilhas! Isto vale especialmente para a chave SW15 que se encontra na placa de regulagem. Através desta chave é determinada a corrente nominal do tamanho do aparelho.

Obs.! No caso de danos de uma parte do aparelho, provocado por uma codificação incorreta da chave SW15, o fabricante não se responsabiliza.

7.4 SERVIÇO DE ASSISTÊNCIA

Nos casos em que se deva recorrer ao serviço de assistência, pode-se dirigir ao relativo escritório de competência da WEG.

8 - LOCALIZAÇÃO DE FALHAS

A seguir são descritos as possíveis falhas e suas prováveis causas.

Indicações de alarme que aparecem no display do teclado

Alarme	Prováveis causas
Bus loss	Falha na comunicação Bus (só com a placa opcional de interface Bus) <ul style="list-style-type: none"> • Controlar as conexões do Bus • Problemas de compatibilidade EMC • Tentar um RESET. Em caso de insucesso: provável avaria interna. Entrar em contato com o serviço de assistência.
Brake fault	Erro na sequência de abertura ou fechamento do freio depois de habilitada a função Brake control . <ul style="list-style-type: none"> • Consultar o capítulo 6.14.8 e conferir cabeamento, parâmetros e sequências dos sinais.
Delta frequency	Variação excessiva da frequência da alimentação trifásica da entrada. <ul style="list-style-type: none"> • Parâmetro Delta freq thres definido muito baixo. • Checar se a frequência da alimentação trifásica se mantém constante ou nos limites do limiar para todo o funcionamento do drive.
Drive I2t ovrlid	Excessiva sobrecarga do drive. <ul style="list-style-type: none"> • É necessário aguardar que o acumulador (Drive I2t accum) seja zerado para poder reinicializar o alarme e sucessivamente habilitar o drive. Não é possível configurar nenhum dado por este alarme; consultar o capítulo 6.14.6 para maiores informações sobre o cálculo dos limites.
Enable seq err	O conversor é alimentado ou é dado um comando de reinicialização com a entrada de ENABLE conectada a 24 V e com o aparelho configurado para o comando do painel de terminais. (Ver o menu CONFIGURATION\Main commands).
External fault	Anomalia externa, sinalizada no terminal 15 <ul style="list-style-type: none"> • Quando não é usada a sinalização de "External fault": falta a conexão entre os terminais 16 e 18 (potencial de referência) e/ou 15 e 19. • Quando a sinalização de "External fault" é usada: falta o sinal ao terminal 15 (15 ... 30 V em relação ao terminal 16). Com tensão de alimentação externa: devem ser conectados entre si os potenciais de referência!
Failure supply	Falha na tensão de alimentação = As tensões são inferiores aos valores permitidos. ATENÇÃO: Antes de retirar os terminais removíveis deve-se sempre desligar o equipamento! <ul style="list-style-type: none"> • Na maioria dos casos a causa deve ser procurada nos cabos de conexão externos. Retirar os terminais removíveis da placa de regulagem e reinicializar o equipamento. Se depois disto não é sinalizado o alarme, verificar se ocorreu curto-circuito no cabeamento de comando, eventualmente entre a blindagem e o condutor. • Se deste modo não for eliminado o alarme: extrair o painel de terminais da placa opcional TBO (no caso esteja presente) e tentar um novo RESET. • Em caso de insucesso: provável avaria interna. Contatar o serviço de assistência.
Field loss	Corrente de campo muito baixa <ul style="list-style-type: none"> • A regulagem do campo é desabilitada • Ruptura dos condutores no circuito de campo • Checar fusíveis de campo
Heatsink	Temperatura dos dissipadores muito elevada <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura ambiente muito elevada • Não funciona o ventilador do aparelho [para os tamanhos > 88 A (América), 110 A (Padrão)] • Dissipadores obstruídos.
Hw opt1 failure	Avaria na placa opcional 1 <ul style="list-style-type: none"> • Tentar um RESET. Em caso de insucesso: provável avaria interna. Entrar em contato com o serviço de assistência.
Motor I2t ovrlid	Sobrecarga excessiva do motor. <ul style="list-style-type: none"> • Consultar os capítulos 6.14.6 e 6.11.7 (Motor I2t ovrlid alarm) e controlar a exatidão dos dados inseridos. No caso de estar tudo correto é preciso aguardar que o acumulador (Motor I2t accum) seja zerado para poder reinicializar o alarme e sucessivamente habilitar o drive.

Alarme	Prováveis causas
Opt2 failure	Avaria na placa opcional 2 <ul style="list-style-type: none"> Tentar um RESET. Em caso de insucesso: provável avaria interna. Entrar em contato com o serviço de assistência.
Overcurrent	Sobrecorrente no circuito do motor <ul style="list-style-type: none"> Curto-circuito na saída do conversor Regulador de corrente otimizado de modo não correto Parâmetro Overcurrent thr definido muito baixo
Overspeed	Velocidade excessiva do motor no circuito de realimentação. <ul style="list-style-type: none"> Parâmetro Overspeed thr definido muito baixo. Controlar se o parâmetro Speed fbk sel foi selecionado coerentemente na realimentação utilizada (Encoder 1, Encoder 2, Tacho, Armaduras). No caso em que seja utilizada realimentação por encoder ou tacogerador, checar o cabeamento dos mesmos.
Overtemp Motor	Excesso de temperatura do motor (sinalizada pelo termistor ou pelo contato entre os terminais 78/79) <ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou curto-circuito nos condutores entre o termistor do motor e os terminais 78 e 79. O motor não possui termistor: falta a resistência de 1 kohm que deve ser inserida entre os terminais 78 e 79. A sinalização ocorre através de um contato entre os terminais 78 e 79: ruptura do condutor ou falta a resistência de 1 kohm em série com o contato. Superaquecimento do motor: <ul style="list-style-type: none"> Ciclo de carga aplicado em condições bastante extremas Temperatura do ambiente no qual está instalado o motor bastante elevada O motor é dotado de ventilação forçada: não funciona o ventilador O motor não é dotado de ventilação forçada: carga bastante elevada com baixas velocidades. O arrefecimento da ventoinha montada no eixo do motor não é suficiente para este ciclo de carga. Mudar o ciclo ou aplicar o servoventilador no motor.
Overvoltage	Sobretensões no circuito de armadura <ul style="list-style-type: none"> Parâmetro Max out voltage definido bastante baixo O acionamento não trabalha com enfraquecimento do campo, mesmo se foi definida uma velocidade que se pode alcançar só com o enfraquecimento do campo. Controlar o parâmetro Flux reg mode.
Speed fbk loss	Falta o sinal de realimentação de velocidade <ul style="list-style-type: none"> Ruptura dos condutores do sinal de realimentação Falta um ou mais canais do encoder (ruptura dos condutores, falta a alimentação do encoder)
SSC Error	Alarme não configurável que desabilita o drive no caso em que: <ul style="list-style-type: none"> não se receba nenhuma comunicação serial do escravo, por causa de: <ul style="list-style-type: none"> Slave desligado Slave não corretamente configurado (parâmetro En ext digit FC desabilitado) ausência de sinais nos cabos de fibras óticas (problemas hw cabos ou fibras óticas não conectados corretamente) mesmo existindo comunicação os dados são considerados não corretos (checksum não válido). mesmo existindo comunicação os dados são considerados não corretos (checksum não válido). <ul style="list-style-type: none"> O alarme pode ser programado em uma saída digital (ver "6.12.3 Saídas digitais (Digital Outputs)" na página 215 , seleção 79).
Undervoltage	Subtensão <ul style="list-style-type: none"> Parâmetro Undervolt thr incorretamente definido (por exemplo, definido 400 V, mesmo se o aparelho deva funcionar com 230 V). Remédio: definir de modo correto o parâmetro e sucessivamente reconhecer o alarme através de RESET. A tensão conectada aos terminais U2/V2 é bastante baixa por causa de: <ul style="list-style-type: none"> tensão de rede bastante baixa ou quedas de tensão muito prolongadas conexão incorreta dos condutores (por exemplo, terminais do contator, indutância, filtro ... não apertados o suficiente). Remédio: controlar as conexões. Fusíveis de alimentação da fonte de alimentação do controle abertos. Surtos na rede, ou alta distorção da tensão de alimentação. O conversor foi habilitado quando a tensão de alimentação por parte da potência não estava presente.
Short <SCR> Open F <SCR>	<ul style="list-style-type: none"> SCR em curto circuito (Short) ou aberto (Open). Para outras informações, consulte o capítulo "6.11.8. Alarmes programáveis" na página 195.

Outras falhas

FALHA	PROVÁVEIS CAUSAS
O motor não gira	<ul style="list-style-type: none"> • É visualizada uma situação de alarme: ver a tabela anterior. • Depois de ter removido a causa de alarme, deve ser dado um comando de RESET. • O display do teclado não está iluminado: falta tensão de alimentação nos terminais U2/V2 ou houve a intervenção de um fusível interno. • Faltam os comandos de habilitação e/ou de Start. • O conversor não aceita os comandos: seleção incorreta do modo de operação (Terminal / Digital). • Intervenção dos dispositivos de proteção da alimentação: dispositivos de proteção não corretamente dimensionados ou danos na ponte dos tiristores. • As entradas analógicas para a referência não foram configuradas, ou foram configuradas de outro modo. • Referência negativa com TPD32-EV...2B. A referência para os conversores de dois quadrantes deve ser positiva!
O motor gira de modo incorreto	<ul style="list-style-type: none"> • Polaridade incorreta do sinal de referência (com TPD32-EV...4B) • O motor é conectado de modo incorreto. <p>ATENÇÃO: quando mesmo girando no sentido incorreto, o motor pode ser regulado, devem ser trocados tanto os condutores de armadura ou de campo, quanto as duas conexões do encoder (A+ com A- ou B+ com B-). Utilizando tacogerador, trocar a polaridade dos condutores.</p>
O motor não alcança a velocidade nominal	<ul style="list-style-type: none"> • O acionamento está no limite de velocidade. Remédio: verificar os parâmetros Speed max amount, Speed max pos e Speed max neg. • O acionamento trabalha no limite de corrente (LED ILIM aceso). Prováveis causas: <ul style="list-style-type: none"> • Motor sobrecarregado • Conversor dimensionado com um tamanho bastante pequeno • Definida uma redução de fluxo com Torque reduct. • Inseridos valores bastante elevados para o número de pulsos no giro do encoder. Remédio: checar os parâmetros relacionados (Encoder 1 pulses quando se utiliza o conector XE1 e Encoder 2 pulses com o conector XE2) e inserir o valor correto. • Calibração incorreta da tensão do tacogerador. Verificar a escolha dos campos de tensão (dip-switch S4). Controlar o parâmetro Tacho scale. • Um valor de correção reduz a referência principal. Remédio: controlar a configuração. • Em funcionamento do painel de terminais: parâmetro Speed base value bastante baixo. • Fator da função definida não corretamente.
O motor dispara atingindo velocidade máxima	<ul style="list-style-type: none"> • Inserindo referência via terminais: Checar se o valor varia do mínimo ao máximo. Se utiliza-se um potenciômetro de referência: está presente a conexão com o 0 V? • Encoder/Tacogerador não conectados ou conexão incorreta, encoder não alimentado: • Selecionar o parâmetro Actual spd no menu DRIVE STATUS. <ul style="list-style-type: none"> • Com a regulagem bloqueada, girar o motor no sentido horário (visto do lado do eixo do motor). O valor visualizado deve ser positivo. • Se o valor visualizado não muda ou apresenta valores incompreensíveis, verificar a alimentação e o cabeamento do encoder/tacogerador. • Se o valor visualizado é negativo, devem ser mudadas as conexões do encoder: canal A+ com A- ou B+ com B-. Utilizando tacogerador, trocar a polaridade dos condutores.
O motor acelera muito lentamente	<ul style="list-style-type: none"> • Valores e tempos de rampa definidos não corretamente • O motor gira com a corrente máxima <ul style="list-style-type: none"> • Motor sobrecarregado • Conversor subdimensionado
O motor desacelera muito lentamente	<ul style="list-style-type: none"> • Valores e tempos de rampa definidos não corretamente • Corrente de frenagem muito baixa • Com conversores de dois quadrantes: momento de inércia bastante elevado.
O motor gira devagar, mesmo se a referência é igual a zero	<ul style="list-style-type: none"> • É definida uma velocidade mínima • Distúrbio derivado de uma entrada analógica não utilizada. Solução: configurar com OFF as entradas analógicas não utilizadas. • Desconectar a referência da entrada utilizada. <ul style="list-style-type: none"> • Se o acionamento permanece parado, o efeito depende da resistência do cabo do 0 V. • Se o acionamento continua a mover-se: ajustar a calibração de offset da entrada analógica correspondente. Definir o parâmetro Offset input xx de modo que o acionamento fique parado.

FALHA	PROVÁVEIS CAUSAS
Proteção térmica do motor é ativada	<ul style="list-style-type: none"> Motor sobrecarregado Relé de proteção térmica do motor calibrado incorretamente
O motor não fornece torque máximo e potência máxima	<ul style="list-style-type: none"> O acionamento trabalha no limite de corrente <ul style="list-style-type: none"> Verificar se foi definido corretamente o valor para Full load curr no menu CONFIGURATION. Verificar os valores do limite de corrente
Velocidade durante aceleração não é linear com corrente máxima	<ul style="list-style-type: none"> Diminuir de modo proporcional os parâmetros Speed I e Speed P. Se isto não leva a nenhuma melhoria, é preciso otimizar o regulador (ver capítulo "Otimização dos reguladores").
A velocidade oscila	<ul style="list-style-type: none"> Verificar os parâmetros Speed P e Speed I Se o ponto de trabalho encontra-se na condição de enfraquecimento do fluxo: verificar os parâmetros Flux P e Flux I e eventualmente Voltage P e Voltage I. Solução Fazer a otimização do regulador descrita nos capítulos anteriores.
O Conversor não opera com regulador de velocidade adaptativa	<ul style="list-style-type: none"> Falta a habilitação do regulador de velocidade adaptativo. Enable pd adap = Enabled.
A função do motopotenciômetro não é realizada	<ul style="list-style-type: none"> Falta a habilitação da função. Enable motor pot = Enabled Com funcionamento do painel de terminais: Motor pot up e/ou Motor pot down não foram configurados em uma entrada digital.
A Marcha Jog não funciona	<ul style="list-style-type: none"> Está ainda operante um comando de Start. Falta a habilitação da função. Enable jog = Enabled Com funcionamento do painel de terminais: Jog + e/ou Jog - não foram configurados em uma entrada digital.
As referências de velocidade internas não funcionam	<ul style="list-style-type: none"> Falta a habilitação da função. Enab multi spd = Enabled Com funcionamento do painel de terminais: Speed sel 0, Speed sel 1 e Speed sel 2 não foram configurados nas entradas digitais.
A função Multi ramp não atua	<ul style="list-style-type: none"> Falta a habilitação da função. Enab multi rmp = Enabled Com funcionamento do painel de terminais: Ramp sel 0 e Ramp sel 1 não foram configurados em uma entrada digital.
Não é admitida sobrecarga	<ul style="list-style-type: none"> Falta a habilitação da função. Enable overload = Enabled
O procedimento R&L Search não termina e continua ao infinito	<ul style="list-style-type: none"> Por conta da indutância do motor, a rotina é executada num loop infinito. O valor da indutância é cíclico entre dois valores sem a continuidade no algoritmo de calibração. Procedimentos de solução: <ol style="list-style-type: none"> 1) Verificar os dois valores de indutância visualizados no display 2) Inserir o valor médio como indutância do motor durante a fase de self tuning. Se o procedimento não terminar, repetir os pontos 1 e 2.

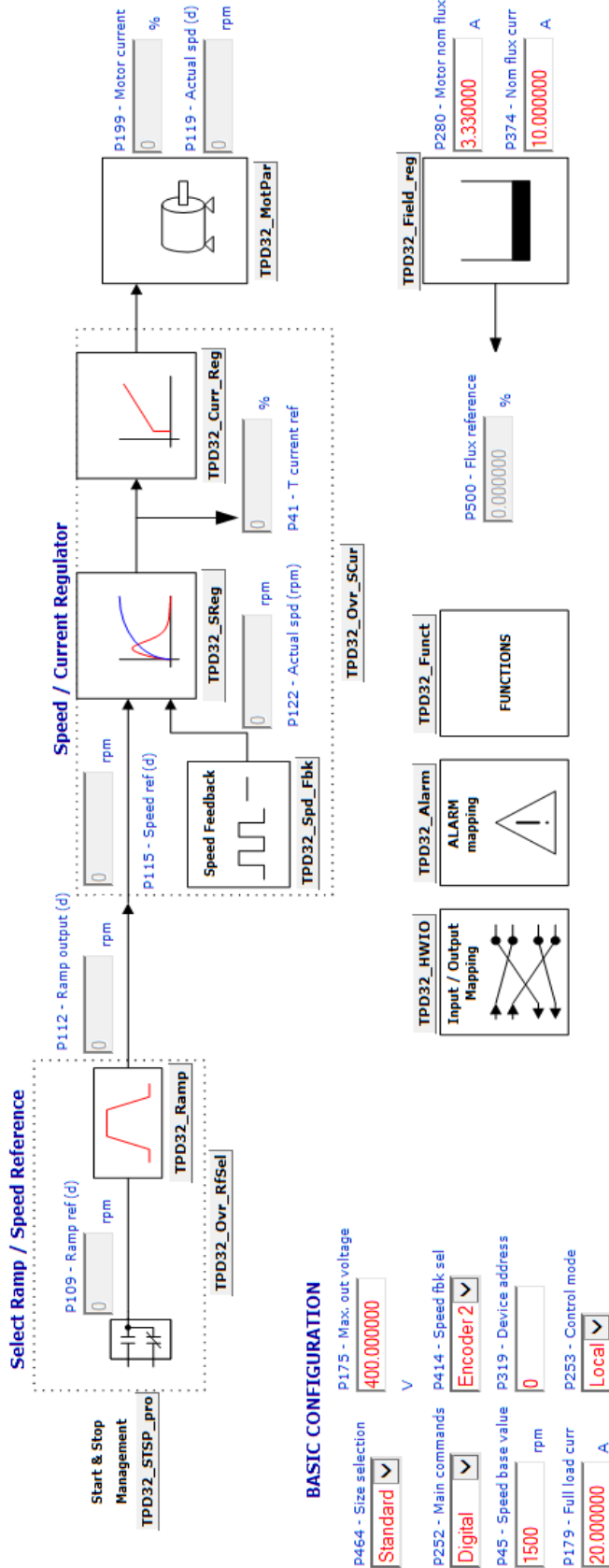
9 - ESQUEMAS

9.1 DIAGRAMA DE BLOCOS

TPD32-EV Converter Index

TPD32-EV Hi Level overview	TPD32_Ovw	Speed Feedback	TPD32_Spd_fbk
Digital Inputs/Outputs & Mapping (HWIO)	TPD32_HWIO	Motor Control	TPD32_MotPar
Analog Inputs/Outputs & Mapping (HWIO)	TPD32_HWIOAN	Start - Stop management	TPD32_StSp_pro
Speed Reference Generation	TPD32_RfSel	Droop compensation	TPD32_Droop_cp
Speed / Current regulator Overview	TPD32_SCur_ovw	Inertia / Loss compensation	TPD32_I_comp
Ramp Reference	TPD32_Ramp	Speed Threshold	TPD32_Spd_thr
Speed regulator	TPD32_Sreg	PID function	TPD32_PID
Current regulator	TPD32_Cur_reg	Functions	TPD32_Funct
Field current regulator	TPD32_Field_reg	Alarm mapping	TPD32_Alarm

TPD32-EV Converter Overview



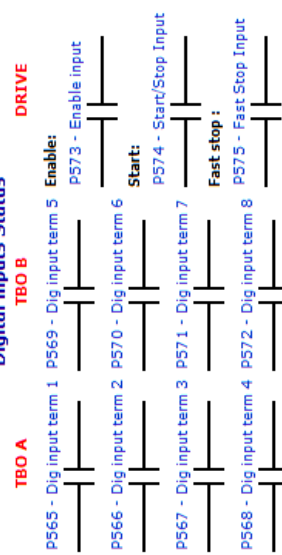
BASIC CONFIGURATION

- P464 - Size selection V
- P175 - Max. out voltage V
- P252 - Main commands Encoder2
- P414 - Speed fbk sel Encoder2
- P45 - Speed base value rpm
- P319 - Device address 0
- P179 - Full load curr A
- P253 - Control mode Local

TPD32-EV Drive Feedbacks & Status

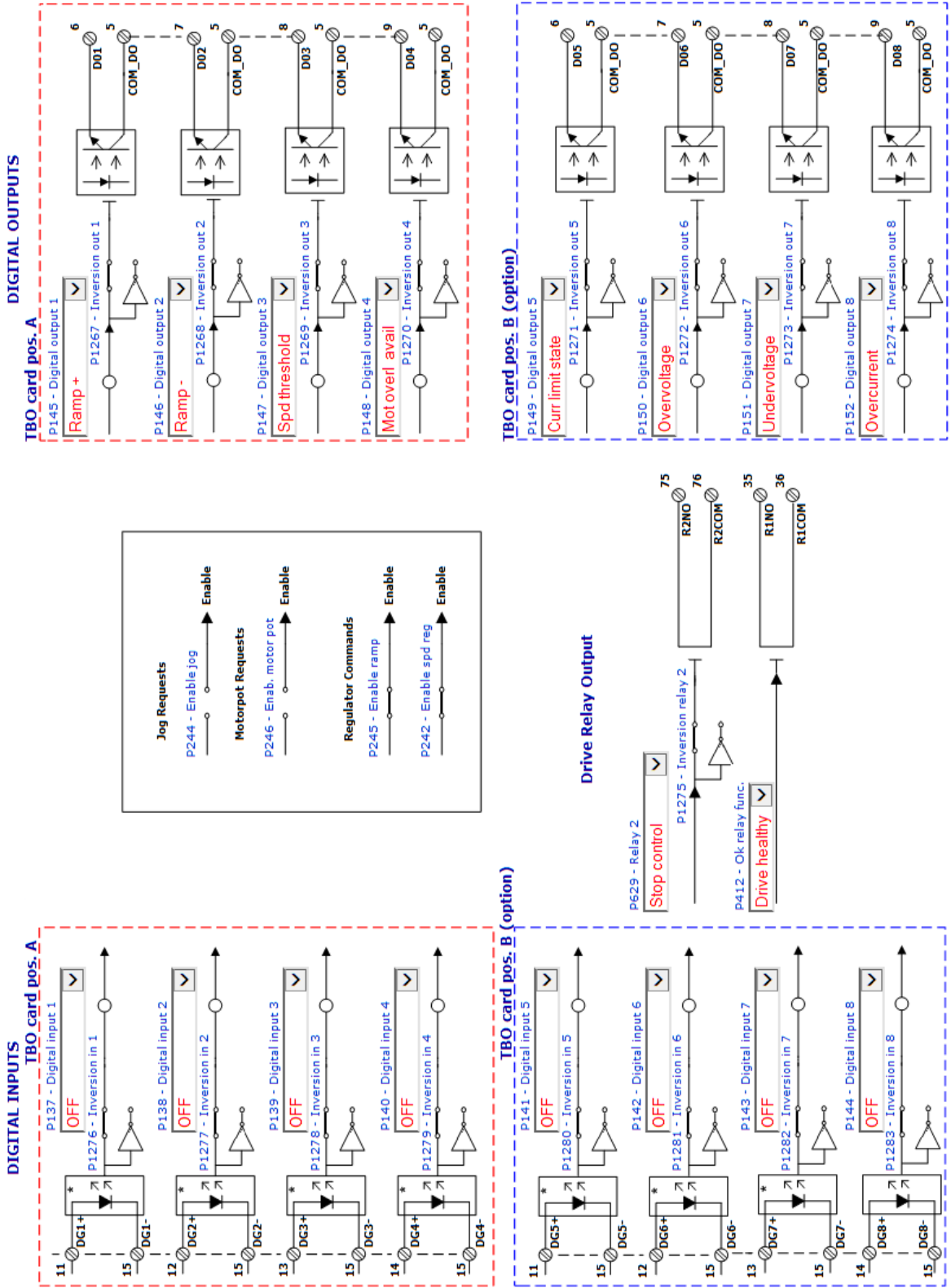
- P111 - Ramp ref (%) %
- P466 - Mains voltage V
- P233 - Output voltage V
- P41 - T current ref %
- P114 - Ramp output (%) %
- P588 - Mains frequency Hz
- P199 - Motor current %
- P351 - Flux current (A) A
- P380 - Drive ready
- P648 - Encoder 1 state
- P1052 - Output power kW
- P372 - Speed limited
- P651 - Encoder 2 state
- P382 - Virtual dig inp
- P349 - Curr limit state
- P393 - Spd threshold
- P583 - Virtual dig out
- P395 - Speed zero thr

Digital inputs Status

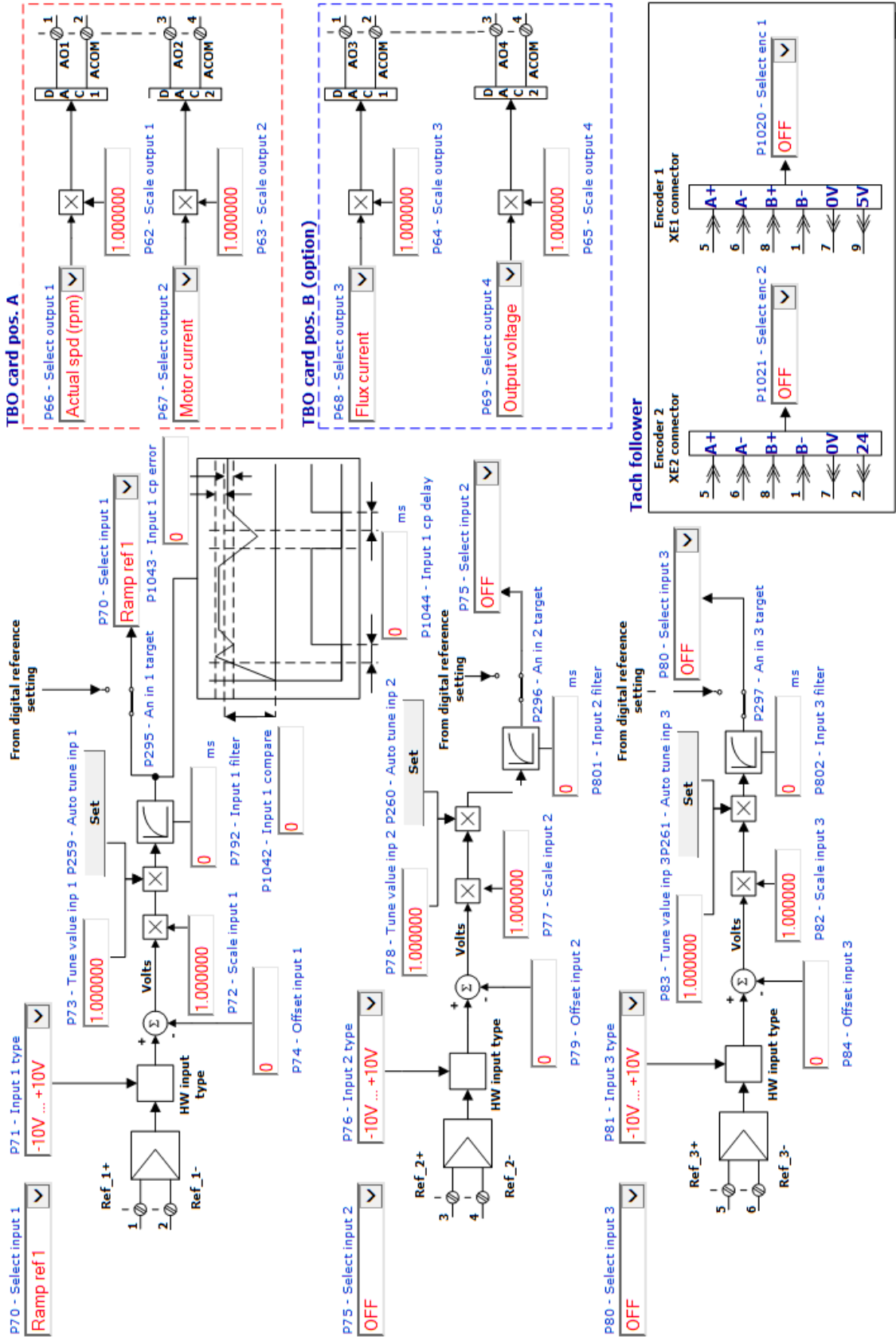


Mapeamento das entradas e saídas digitais e analógicas, standard e TBO(opcional)

Digital Inputs/Outputs & Mapping - Standard and TBO cards



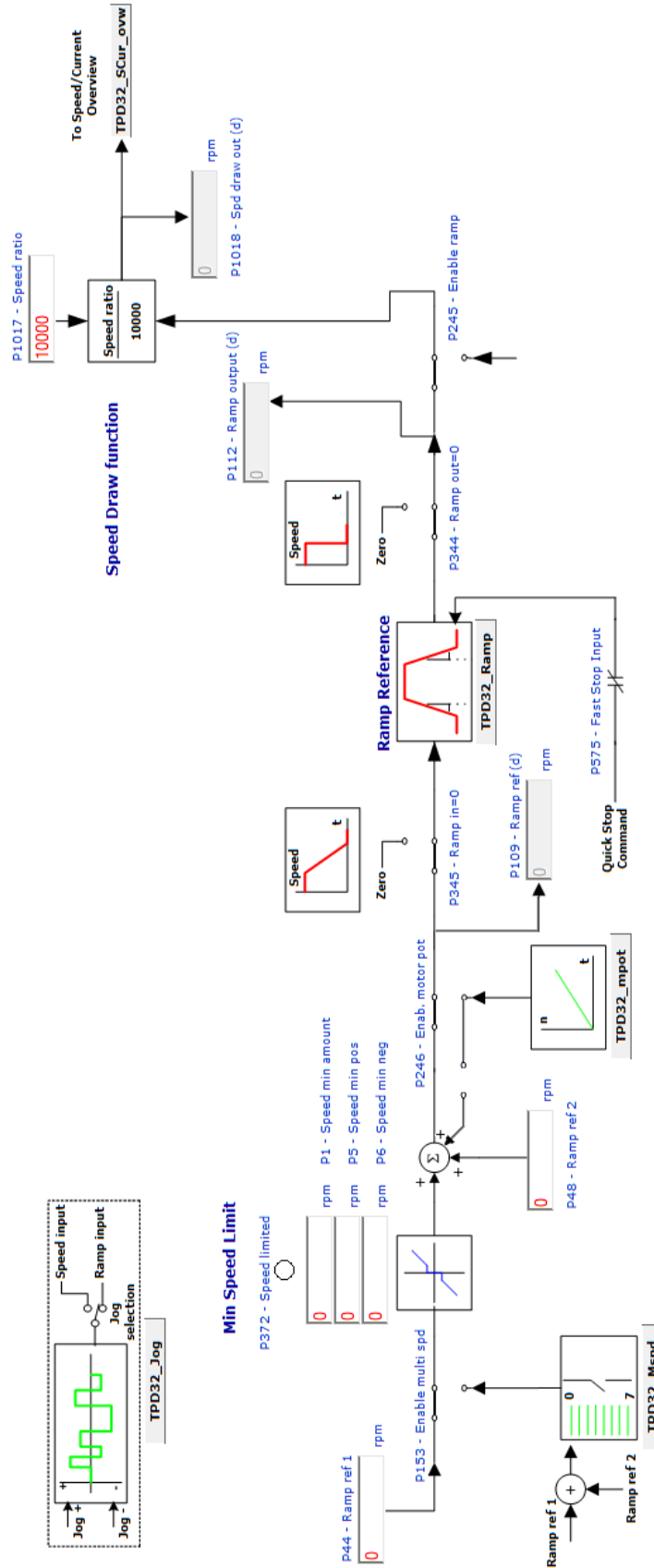
Analog Inputs/Outputs & Mapping



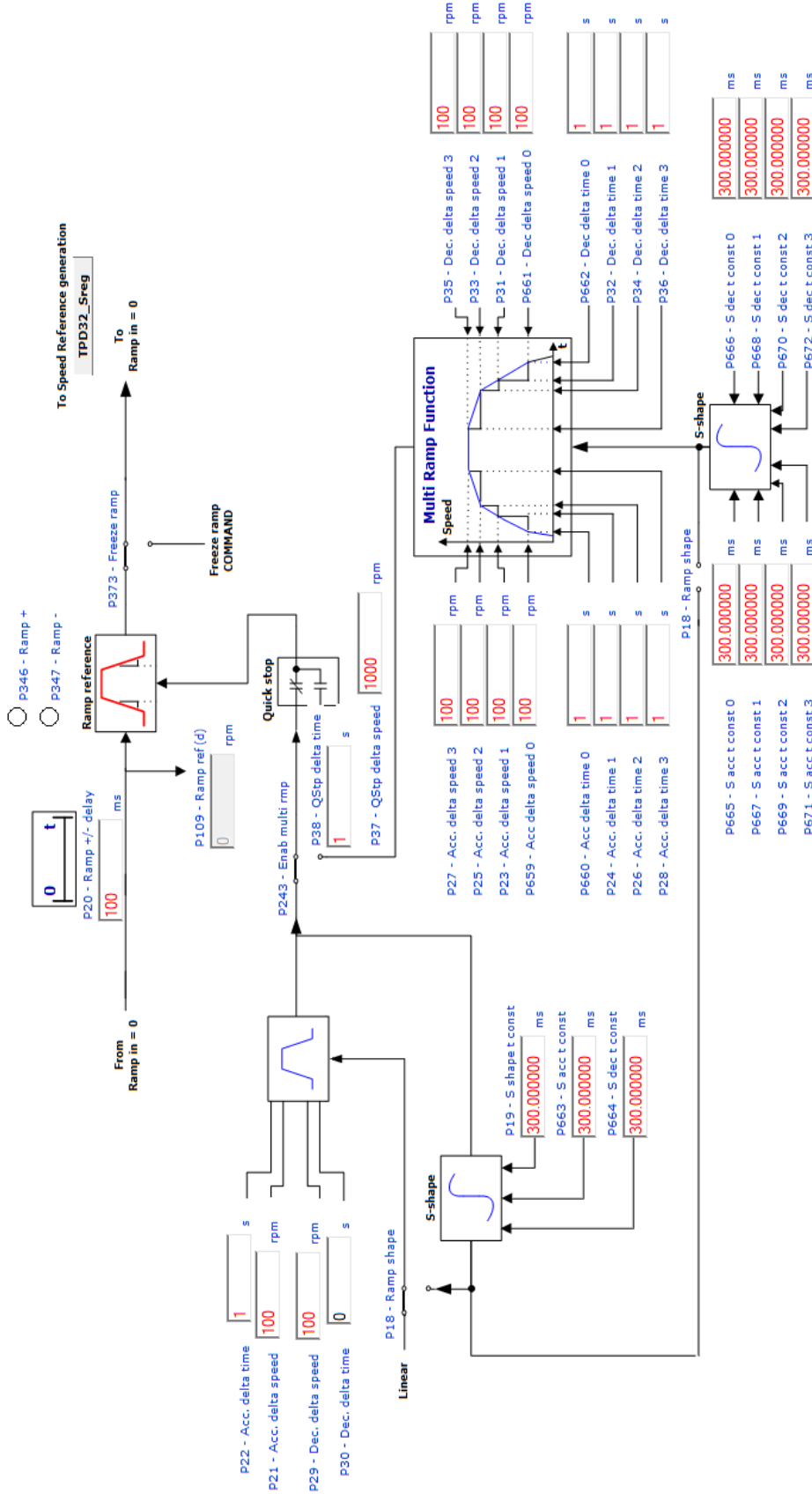
Geração da referência de velocidade

Overview

Speed Reference Generation

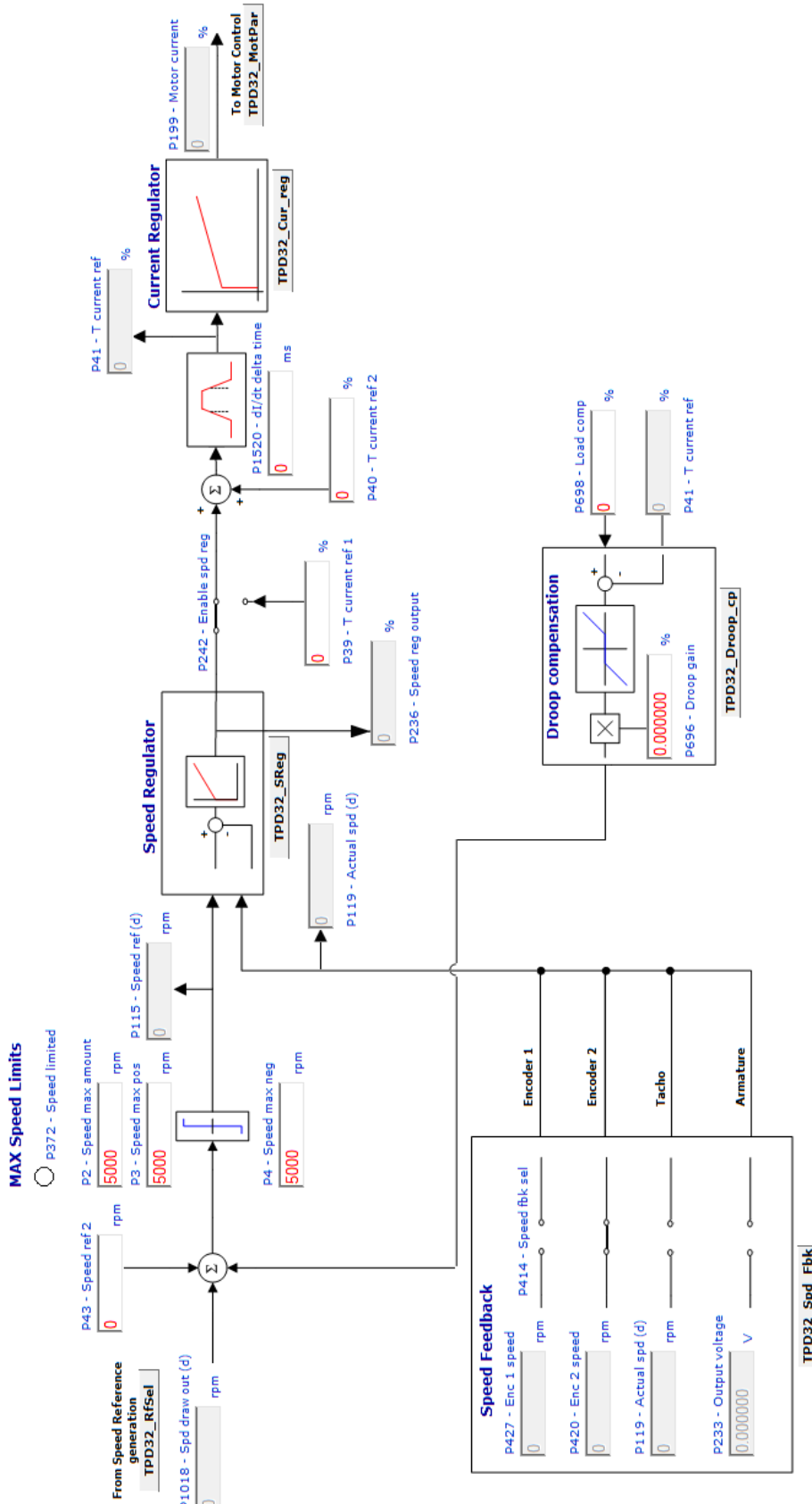


Ramp reference Block

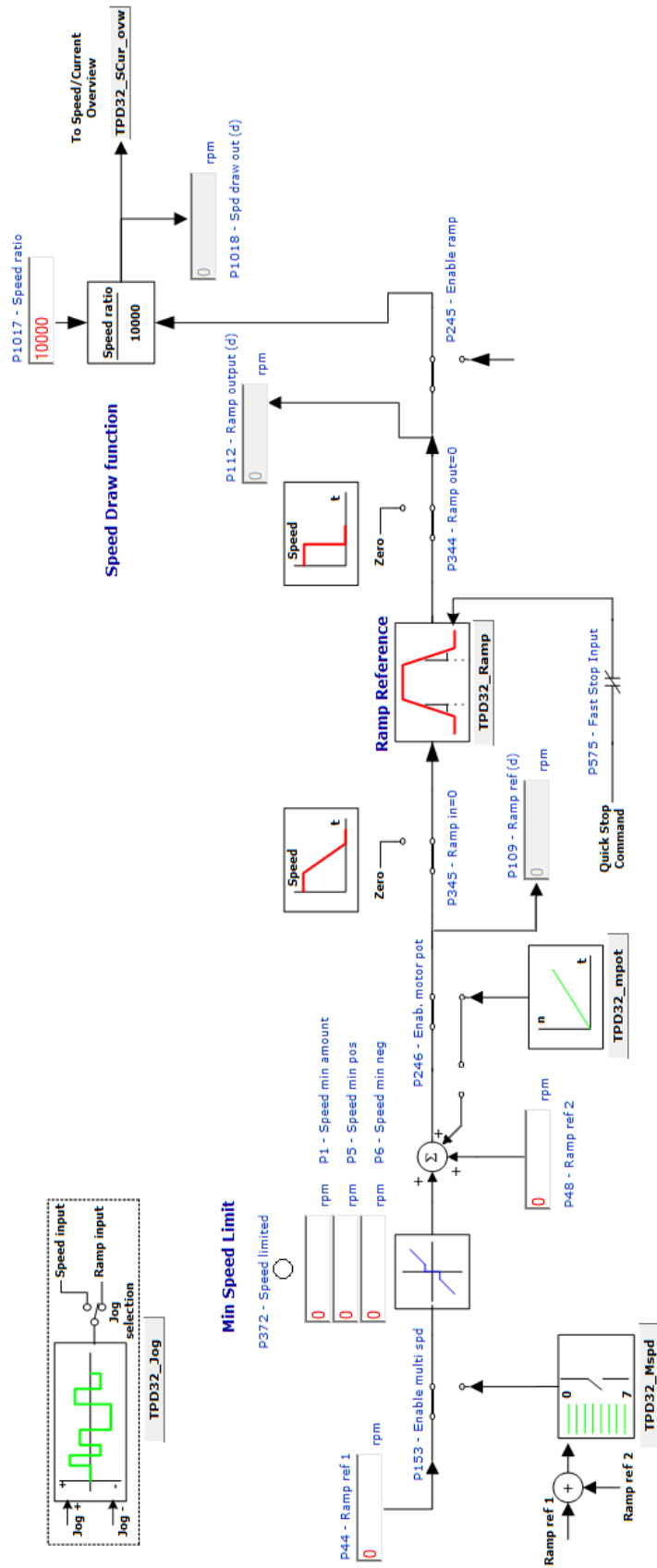


Overview do regulador de velocidade/corrente

Speed / Current Regulator Overview

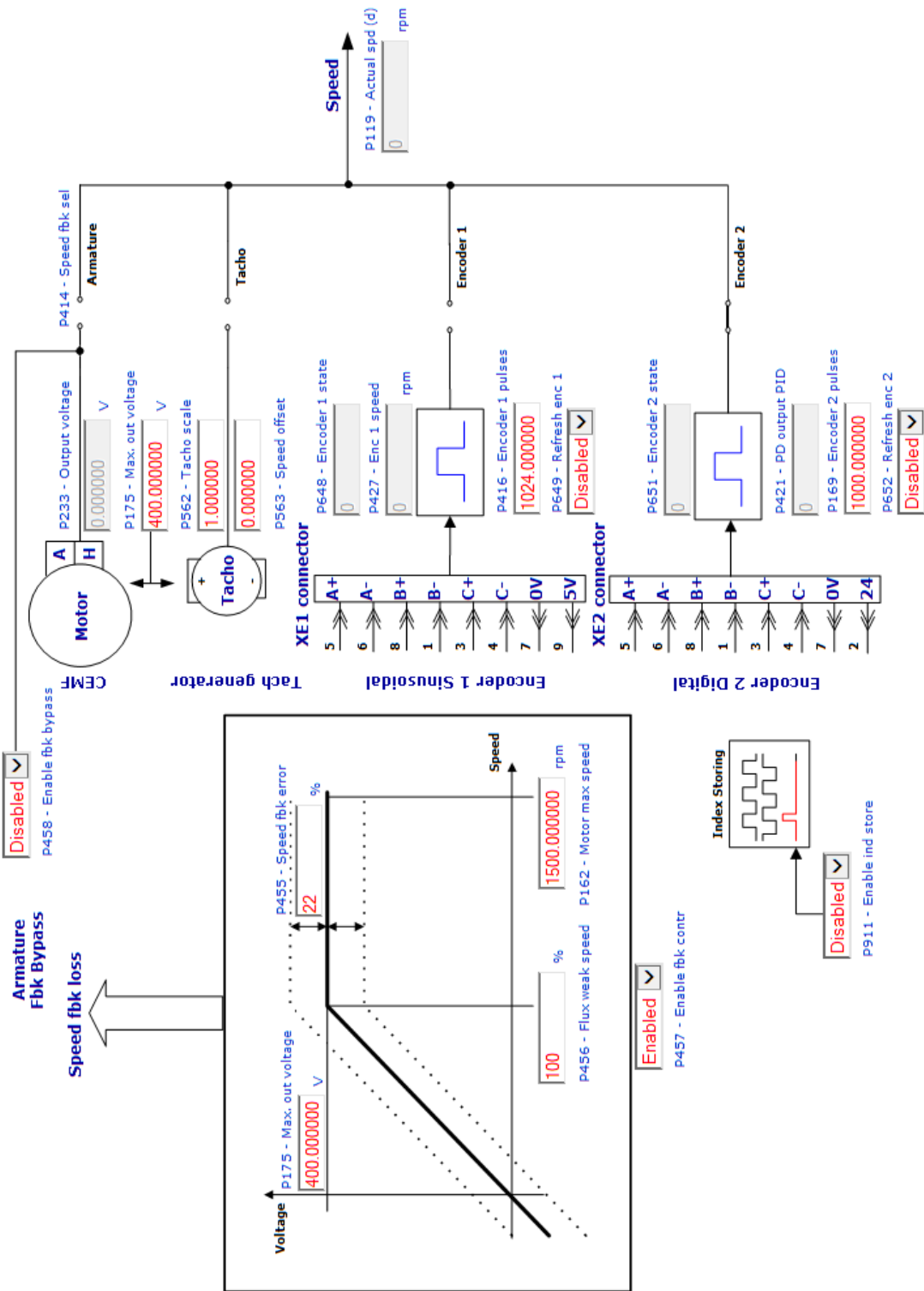


Speed Reference Generation



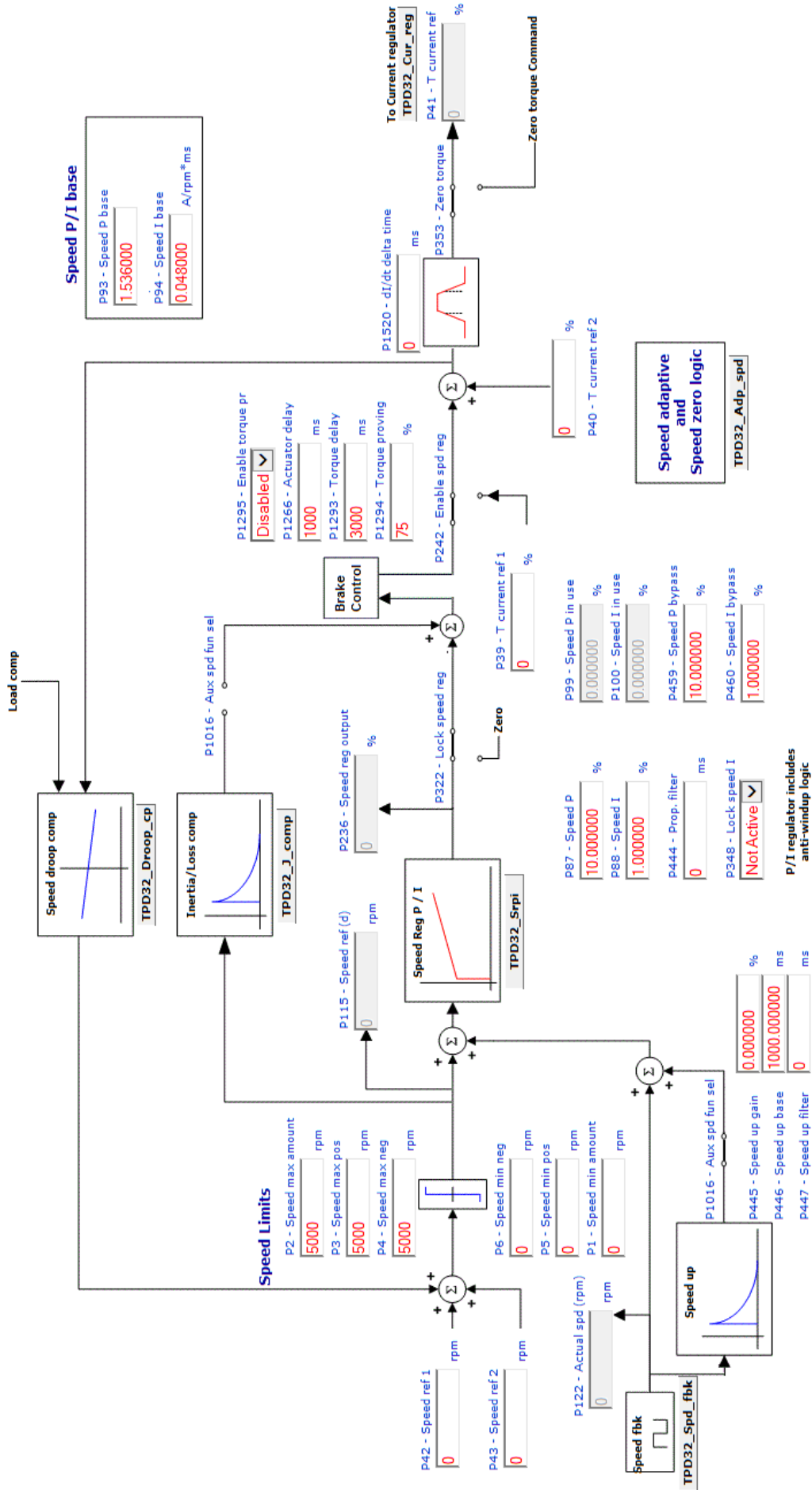
Ajuste da realimentação de velocidade

Speed Feedback setting



Regulador de velocidad

Speed regulator

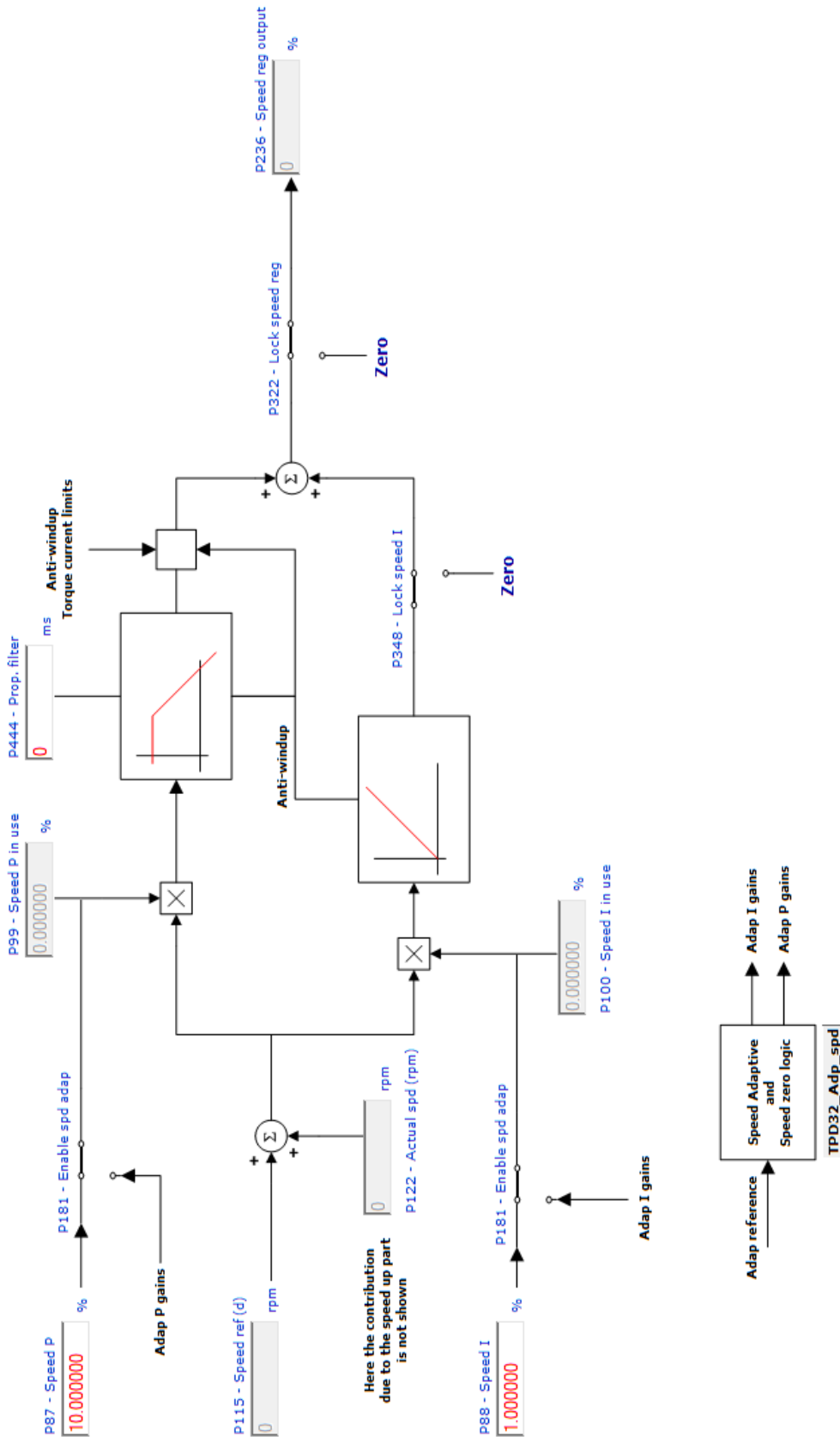


Regulador de velocidade etapa PI

Overview

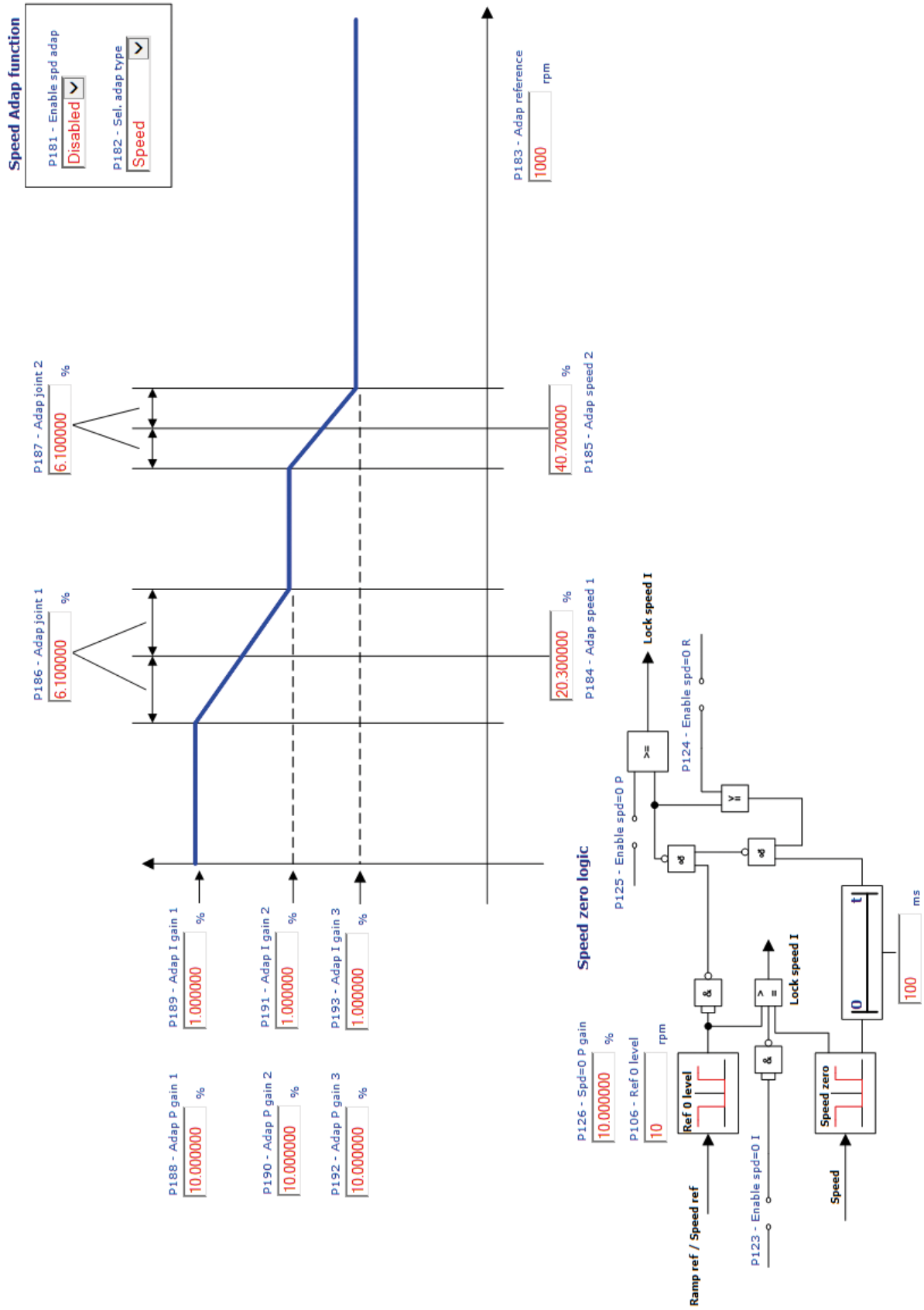
Speed regulator

Speed regulator PI part



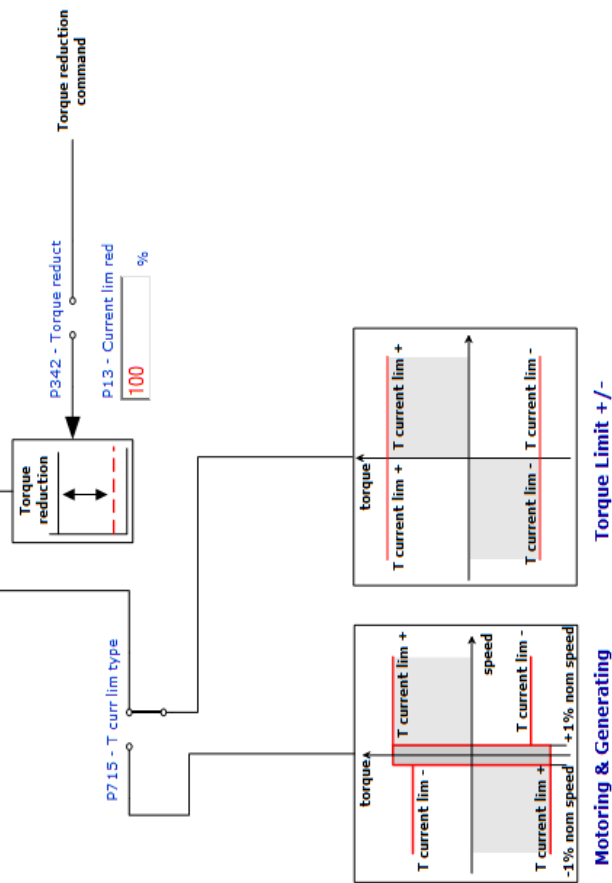
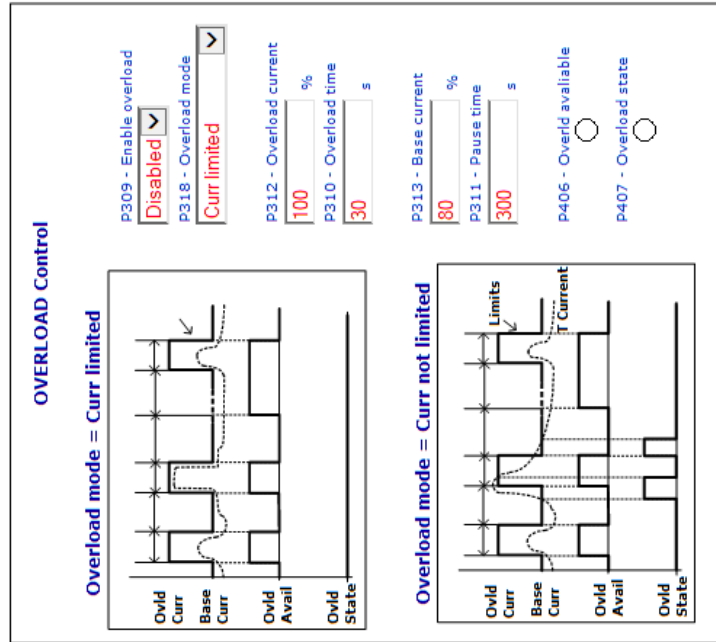
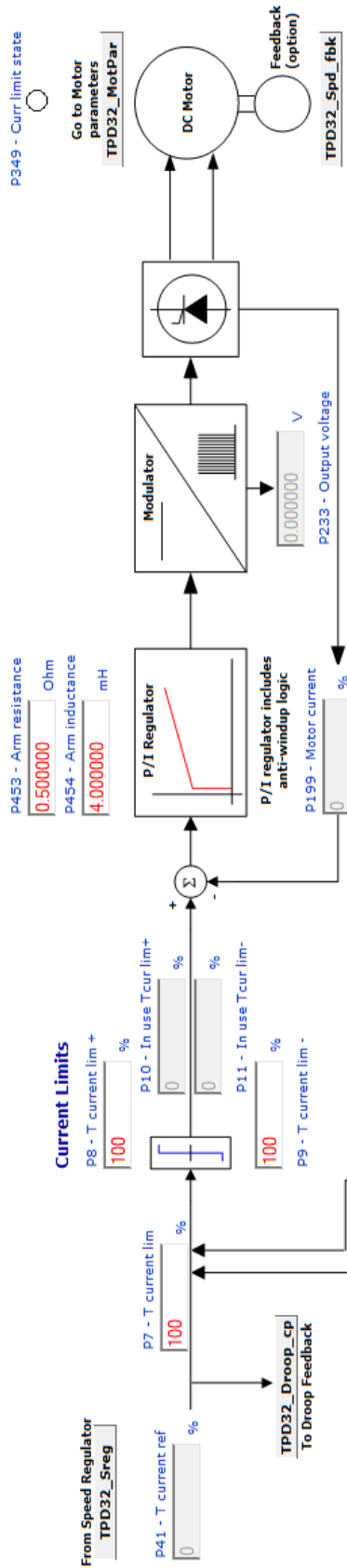
Regulador de ganho adaptativo e lógica de velocidade zero

Speed adaptive and Speed zero logic



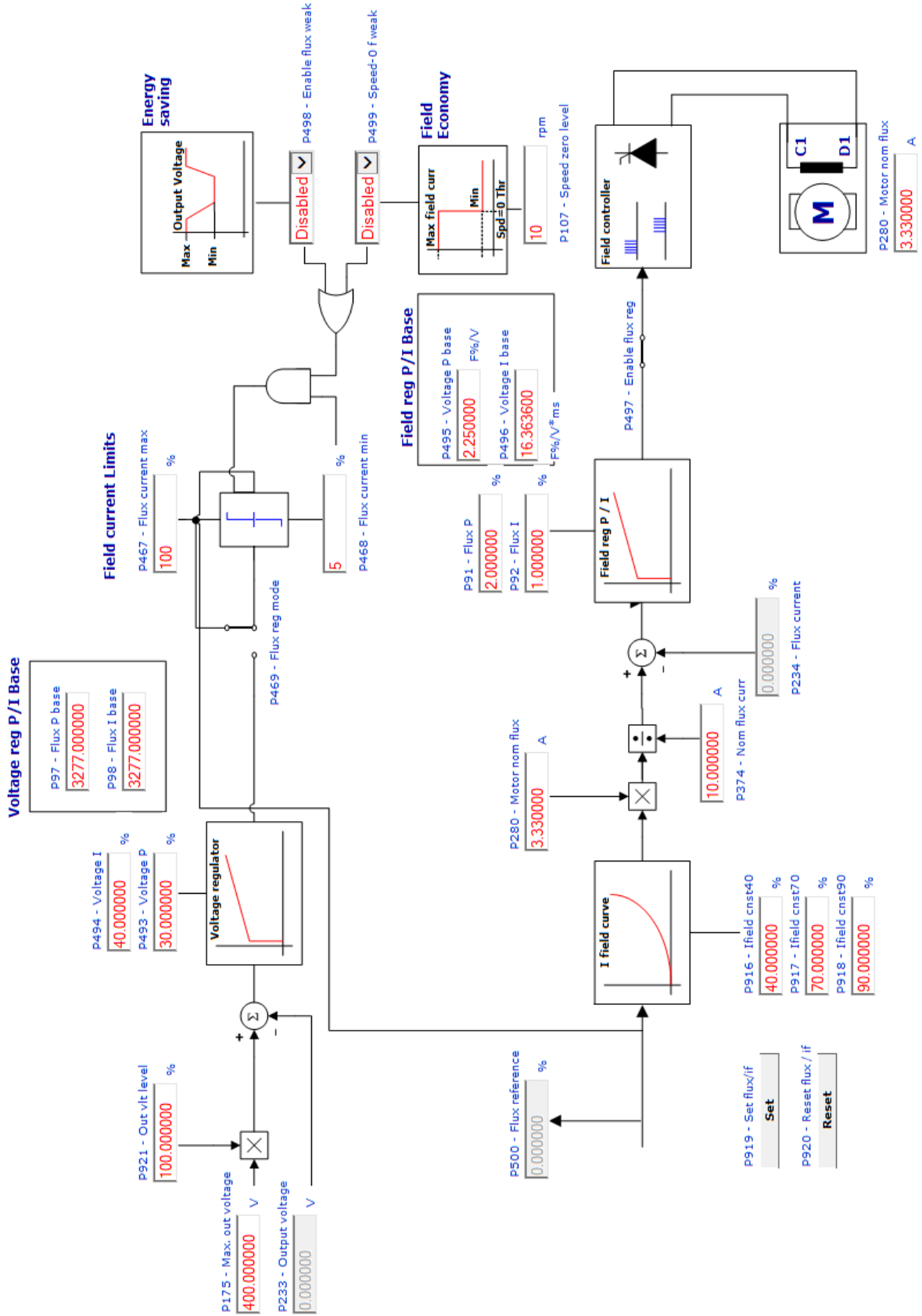
Regulador de corrente

Current regulator



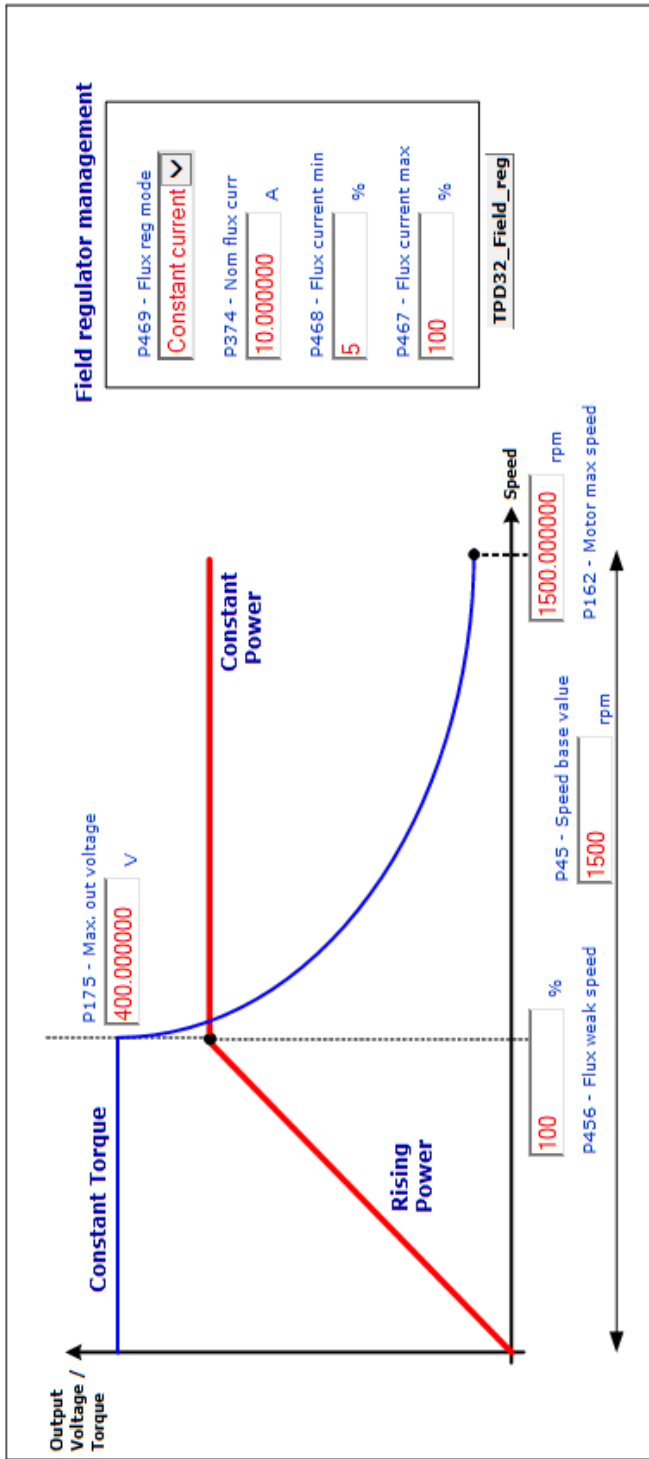
Regulador de corriente de campo

Field current regulator



Parametros do motor

Motor parameters



Field regulator management

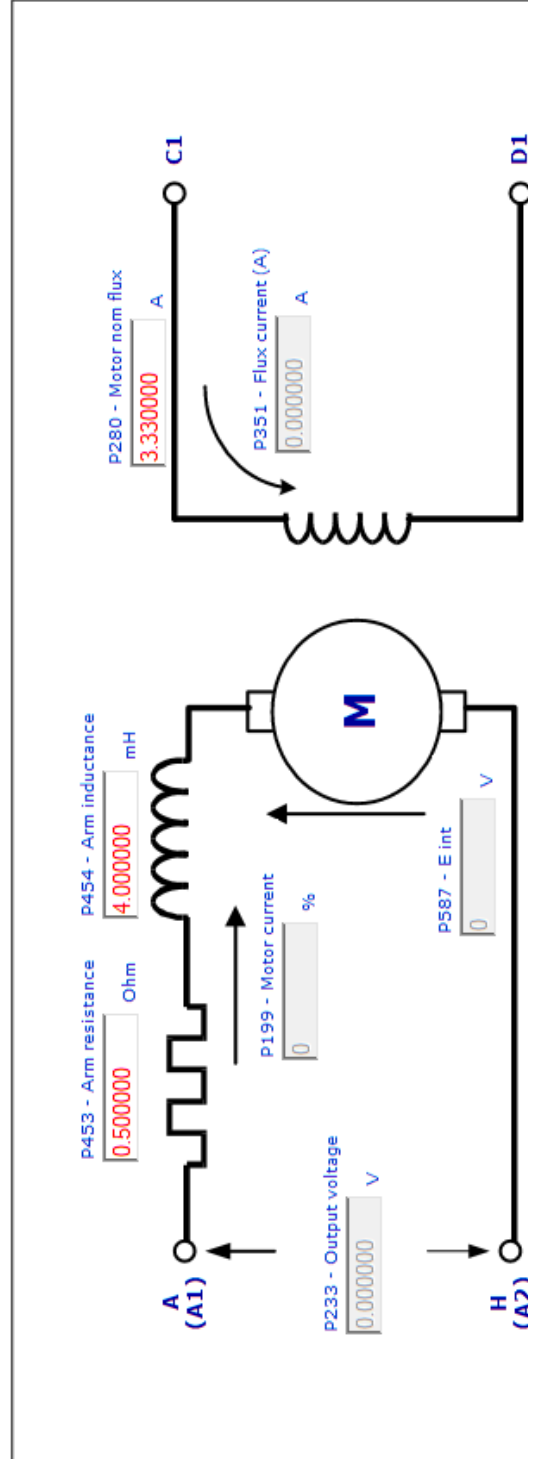
P469 - Flux reg mode: **Constant current**

P374 - Nom flux curr: 10.000000 A

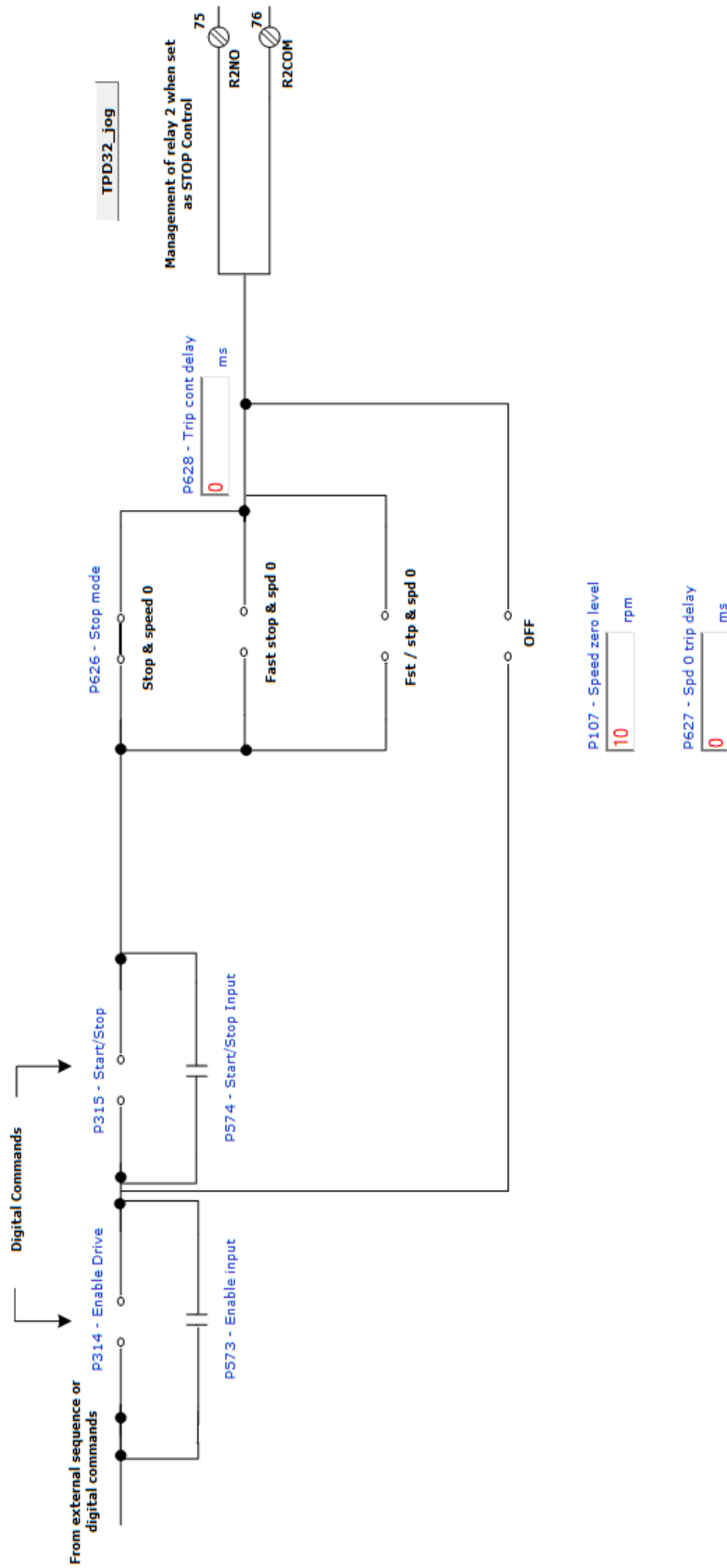
P468 - Flux current min: 5 %

P467 - Flux current max: 100 %

TPD32_Field_reg

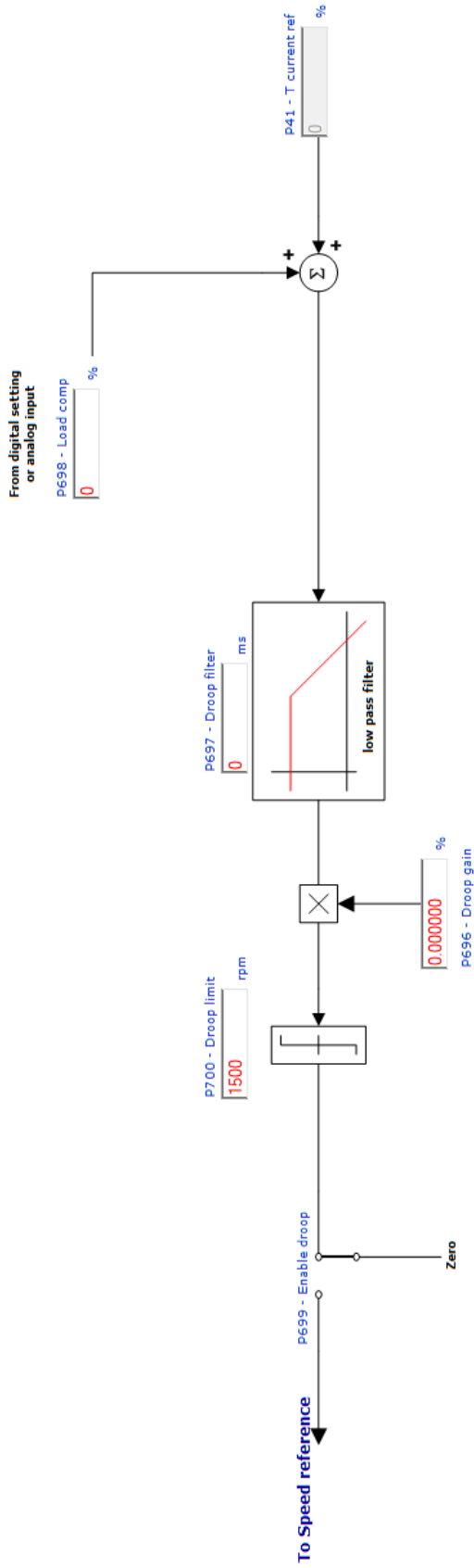


Start and Stop management



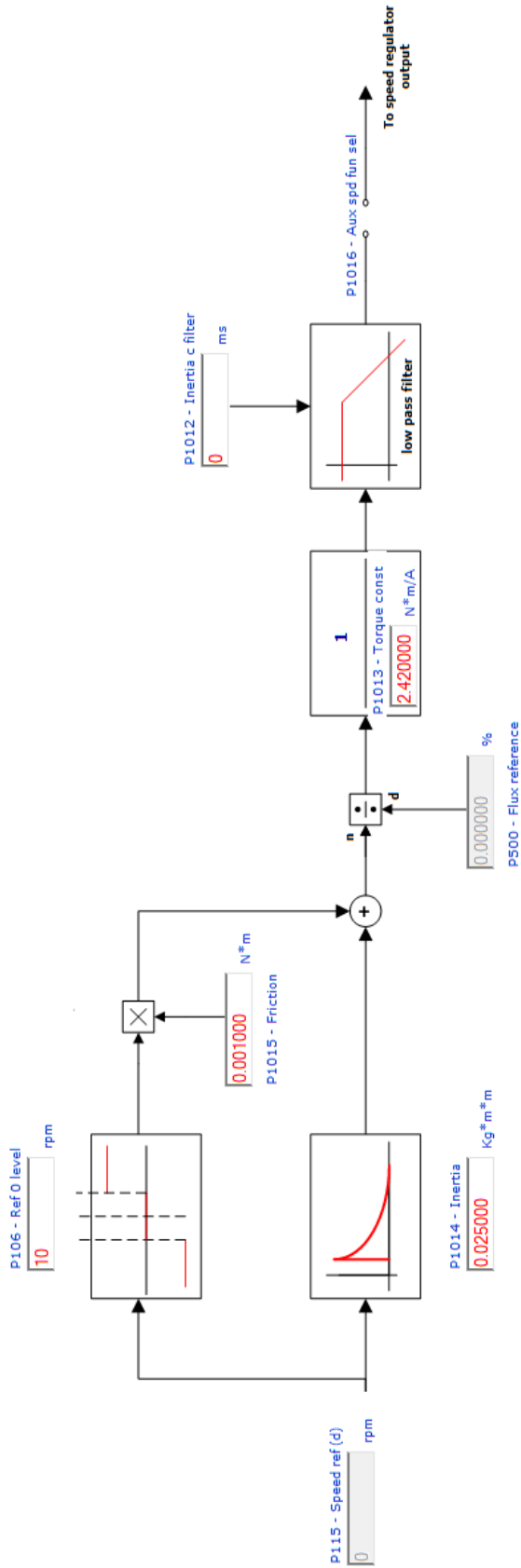
Droop compensation

Droop compensation



Inertia / Loss compensation

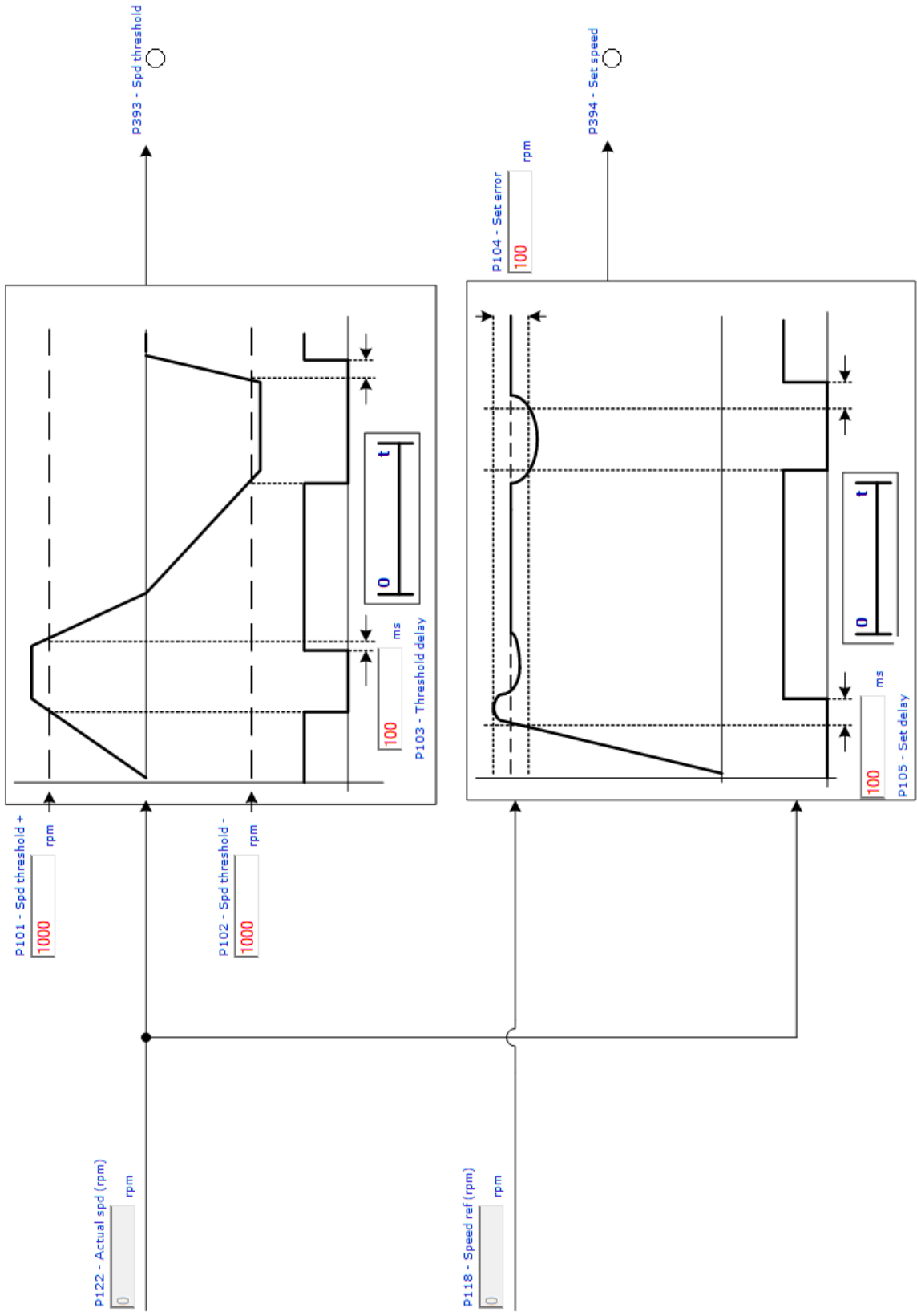
Inertia/Loss compensation



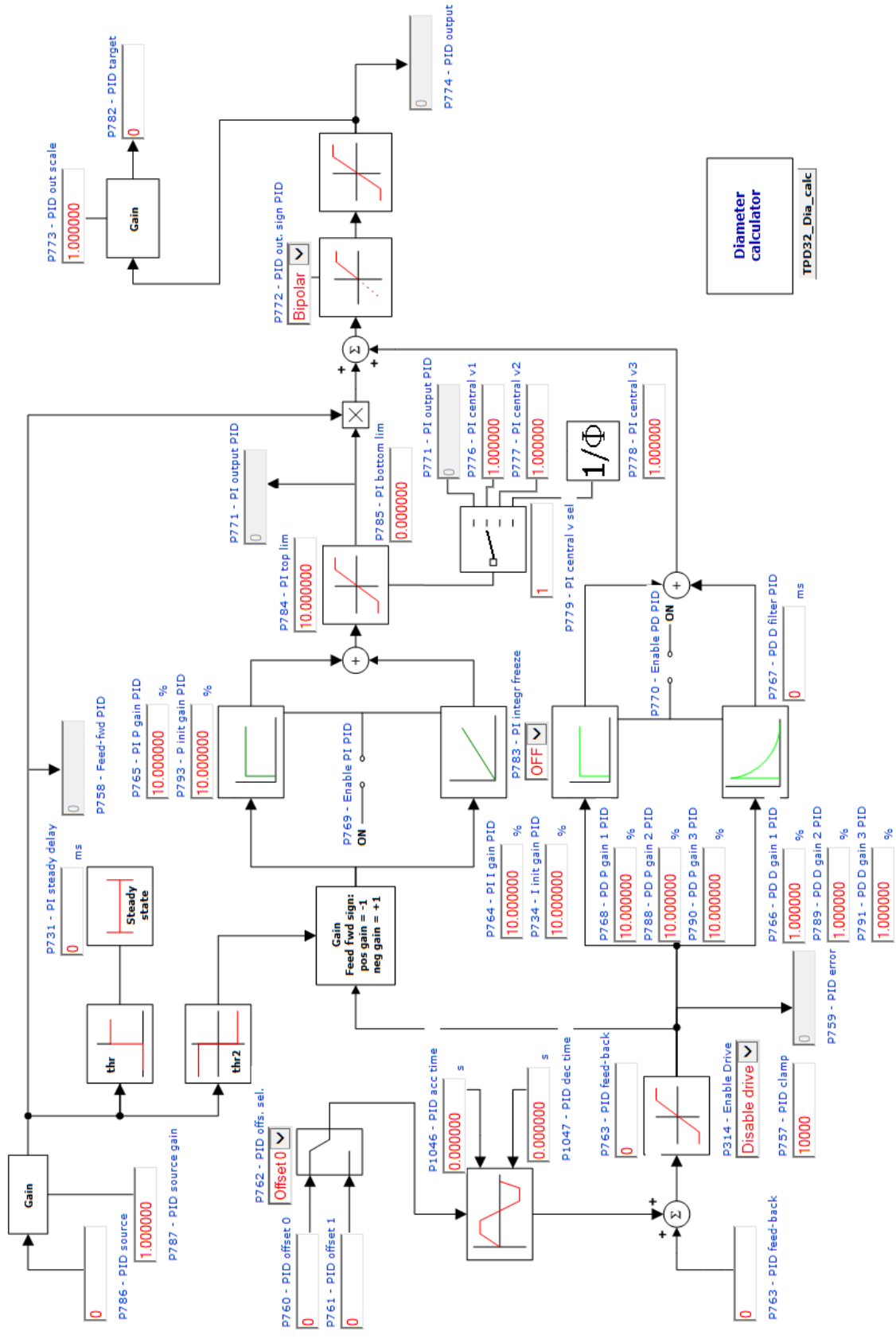
Limite de velocidade/ Controle de velocidade

Overview [Go to functions](#)

Speed threshold - Speed control

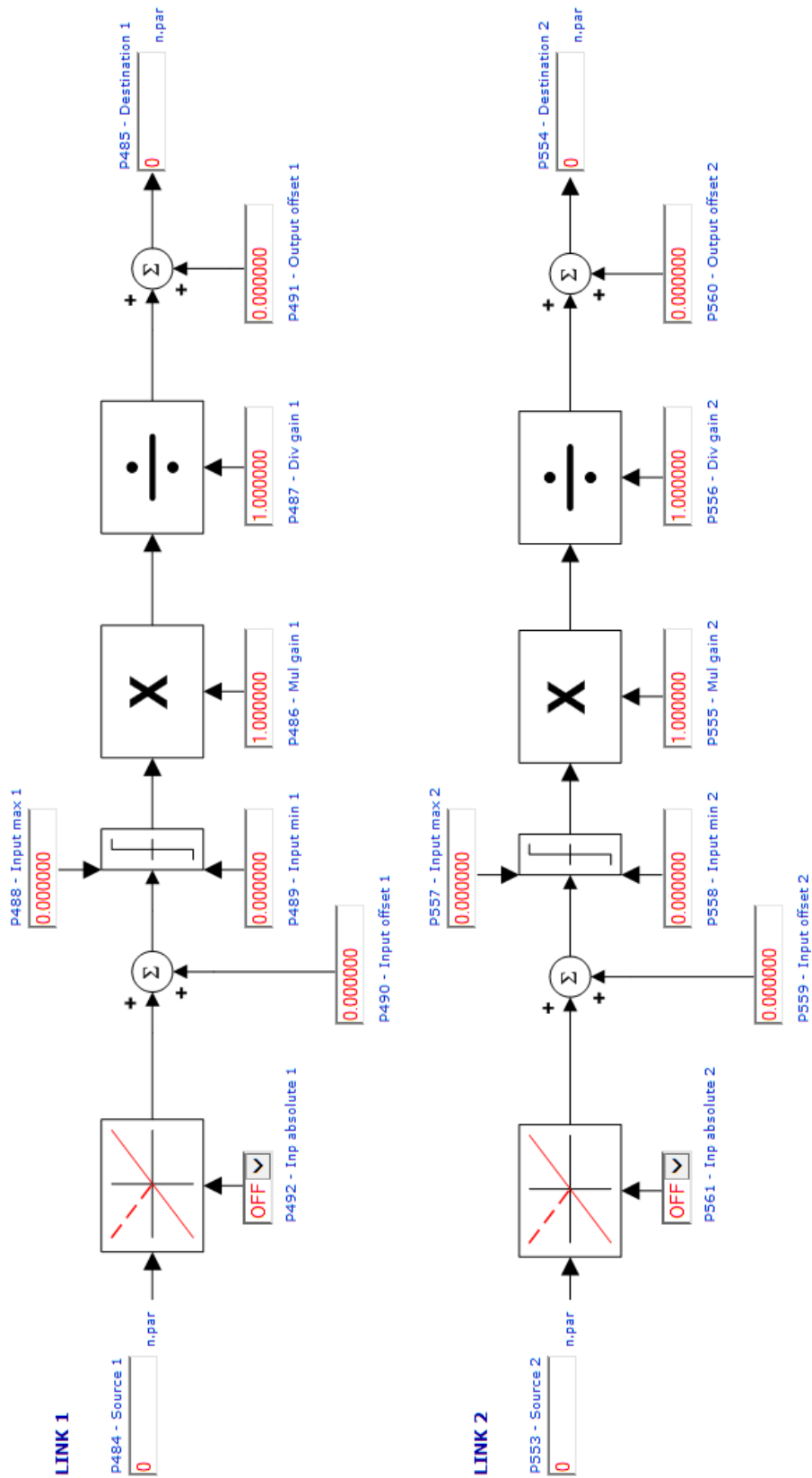


PID function



LINKS	TPD32_Links	PAD Parameters	TPD32_PAD	Taper Current Limits	TPD32_Taper_lim
Test Generator	TPD32_Test_gen	JOG function	TPD32_jog	Multispeed	TPD32_mspsd
PID function	TPD32_PID	Start - Stop Programming	TPD32_STSP_pro	Tach follower	TPD32_HWTIOAN
Dimension factor Face value factor	TPD32_fctfct	Motor potentiometer	TPD32_mpot	SCR Test	TPD32_SCRTest

LINKS Function










PAD parameters

Overview

Go to functions

PAD parameters

P503 - Pad 0	<input type="text" value="0"/>		P503 - Pad 0	<input type="text" value="0"/>
P504 - Pad 1	<input type="text" value="0"/>		P504 - Pad 1	<input type="text" value="0"/>
P505 - Pad 2	<input type="text" value="0"/>		P505 - Pad 2	<input type="text" value="0"/>
P506 - Pad 3	<input type="text" value="0"/>		P506 - Pad 3	<input type="text" value="0"/>
P507 - Pad 4	<input type="text" value="0"/>		P507 - Pad 4	<input type="text" value="0"/>
P508 - Pad 5	<input type="text" value="0"/>		P508 - Pad 5	<input type="text" value="0"/>
P509 - Pad 6	<input type="text" value="0"/>		P509 - Pad 6	<input type="text" value="0"/>
P519 - Bitword Pad A	<input type="text" value="0000"/>		P519 - Bitword Pad A	<input type="text" value="0000"/>
				
				
P536 - Bitword Pad B	<input type="text" value="0000"/>		P536 - Bitword Pad B	<input type="text" value="0000"/>
P510 - Pad 7	<input type="text" value="0"/>		P510 - Pad 7	<input type="text" value="0"/>
P511 - Pad 8	<input type="text" value="0"/>		P511 - Pad 8	<input type="text" value="0"/>
P512 - Pad 9	<input type="text" value="0"/>		P512 - Pad 9	<input type="text" value="0"/>
P513 - Pad 10	<input type="text" value="0"/>		P513 - Pad 10	<input type="text" value="0"/>
P514 - Pad 11	<input type="text" value="0"/>		P514 - Pad 11	<input type="text" value="0"/>
P515 - Pad 12	<input type="text" value="0"/>		P515 - Pad 12	<input type="text" value="0"/>
P516 - Pad 13	<input type="text" value="0"/>		P516 - Pad 13	<input type="text" value="0"/>
P517 - Pad 14	<input type="text" value="0"/>		P517 - Pad 14	<input type="text" value="0"/>
P518 - Pad 15	<input type="text" value="0"/>		P518 - Pad 15	<input type="text" value="0"/>

Taper Current Limits

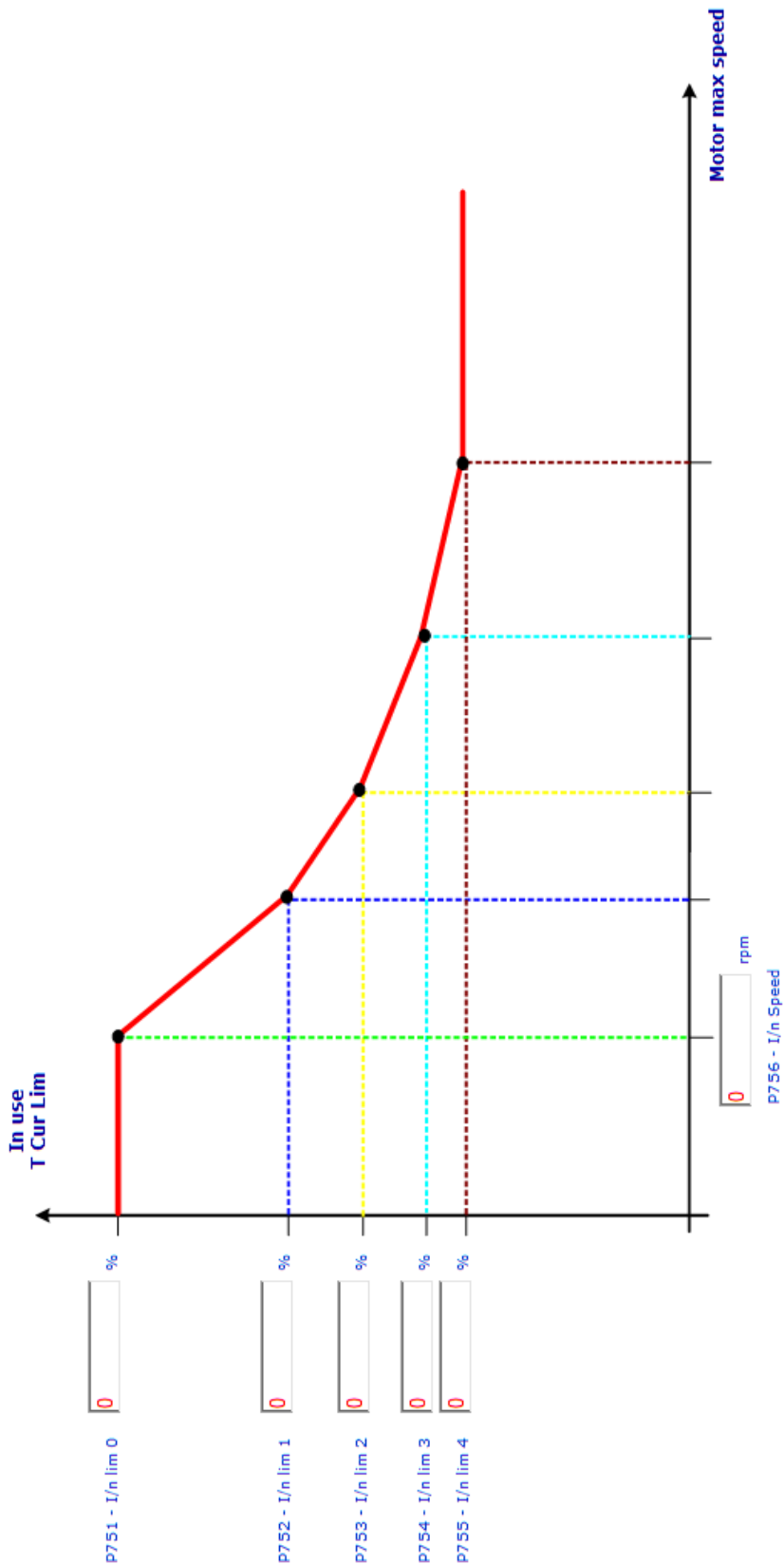
Overview

Go to functions

Taper current limits

P750 - I/n curve

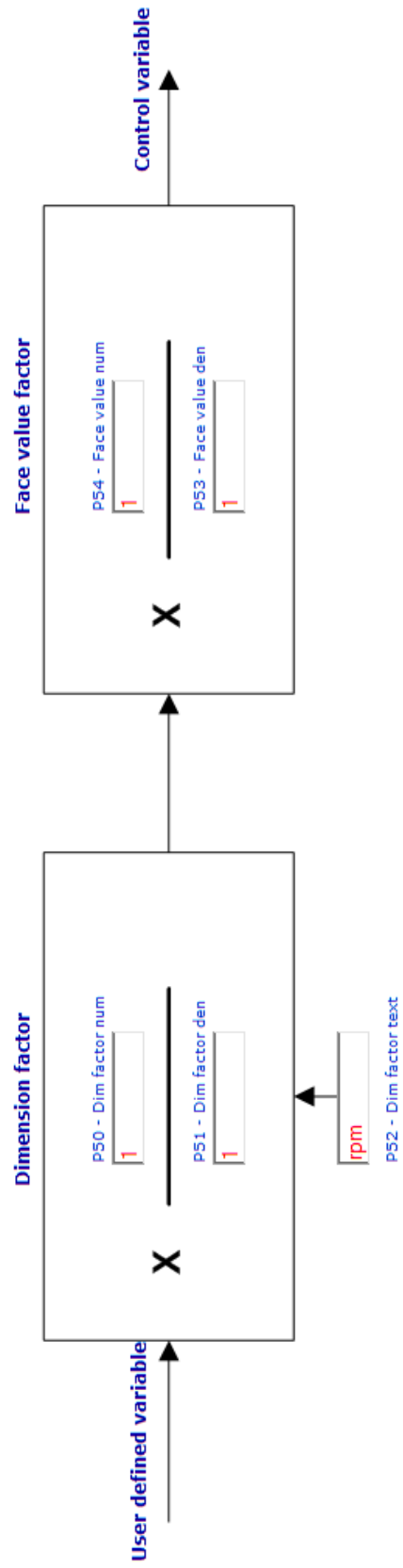
Disabled



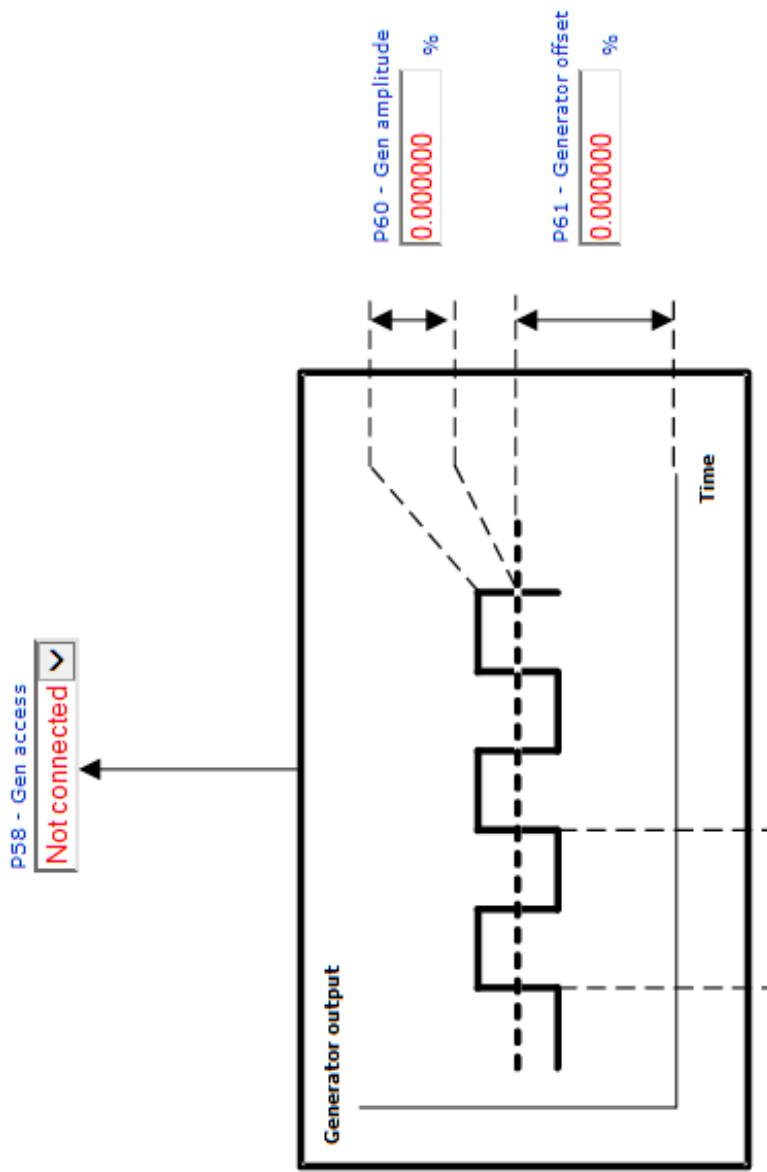
Dimension factor - Face value factor

Overview Go to functions

Dimension factor - Face value factor

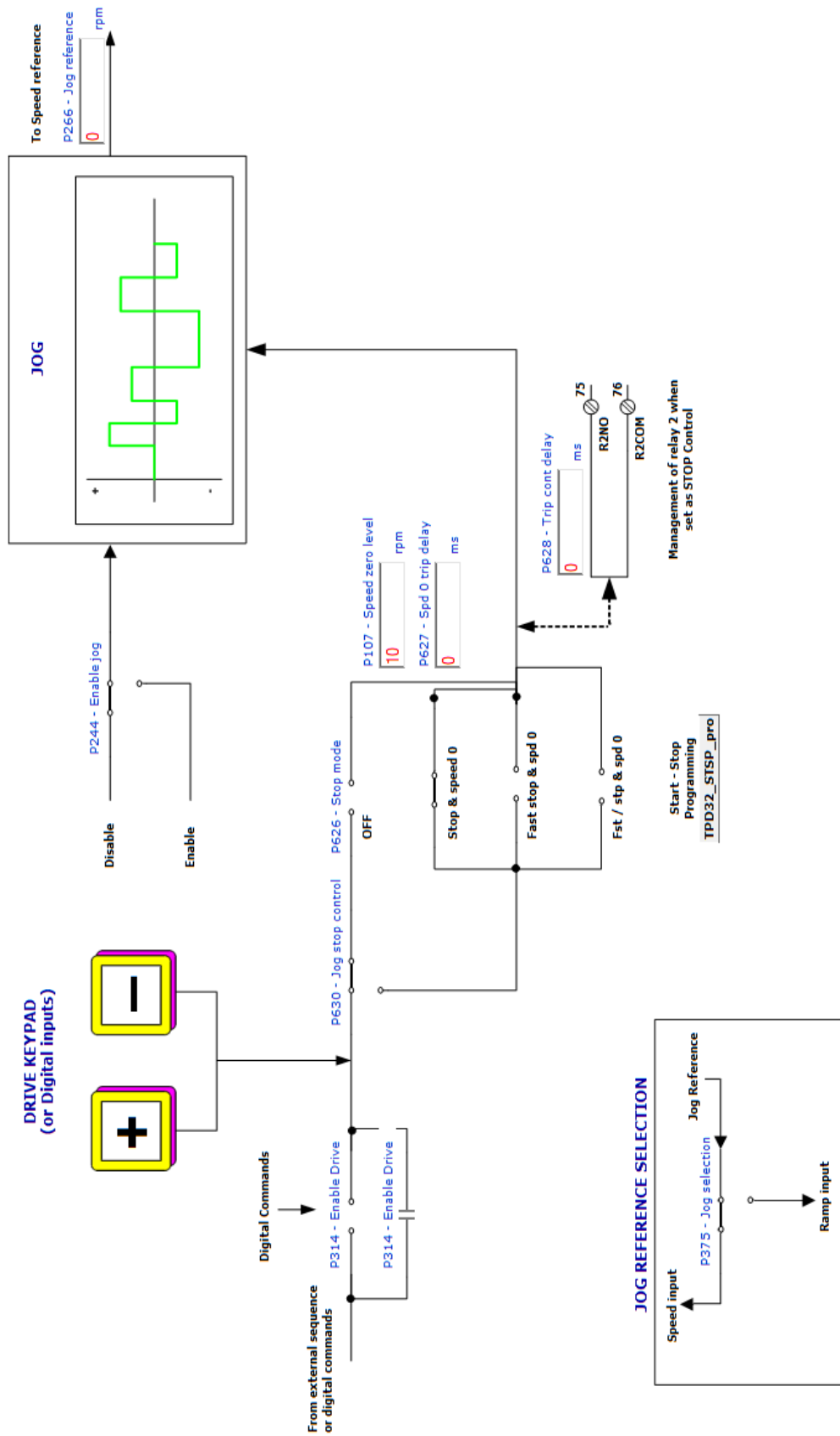


Test generator



JOG function

JOG function



Multi speed

P153 - Enable multi spd

P208 - Multi speed sel.

P109 - Ramp ref (d)

rpm

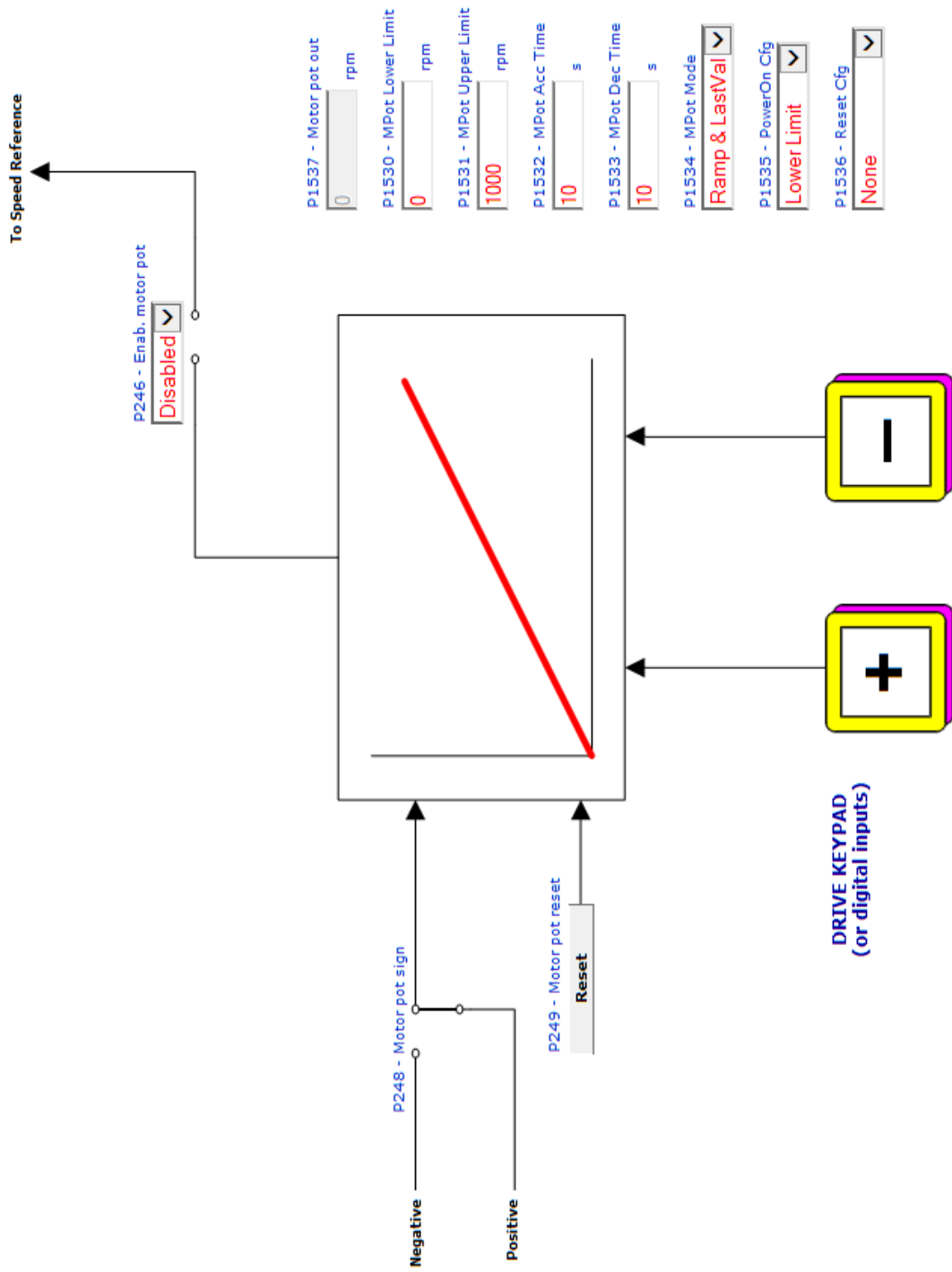
P400 - Speed sel 0		P401 - Speed sel 1		P402 - Speed sel 2		REFERENCE	
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="Bit 0 Not Selected"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="Bit 1 Not Selected"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="Bit 2 Not Selected"/>	<input type="text" value="0"/> rpm	<input type="text" value="0"/> rpm
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> rpm	<input type="text" value="0"/> rpm
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> rpm	<input type="text" value="0"/> rpm
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> rpm	<input type="text" value="0"/> rpm
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> rpm	<input type="text" value="0"/> rpm
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> rpm	<input type="text" value="0"/> rpm
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> rpm	<input type="text" value="0"/> rpm
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> rpm	<input type="text" value="0"/> rpm

Motor potentiometer

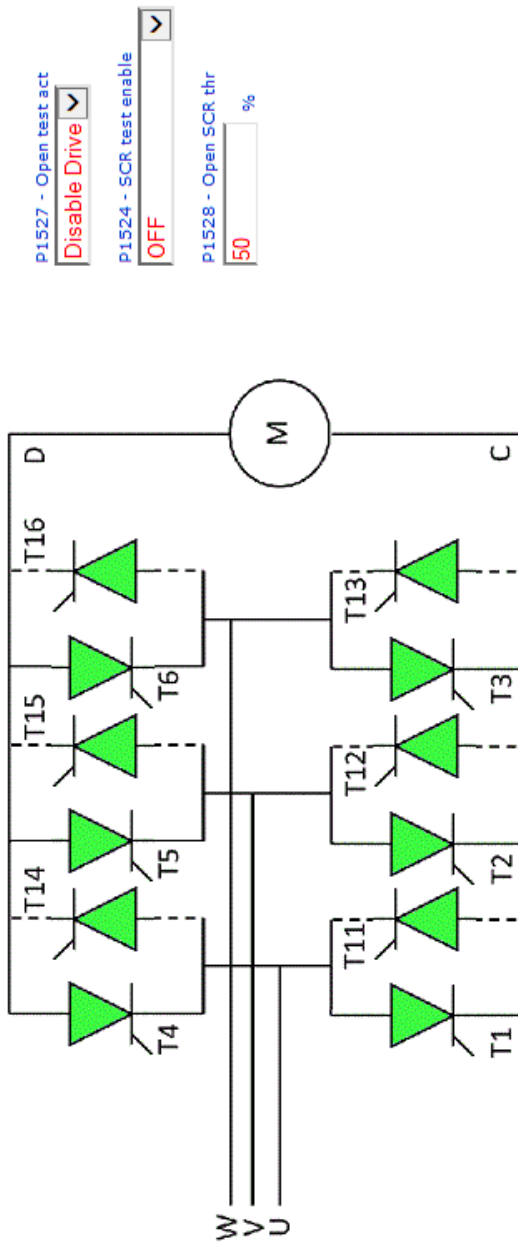
Overview

Go to functions

Motor potentiometer



SCR Test



Alarm mapping

Overview

Alarm mapping

Failure supply	P194 - FS Latch <input type="checkbox"/> ON	Overcurrent	P584 - Overcurrent Thr 110 %	Hw opt1 failure	P386 - HO Activity Disable Drive
	P195 - FS Ok relay open <input type="checkbox"/> ON		P212 - OC Activity Ignore		P387 - HO Ok relay open <input type="checkbox"/> ON
Undervoltage	P481 - Undervolt Thr 230 V		P363 - OC Latch <input type="checkbox"/> ON	Enable seq error	P728 - ES Activity Disable Drive
	P337 - UV Latch <input type="checkbox"/> ON		P364 - OC Ok relay open <input type="checkbox"/> ON		P729 - ES Latch <input type="checkbox"/> ON
	P358 - UV Ok relay open <input type="checkbox"/> ON		P586 - OC Hold off time 0 ms		P730 - ES Ok relay open <input type="checkbox"/> ON
	P470 - UV Hold off time 0 ms		P585 - OC Restart time 0 ms		
	P359 - UV Restart time 1000 ms	Field loss	P473 - FL Activity Disable Drive		
Overvoltage	P203 - OV Activity Ignore		P471 - FL Latch <input type="checkbox"/> ON		
	P361 - OV Latch <input type="checkbox"/> ON		P472 - FL Ok relay open <input type="checkbox"/> ON		
	P362 - OV Ok relay open <input type="checkbox"/> ON		P475 - FL Hold off time 0 ms		
	P482 - OV Hold off time 0 ms		P474 - FL Restart time 0 ms	Speed fbk loss	
	P483 - OV Restart time 0 ms		P478 - SL Activity Disable Drive		
Heatsink	P368 - HS Activity Disable Drive		P477 - SL Ok relay open <input type="checkbox"/> ON		
	P370 - HS Ok relay open <input type="checkbox"/> ON		P480 - SL Hold off time 8 ms		
Overtemp motor	P365 - OM Activity Disable Drive		P639 - O2 Activity Disable Drive	OPT2 failure	
	P367 - OM Ok relay open <input type="checkbox"/> ON		P640 - O2 Ok relay open <input type="checkbox"/> ON		
External fault	P354 - EF Activity Disable Drive		P634 - BL Activity Disable Drive	Bus loss	
	P355 - EF Latch <input type="checkbox"/> ON		P633 - BL Latch <input type="checkbox"/> ON		
	P356 - EF Ok relay open <input type="checkbox"/> ON		P635 - BL Ok relay open <input type="checkbox"/> ON		
	P501 - EF Restart time 0 ms		P636 - BL Hold off time 0 ms		
	P502 - EF Hold off time 100 ms		P637 - BL Restart time 0 ms		

9.2 ESQUEMA DE BLOCOS PARTE DE POTÊNCIA

Figura 9.2.1: ESE5911 TPD32-EV-500 ...-20 ...185-4B (Forma construtiva A)

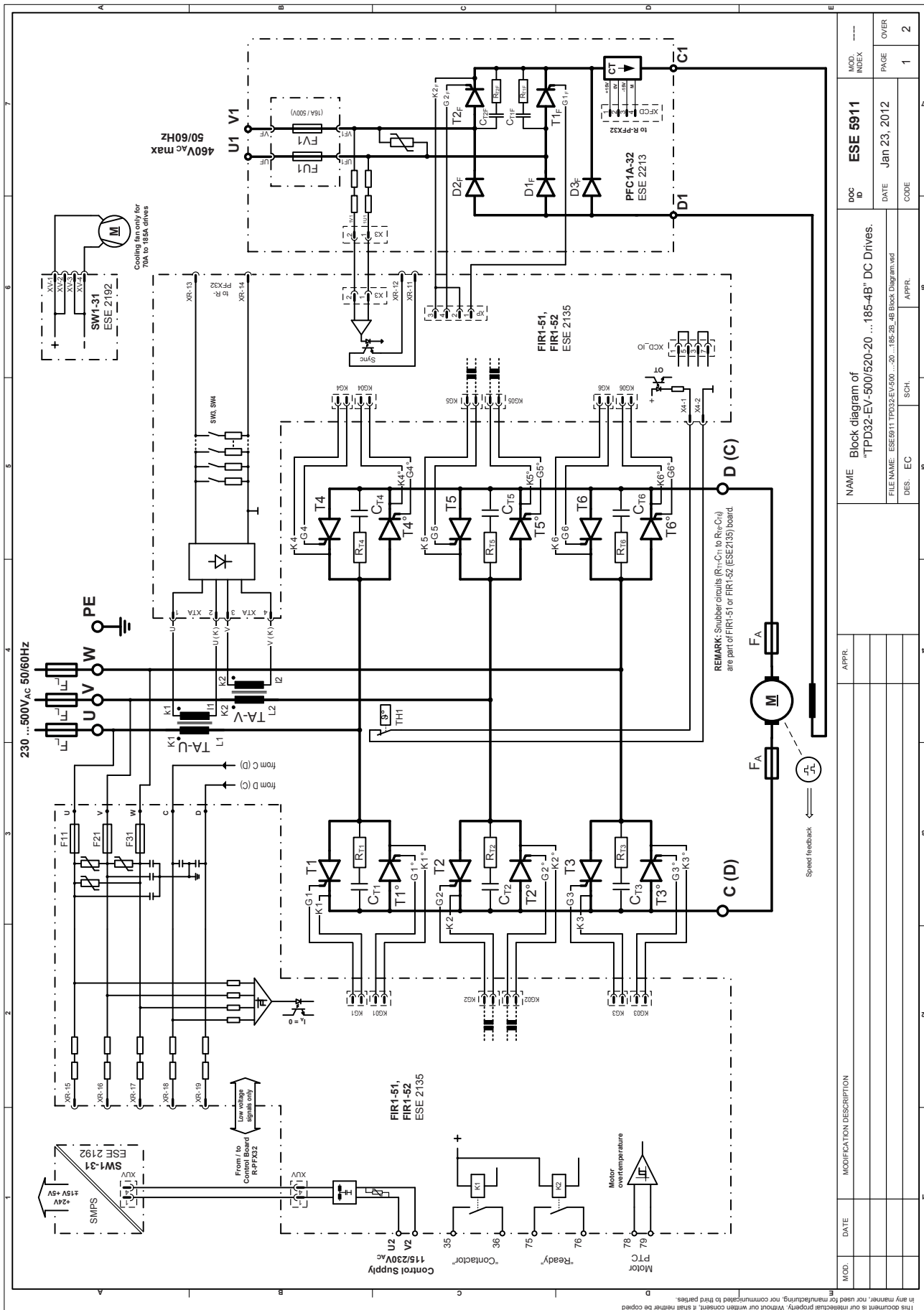
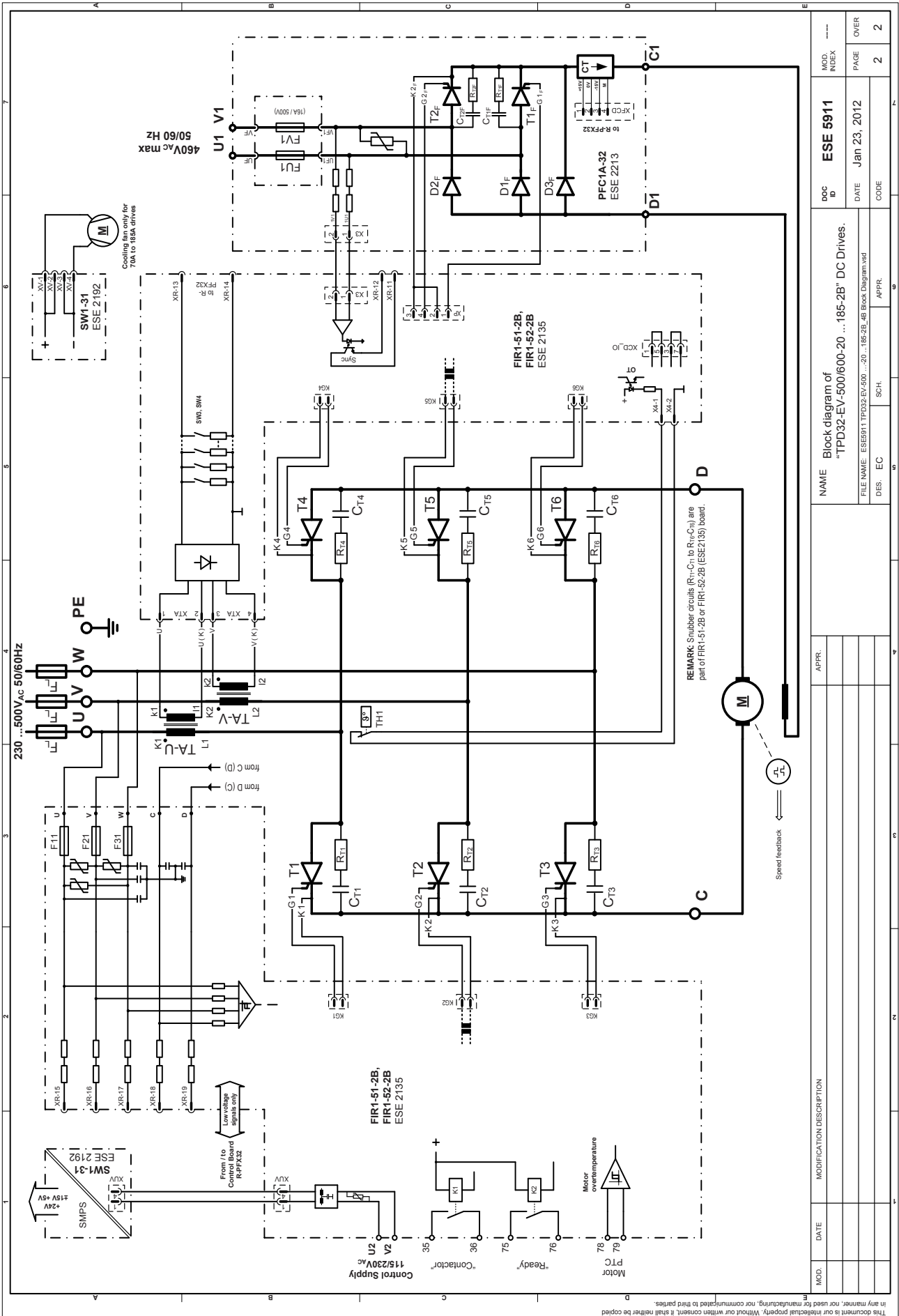
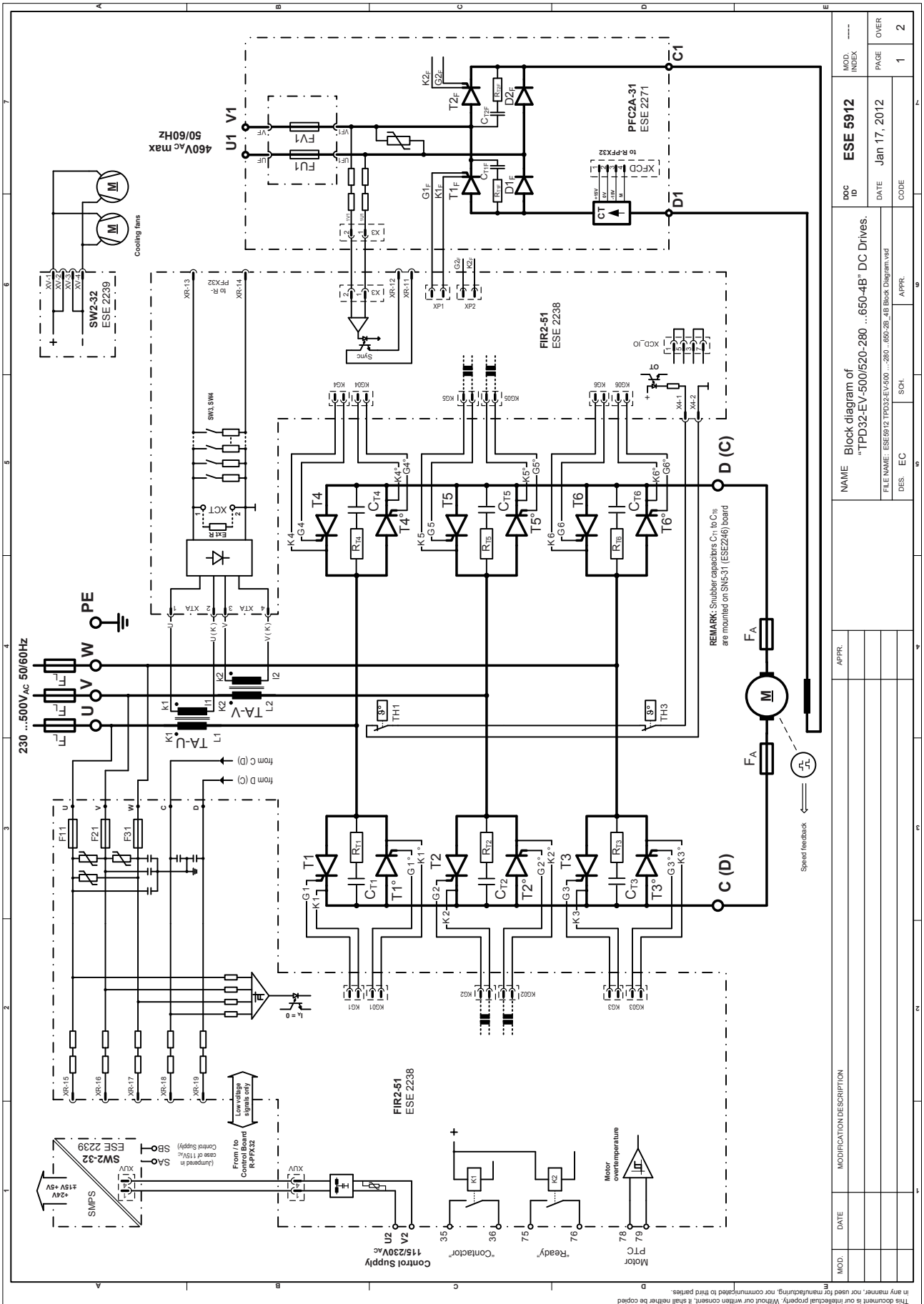


Figura 9.2.2: ESE5911 TPD32-EV-500 ...-20 ...185-2B (Forma construtiva A)



This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any manner, nor used for manufacturing, nor communicated to third parties.

Figura 9.2.3: ESE5912 TPD32-EV-500 ...280 ...650-4B (Forma constructiva B)

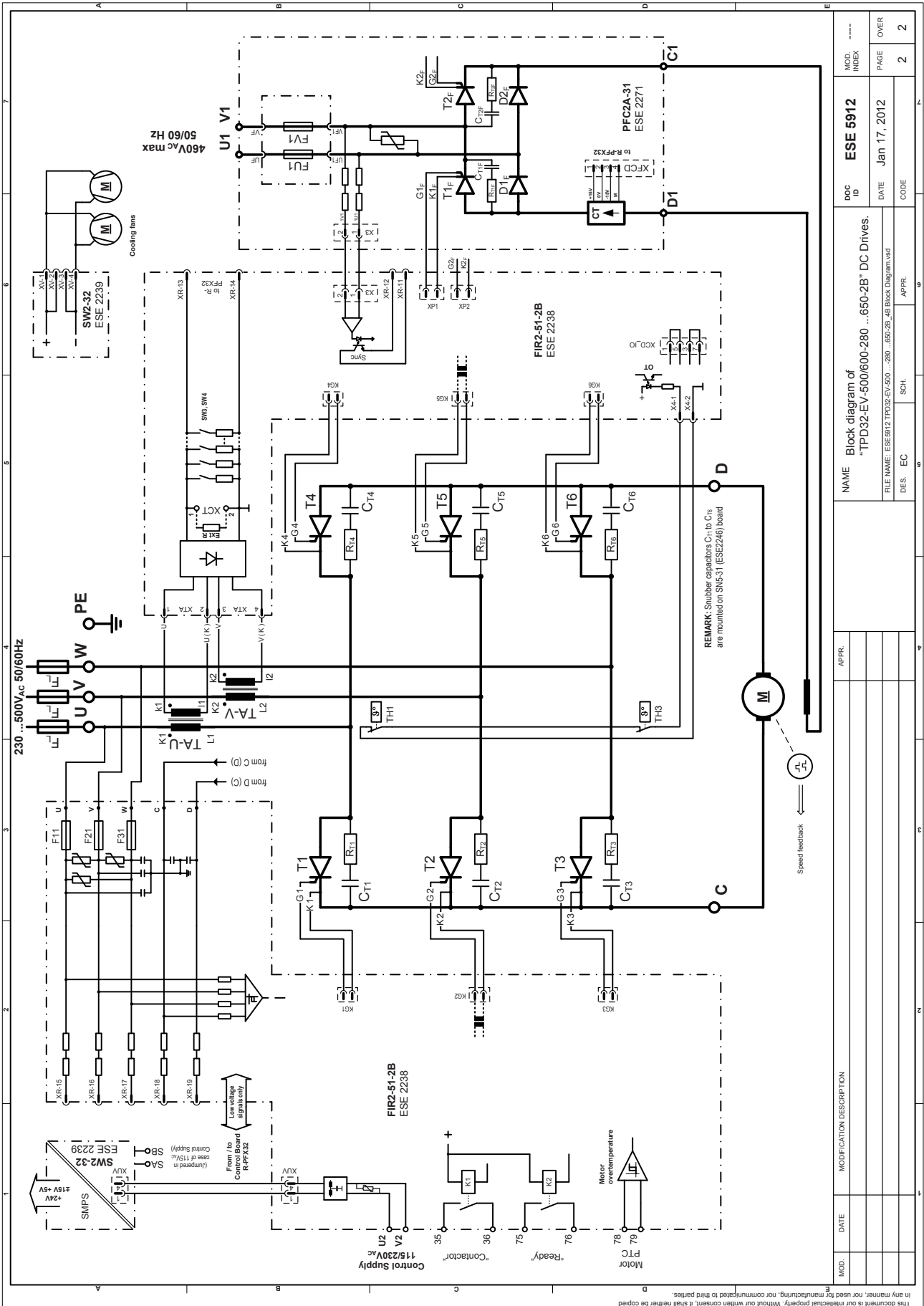


MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.

DOC ID	ESE 5912	MOD. INDEX	----
NAME	Block diagram of "TPD32-EV-500/620-280 ...650-4B" DC Drives.		
FILE NAME	ESE5912 TPD32-EV-500 ...280 ...650-2B_4B Block Diagram.vsd		
DES.	EC	SCH.	APPR.

PAGE	OVER
1	2

Figura 9.2.4: ESE5912 TPD32-EV-500 ...-280 ...650-2B (Forma construtiva B)



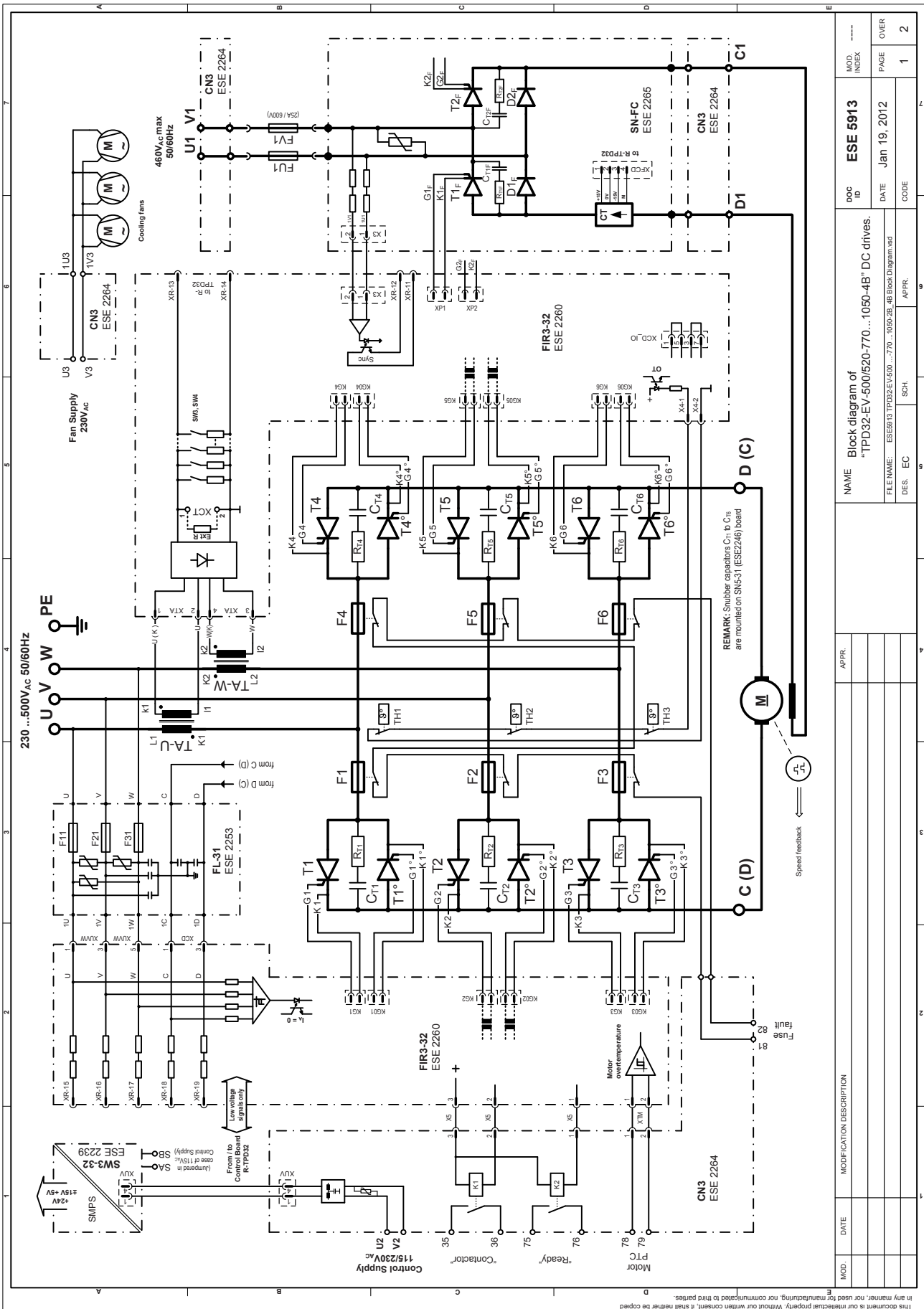
This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any manner, nor used for manufacturing, nor communicated to third parties.

MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.

NAME		Block diagram of "TPD32-EV-500/600-280 ..650-2B" DC Drives.
FILE NAME:		ESE5912.TPD32-EV-500...280...650-2B..4B Block Diagram.rxd
DES.	EC	SCH.
APPR.		

POC ID	ESE 5912	MOD. INDEX	----
DATE	Jan 17, 2012	PAGE	OVER
CODE		PAGE	2
		OVER	2

Figura 9.2.5: ESE5913 TPD32-EV-500 ...-770 ...1050-4B (Forma constructiva C)



MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.

NAME: Block diagram of "TPD32-EV-500/520-770...1050-4B" DC drives.		doc ID: ESE 5913	MOD. INDEX: ----
FILE NAME: ESE5913 TPD32EV500...770...1050-2B-Block Diagram.vsd		DATE: Jan 19, 2012	PAGE OVER: 1 2
DES: EC	SCH: APPR.	CODE	

This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any manner, nor used for manufacturing, nor communicated to third parties.

Figura 9.2.6: ESE5913 TPD32-EV-500 ...-770 ...1050-2B (Forma construtiva C)

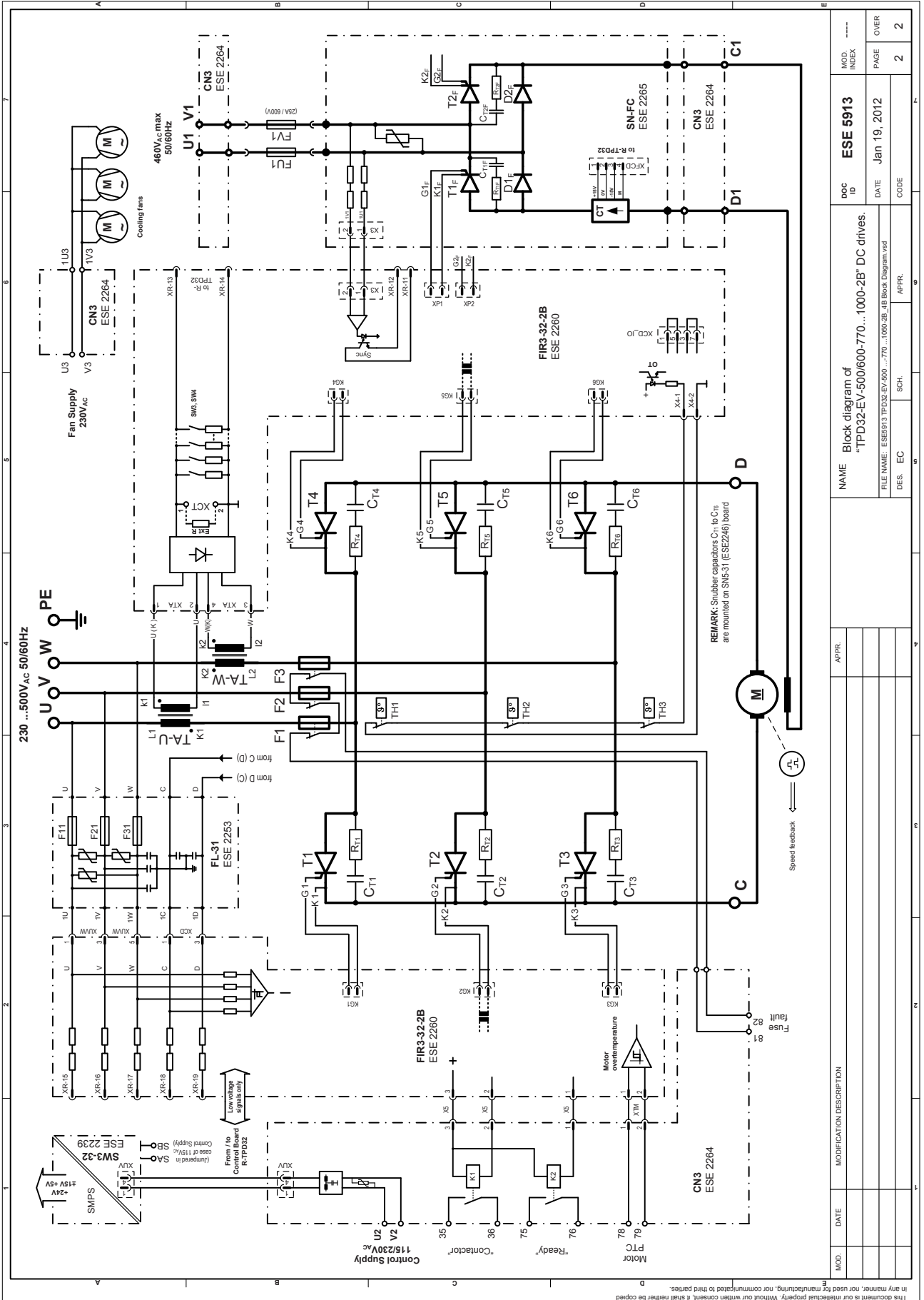
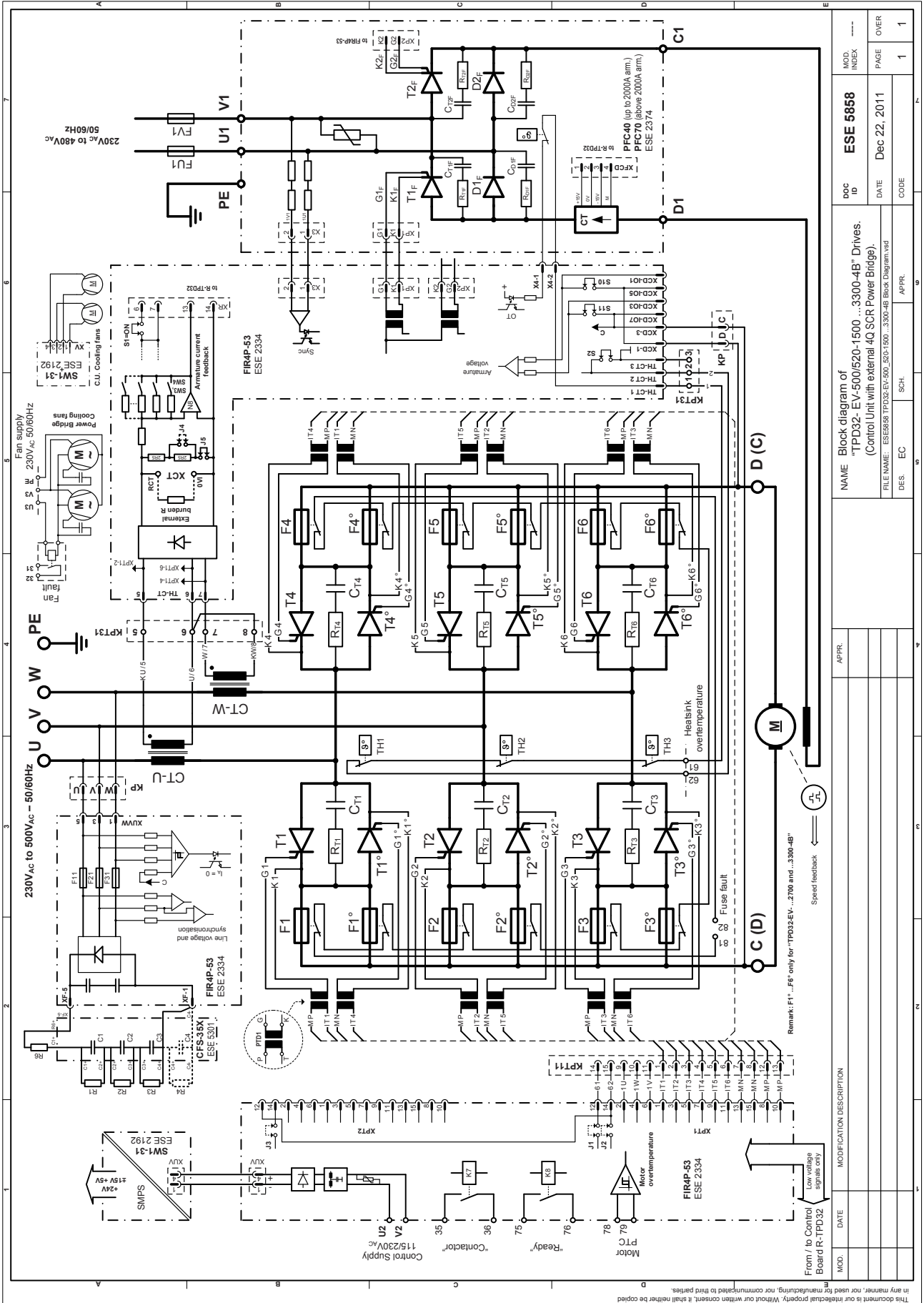


Figura 9.2.7: ESE5858 TPD32-EV-500_520-1500 ...3300-4B (Forma constructiva E)



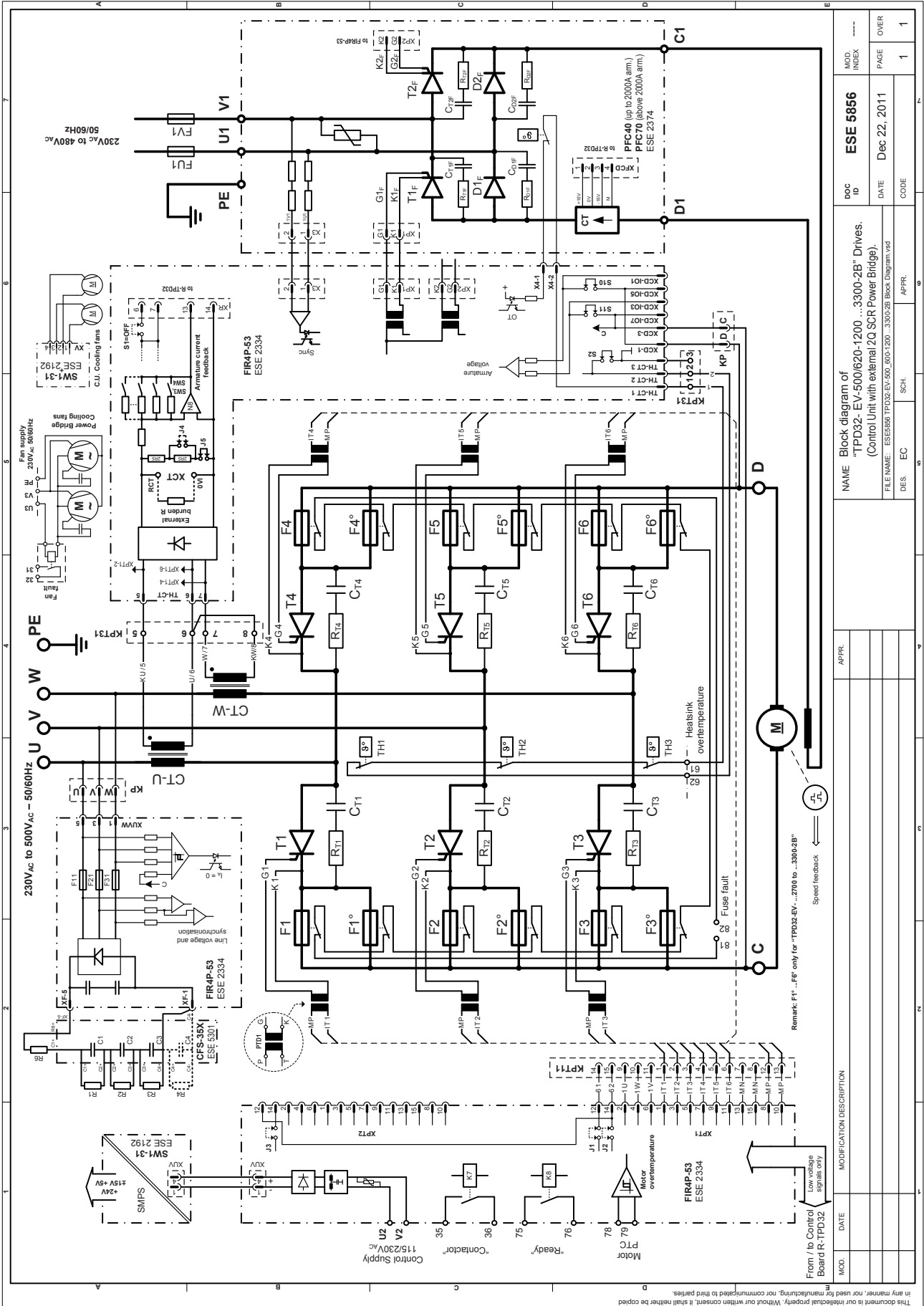
DOC ID	MOD. INDEX	PAGE	OVER
ESE 5858	---	1	1

NAME	DATE	CODE	APPR.
Block diagram of "TPD32-EV-500/520-1500...3300-4B" Drives. (Control Unit with external 4Q SCR Power Bridge).	Dec 22, 2011		

FILE NAME:	SCH.	DES.	EC
ESE5858 TPD32-EV-500_520-1500...3300-4B Box Diagram.vsd			

MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.
---	---	---	---

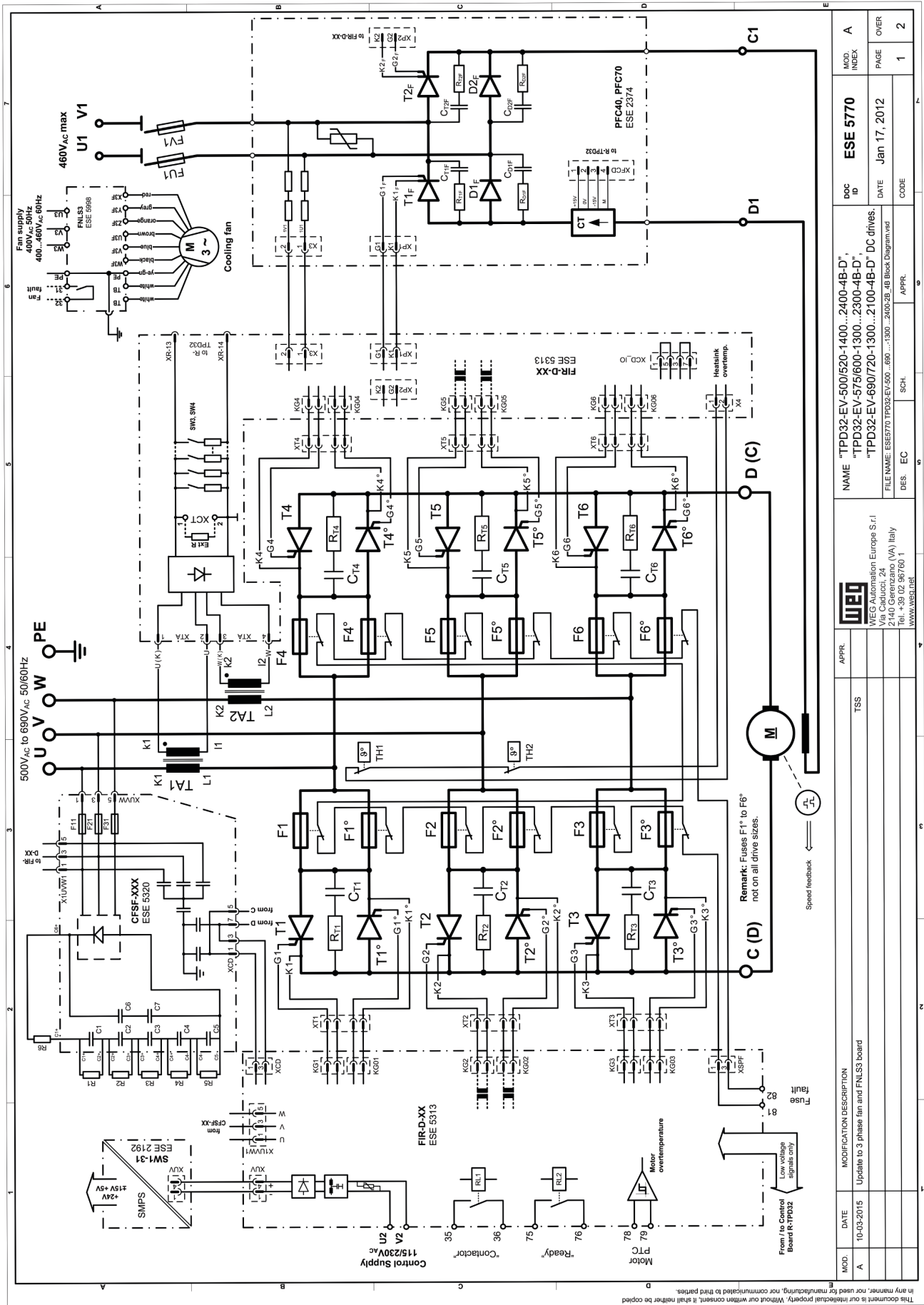
Figura 9.2.8: ESE5856 TPD32-EV-500_600-1200...3300-2B (Forma construtiva E)



MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.	DES.	EC	SCH.	APPR.	FILE NAME: ESE5856.TPD32-EV-500_600-1200...3300-2B Block Diagram.vsd	DATE	CODE	PAGE	MOD. INDEX
								NAME: Block diagram of "TPD32-EV-500/600-1200...3300-2B" Drives (Control Unit with external 2Q SCR Power Bridge).	Dec 22, 2011		1	----
											OVER	
											1	

This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any manner, nor used for manufacturing, nor communicated to third parties.

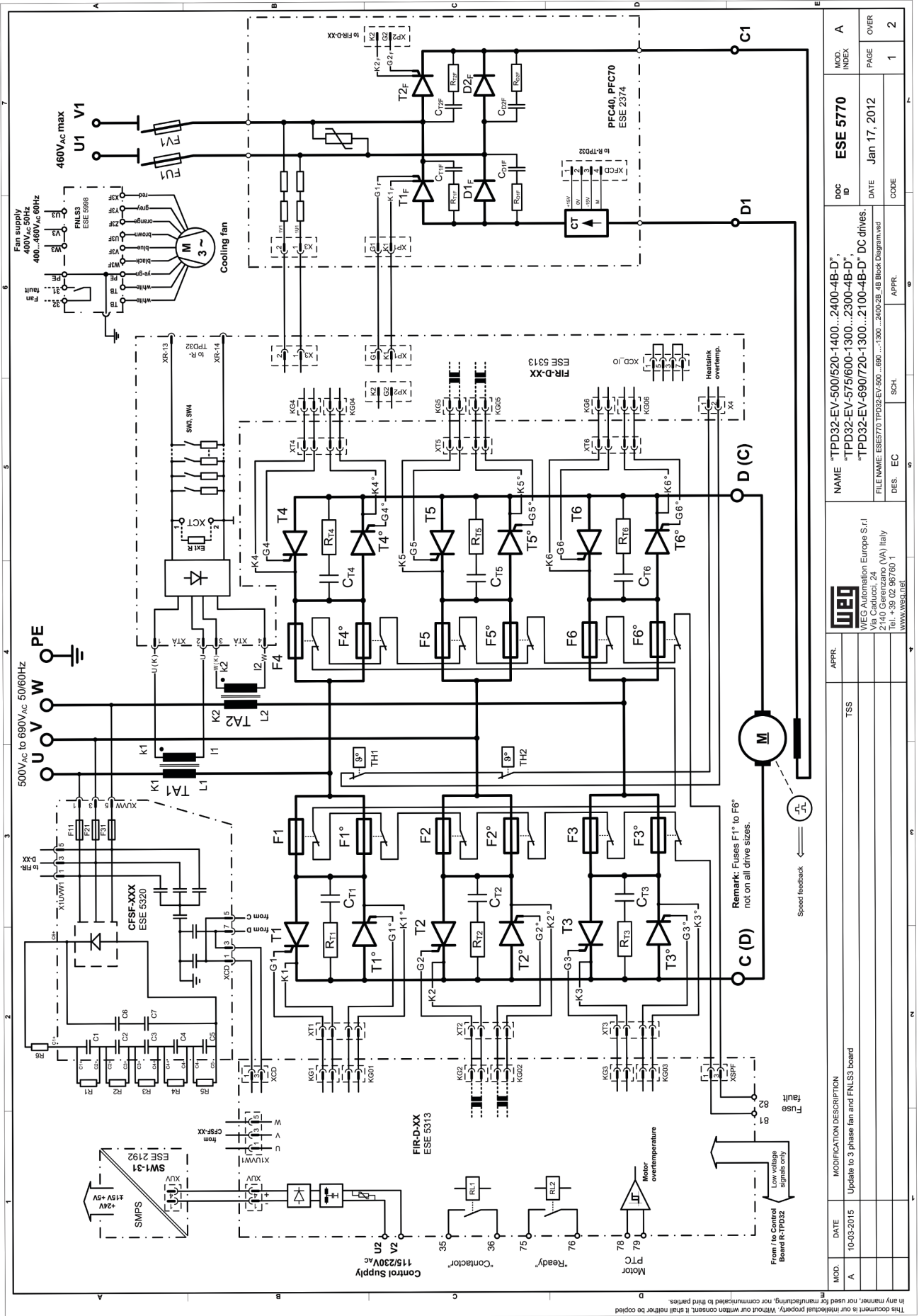
Figura 9.2.9: ESE5770 TPD32-EV-500 ...690 ...1300 ...2400-4B (Forma costruttiva D)



MOD. INDEX	ESE 5770	DOC ID	NAME "TPD32-EV-500/520-1400...2400-4B-D", "TPD32-EV-575/600-1300...2300-4B-D", "TPD32-EV-690/720-1300...2100-4B-D" DC drives
PAGE	1	DATE	Jan 17, 2012
OVER	2	FILE NAME	ESE5770 TPD32-EV-500 ...690 ...1300 ...2400-4B Block Diagrammed
		DES. EC	APPR.
		SCH.	APPR.
		 MED Automation Europe S.r.l. Via Caciucci, 24 21140 Gerenzano (VA) Italy Tel. +39 02 98760 1 www.med.it	
DATE	10-03-2015	MODIFICATION DESCRIPTION	Update to 3 phase fan and FNL53 board
APPR.	TSS		

This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any manner, nor used for manufacturing, nor communicated to third parties.

Figura 9.2.10: ESE5770 TPD32-EV-500 ...690 ...1300 ...2400-2B (Forma construtiva D)

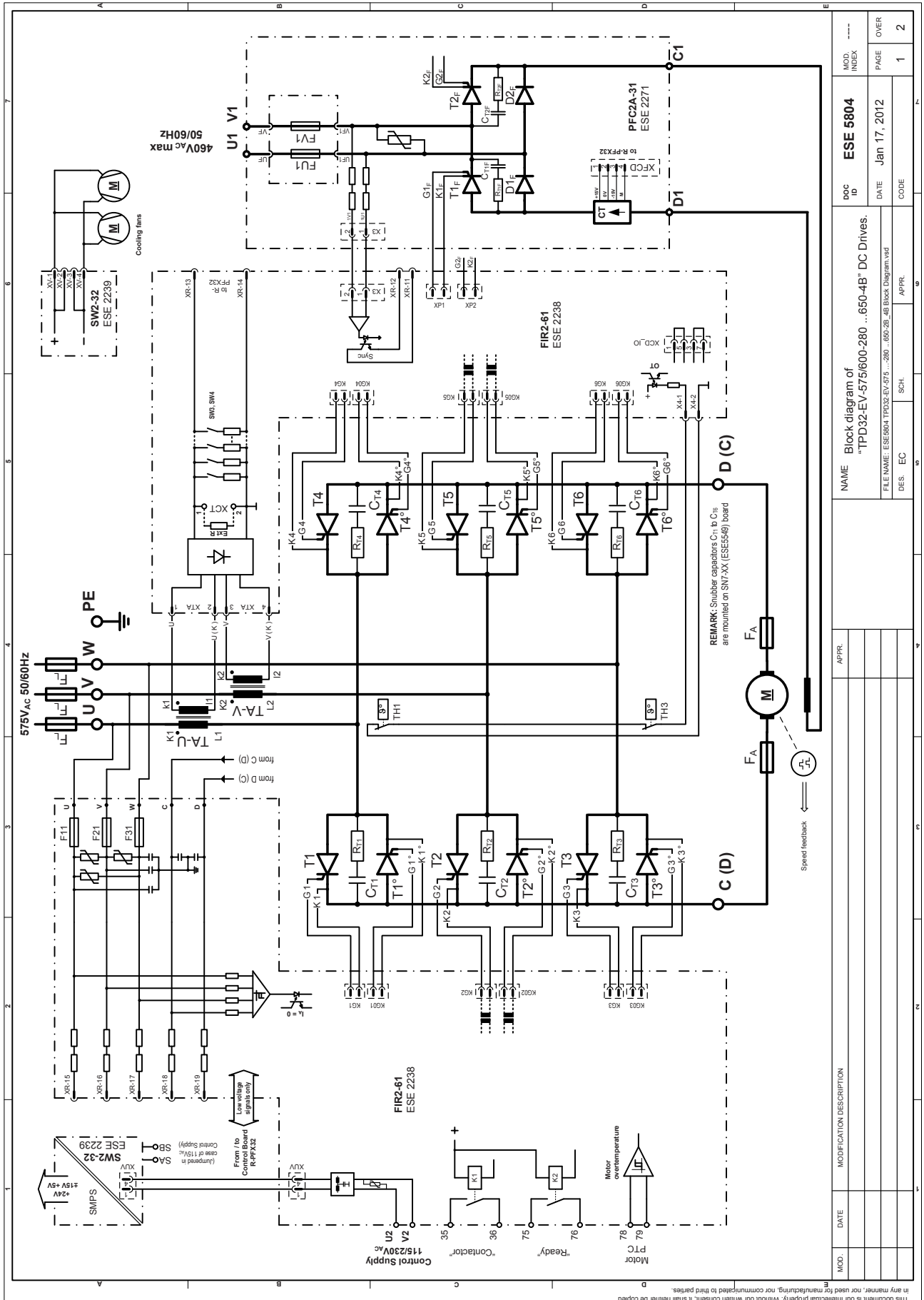


Remark: Fuses F1° to F6° not on all drive sizes.

MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.	TSS	NAME	DOC ID	MOD. INDEX	PAGE	OVER
A	10-03-2015	Update to 3 phase fan and FNLS3 board			"TPD32-EV-500/520-1400...2400-4B-D", "TPD32-EV-575/600-1300...2300-4B-D", "TPD32-EV-690/720-1300...2100-4B-D" DC drives.	ESE 5770	A	1	2
					FILE NAME: ESE5770 TPD32-EV-500...690...1300...2400-2B_4B Block Diagram.vsd DES. EC SCH APPR.				
					WEG Automotion Europe S.r.l. Via... 29 2140 Geraone (VA) Italy Tel. +39 02 96760 1 www.weg.it				

This document is our intellectual property, not committed to third parties. In any manner, for use for manufacturing, nor committed to third parties.

Figura 9.2.11: ESE5804 TPD32-EV-575 ...280 ...650-4B (Forma constructiva B)



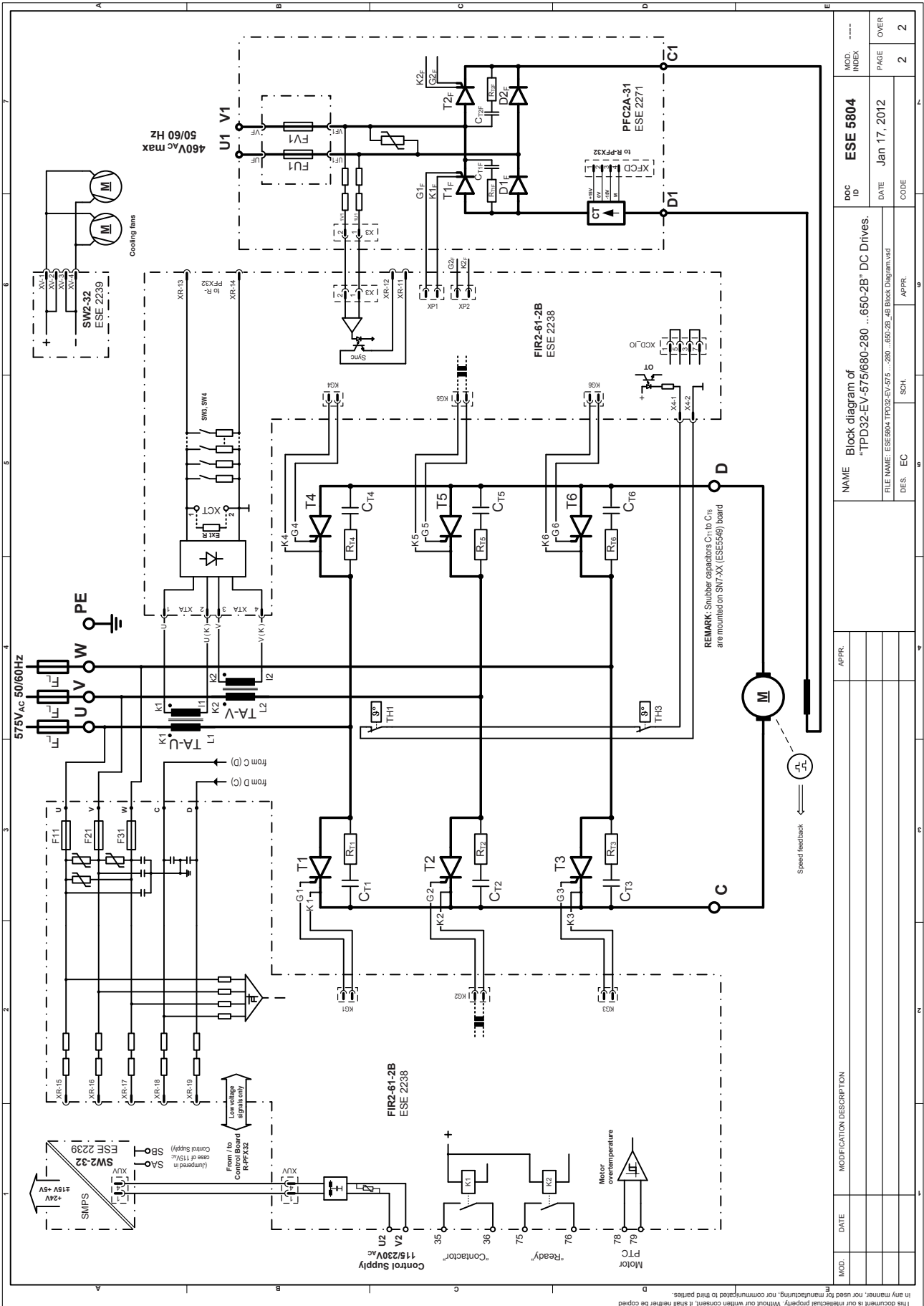
MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.

DOC ID	ESE 5804	MOD. INDEX	----
NAME	Block diagram of "TPD32-EV-575/600-280 ..650-4B" DC Drives.	PAGE	1
FILE NAME	ESE5804 TPD32-EV-575 ...280 ...650-2B ..4B Block Diagram.vsd	DATE	Jan 17, 2012
DES.	EC	CODE	
		SCH.	
		APPR.	

OVER	2
PAGE	1

This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any manner, nor used for manufacturing, nor communicated to third parties.

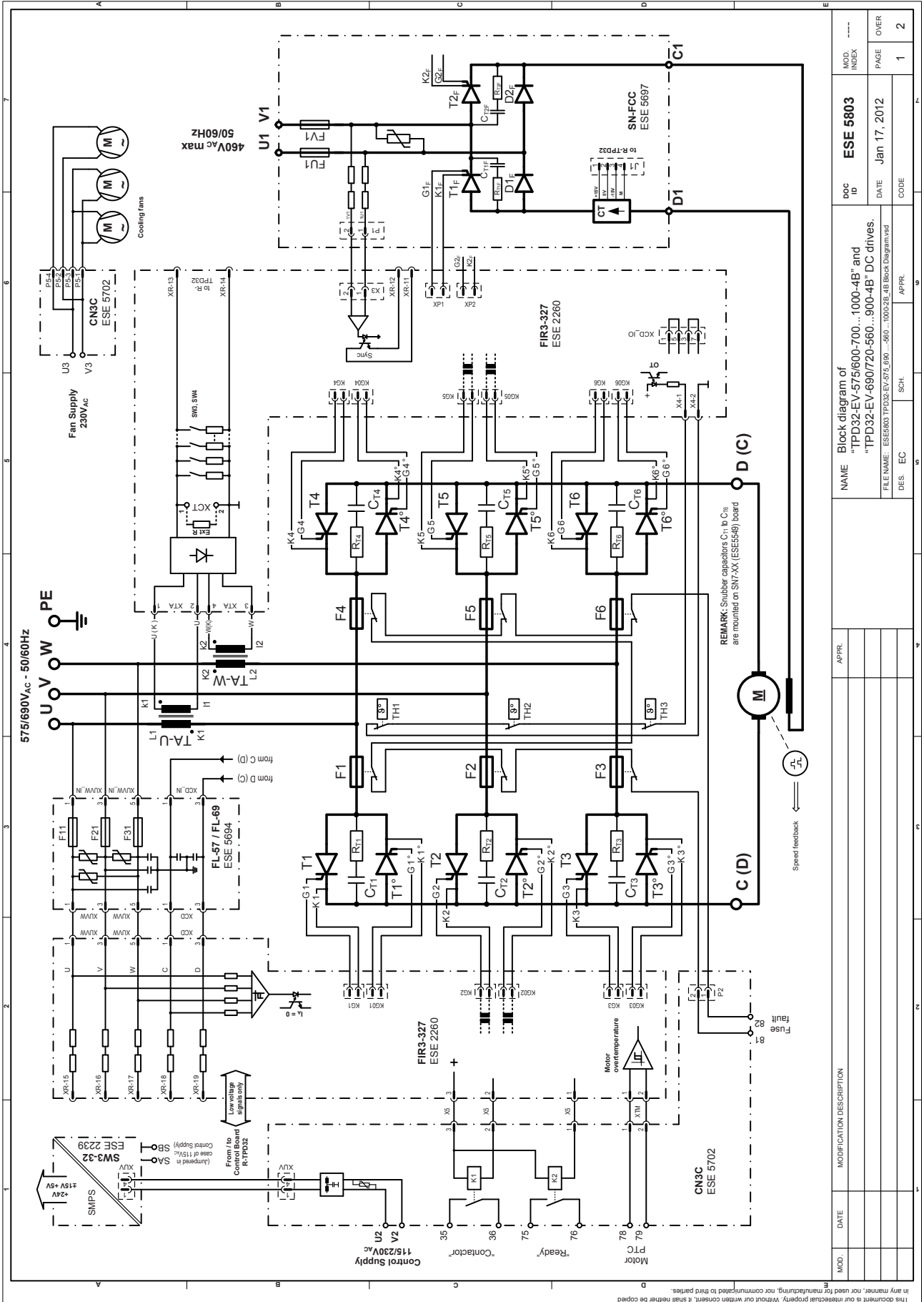
Figura 9.2.12: ESE5804 TPD32-EV-575 ...-280 ...650-2B (Forma construtiva B)



This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any manner, nor used for manufacturing, nor communicated to third parties.

MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPL.
NAME: Block diagram of "TPD32-EV-575/680-280 ..650-2B" DC Drives.			
poc ID: ESE 5804			
MOD. INDEX: ----			
DATE: Jan 17, 2012	PAGE: 2	OVER: 2	
DES. EC	SCH.	APPR.	
FILE NAME: ESE5804.TPD32-EV-575...280...650-2B..4B Block Diagram.rtd			

Figura 9.2.13: ESE5803 TPD32-EV-575_690 ...560 ...1000-4B (Forma constructiva C)

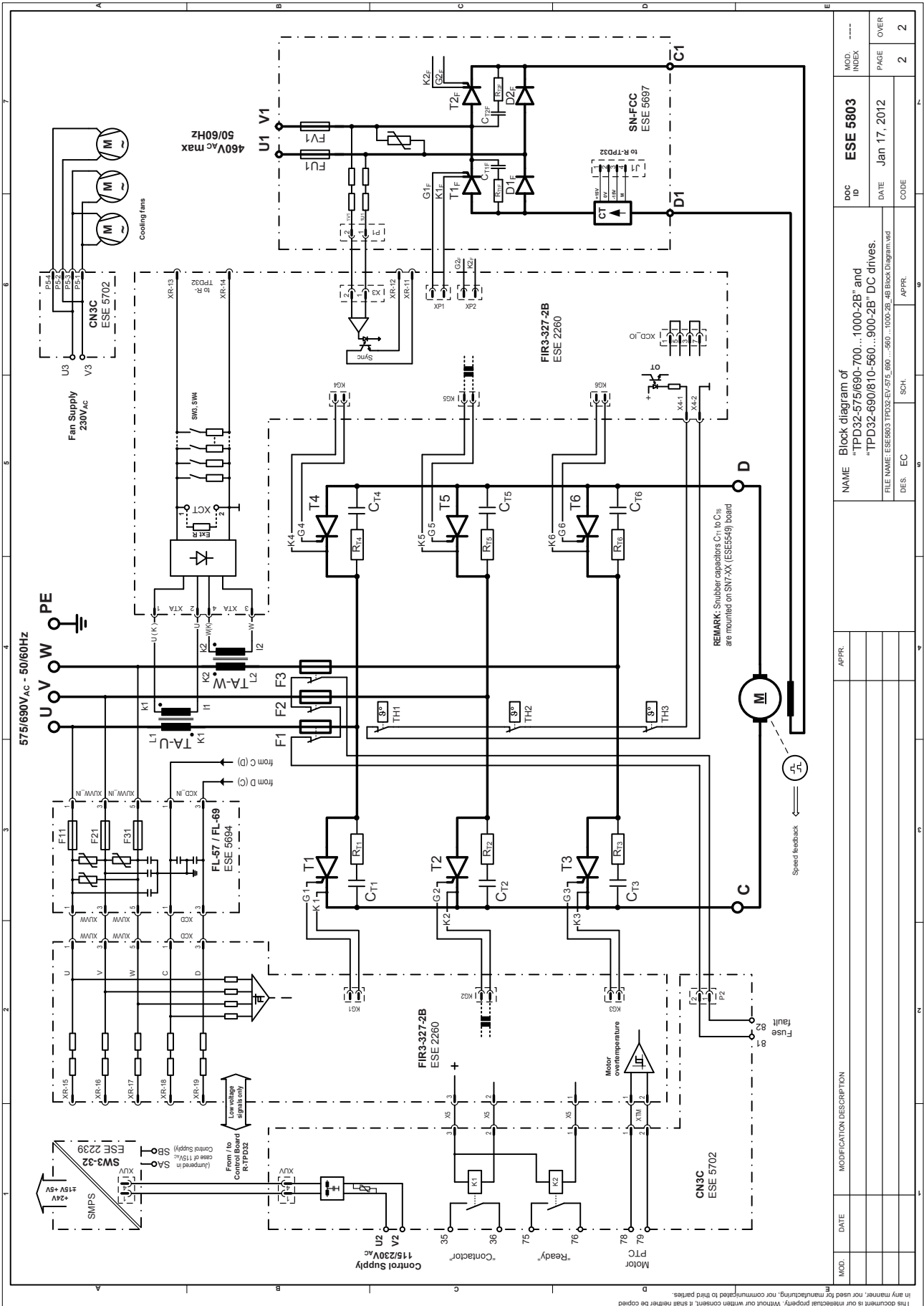


MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.

DOC ID	ESE 5803	MOD. INDEX	----
NAME	Block diagram of "TPD32-EV-575/600-700...1000-4B" and "TPD32-EV-690/720-560...900-4B" DC drives.		
FILE NAME	ESE5803.TPD32-EV-575_690 ...1000-2B_4B Block Diagram.rvt		
DATE	Jan 17, 2012	PAGE	1
DES.	EC	SCH.	APPR.
CODE		OVER	2

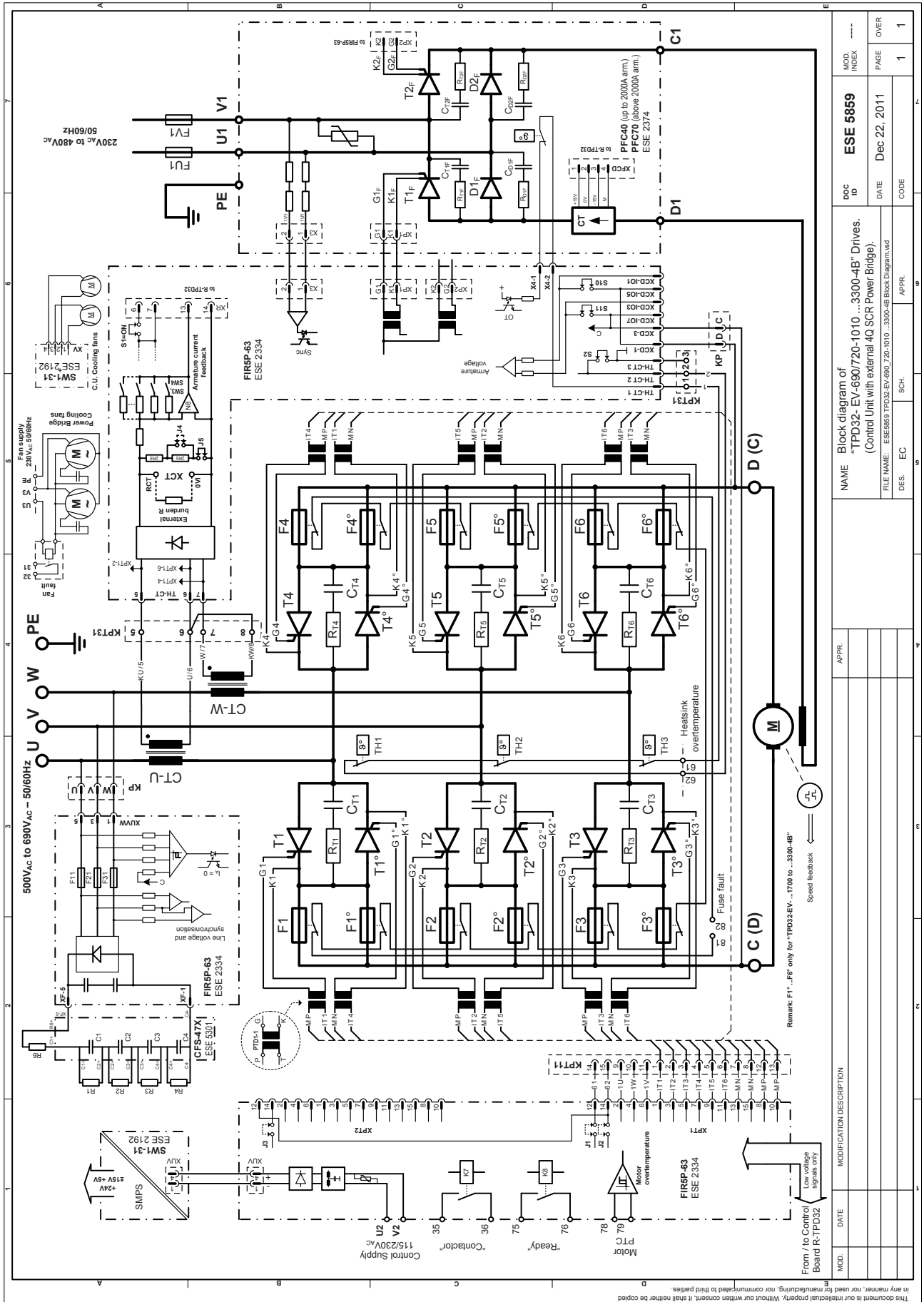
This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any manner, nor used for manufacturing, nor communicated to third parties.

Figura 9.2.14: ESE5803 TPD32-EV-575_690...560...1000-2B (Forma construtiva C)



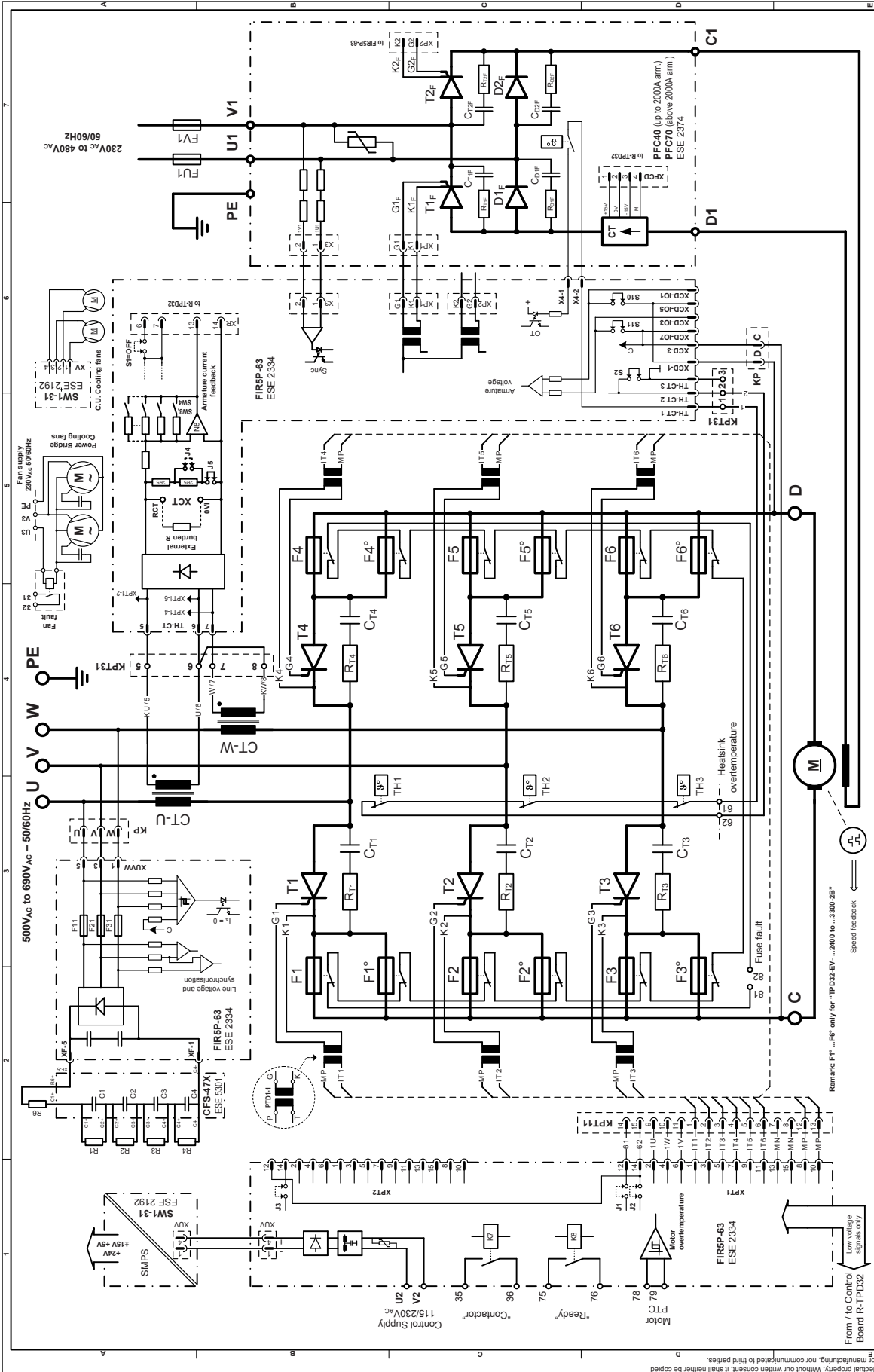
MOD. INDEX	POC ID	NAME	DES. EC	SCH.	APPR.	DATE	DATE	PAGE	OVER
----	ESE 5803	Block diagram of "TPD32-575/690-700...1000-2B" and "TPD32-690/810-560...900-2B" DC drives.				Jan 17, 2012		2	2
		FILE NAME: ESE5803 TPD32-EV-575_690...560...1000-2B_48 Block Diagram.vsd							

Figura 9.2.15: ESE5859 TPD32-EV-690_720-1010 ...3300-4B (Forma constructiva E)



MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.	DES.	EC	SCH.	APPR.	FILE NAME:	DATE	DOC ID	MOD. INDEX
				DES.	EC	SCH.	APPR.	ESE5859 TPD32-EV-690_720-1010 ...3300-4B Block Diagram.vsd	Dec 22, 2011	ESE 5859	---
								Block diagram of "TPD32-EV-690/720-1010 ...3300-4B" Drives. (Control Unit with external 4Q SCR Power Bridge).			
											1
											1
											OVER

Figura 9.2.16: ESE5857 TPD32-EV-690_810-1010 ...3300-2B (Forma construtiva E)



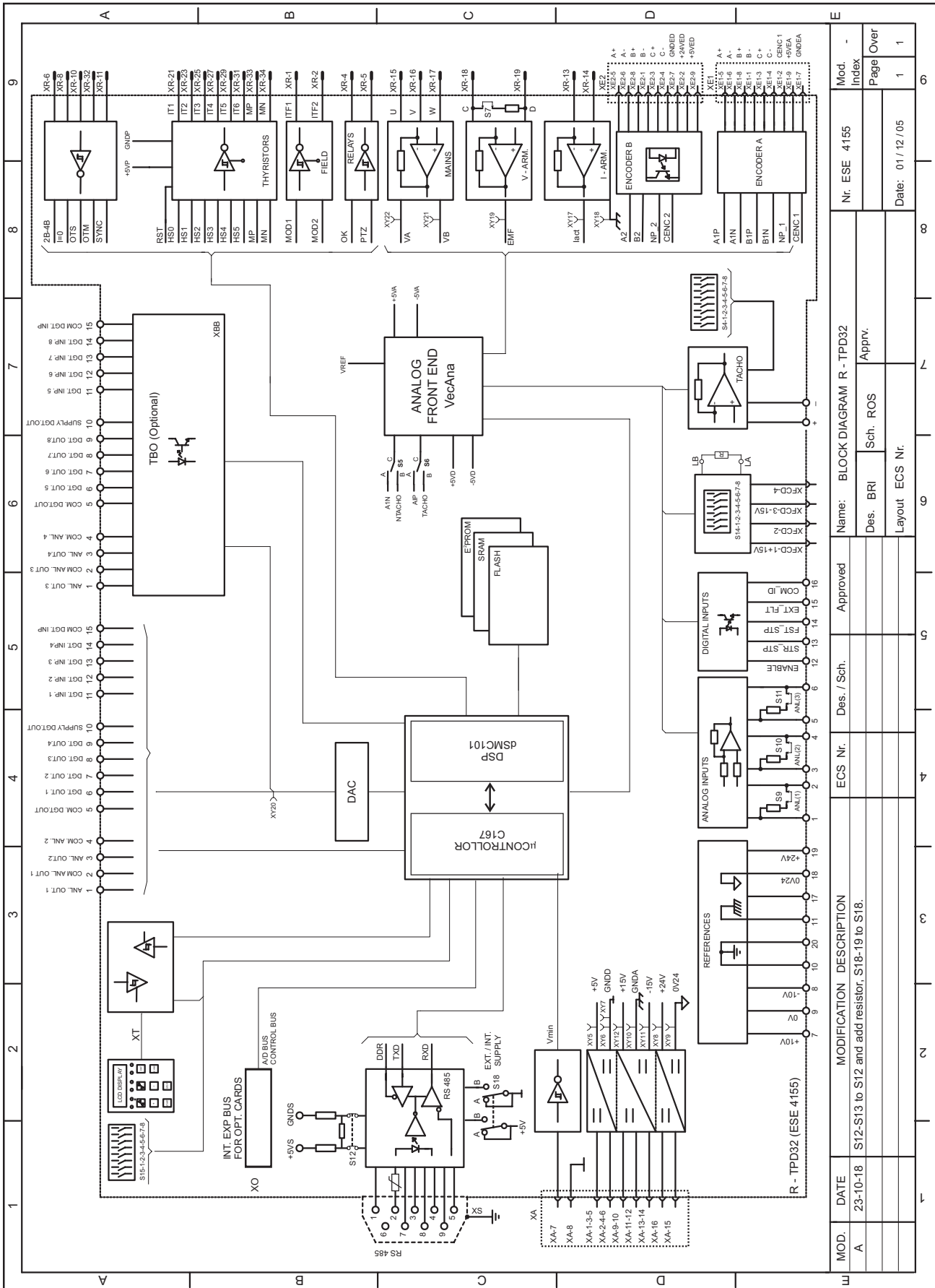
MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.	DES.	EC	SCH.	APPR.

POC ID	MOD. INDEX
ESE 5857	----

NAME	DATE	PAGE
Block diagram of "TPD32-EV-690/810-1010...3300-2B" Drives. (Control Unit with external 2Q SCR Power Bridge).	Dec 22, 2011	1
FILE NAME:	CODE	
ESE5857 TPD32-EV-690_810-1010...3300-2B Block Diagram.wpd		

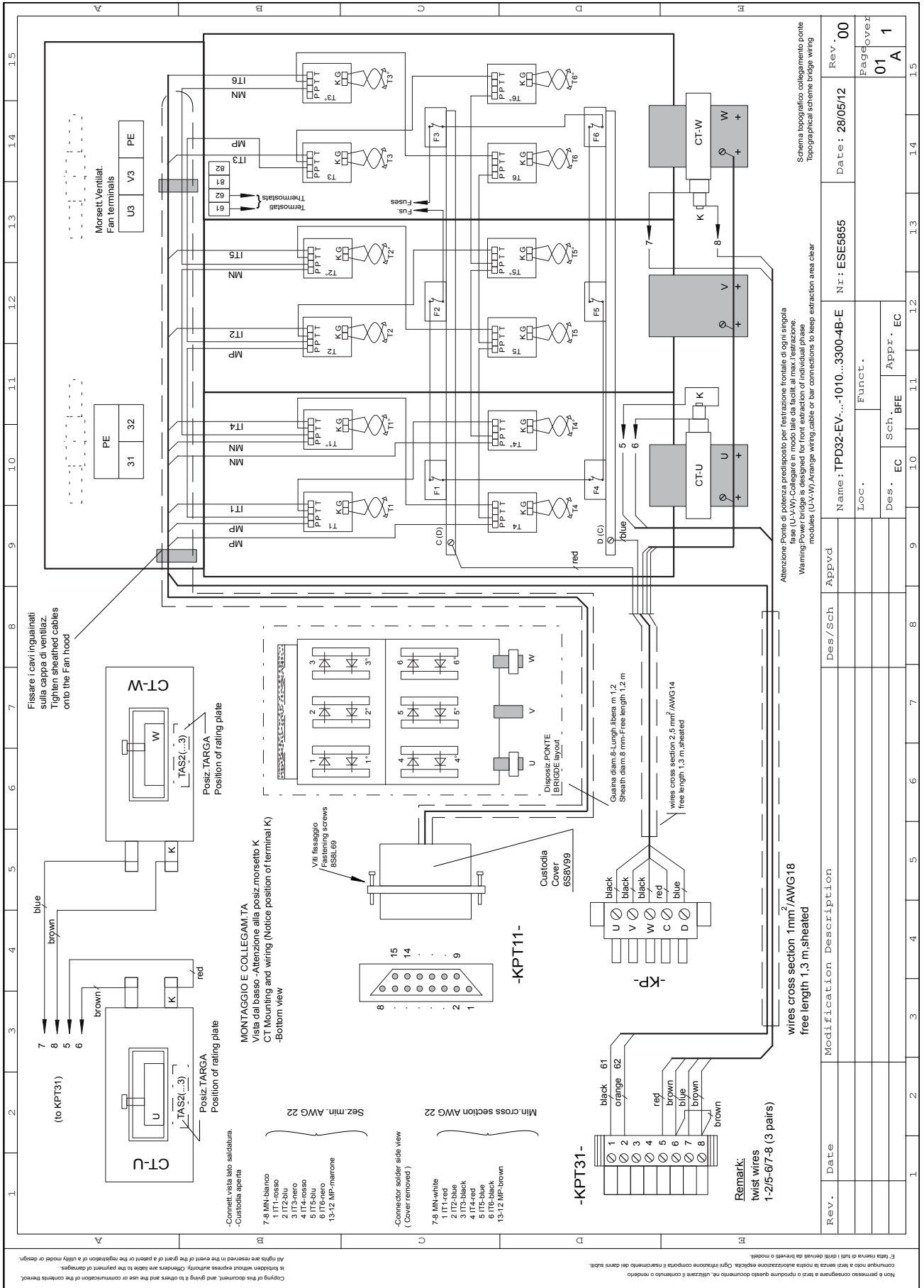
This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any manner, nor used for manufacturing. If you have any comments, please contact us at the address mentioned below.

9.3 ESQUEMA DE BLOCOS DA PLACA DE REGULAGEM



9.4 CONEXÃO DAS PONTES EXTERNAS

Figura 9.4.1: ESE5855 TPD32-EV....-1010....3300-4B-E



Copying of this document, and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, is forbidden without express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.

È vietata espressamente la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto. Ogni ristampa o comunicazione dei contenuti del presente documento senza permesso scritto è vietata. Gli infrattori sono responsabili del pagamento dei danni. Tutti i diritti sono riservati in caso di brevetto o di registrazione di un modello di utilità o di un disegno.

Figura 9.4.2: ESE5854 TPD32-EV.....1010...3300-2B-E

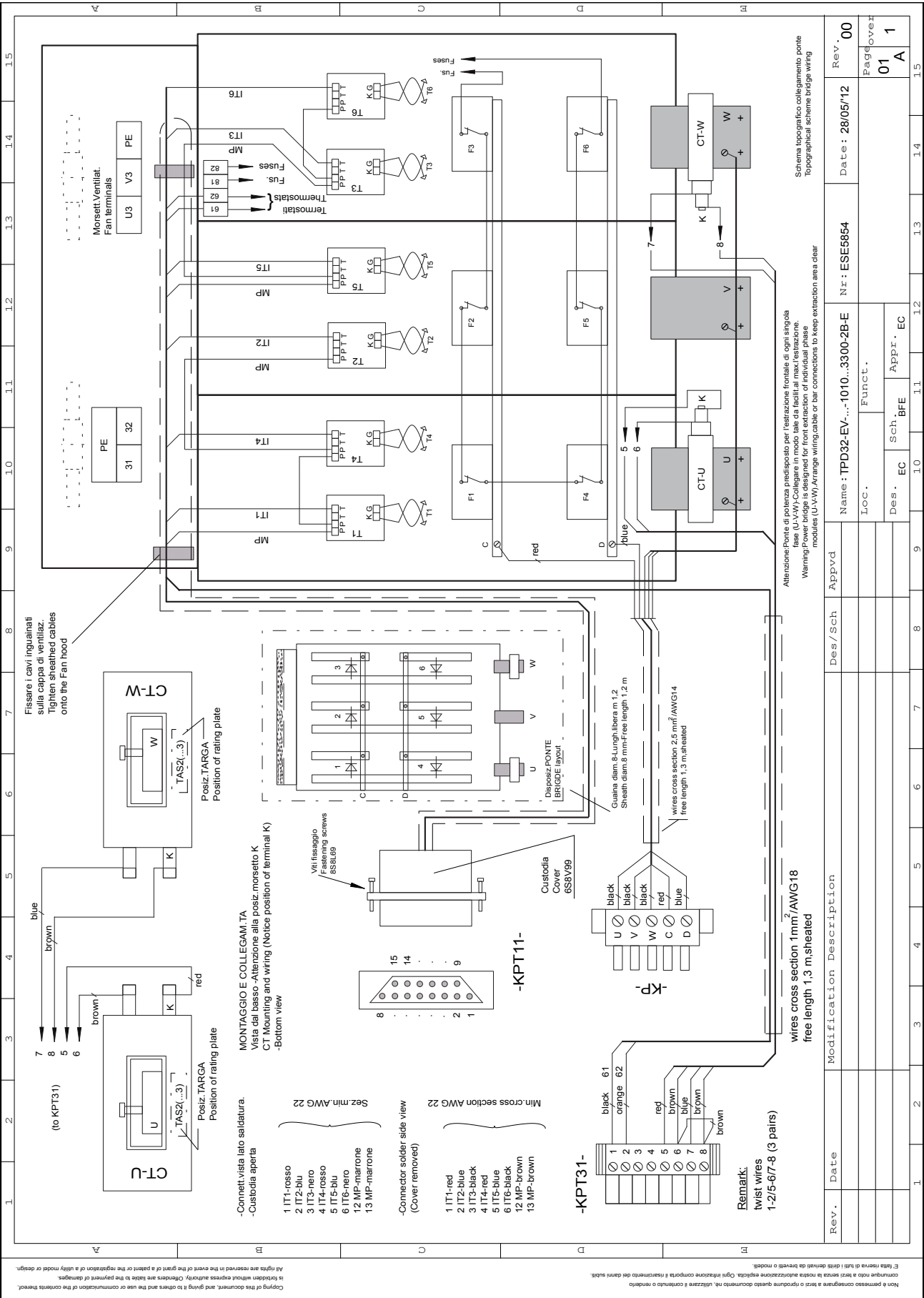
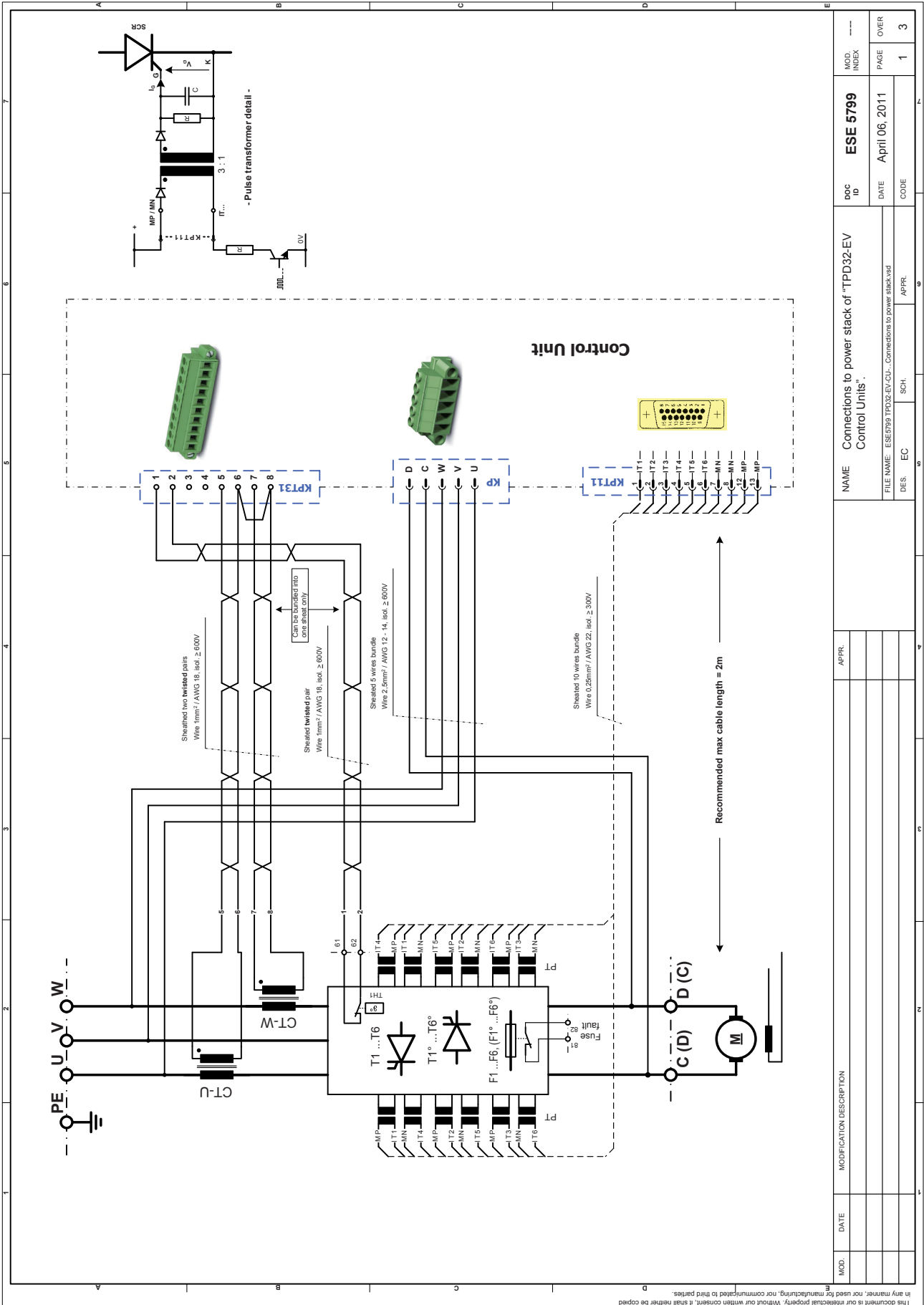


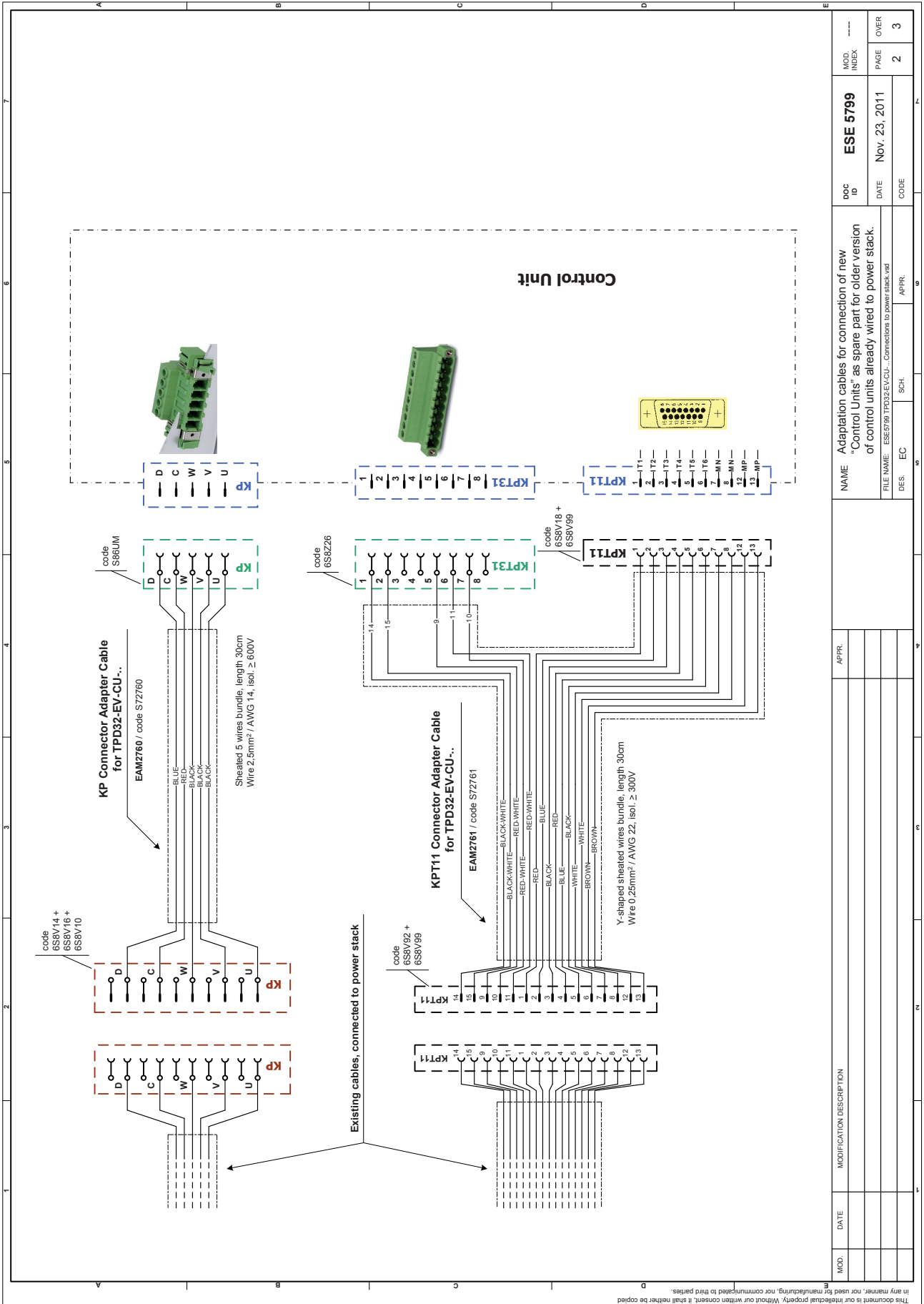
Figura 9.4.3-A: ESE5799 (1/3) - TPD32-EV-CU-



MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.	NAME	doc id	MOD. INDEX
				Connections to power stack of "TPD32-EV Control Units"	ESE 5799	---
				FILE NAME: ESE5799 TPD32-EV-CU...Connections to power stack.vsd	DATE	PAGE
				DES. EC	APRIL 06, 2011	OVER
				SCH. APPR.	CODE	1
						3

This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any manner, nor used for manufacturing, nor communicated to third parties.

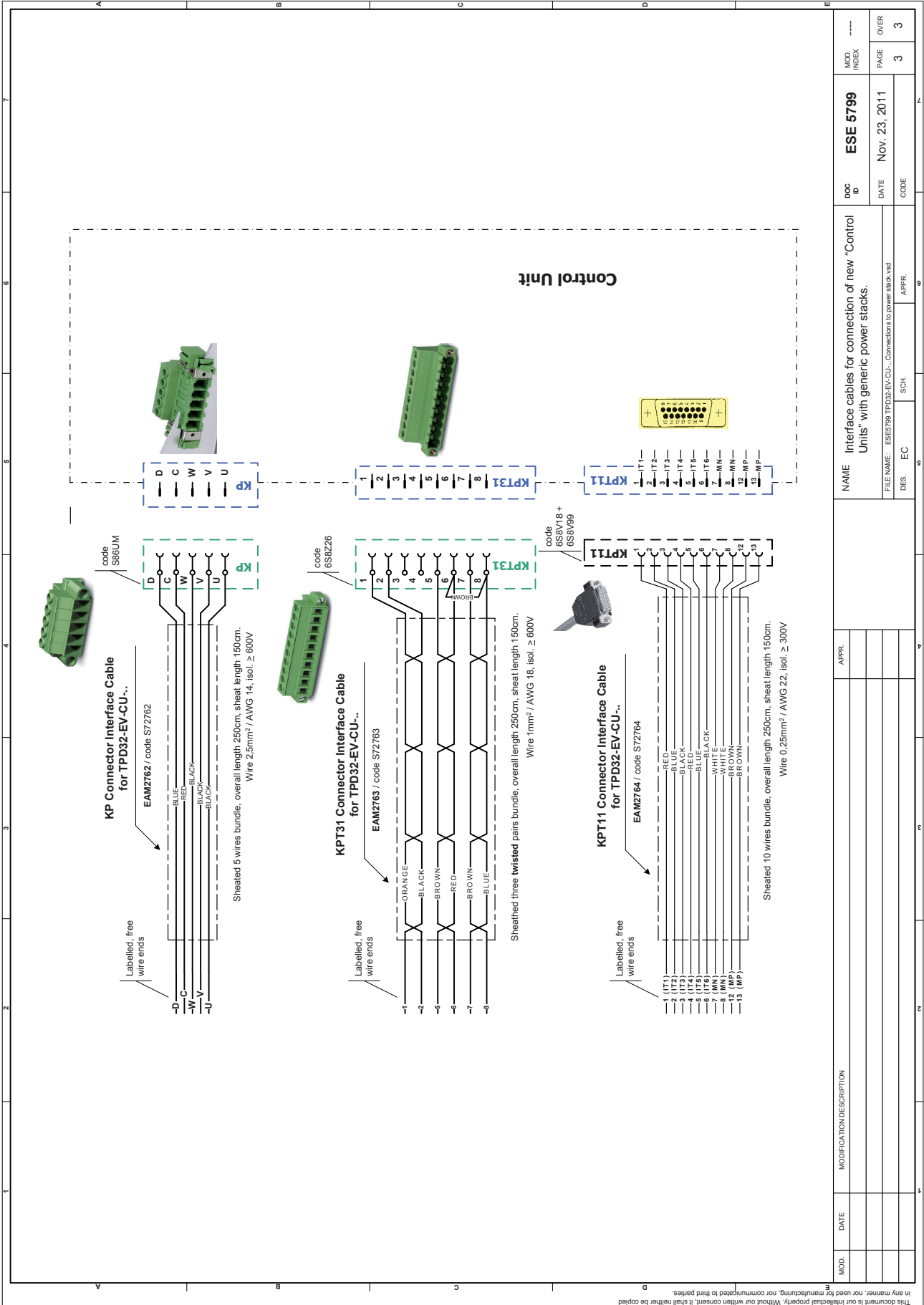
Figura 9.4.3-B: ESE5799 (2/3) - TPD32-EV-CU-



MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.	NAME	doc id	MOD. INDEX
				Adaptation cables for connection of new "Control Units" as spare part for older version of control units already wired to power stack.	ESE 5799	---
				FILE NAME: ESE5799 TPD32EV-CU-Connections to power stack.vgd	DATE	PAGE
				DES. EC	Nov. 23, 2011	2
				SCH.	CODE	3
				APPR.		

This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any manner, nor used for manufacturing, nor communicated to third parties.

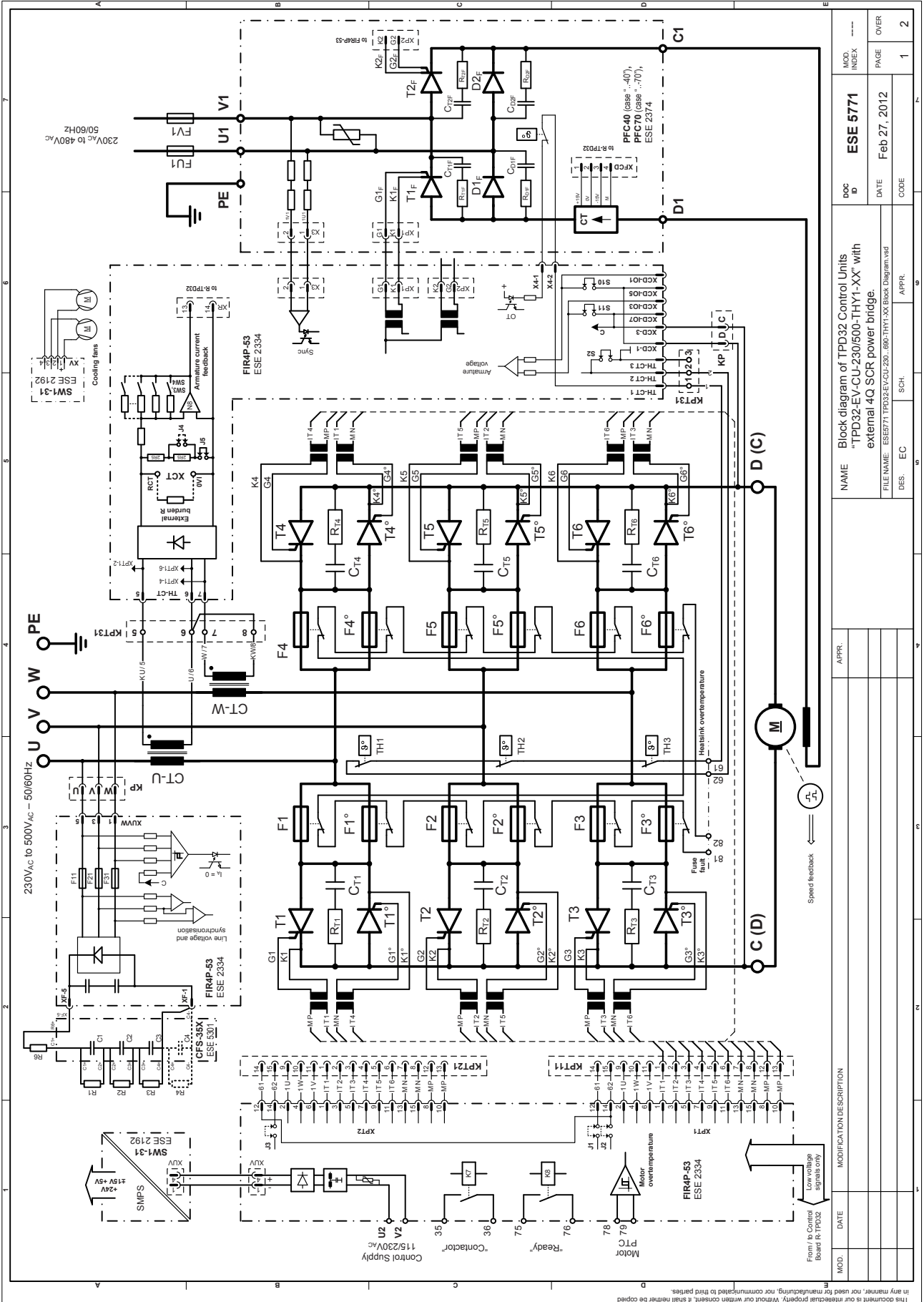
Figura 9.4.3-C: ESE5799 (3/3) - TPD32-EV-CU-



MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.	NAME	DOC ID	MOD. INDEX
				Interface cables for connection of new "Control Units" with generic power stacks.	ESE 5799	----
				FILE NAME: ESE5799 TPD32-EV-CU-..Connections to power stack.wsd	DATE	PAGE
				DES. EC	Nov. 23, 2011	3
				SCH.	CODE	OVER
				APPR.		3
						3

This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any manner, nor used for manufacturing, nor communicated to third parties.

Figura 9.4.4: ESE5771 TPD32-EV-CU-230...690-THY1-XX_1



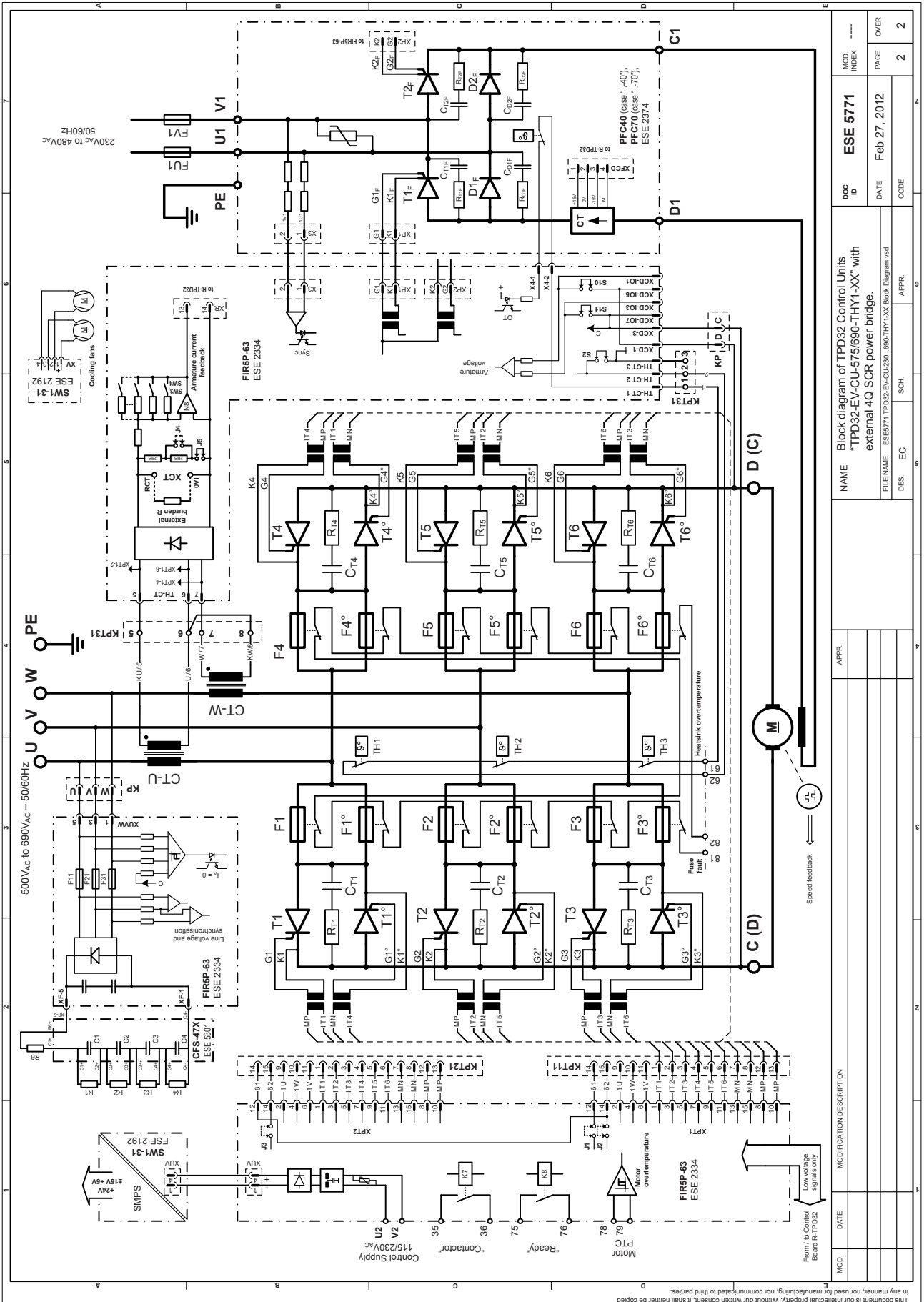
MOD.	DATE	MODIFICATION DESCRIPTION	APPR.

NAME	DES.	EC	SOH	APPR.
Block diagram of TPD32 Control Units "TPD32-EV-CU-230/500-THY1-XX" with external 4Q SCR power bridge.	ESE5771			

doc ID	DATE	CODE	PAGE	OVER
ESE 5771	Feb 27, 2012		1	2

This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied nor used for manufacturing. If you have any questions, please contact us at: info@ese.com

Figura 9.4.5: ESE5771 TPD32-EV-CU-230...690-THY1-XX_2



MOD. INDEX	ESE 5771	DOC ID	ESE 5771
PAGE	2	DATE	Feb 27, 2012
OVER	2	CODE	
NAME Block diagram of TPD32 Control Units "TPD32-EV-CU-575/690-THY1-XX" with external 4Q SCR power bridge.			
FILE NAME: ESE5771.TPD32-EV-CU-230...690-THY1-XX (Block Diagram.vsd)			
DES. EC		SCH.	APPR.
APPR.			
DATE	MODIFICATION DESCRIPTION		
From / to Control Board R1P1022			
Low voltage signals entry			
Motor overtemperature			
"Ready"			
"Contactor"			
Control Supply 115/230V AC			

This document is our intellectual property. Without our written consent, it shall neither be copied in any form, nor used for manufacturing, nor communicated to third parties.

10 - LISTA DE PARÂMETROS

10.1 LISTA DE TODOS OS PARÂMETROS DIVIDIDOS NO MENU

Legenda da tabela:

Escrito em branco sobre fundo preto	Menu / Submenu
Escrito em branco sobre fundo preto, entre parênteses	Menu não disponível no teclado
Linhas com fundo cinza	Parâmetros não acessíveis no teclado É atualizado apenas o estado do parâmetro correspondente
[FF] na coluna "Parameter" (Parâmetro)	Dimensão correspondente no Fator função
Coluna "No."	Para obter o número real para enviar via Bus ou RS485 com protocolo Slink3, deve-se somar 2000H (=8192 decimais) ao número indicado na coluna. Para obter o número real para enviar via serial RS485 com protocolo Modbus RTU, é necessário fazer referência às tabelas de conversão reproduzidas no manual 1S5E68 Modbus TPD32-EV. Também é possível DRIVECOM com os índices padrão DRIVECOM especificados no "DRIVECOM power transmission profile (#21)".
Coluna "Format" (Formato)	Formato interno do parâmetro: I = Inteiro (exemplo: I16 = Inteiro 16 Bit) U = Sem sinal (exemplo: U32 = 32 Bit sem sinal) Float = Ponto flutuante
Coluna "Value" (Valor)	Valores mínimo, máximo e de fábrica do parâmetro. S = o valor depende do tamanho do aparelho.
Coluna "Keyp." (Teclado)	✓ = Parâmetro disponível através do teclado
Coluna "RS485/BUS/Opt2-M" (baixa prioridade)	Parâmetro acessível por RS485, Bus de campo ou APC300 no modo "comunicação manual" (ver manual APC300). Os números indicam o que deve ser enviado através da linha serial, para ativar os parâmetros individuais..
Coluna "Term." (Terminal)	Parâmetro assinalável em uma das entradas/saídas digitais e/ou analógicas.

Coluna “Opt2-A” (Baixa prioridade)
“PDC” (Alta prioridade)

Parâmetro disponível por APC300 no modo “comunicação automática assíncrona” (ver manual APC300) e/ou por Process Data Channel (PDC).

Quando é utilizada uma interface para Bus de campo, os parâmetros cujo valor é [mín = 0; máx = 1] podem ser assinalados, seja em um Virtual digital input (se estiver presente o código de acesso W), seja em um Virtual digital output (se estiver presente o código de acesso R).

Os números indicam o que deve ser enviado através da linha serial, para ativar os parâmetros individuais.

IA, QA, ID, QD na coluna “Term.”

A função está disponível em uma entrada-saída programável, digital ou analógica, que esteja livre.

IA = entrada analógica

QA = saída analógica

ID = entrada digital

QD = saída digital

O número eventual presente é aquele que é assinalado no terminal interessado

H, L na coluna “Term.”

Nível do sinal no terminal (H = alto, L= baixo), que torna ativa a função individual.

R/W/Z/C

Possibilidade de acesso através da linha serial, Bus de campo ou Opt2 com comunicação manual ou assíncrona:

R = Leitura,

W = Escrita,

Z = Escritura apenas no acionamento bloqueado,

C = Parâmetro de comando (a escrita de um valor provoca a execução do comando).

X · Pyy

O valor deste parâmetro pode corresponder como mín/máx em X-vezes o valor do parâmetro yy.

Obs.!

* Quando se entra no parâmetro através do Opt2-A/PDC, o formato é U16.

** Quando se entra no parâmetro através do Opt2-A/PDC, o formato é I16.

*** Quando se entra no parâmetro através do Opt2-A/PDC é considerada apenas a palavra baixa do texto.

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Drive ready Drive ready Drive not ready	380	U16	0	1	-	-	-	R 1 0	QD H L	R 1 0
Quick stop Quick stop No Quick stop	343	U16	0	1	No Quick stop	No Quick stop	-	R/W 0 1	-	-
Start/Stop Start Stop	315	U16	0	1	Stop (0)	Stop (0)		R/W 1 0	13 H L	R/W 1 0
Fast stop Fast Stop No Fast Stop	316	U16	0	1	No Fast Stop	No Fast Stop	-	R/W 0 1	14 L H	R/W 0 1
DRIVE STATUS										
Ramp ref 1 [FF]	44	I16	-2 P45	+2 P45	0	0	✓	R/W	IA, QA	R/W
Enable drive Enabled Disabled	314	U16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/W 1 0	12 H L	R/W 1 0
Start/Stop Start Stop	315	U16	0	1	Stop (0)	Stop (0)	✓	R/W 1 0	13 H L	R/W 1 0
Output voltage [V]	233	Float **	0	999	-	-	✓	R	QA	R
Motor current [%]	199	I16	-250	250	-	-	✓	R	QA	R
Actual spd (rpm)	122	I16	-8192	+8192	-	-	✓	R	QA	R
Speed ref (rpm)	118	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	QA	R
Output power [kW]	1052	Float	0.01	9999.99	-	-	✓	R	-	-
Flux current (A)	351	Float	0.1	99.9	S	S	✓	R	-	-
Mains voltage [V]	466	U16	0	999	-	-	✓	R	-	-
Digital I/Q					-	-	✓	-	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
START UP										
Speed base value [FF]	45	U32***	1	16383	1500	1500	✓	R/Z	-	R
Nom flux curr [A] (Field curr scale [A])	374	Float	0.5	70.0	S	S	✓	R/Z	-	-
Speed-0 f weak ON (Enabled) OFF (Disabled)	499	U16	0	1	0	0	✓	R/W 1 0	-	-
Acc delta speed [FF]	21	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Acc delta time [s]	22	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
Dec delta speed [FF]	29	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Dec delta time [s]	30	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
START UP \ Motor data										
Motor nom flux (Motor field curr [A])	280	Float	0.0	P374	P374	P374	✓	R/Z	-	-
Flux reg mode Constant current Voltage control External control (OFF) Ext digital FC Ext wired FC Ext digital FC Const Ext wired FC Cons	469	U16	0	6	Const. current (0)	Const. current (0)	✓	R/Z 0 1 2 3 4 5 6	-	-
Full load curr [A]	179	Float	0.1	IdAN	IdAN	IdAN	✓	R/Z	-	-
Motor max speed [rpm]	162	Float *	0	6553	1500	1500	✓	R/Z	-	R
Max out voltage [V]	175	Float	20	999	400	400	✓	R/Z	-	-
Flux weak speed [%]	456	U16	0	100	100	100	✓	R/Z	-	R
START UP \ Limits										
T current lim [%]	7	U16	0	200	150	150	✓	R/W	IA	R/W
Flux current min [%]	468	U16	0	P467	5	5	✓	R/W	-	----
Flux current max [%]	467	U16	P468	100	100	100	✓	R/W	-	R/W
Speed min amount [FF]	1	U32	0	2 ³² -1	0	0	✓	R/Z	-	-
Speed max amount [FF]	2	U32	0	2 ³² -1	5000	5000	✓	R/Z	-	-
START UP \ Speed feedback										
Speed fbk sel Encoder 1 Encoder 2 Tacho Armature	414	U16	0	3	1	1	✓	R/Z 0 1 2 3	-	R
Tacho scale	562	Float	0.90	3.00	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
Speed offset	563	Float	-20.00	+20.00	0.00	0.00	✓	R/W	-	-
Encoder 2 pulses	169	Float *	600	9999	1024	1024	✓	R/Z	-	R
Enable fbk contr Enabled Disabled	457	U16	0	1	Enabled (1)	Enabled (1)	✓	R/Z 1 0	-	-
Refresh enc 2 Enabled Disabled	652	U16	0	1	0	0	✓	R/W 1 0	-	-
Volt Enc 1 [V] 5.2V 5.6V 6.1V 6.5V	1602	U16	0	3	5.2V (0)	5.2V (0)	✓	R/W 0 1 2 3	-	-
Volt Enc 2 [V] 5.2V 5.6V 6.1V 6.5V	1603	U16	0	3	5.2V (0)	5.2V (0)	✓	R/W 0 1 2 3	-	-
START UP \ Alarms										
Warning Cfg No Stop/No start Stop/No start No Stop/Start	9287	U16	0	4	Stop/No start (1)	Stop/No start (1)	✓	R/W 0 1 4	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Undervolt thr [V]	481	U16	0	1000	230	230	✓	R/W	-	-
Overcurrent thr [%]	584	U16	0	200	160	160	✓	R/W	-	-
START UP \ Overload contr										
Enable overload Enabled Disabled	309	I16	0	1	Enabled	Disabled	✓	R/Z 1 0	-	-
Overload mode Curr limited Curr not limited I2t Motor I2t Drive I2t Motor & Drv	318	U16	0	4	I2t Motor	Curr limited	✓	R/W 0 1 2 3 4	-	-
Overload current [%]	312	U16	P313	200	150	100	✓	R/W	-	-
Base current [%]	313	U16	0	P312 < 100	100	80	✓	R/W	-	-
Overload time [s]	310	U16	0	65535	60	30	✓	R/W	-	-
Ventil. Type SERVO AUTO	914	U16	0	1	Servo	Servo 0 1	✓	R/Z	-	-
Derating factor [%]	915	U16	0	100	50	50	✓	R/Z	-	-
Motor ovrl d preal.	1289	U16	0	1	-	-	✓	R	-	-
Motor I2t accum	655	Float	0,00	100,00	-	-	✓	R	-	-
Drive ovrl d preal.	1438	U16	0	1	-	-	✓	R	-	-
Drive I2t accum	1439	FLOAT	0,00	100,00	-	-	✓	R	-	-
Pause time [s]	311	U16	0	65535	540	300	✓	R/W	-	-
Overld available Overload not possible Overload possible	406	U16	0	1	-	-	-	R 0 1	QD L H	R 0 1
Overload state Current limit value Current > limit value	407	U16	0	1	-	-	-	R 0 1	QD L H	R 0 1
START UP \ Analog inputs \ Analog input 1										
Select input 1 OFF Jog reference Speed ref 1 Speed ref 2 Ramp ref 1 Ramp ref 2 T current ref 1 T current ref 2 Adap reference T current limit T current lim + T current lim - Pad 0 Pad 1 Pad 2 Pad 3 Load comp PID offset 0 PI central v3 PID feed-back Flux current max Out vlt level Speed ratio Tension red Tension ref Preset 3	70	U16	0	32	Ramp ref 1 (4)	Ramp ref 1 (4)	✓	R/Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 19 21 22 23 25 26 28 29 30 31	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Brake Ref								32		
Scale input 1	72	Float	-10000	10.000	1.000	1.000	✓	R/W	-	-
Auto tune inp 1 Auto tune	259	U16					✓	C/W 1	-	-
Offset input 1	74	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
START UP \ Analog inputs \ Analog input 2										
Select input 2 (Select like Input 1)	75	U16	0	32	OFF (0)	OFF (0)	✓	R/Z	-	-
Scale input 2	77	Float	-10.000	10.000	1.000	1.000	✓	R/W	-	-
Auto tune inp 2 Auto tune	260	U16					✓	C/W 1	-	-
Offset input 2	79	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-
START UP \ Analog inputs \ Analog input 3										
Select input 3 (Select like Input 1)	80	U16	0	32	OFF (0)	OFF (0)	✓	R/Z	-	-
Scale input 3	82	Float	-10.000	10.000	1.000	1.000	✓	R/W	-	-
Auto tune inp 3 Auto tune	261	U16					✓	C/W 1	-	-
Offset input 3	84	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-
START UP										
R&L Search OFF ON	452	U16	0	1	OFF	OFF	✓	R/Z 0 1	-	-
Enable drive Enabled Disabled	314	U16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/W 1 0	12 H L	R/W 1 0
Start/Stop Start Stop	315	U16	0	1	Stop (0)	Stop (0)	✓	R/W 1 0	13 H L	R/W 1 0
START UP \ Speed self tune										
Fwd-Rev spd tune Fwd direction Rev direction	1029	U16	1	2	Fwd Direction (1)	Fwd Direction (1)	✓	R/Z 1 2	-	-
Test T curr lim [%] Start	1048	U16	0	S	20	20	✓	R/Z	-	-
Inertia [kg*m*m*] Inertia Nw [kg*m*m*]	1014	Float	0.001	999.999	S	S	✓	R/W	-	-
Friction [N*m] Friction Nw [N*m]	1030	Float	0.001	999.999	-	-	✓	R	-	-
Speed P [%] Speed P Nw [%]	1015	Float	0.000	99.999	S	S	✓	R/W	-	-
Speed I [%] Speed I Nw [%]	1031	Float	0.000	99.99	-	-	✓	R	-	-
Take val	87	Float	0.00	100.00	S	S	✓	R/W	-	-
	1032	Float	0.00	100.00	-	-	✓	R	-	-
	88	Float	0.00	100.00	S	S	✓	R/W	-	-
	1033	Float	0.00	100.00	-	-	✓	R	-	-
	1028	U16	0	65535	-	-	✓	Z/C	-	-
START UP										
Main commands Terminals Digitals	252	U16	0	1	Term (0)	Term (0)	✓	R/Z 0 1	-	-
Control mode Local Bus	253	U16	0	1	Local (0)	Local (0)	✓	R/Z 0 1	-	-
Save parameters	256	U16					✓	C/W (1)	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via				
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC	
TUNING											
R&L Search OFF ON	452	U16	0	1	OFF	OFF	✓	R/Z 0 1	-	-	
Enable drive Enabled Disabled	314	U16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/W 1 0	12 H L	R/W 1 0	
Start/Stop Start Stop	315	U16	0	1	Stop (0)	Stop (0)	✓	R/W 1 0	13 H L	R/W 1 0	
TUNING \ Speed self tune											
Fwd-Rev spd tune Fwd direction Rev direction	1029	U16	1	2	Fwd Direction -1	Fwd Direction -1	✓	R/Z 1 2	-	-	
Test T curr lim [%] Start	1048 1027	U16	0	S	20	20	✓	R/Z C	-	-	
Inertia [kg*m*m*] Inertia Nw [kg*m*m*] Friction [N*m] Friction Nw [N*m] Speed P [%] Speed P Nw [%] Speed I [%] Speed I Nw [%] Take val	1014 1030 1015 1031 87 1032 88 1033 1028	Float Float Float Float Float Float Float Float U16	0.001 0.001 0.000 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0	999.999 999.999 99.999 99.99 100.00 100.00 100.00 100.00 65535	S - S - S - S - -	S - S - S - S - -	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	R/W R R/W R R/W R R/W R Z/C	- - - - - - - - -	- - - - - - - - -	
TUNING											
Speed P [%] Speed I [%] Prop filter [ms] Flux P [%] Flux I [%] Voltage P [%] Voltage I [%] Save parameters	87 88 444 91 92 493 494 256	Float Float U16 Float Float Float Float U16	0.00 0.00 0 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	100.00 100.00 1000 100.00 100.00 100.00 100.00 100.00	S S 0 2.00 1.00 30.00 40.00 0.00	S S 0 2.00 1.00 30.00 40.00 0.00	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	R/W R/W R/W R/W R/W R/W R/W C/W (1)	- - - - - - - -	- - - - - - - -	

Parameter	No.	Format	Value				Access via				
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC	
MONITOR											
Enable drive	314	U16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/W	12	R/W	
Enabled Disabled								1 0	H L	1 0	
Start/Stop	315	U16	0	1	Stop (0)	Stop (0)	✓	R/W	13	R/W	
Start Stop								1 0	H L	1 0	
MONITOR \ Measurements \ Speed \ Speed in DRC []											
Ramp ref (d) [FF]	109	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	-	R	
Ramp output (d) [FF]	112	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	-	R	
Speed ref (d) [FF]	115	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	-	R	
Actual spd (d) [FF]	119	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	-	R	
F act spd (d) [FF]	925	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	-	R	
Act spd filter [s]	923	Float	0.001	1.000	0.100	0.100	✓	R/W	-	-	
MONITOR \ Measurements \ Speed \ Speed in rpm											
Ramp ref (rpm)	110	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	QA	R	
Ramp outp (rpm)	113	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	QA	R	
Speed ref (rpm)	118	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	QA	R	
Actual spd (rpm)	122	I16	-8192	+8192	-	-	✓	R	QA	R	
Enc 1 speed (rpm)	427	I16	-8192	+8192	-	-	✓	R		R	
Enc 2 speed (rpm)	420	I16	-8192	+8192	-	-	✓	R		R	
F act spd (rpm)	924	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	QA	R	
Act spd filter [s]	923	Float	0.001	1.000	0.100	0.100	✓	R/W	-	-	
MONITOR \ Measurements \ Speed \ Speed in %											
Ramp ref (%)	111	Float	-200.0	+200.0	-	-	✓	R	-	-	
Ramp output (%)	114	Float	-200.0	+200.0	-	-	✓	R	-	-	
Speed ref (%)	117	Float	-200.0	+200.0	-	-	✓	R	-	-	
Actual spd (%)	121	Float	-200.0	+200.0	-	-	✓	R	-	-	
MONITOR \ Measurements											
Mains voltage [V]	466	U16	0	999	-	-	✓	R	-	-	
Mains frequency [Hz]	588	Float	0.0	70.0	-	-	✓	R	-	-	
Output power [Kw]	1052	Float	0.01	9999.99	-	-	✓	R	-	-	
Output voltage [V]	233	Float **	0	999	-	-	✓	R	QA	R	
Motor current [%]	199	I16	-250	250	-	-	✓	R	QA	R	
F T curr (%)	928	I16	-500	+500	-	-	✓	R	QA	R	
T curr filter [s]	926	Float	0.001	0.250	0.100	0.100	✓	R/W	-	-	
T current ref [%]	41	I16	-200	+200	-	-	✓	R	QA	R	
Flux reference [%]	500	Float*	0.0	100.0	-	-	✓	R	QA	-	
Flux current [%]	234	Float *	0.0	100.0	-	-	✓	R	QA	-	
Flux current (A)	351	Float	0.1	99.9	S	S	✓	R	-	-	
MONITOR \ I/O											
Digital I/Q					-	-	✓	-	-	-	
Dig input term	564	U16	0	65535	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 1	565	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 2	566	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 3	567	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 4	568	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 5	569	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 6	570	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 7	571	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 8	572	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 9	573	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 10	574	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 11	575	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 12	576	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	
Dig input term 15	579	U16	0	1	-	-	-	R	-	R	

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Dig input term 16	580	U16	0	1	-	-	-	R	-	R
Dig output term	581	U16	0	65535	-	-		R	-	R
Virtual dig inp	582	U16	0	65535	-	-	✓	R	-	-
Virtual dig out	583	U16	0	65535	-	-	✓	R	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
INPUT VARIABLES \ Ramp ref \ Ramp ref 1										
Ramp ref 1 [FF]	44	I16	-2 P45	+2 P45	0	0	✓	R/W	IA, QA	R/W
Ramp ref 1 (%)	47	Float	-200.0	+200.0	0.0	0.0	✓	R/W	-	-
INPUT VARIABLES \ Ramp ref \ Ramp ref 2										
Ramp ref 2 [FF]	48	I16	-2 P45	+2 P45	0	0	✓	R/W	IA, QA	R/W
Ramp ref 2 (%)	49	Float	-200.0	+200.0	0.0	0.0	✓	R/W	-	-
INPUT VARIABLES \ Speed ref \ Speed ref 1										
Speed ref 1 [FF]	42	I16	-2 P45	+2 P45	0	0	✓	R/W	IA, QA	R/W
Speed ref 1 (%)	378	Float	-200.0	+200.0	0	0	✓	R/W	-	-
INPUT VARIABLES \ Speed ref \ Speed ref 2										
Speed ref 2 [FF]	43	I16	-2 P45	+2 P45	0	0	✓	R/W	IA, QA	R/W
Speed Ref 2 (%)	379	Float	-200.0	+200.0	0	0	✓	R/W	-	-
INPUT VARIABLES \ T current ref										
T current ref 1 [%]	39	I16	-200	+200 see 6.4.3	0	0	✓	R/W	IA, QA	R/W
T current ref 2 [%]	40	I16	-200	+200	0.00	0.00	✓	R/W	IA, QA	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
LIMITS \ Speed limits \ Speed amount										
Speed min amount [FF]	1	U32	0	2 ³² -1	0	0	✓	R/Z	-	-
Speed max amount [FF]	2	U32	0	2 ³² -1	5000	5000	✓	R/Z	-	-
LIMITS \ Speed limits \ Speed min/max										
Speed min pos [FF]	5	U32	0	2 ³² -1	0	0	✓	R/Z	-	-
Speed max pos [FF]	3	U32	0	2 ³² -1	5000	5000	✓	R/Z	-	-
Speed min neg [FF]	6	U32	0	2 ³² -1	0	0	✓	R/Z	-	-
Speed max neg [FF]	4	U32	0	2 ³² -1	5000	5000	✓	R/Z	-	-
Speed limited Speed not limited Speed limited	372	U16	0	1			-	R 0 1	QD L H	R 0 1
LIMITS \ Current limits										
T current lim type T lim +/- T lim mot gen	715	U16	0	1	0	0	✓	R/Z 0 1	-	-
T current lim [%]	7	U16	0	200	150	150	✓	R/W	IA	R/W
T current lim + [%]	8	U16	0	200	150	150	✓	R/W	IA	R/W
T current lim - [%]	9	U16	0	200	150	150	✓	R/W	IA	R/W
Curr limit state Curr. limit not reached Curr. limit reached	349	U16	0	1			-	R 0 1	QD L H	R 0 1
In use Tcur lim+ [%]	10	U16	0	200			✓	R	-	R
In use Tcur lim- [%]	11	U16	0	200			✓	R	-	R
Current lim red [%]	13	U16	0	200	100	100	✓	R/W	-	R/W
Torque reduct Not active Active	342	U16	0	1	Not active (0)	Not active (0)	✓	R/W 0 1	ID L H	R/W 0 1
LIMITS \ Flux limits (Fld curr limits)										
Flux current max [%] (Max field curr [%])	467	U16	P468	100	100	100	✓	R/W	-	R/W
Flux current min [%]	468	U16	0	P467	5	5	✓	R/W	-	----

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Key.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
RAMP \ Acceleration										
Acc delta speed [FF]	21	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Acc delta time [s]	22	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
RAMP \ Deceleration										
Dec delta speed [FF]	29	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Dec delta time [s]	30	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
RAMP \ Quick stop										
QStp delta speed [FF]	37	U32	0	2 ³² -1	1000	1000	✓	R/W	-	-
QStp delta time [s]	38	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
RAMP										
Ramp shape	18	U16	0	1	Linear (0)	Linear (0)	✓	R/Z	-	-
Linear S-Shaped								0 1		
S shape t const [ms]	19	Float	0	15000	300	300	✓	R/W	-	-
S acc t const [ms]	663	Float	0	15000	300	300	✓	R/W	-	-
S dec t const [ms]	664	Float	0	15000	300	300	✓	R/W	-	-
Ramp +/- delay [ms]	20	U16	0	65535	100	100	✓	R/W	-	-
Fwd-Rev	673	U16	0	3	1	1	✓	R/W	ID	R/W
No direction								0		0
Fwd direction								1		1
Rev direction								2		2
No direction								3		3
Forward sign	293	U16	0	1	0	0	-	R/W	ID	R/W
Reverse sign	294	U16	0	1	0	0	-	R/W	ID	R/W
Enable ramp	245	I16	0	1	Enabled (1)	Enabled (1)	✓	R/Z	-	-
Enabled Disabled								1 0		
Ramp out = 0	344	U16	0	1	Not active (1)	Not active (1)	✓	R/W	ID	R/W
Active Not active								0 1	L H	0 1
Ramp in = 0	345	U16	0	1	Not active (1)	Not active (1)	✓	R/W	ID	R/W
Active Not active								0 1	L H	
Freeze ramp	373	U16	0	1	Not active (1)	Not active (1)	✓	R/W	ID	R/W
Active Not active								0 1	H L	1 0
Ramp + Acc.CW + Dec. anti-CW Other states	346	U16	0	1	-	-	-	R 1 0	QD H L	R 1 0
Ramp - Acc.anti-CW + Dec. CW Other states	347	U16	0	1	-	-	-	R 1 0	QD H L	R 1 0

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
SPEED REGULAT										
Speed ref [rpm]	118	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	QA	R
Speed reg output [%]	236	I16	-200	+200 see 6.7.1	-	-	✓	R	QA	R
Lock speed reg ON OFF	322	U16	0	1	OFF	OFF	✓	R/W 1 0	ID L H	R/W 1 0
Enable spd reg Enable Disable	242	I16	0	1	Enabled	Enabled	✓	R/W 1 0	-	-
Lock speed I Active Not active	348	U16	0	1	Not active (1)	Not active (1)	✓	R/W 0 1	ID L H	R/W 0 1
Aux spd fun sel Speed up Inertia-loss cp	1016	U16	0	1	Speed up (0)	Speed up (0)	✓	R/Z 0 1	-	-
Prop filter [ms]	444	U16	0	1000	0	0	✓	R/W	-	-
SPEED REGULAT. \ Self tuning										
Fwd-Rev spd tune Fwd direction Rev direction	1029	U16	1	2	Fwd Direction (1)	Fwd Direction (1)	✓	R/Z 1 2	-	-
Test T curr lim [%] Start	1048	U16	0	S	20	20	✓	R/Z	-	-
Inertia [kg*m*m*]	1014	Float	0.001	999.999	S	S	✓	R/W	-	-
Inertia Nw [kg*m*m*]	1030	Float	0.001	999.999	-	-	✓	R	-	-
Friction [N*m]	1015	Float	0.000	99.999	S	S	✓	R/W	-	-
Friction Nw [N*m]	1031	Float	0.00	99.99	-	-	✓	R	-	-
Speed P [%]	87	Float	0.00	100.00	S	S	✓	R/W	-	-
Speed P Nw [%]	1032	Float	0.00	100.00	-	-	✓	R	-	-
Speed I [%]	88	Float	0.00	100.00	S	S	✓	R/W	-	-
Speed I Nw [%]	1033	Float	0.00	100.00	-	-	✓	R	-	-
Take val	1028	U16	0	65535	-	-	✓	Z/C	-	-
SPEED REGULAT \ Spd zero logic										
Enable spd=0 I Enabled Disabled	123	U16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/Z 1 0	-	-
Enable spd=0 R Enabled Disabled	124	U16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/Z 1 0	-	-
Enable spd=0 P Enabled Disabled	125	U16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/Z 1 0	-	-
Spd=0 P gain [%]	126	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
Ref 0 level [FF]	106	U16	1	32767	10	10	✓	R/W	-	-
SPEED REGULAT \ Speed up										
Speed up gain [%]	445	Float	0.00	100.00	0.00	0.00	✓	R/W	-	-
Speed up base [ms]	446	Float	0	16000	1000	1000	✓	R/W	-	-
Speed up filter [ms]	447	U16	0	1000	0	0	✓	R/W	-	-
SPEED REGULAT \ Droop function										
Droop gain [%]	696	Float	0.00	100.00	0.00	0.00	✓	R/W	-	-
Droop filter [ms]	697	U16	0	1000	0	0	✓	R/W	-	-
Load comp [%]	698	I16	-200	+200	0	0	✓	R/W	IA	R/W
Droop limit [FF]	700	U16	0	2*P45	1500	1500	✓	R/W	-	-
Enable droop Enabled Disabled	699	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	ID	R/W 1 0

Parameter	No.	Format	Value				Access via				
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC	
SPEED REGULAT \ Inertia/loss cp											
Inertia [kg*m*m]	1014	Float	0.001	999.999	S	S	✓	R/W	-	-	
Friction [N*m]	1015	Float	0.000	99.999	S	S	✓	R/W	-	-	
Torque const [N*m/A]	1013	Float	0.01	99.99	S	S	✓	R	-	-	
Inertia c filter [ms]	1012	U16	0	1000	0	0	✓	R/W	-	-	

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
CURRENT REGULAT										
T current ref [%]	41	I16	-200	+200	-	-	✓	R	QA	R
Motor current [%]	199	I16	-250	250	-	-	✓	R	QA	R
Mot cur threshld [%]	1430	U16	0	200	100	100	✓	R/W	-	-
Mot cur th delay [ms]	1431	U16	0	65535	1000	1000	✓	R/W	-	-
dI/dt delta time	1520	U16	0	100	0	0	✓	R/W	-	-
Arm resistance [ohm]	453	Float	S	S	0.500	0.500	✓	R/W	-	-
Arm inductance [mH]	454	Float	S	S	4.00	4.00	✓	R/W	-	-
E int [V]	587	I16	-80	+80	-	-	✓	R	QA	-
R&L Search	452	U16	0	1	OFF	OFF	✓	R/Z 0 1	-	-
Zero torque	353	U16	0	1	Not active (1)	Not active (1)	✓	R/W 0 1	ID L H	R/W

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
FLUX REGULATION (FIELD CURRENT REGULATION)										
Enable flux reg ON (Enabled) OFF (Disabled)	497	U16	0	1	Enabled	Enabled	✓	R/W 1 0	ID H L	-
Flux reg mode Constant current Voltage control External control (OFF) Ext digital FC Ext wired FC Ext digital FC Const Ext wired FC Const	469	U16	0	6	Const. current (0)	Const. current (0)	✓	R/Z 0 1 2 3 4 5 6	-	-
Enable flux weak ON (Enabled) OFF (Disabled)	498	U16	0	1	1	1	✓	R/W 1 0	ID H L	-
Speed-0 f weak ON (Enabled) OFF (Disabled)	499	U16	0	1	0	0	✓	R/W 1 0	-	-
Flux reference [%]	500	Float*	0.0	100.0	0.0	0.0	✓	R	QA	-
Flux current [%]	234	Float*	0.0	100.0	-	-	✓	R	QA	-
Out vlt level	921	Float*	0.00	100.0	100.0	100.0	✓	R/W	IA, QA	R/W
FC cur ref hyst	1522	U16	1	100	5	5	✓	R/W	-	-
FC limit ramp Disabled (0) Enabled (1)	411	U16	-	-	Disabled	Disabled	✓	R/W	-	-
FC lmt ramp time [ms]	888	U16	200	10000	800	800	✓	R/W	-	-
FLUX REGULATION (FIELD CURRENT REGULATION) \ Flux \ if curve										
I field cnst 40	916	Float	0.0	100.0	40.0	40.0	✓	R/Z		-
I field cnst 70	917	Float	0.0	100.0	70.0	70.0	✓	R/Z		-
I field cnst 90	918	Float	0.0	100.0	90.0	90.0	✓	R/Z		-
Set flux / if	919	U16	0	1	0	0	✓	Z/C		-
Reset flux / if	920	U16	0	1	0	0	✓	Z/C		-
Nom flux curr [A]	374	Float	0.5	70.0	S	S	✓	R/Z	-	-
Motor nom flux	280	Float	0.00	P374	P374	P374	✓	R/Z	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
REG PARAMETERS \ Percent values \ Speed regulator										
Speed P [%]	87	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
Speed I [%]	88	Float	0.00	100.00	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
Speed P bypass [%]	459	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
Speed I bypass [%]	460	Float	0.00	100.00	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
REG PARAMETERS \ Percent values \ Flux regulator (Field regulator)										
Flux P [%]	91	Float	0.00	100.00	2.00	2.00	✓	R/W	-	-
Flux I [%]	92	Float	0.00	100.00	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
REG PARAMETERS \ Percent values \ Voltage reg										
Voltage P [%]	493	Float	0.00	100.00	30.00	30.00	✓	R/W	-	-
Voltage I [%]	494	Float	0.00	100.00	40.00	40.00	✓	R/W	-	-
REG PARAMETERS \ Base values \ Speed regulator										
Speed P base [A/rpm]	93	Float	000.1	S	0.3 x P93max	0.3 x P93max	✓	R/Z	-	-
Speed I base [A/rpm·ms]	94	Float	0.001	S	0.3 P94max	0.3 P94max	✓	R/Z	-	-
REG PARAMETERS \ Base values \ Flux regulator (Field regulator)										
Flux P base	97	Float	1	32767	3277	3277	✓	R/Z	-	-
Flux I base	98	Float	1	32767	3277	3277	✓	R/Z	-	-
REG PARAMETERS \ Base values \ Voltage reg										
Voltage P base [f%/V]	495	Float	0.0100	S	S	S	✓	R/Z	-	-
Voltage I base [f%/V·ms]	496	Float	0.01	S	S	S	✓	R/Z	-	-
REG PARAMETERS \ In use values										
Speed P in use [%]	99	Float	0.00	100.00	S	S	✓	R	-	-
Speed I in use [%]	100	Float	0.00	100.00	S	S	✓	R	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via				
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC	
CONFIGURATION											
Main commands Terminals Digital	252	U16	0	1	Term.(0)	Term.(0)	✓	R/Z 0 1	-	-	
Control mode Local Bus	253	U16	0	1	Local (0)	Local (0)	✓	R/Z 0 1	-	-	
Speed base value [FF]	45	U32***	1	16383	1500	1500	✓	R/Z	-	R	
Full load curr [A]	179	Float	0.1	P465	P465	P465	✓	R/Z	-	-	
Max out voltage [V]	175	Float	20	999	400	400	✓	R/Z	-	-	
Ok relay funct Drive healthy Ready to Start	412	I16	0	1	0	0	✓	R/Z 0 1	-	-	
En Tcurr HiRes	1521	I16	0	1	0	0	✓	R/Z	-	-	
Encoder Spd Res	1550	U16	1	20	1	1	✓	R/Z	-	-	
Speed res 1/4 1/8 1/16 1/32 1/64	1429	U16	0	4	1/4 (0)	1/4 (0)	✓	R/Z 0 1 2 3 4	-	-	
CONFIGURATION \ Speed fbk											
Motor max speed [rpm]	162	Float *	0	6553	1500	1500	✓	R/Z	-	R	
Speed fbk sel Encoder 1 Encoder 2 Tacho Armature	414	U16	0	3	1	1	✓	R/Z 0 1 2 3	-	R	
Encoder 1 state Encoder Fault Encoder ok	648	U16	0	1			-	R 0 1	QD	R 0 1	
Enable fbk contr Enabled Disabled	457	U16	0	1	Enabled (1)	Enabled (1)	✓	R/Z 1 0	-	-	
Enable fbk bypas Enabled Disabled	458	U16	0	1	0	0	✓	R/Z 1 0	-	-	
Flux weak speed [%]	456	U16	0	100	100	100	✓	R/Z	-	R	
Speed fbk error [%]	455	U16	0	100	22	22	✓	R/Z	-	-	
Tacho scale	562	Float	0.90	3.00	1.00	1.00	✓	R/W	-	-	
Speed offset	563	Float	-20.00	+20.00	0.00	0.00	✓	R/W	-	-	
Encoder 1 pulses	416	Float *	600	9999	1024	1024	✓	R/Z	-	R	
Encoder 2 pulses	169	Float *	150	9999	1000	1000	✓	R/Z	-	R	
Refresh enc 1 Enabled Disabled	649	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-	
Encoder 2 state Encoder Fault Encoder ok	651	U16	0	1			-	R 0 1	QD	R 0 1	
Refresh enc 2 Enabled Disabled	652	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-	
Enable ind store Enabled Disabled	911	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	R/W	
Ind store ctrl	912	U16	0	65535	0	0	-	R/W	-	R/W	
Index storing	913	U32	0	+2 ³² -1	0	0	-	R	-	R	
CONFIGURATION \ Drive type											
Drive size [A]	465	U16	0	S	S	S	✓	R	-	R	
2B + E ON (Off) OFF (On)	201	U16	0	1	0	0	✓	R/Z 0 1		-	

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Size selection Standard American	464	U16	0	1	1	1	✓	R/Z 0 1	-	-
Software version	331	Text					✓	R	-	-
Drive type TPD32-EV-...-2B TPD32-EV-...-4B	300	U16	10	11	S	S	-	R 10 11	-	R 10 11
CONFIGURATION \ Dimension fact										
Dim factor num	50	I32***	1	65535	1	1	✓	R/Z	-	R
Dim factor den	51	I32***	1	+2 ³¹ -1	1	1	ü	R/Z	-	R
Dim factor text	52	Text			rpm	rpm	✓	R/Z	-	-
CONFIGURATION \ Face value fact										
Face value num	54	I16	1	+32767	1	1	✓	R/Z	-	R
Face value den	53	I16	1	+32767	1	1	✓	R/Z	-	R
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Failure supply										
FS Latch ON OFF	194	U16	0	1	ON	ON	✓	R/Z 1 0	-	-
FS Ok relay open ON OFF	195	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W 1 0	-	-
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Undervoltage										
Undervolt thr [V]	481	U16	0	1000	230	230	✓	R/W	-	-
UV Latch ON OFF	357	U16	0	1	ON	ON	✓	R/Z 1 0	-	-
UV Ok relay open ON OFF	358	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W 1 0	-	-
UV Hold off time [ms]	470	U16	0	100	0	0	✓	R/W	-	-
UV Restart time [ms]	359	U16	0	65535	1000	1000	✓	R/W	-	-
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Overvoltage										
OV Activity Ignore Warning Disable drive	203	U16	0	2	Ignore	Ignore	✓	R/Z 0 1 2	-	-
OV Latch ON OFF	361	U16	0	1	ON	ON	✓	R/Z 1 0	-	-
OVk relay open ON OFF	362	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W 1 0	-	-
OV Hold off time [ms]	482	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-
OV Restart time [ms]	483	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Overspeed										
Overspeed thr [rpm]	1426	U16	0	32767	4000	4000	✓	R/W	-	-
OS Activity Ignore Warning Disable drive Quick stop Normal stop Curr lim stop	1422	U16	0	2	Ignore	Ignore	✓	R/Z 0 1 2 3 4 5	-	-
OS Latch ON OFF	1421	U16	0	1	ON	ON	✓	R/Z 1 0	-	-
OS Ok relay open ON OFF	1423	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W 1 0	-	-
OS Hold off time [ms]	1424	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-
OS Restart time [ms]	1425	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via				
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC	
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Heatsink											
HS Activity	368	U16	1	5	Disable drive	Disable drive	✓	R/Z	-	-	
Warning								1			
Disable drive								2			
Quick stop								3			
Normal stop								4			
Curr lim stop								5			
HS Ok relay open	370	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W	-	-	
ON								1			
OFF								0			
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Overtemp motor											
OM Activity	365	U16			Disable dive	Disable dive	✓	R/Z	-	-	
Ignore								0			
Warning								1			
Disable drive								2			
Quick stop								3			
Normal stop								4			
Curr lim stop								5			
OM Ok relay open	367	I16			ON	ON	✓	R/W	-	-	
ON								1			
OFF								0			
CONFIGURATION \ Prog alarms \ External fault											
EF Activity	354	U16	1	5	Disable drive	Disable drive	✓	R/Z	-	-	
Warning								1			
Disable drive								2			
Quick stop								3			
Normal stop								4			
Curr lim stop								5			
EF Latch	355	U16	0	1	ON	ON	✓	R/Z	-	-	
ON								1			
OFF								0			
EF Ok relay open	356	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W	-	-	
ON								1			
OFF								0			
EF Hold off time [ms]	502	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-	
EF Restart time [ms]	501	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-	
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Brake fault											
BF Activity	1296	U16	0	5	Disable drive	Disable drive	✓	R/Z	-	-	
Ignore								0			
Warning								1			
Disable drive								2			
Quick stop								3			
Normal stop								4			
Curr lim stop								5			
BF Ok relay open	1297	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W	-	-	
ON								0			
OFF								1			
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Motor I2t ovrlld											
Motor I2t Activity	1419	U16	0	2	Disable drive	Disable drive	✓	R/Z	-	-	
Ignore								0			
Warning								1			
Disable drive								2			
Motor I2t Latch	1442	U16	0	1	ON	ON	✓	R/Z	-	-	
ON								0			
OFF								1			
Motor I2t Ok relay open	1420	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W	-	-	
ON								0			
OFF								1			
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Drive I2t ovrlld											
Drive I2t Ok relay open	1441	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W	-	-	
ON								0			
OFF								1			

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Overcurrent										
Overcurrent thr [%]	584	U16	0	200	160	160	✓	R/W	-	-
OC Activity Ignore Warning Disable drive	212	U16	0	2	Ignore	Ignore	✓	R/Z 0 1 2	-	-
OC Latch ON OFF	363	U16	0	1	ON	ON	✓	R/Z 1 0	-	-
OC Ok relay open ON OFF	364	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W 1 0	-	-
OC Hold off time [ms]	586	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-
OC Restart time [ms]	585	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Field loss										
FL Activity Ignore Warning Disable drive	473	U16	0	2	Disable drive	Disable drive	✓	R/Z 0 1 2	-	-
FL Latch ON OFF	471	U16	0	1	ON	ON	✓	R/Z 1 0	-	-
FL Ok relay open ON OFF	472	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W 1 0	-	-
FL Hold off time [ms]	475	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-
FL Restart time [ms]	474	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Delta frequency										
Delta freq thres [%]	1437	Float	1	15	5	5	✓	R/Z	-	-
DF Activity Ignore Warning Disable drive	1432	U16	0	2	Ignore	Ignore	✓	R/Z 0 1 2	-	-
DF Latch ON OFF	1433	U16	0	1	ON	ON	✓	R/Z 0 1	-	-
DF Ok relay open ON OFF	1434	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W 0 1	-	-
DF Hold off time [ms]	1435	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-
DF Restart time [ms]	1436	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-
CONFIGURATION \ Prog alarms \ SSC Error										
Threshold	8601	U16	0	250	50	50	✓	R/W	-	-
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Speed fbk loss										
SL Activity Warning Disable drive	478	U16	1	2	Disable drive	Disable drive	✓	R/Z 1 2	-	-
SL Ok relay open ON OFF	477	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W 1 0	-	-
SL Hold off time [ms]	480	U16	0	10000	8	8	✓	R/W	-	-
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Opt2 failure										
O2 Activity Disable drive Quick stop Normal stop Curr lim stop	639	U16	0	5	Disable drive	Disable drive	✓	R/Z 2 3 4 5	-	-
O2 Ok relay open ON OFF	640	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W 1 0	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via				
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC	
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Bus loss											
BL Activity	634	U16	0	5	Disable drive	Disable drive	✓	R/Z	-	-	
Ignore								0			
Warning								1			
Disable drive								2			
Quick stop								3			
Normal stop								4			
Curr lim stop								5			
BL Latch	633	U16	0	1	ON	ON	✓	R/Z	-	-	
ON								1			
OFF								0			
BL Ok relay open	635	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W	-	-	
ON								1			
OFF								0			
BL Hold off time [ms]	636	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-	
BL Restart time [ms]	637	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-	
CONFIGURATION \ Prog alarms \ SCR test											
Open test act	1527	U16	1	5	Disable drive	Disable drive	✓	R/Z	-	-	
Ignore								0			
Warning								1			
Disable Drive								2			
SCR test enable	1524	I16	0	1	OFF	OFF	✓	R/Z	-	-	
OFF								0			
OPEN SCR TEST								1			
SHORT SCR TEST								2			
OPEN/SHORT TEST								3			
SCR diag status	1525	U16	-	-	-	-	✓	R	-	-	
Open SCR thr [%]	1528	U16	0	100	50	50	✓	R/W	-	-	
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Hw opt1 failure											
HO Activity	386	U16	1	5	Disable drive	Disable drive	✓	R/Z	-	-	
Warning								1			
Disable drive								2			
Quick stop								3			
Normal stop								4			
Curr lim stop								5			
HO Ok relay open	387	I16	0	1	ON	ON	✓	R/W	-	-	
ON								1			
OFF								0			
CONFIGURATION \ Prog alarms \ Enable seq err											
ES Activity	728	U16	0	2	Disable drive	Disable drive	✓	R/Z	-	-	
Ignore								0			
Disable drive								2			
ES Latch	729	U16	0	1	ON	ON	✓	R/Z	-	-	
ON								1			
OFF								0			
ES Ok relay open	730	U16	0	1	ON	ON	✓	R/W	-	-	
ON								1			
OFF								0			
CONFIGURATION \ Set serial comm											
Device address	319	U16	0	127	0	0	✓	R/Z	-	-	
Ser answer delay	408	U16	0	900	0	0	✓	R/W	--	---	
Ser protocol sel	323	U16	0	2	SLINK3 (0)	SLINK3 (0)	✓	R/W	--	---	
SLINK3								0			
MODBUS RTU								1			
JBUS								2			
Ser baudrate sel	326	U16	0	4	9600 (1)	9600 (1)	✓	R/W	--	---	
19200								0			
9600								1			
4800								2			
2400								3			
1200								4			
CONFIGURATION											
Pword 1	85	I32	0	99999	0	0	✓	W	-	-	

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
I/O CONFIG \ Analog outputs \ Analog output 1										
Select output 1	66	U16	0	96	Actual speed (8)	Actual speed (8)	✓	R/Z	-	-
OFF								0		
Speed ref 1								1		
Speed ref 2								2		
Ramp ref 1								3		
Ramp ref 2								4		
Ramp ref								5		
Speed ref								6		
Ramp out								7		
Actual speed								8		
T current ref 1								9		
T current ref 2								10		
T current ref								11		
Speed reg out								15		
Motor current								16		
Output voltage								20		
Analog input 1								24		
Analog input 2								25		
Analog input 3								26		
Flux current								27		
Pad 0								31		
Pad 1								32		
Pad 4								33		
Pad 5								34		
Flux reference								35		
Pad 6								38		
PID output								39		
Out vlt level								79		
Flux current max								80		
F act spd								81		
F T curr								82		
Speed draw out								84		
Output power								88		
Roll diameter								89		
Act tension ref								90		
Torque current								91		
W reference								92		
Actual comp								93		
Brake current								94		
Field cur ref								95		
Motor Pot Out								96		
Scale output 1	62	Float	-10.000	+10.000	0.000	0.000	✓	R/W	-	-
I/O CONFIG \ Analog outputs \ Analog output 2										
Select output 2 (Select like output 1)	67	U16	0	94	Motor current (16)	Motor current (16)	✓	R/Z	-	-
Scale output 2	63	Float	-10.000	+10000	0.000	0.000	✓	R/W	-	-
I/O CONFIG \ Analog outputs \ Analog output 3										
Select output 3 (Select like output 1)	68	U16	0	94	Flux -27	Flux -27	✓	R/Z	-	-
Scale output 3	64	Float	-10.000	+10000	0.000	0.000	✓	R/W	-	-
I/O CONFIG \ Analog outputs \ Analog output 4										
Select output 4 (Select like output 1)	69	U16	0	94	Output voltage (20)	Output voltage (20)	✓	R/Z	-	-
Scale output 4	65	Float	-10.000	+10000	0.000	0.000	✓	R/W	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
I/O CONFIG \ Analog inputs \ Analog input 1										
Select input 1	70	U16	0	32	Ramp ref 1 (4)	Ramp ref 1 (4)	✓	R/Z	-	-
OFF								0		
Jog reference								1		
Speed ref 1								2		
Speed ref 2								3		
Ramp ref 1								4		
Ramp ref 2								5		
T current ref 1								6		
T current ref 2								7		
Adap reference								8		
T current limit								9		
T current lim +								10		
T current lim -								11		
Pad 0								12		
Pad 1								13		
Pad 2								14		
Pad 3								15		
Load comp								19		
PID offset 0								21		
PI central v3								22		
PID feed-back								23		
Flux current max								25		
Out vlt level								26		
Speed ratio								28		
Tension red								29		
Tension ref								30		
Preset 3								31		
Brake Ref								32		
An in 1 target	295	U16	0	1	0	0	✓	R/W	ID	R/W
Assigned								0	L	0
Not assigned								1	H	1
Input 1 type	71	U16	0	2	± 10 V	± 10 V	✓	R/Z	-	-
-10V ... + 10 V								0		
0...20 mA, 0...10 V								1		
4...20 mA								2		
Input 1 sign	389	U16	0	1	1	1	✓	R/W	-	R/W
Positive								1		1
Negative								0		0
Scale input 1	72	Float	-10000	+10000	1.000	1.000	✓	R/W	-	-
Tune value inp 1	73	Float	0.100	10.000	1.000	1.000	✓	R/W	-	-
Auto tune inp 1	259	U16					✓	C/W	-	-
Auto tune								1		
Input 1 filter [ms]	792	U16	0	1000	0	0	✓	R/W	-	R/W
Input 1 compare	1042	I16	-10000	+10000	0	0	✓	R/W	-	-
Input 1 cp error	1043	U16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-
Input 1 cp delay	1044	U16	0	65000	0	0	✓	R/W	-	-
Input 1 cp match	1045	U16	0	1	-	-	-	R	QD	R
Input 1 not thr.val.								0	L	
Input 1=thr.val								1	H	
Offset input 1	74	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-
I/O CONFIG \ Analog inputs \ Analog input 2										
Select input 2 (Select like Input 1)	75	U16	0	32	OFF (0)	OFF (0)	✓	R/Z	-	-
An in 2 target	296	U16	0	1	0	0	✓	R/W	ID	R/W
Assigned								0	L	0
Not assigned								1	H	1
Input 2 type	76	U16	0	2	± 10 V	± 10 V	✓	R/Z	-	-
-10V ... + 10 V								0		
0...20 mA, 0...10 V								1		
4...20 mA								2		
Input 2 sign	390	U16	0	1	1	1	✓	R/W	-	R/W
Positive								1		1
Negative								0		0
Scale input 2	77	Float	-10.000	+10000	1.000	1.000	✓	R/W	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Tune value inp 2	78	Float	0.100	10.000	1.000	1.000	✓	R/W	-	-
Auto tune inp 2 Auto tune	260	U16					✓	C/W 1	-	-
Input 2 filter [ms]	801	U16	0	1000	0	0	✓	R/W	-	R/W
Offset input 2	79	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-
I/O CONFIG \ Analog inputs \ Analog input 3										
Select input 3 (Select like Input 1)	80	U16	0	32	OFF (0)	OFF (0)	✓	R/Z	-	-
An in 3 target Assigned Not assigned	297	U16	0	1	0	0	✓	R/W 0 1	ID L H	R/W 0 1
Input 3 type -10V ... + 10 V 0...20 mA, 0...10 V 4...20 mA	81	U16	0	2	± 10 V	± 10 V	✓	R/Z 0 1 2	-	-
Input 3 sign Positive Negative	391	U16	0	1	1	1	✓	R/W 1 0	-	R/W 1 0
Scale input 3	82	Float	-10.000	+10000	1.000	1.000	✓	R/W	-	-
Tune value inp 3	83	Float	0.100	10.000	1.000	1.000	✓	R/W	-	-
Auto tune inp 3 Auto tune	261	U16					✓	C/W 1	-	-
Input 3 filter [ms]	802	U16	0	1000	0	0	✓	R/W	-	R/W
Offset input 3	84	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
I/O CONFIG \ Digital outputs										
Digital output 1	145	U16	0	79	Ramp + (8)	Ramp + (8)	✓	R/Z	-	-
OFF								0		
Speed zero thr								1		
Spd threshold								2		
Set speed								3		
Curr limit state								4		
Drive ready								5		
Mot ovrl'd avail								6		
Overload state								7		
Ramp +								8		
Ramp -								9		
Speed limited								10		
Undervoltage								11		
Overvoltage								12		
Heatsink								13		
Overcurrent								14		
Overtemp motor								15		
External fault								16		
Failure supply								17		
Pad A bit								18		
Pad B bit								19		
Virt dig input								20		
Torque sign								21		
Stop control								23		
Field loss								24		
Speed fbk loss								25		
Bus loss								26		
Hw opt1 failure								28		
Opt2 failure								29		
Encoder 1 state								30		
Encoder 2 state								31		
Enable seq err								35		
Diameter calc st								38		
Drive healthy								42		
Input 1 cp match								49		
Diam reached								58		
Spd match compl								59		
Acc state								60		
Dec state								61		
Brake comand								62		
Brake failure								63		
Mot ovrl'd preal								65		
Dvr ovrl'd preal								66		
Dvr ovrl'd avail								67		
I2t mot ovrl'd fail								68		
I2t drv ovrl'd fail								69		
Mot cur threshld								70		
Overspeed								71		
Delta frequency								72		
Drv rdy to start								76		
BUS control mode								77		
SSC Error								79		
Firing								80		
Cont Current								81		
Inversion out 1	1267	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W	-	-
Enabled								1		
Disabled								0		
Digital output 2 (Select like output 1)	146	U16	0	77	Ramp - (9)	Ramp - (9)	✓	R/Z	-	-
Inversion out 2	1268	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W	-	-
Enabled								1		
Disabled								0		
Digital output 3 (Select like output 1)	147	U16	0	77	Spd thr. (2)	Spd thr. (2)	✓	R/Z	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Inversion out 3 Enabled Disabled	1269	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Digital output 4 (Select like output 1)	148	U16	0	77	Overld avail. (6)	Overld avail. (6)	✓	R/Z	-	-
Inversion out 4 Enabled Disabled	1270	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Digital output 5 (Select like output 1)	149	U16	0	77	Curr lim. state (4)	Curr lim. state (4)	✓	R/Z	-	-
Inversion out 5 Enabled Disabled	1271	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Digital output 6 (Select like output 1)	150	U16	0	77	Over- voltage (12)	Over- voltage (12)	✓	R/Z	-	-
Inversion out 6 Enabled Disabled	1272	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Digital output 7 (Select like output 1)	151	U16	0	77	Under- voltage (11)	Under- voltage (11)	✓	R/Z	-	-
Inversion out 7 Enabled Disabled	1273	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Digital output 8 (Select like output 1)	152	U16	0	77	Over- current (14)	Over- current (14)	✓	R/Z	-	-
Inversion out 8 Enabled Disabled	1274	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Relay 2 (Select like output 1)	629	U16	0	77	Stop ctrl (23)	Stop ctrl (23)	✓	R/Z	-	-
Inversion relay 2 Enabled Disabled	1275	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via				
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC	
I/O CONFIG \ Digital inputs											
Digital input 1	137	U16	0	90	OFF (0)	OFF (0)		R/Z	-	-	
OFF								0			
Motor pot reset								1			
Motor pot up								2			
Motor pot down								3			
Motor pot sign +								4			
Motor pot sign -								5			
Jog +								6			
Jog -								7			
Failure reset								8			
Torque reduct								9			
Ramp out = 0								10			
Ramp in = 0								11			
Freeze ramp								12			
Lock speed reg								13			
Lock speed 1								14			
Auto capture								15			
Input 1 sign +								16			
Input 1 sign -								17			
Input 2 sign +								18			
Input 2 sign -								19			
Input 3 sign +								20			
Input 3 sign -								21			
Zero torque								22			
Speed sel 0								23			
Speed sel 1								24			
Speed sel 2								25			
Ramp sel 0								26			
Ramp sel 1								27			
Field loss								29			
Enable flux reg								30			
Enable flux weak								31			
Pad A bit 0								32			
Pad A bit 1								33			
Pad A bit 2								34			
Pad A bit 3								35			
Pad A bit 4								36			
Pad A bit 5								37			
Pad A bit 6								38			
Pad A bit 7								39			
Forward sign								44			
Reverse sign								45			
An in 1 target								46			
An in 2 target								47			
An in 3 target								48			
Enable droop								49			
Enable PI PID								52			
Enable PD PID								53			
PI integral freeze								54			
PID offs. Sel								55			
PI central vs0								56			
PI central vs1								57			
Diameter calc								58			
Diam reset								68			
Diam calc Dis								69			
Torque winder EN								70			
Line acc status								71			
Line dec status								72			
Line fstp status								73			
Speed match								74			
Diam inc/dec En								75			
Wind/unwind								76			
Diam preset sel0								77			
Diam preset sel1								78			
Taper enable								79			
Speed demand En								80			
Winder side								81			
Enable PI-PD PID								82			
Jog TW enable								83			
Brake fbk								84			
Adapt Sel 1								86			
Adapt Sel 2								87			
Wired FC EN								88			
Wired FC Inv Seq								89			
Wired FC Act Brg								90			
Inversion in 1	1276	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W	-	-	
Enabled								1			
Disabled								0			
Digital input 2 (Select like input 1)	138	U16	0	87	OFF (0)	OFF (0)	✓	R/Z	-	-	

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Inversion in 2 Enabled Disabled	1277	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Digital input 3 (Select like input 1)	139	U16	0	87	OFF (0)	OFF (0)	✓	R/Z	-	-
Inversion in 3 Enabled Disabled	1278	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Digital input 4 (Select like input 1)	140	U16	0	87	OFF (0)	OFF (0)	✓	R/Z	-	-
Inversion in 4 Enabled Disabled	1279	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Digital input 5 (Select like input 1)	141	U16	0	87	OFF (0)	OFF (0)	✓	R/Z	-	-
Inversion in 5 Enabled Disabled	1280	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Digital input 6 (Select like input 1)	142	U16	0	87	OFF (0)	OFF (0)	✓	R/Z	-	-
Inversion in 6 Enabled Disabled	1281	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Digital input 7 (Select like input 1)	143	U16	0	87	OFF (0)	OFF (0)	✓	R/Z	-	-
Inversion in 7 Enabled Disabled	1282	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Digital input 8 (Select like input 1)	144	U16	0	87	OFF (0)	OFF (0)	✓	R/Z	-	-
Inversion in 8 Enabled Disabled	1283	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
I/O CONFIG \ Encoder inputs										
Select enc 1 OFF Speed ref 1 Speed ref 2 Ramp ref 1 Ramp ref 2	1020	U16	0	5	OFF (0) see 6.12.05	OFF (0) see 6.12.05	✓	R/Z 0 2 3 4 5	-	-
Select enc 2 OFF Speed ref 1 Speed ref 2 Ramp ref 1 Ramp ref 2	1021	U16	0	5	OFF (0) see 6.12.05	OFF (0) see 6.12.05	✓	R/Z 0 2 3 4 5	-	-
Encoder 1 pulses	416	Float*	600	9999	1024	1024	✓	R/Z	-	R
Encoder 2 pulses	169	Float*	150	9999	1024	1024	✓	R/Z	-	R
Refresh enc 1 Enabled Disabled	649	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-
Refresh enc 2 Enabled Disabled	652	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
ADD SPEED FUNCT										
Auto capture ON OFF	388	U16			OFF (0)	OFF (0)	✓	R/W 1 0	ID H L	-
ADD SPEED FUNCT \ Adaptive spd reg										
Enable spd adap Enabled Disabled	181	U16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/Z 1 0	-	-
Select adap type Speed Adap reference Parameter	182	U16	0	2	Speed	Speed	✓	R/Z 0 1 2	-	-
Adap reference [FF]	183	I16	-32768	+32767	1000	1000	✓	R/W	IA	R/W
Adap selector	1464	U16	0	3	0	0	✓	R/W	-	-
Adap speed 1 [%]	184	Float	0.0	200.0	20.3	20.3	✓	R/W	-	-
Adap speed 2 [%]	185	Float	0.0	200.0	40.7	40.7	✓	R/W	-	-
Adap joint 1 [%]	186	Float	0.0	200.0	6.1	6.1	✓	R/W	-	-
Adap joint 2 [%]	187	Float	0.0	200.0	6.1	6.1	✓	R/W	-	-
Adap P gain 1 [%]	188	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
Adap I gain 1 [%]	189	Float	0.00	100.00	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
Adap P gain 2 [%]	190	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
Adap I gain 2 [%]	191	Float	0.00	100.00	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
Adap P gain 3 [%]	192	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
Adap I gain 3 [%]	193	Float	0.00	100.00	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
Adap P gain 4 [%]	1462	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
Adap I gain 4 [%]	1463	Float	0.00	100.00	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
ADD SPEED FUNCT \ Speed control										
Spd threshold + [FF]	101	U16	1	32767	1000	1000	✓	R/W	-	-
Spd threshold - [FF]	102	U16	1	32767	1000	1000	✓	R/W	-	-
Threshold delay [ms]	103	U16	0	65535	100	100	✓	R/W	-	-
Spd threshold Speed exceeded Speed not exceeded	393	U16	0	1			-	R 0 1	QD L H	R 0 1
Set error [FF]	104	U16	1	32767	100	100	✓	R/W	-	-
Set delay [ms]	105	U16	1	65535	100	100	✓	R/W	-	-
Set speed Speed not ref. val. Speed = ref. val.	394	U16	0	1			-	R 0 1	QD L H	R 0 1
ADD SPEED FUNCT \ Speed zero										
Speed zero level [FF]	107	U16	1	32767	10	10	✓	R/W	-	-
Speed zero delay [ms]	108	U16	0	65535	100	100	✓	R/W	-	-
Speed zero thr Drive not rotating Drive rotating	395	U16	0	1			-	R 0 1	QD L H	R 0 1

Parameter	No.	Format	Value				Access via				
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC	
FUNCTIONS \ Motor pot											
Enable motor pot Disabled Config1 Config2	246	I16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/Z 0 1 2	-	-	
Motor pot oper	247						✓	-	-	-	
MPot Lower Limit [rpm]	1530	U16	0	8000	0	0	✓	-	-	-	
MPot Upper Limit [rpm]	1531	U16	0	8000	1000	1000	✓	-	-	-	
MPot Acc Time [s]	1532	U16	0	65535	10	10	✓	-	-	-	
MPot Dec Time [s]	1533	U16	0	65535	10	10	✓	-	-	-	
MPot Mode Ramp & LastVal Ramp & Follow Fine & LastVal Fine & Follow	1534	U16	-	-	-	-	✓	R/W 0 1 2 3	-	-	
PowerOn Cfg Last Power Off Zero Lower Limit Upper Limit	1535	U16	-	-	-	-	✓	R/W 0 1 2 3	-	-	
Reset Cfg None Inp Zero Inp Low Limit Inp Ref Zero Inp Ref Low Lim Out Zero Out Low Limit Out Ref Zero Out Ref Low Lim Inp Up Limit Inp Ref Up Lim Inp Freeze	1536	U16	-	-	-	-	✓	R/W 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	-	-	
Motor pot out [rpm]	1537	I16	-	-	-	-		R	-	-	
Motor pot sign Positive Negative	248	I16	0	1	Positive	Positive	✓	R/W 1 0	ID	-	
Motor pot reset	249	U16					✓	Z/C(1)	ID (H)	-	
Motor pot up No acceleration Acceleration	396	U16	0	1				R/W 0 1	ID L H	R/W 0 1	
Motor pot down No deceleration Deceleration	397	U16	0	1				R/W 0 1	ID L H	R/W 0 1	
FUNCTIONS \ Jog function											
Enable jog Enabled Disabled	244	I16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/Z 1 0	-	-	
Jog operation	265	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	
Jog selection Speed input Ramp input	375	U16	0	1	0	0	✓	R/Z 0 1	-	-	
Jog reference [FF]	266	I16	0	32767	0	0	✓	R/W	IA	-	
Jog + No jog forwards Forwards jog	398	U16	0	1				R/W 0 1	ID L H	R/W 0 1	
Jog - No backwards jog Backwards jog	399	U16	0	1				R/W 0 1	ID L H	R/W 0 1	
FUNCTIONS \ Multi speed fet											
Enab multi spd Enabled Disabled	153	I16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/Z 1 0	-	-	
Multi speed 1 [FF]	154	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-	
Multi speed 2 [FF]	155	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-	
Multi speed 3 [FF]	156	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-	

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Multi speed 4 [FF]	157	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-
Multi speed 5 [FF]	158	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-
Multi speed 6 [FF]	159	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-
Multi speed 7 [FF]	160	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	-
Speed sel 0 Value 2 ⁰ not selected Value 2 ⁰ selected	400	U16	0	1	0	0	-	R/W 0 1	ID L H	R/W 0 1
Speed sel 1 Value 2 ¹ not selected Value 2 ¹ selected	401	U16	0	1	0	0	-	R/W 0 1	ID L H	R/W 0 1
Speed sel 2 Value 2 ² not selected Value 2 ² selected	402	U16	0	1	0	0	-	R/W 0 1	ID L H	R/W 0 1
Multispeed sel	208	U16	0	7	0	0	✓	R/W	ID	R/W
FUNCTIONS \ Multi ramp fct										
Enab multi rmp Enabled Disabled	243	I16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/Z 1 0	-	-
Ramp selector	202	U16	0	3	0	0	✓	R/W	ID	R/W
FUNCTIONS \ Multi ramp fct \ Ramp 0 \ Acceleration 0										
Acc delta speed0 [FF]	659	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Acc delta time 0 [s]	660	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
S acc t const 0 [ms]	665	Float	0	15000	300	300	✓	R/W	-	-
FUNCTIONS \ Multi ramp fct \ Ramp 0 \ Deceleration 0										
Dec delta speed0 [FF]	661	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Dec delta time 0 [s]	662	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
S dec t const 0 [ms]	666	Float	0	15000	300	300	✓	R/W	-	-
FUNCTIONS \ Multi ramp fct \ Ramp 1 \ Acceleration 1										
Acc delta speed1 [FF]	23	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Acc delta time 1 [s]	24	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
S acc t const 1 [ms]	667	Float	0	15000	300	300	✓	R/W	-	-
FUNCTIONS \ Multi ramp fct \ Ramp 1 \ Deceleration 1										
Dec delta speed1 [FF]	31	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Dec delta time 1 [s]	32	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
S dec t const 1 [ms]	668	Float	0	15000	300	300	✓	R/W	-	-
FUNCTIONS \ Multi ramp fct \ Ramp 2 \ Acceleration 2										
Acc delta speed2 [FF]	25	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Acc delta time 2 [s]	26	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
S acc t const 2 [ms]	669	Float	0	15000	300	300	✓	R/W	-	-
FUNCTIONS \ Multi ramp fct \ Ramp 2 \ Deceleration 2										
Dec delta speed2 [FF]	33	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Dec delta time 2 [s]	34	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
S dec t const 2 [ms]	670	Float	0	15000	300	300	✓	R/W	-	-
FUNCTIONS \ Multi ramp fct \ Ramp 3 \ Acceleration 3										
Acc delta speed3 [FF]	27	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Acc delta time 3 [s]	28	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
S acc t const 3 [ms]	671	Float	0	15000	300	300	✓	R/W	-	-
FUNCTIONS \ Multi ramp fct \ Ramp 3 \ Deceleration 3										
Dec delta speed3 [FF]	35	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Dec delta time 3 [s]	36	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
S dec t const 3 [ms]	672	Float	100	3000	300	300	✓	R/W	-	-
Ramp sel 0 Value 2 ⁰ not selected Value 2 ⁰ selected	403	U16	0	1	0	0	-	R/W 0 1	ID L H	R/W 0 1
Ramp sel 1 Value 2 ¹ not selected Value 2 ¹ selected	404	U16	0	1	0	0	-	R/W 0 1	ID L H	R/W 0 1

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Key.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
FUNCTIONS \ Speed draw										
Speed ratio	1017	I16	0	+32767	+10000	+10000	✓	R/W	IA	R/W
Speed draw out (d)	1018	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	QA	R/W
Speed draw out (%)	1019	Float	-200.0	+200.0	-	-	✓	R	-	-
FUNCTIONS \ Overload contr										
Enable overload Enabled Disabled	309	I16	0	1	Enabled	Disabled	✓	R/Z 1 0	-	-
Overload mode Curr limited Curr not limited I2t Motor I2t Drive I2t Motor & Drv	318	U16	0	4	I ² t Motor	Curr limited	✓	R/W 0 1 2 3 4	-	-
Overload current [%]	312	U16	P313	200	150	100	✓	R/W	-	-
Base current [%]	313	U16	0	P312 < 100	100	80	✓	R/W	-	-
Overload time [s]	310	U16	0	65535	60	30	✓	R/W	-	-
Ventil. Type SERVO AUTO	914	U16	0	1	Servo	Servo 0 1	✓	R/Z	-	-
Derating factor [%]	915	U16	0	100	50	50	✓	R/Z	-	-
Motor ovrlld preal.	1289	U16	0	1	-	-	✓	R	-	-
Motor I2t accum	655	Float	0,00	100,00	-	-	✓	R	-	-
Drive ovrlld preal.	1438	U16	0	1	-	-	✓	R	-	-
Drive I2t accum	1439	FLOAT	0,00	100,00	-	-	✓	R	-	-
Pause time [s]	311	U16	0	65535	540	300	✓	R/W	-	-
Overlrd available Overload not possible Overload possible	406	U16	0	1	-	-	-	R 0 1	QD L H	R 0 1
Overload state Current limit value Current > limit value	407	U16	0	1	-	-	-	R 0 1	QD L H	R 0 1
FUNCTIONS \ Stop control										
Stop mode OFF Stop & speed 0 Fast stp & spd 0 Fst / stp & spd 0	626	U16	0	3	Stop & Speed 0	Stop & Speed 0	✓	R/Z 0 1 2 3	-	-
Spd 0 trip delay [ms]	627	U16	0	40000	0	0	✓	R/W	-	-
Trip cont delay [ms]	628	U16	0	40000	0	0	✓	R/W	-	-
Jog stop control OFF ON	630	U16	0	1	OFF	OFF	✓	R/Z 0 1	-	-
FUNCTIONS \ Brake control										
Enable Torque pr	1295	I16	0	1	Disabled	Disabled	✓	R/W	-	-
Closing speed [rpm]	1262	U16	0	200	30	30	✓	R/W	-	-
Torque delay [ms]	1293	I16	0	30000	3000	3000	✓	R/W	-	-
Torque proving [%]	1294	I16	0	200	75	75	✓	R/W	-	-
Actuator delay [ms]	1266	U16	0	30000	1000	1000	✓	R/W	-	-
FUNCTIONS \ I/n curve (Taper curr lim)										
I/n curve Enabled Disabled	750	U16	0	1	0	0	✓	R/Z 1 0	-	-
I/n lim 0 [%]	751	U16	0	200	0	0	✓	R/Z	-	-
I/n lim 1 [%]	752	U16	0	200	0	0	✓	R/Z	-	-
I/n lim 2 [%]	753	U16	0	200	0	0	✓	R/Z	-	-
I/n lim 3 [%]	754	U16	0	200	0	0	✓	R/Z	-	-
I/n lim 4 [%]	755	U16	0	200	0	0	✓	R/Z	-	-
I/n speed [rpm]	756	U16	0	P162	0	0	✓	R/Z	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via				
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC	
SPEC FUNCTIONS \ Test generator											
Generator access Not connected T current ref Flux ref Ramp ref Speed ref	58	U16	0	5	Not conn.	Not conn.	✓	R/Z 0 2 3 4 5	-	-	
Gen frequency [Hz]	59	Float	0.1	62.5	0.1	0.1	✓	R/W	-	-	
Gen amplitude [%]	60	Float	0	200.00	0	0	✓	R/W	-	-	
Generator offset [%]	61	Float	-200.00	+200.00	0	0	✓	R/W	-	-	
SPEC FUNCTIONS											
Save parameters	256	U16					✓	C/W(1)	-	-	
Load default	258	U16					✓	Z/C(1)	-	-	
Life time [h.min]	235	Float	0.00	65535.00			✓	R	-	-	
Failure register	330	U16	1	10	10	10	✓	R/W	-	-	
Failure text	327	Text					-	R	-	-	
Failure hour	328	U16	0	65535				R	-	-	
Failure minute	329	U16	0	59				R	-	-	
Failure code Failure supply Undervoltage Overvoltage Overcurrent Heatsink Hardware DSP error Interrupt error Speed fbk External fault Overtemp motor Field loss Bus loss Hw opt 1 failure Opt2 Unknown Enable seq err	417	U16	0	65535				R 5100h 3120h 3310h 2300h 4210h 5000h 6110h 6120h 7301h 9000h 4310h 3330h 8110h 7510h 7400h 1001h 9009h	-	-	
Failure reset	262	U16					✓	Z/C (1)	ID (H)	W	
Failure reg del	263	U16					✓	C	-	-	
SPEC FUNCTIONS \ Links \ Link 1											
Source	484	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-	
Destination	485	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-	
Mul gain	486	Float	-10000	+10000	1	1	✓	R/W	-	-	
Div gain	487	Float	-10000	+10000	1	1	✓	R/W	-	-	
Input max	488	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-	
Input min	489	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-	
Input offset	490	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-	
Output offset	491	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-	
Inp absolute OFF ON	492	U16	0	1	OFF	OFF	✓	R/W 0 1	-	-	
SPEC FUNCTIONS \ Links \ Link 2											
Source	553	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-	
Destination	554	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-	
Mul gain	555	Float	-10000	+10000	1	1	✓	R/W	-	-	
Div gain	556	Float	-10000	+10000	1	1	✓	R/W	-	-	
Input max	557	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-	
Input min	558	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-	
Input offset	559	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-	
Output offset	560	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-	
Inp absolute OFF ON	561	U16	0	1	OFF	OFF	✓	R/W 0 1	-	-	

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
SPEC FUNCTIONS \ Links \ Link 3										
Source	1218	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-
Destination	1219	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-
Mul gain	1220	Float	-10000	+10000	1	1	✓	R/W	-	-
Div gain	1221	Float	-10000	+10000	1	1	✓	R/W	-	-
Input max	1222	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Input min	1223	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Input offset	1224	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Output offset	1225	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Inp absolute	1226	U16	0	1	OFF 0	OFF 0	✓	R/W	-	-
ON OFF								1 0		
SPEC FUNCTIONS \ Links \ Link 4										
Source	1227	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-
Destination	1228	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-
Mul gain	1229	Float	-10000	+10000	1	1	✓	R/W	-	-
Div gain	1230	Float	-10000	+10000	1	1	✓	R/W	-	-
Input max	1231	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Input min	1232	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Input offset	1233	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Output offset	1234	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Inp absolute	1235	U16	0	1	OFF 0	OFF 0	✓	R/W	-	-
ON OFF								1 0		
SPEC FUNCTIONS \ Links \ Link 5										
Source	1236	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-
Destination	1237	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-
Mul gain	1238	Float	-10000	+10000	1	1	✓	R/W	-	-
Div gain	1239	Float	-10000	+10000	1	1	✓	R/W	-	-
Input max	1240	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Input min	1241	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Input offset	1242	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Output offset	1243	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Inp absolute	1244	U16	0	1	OFF 0	OFF 0	✓	R/W	-	-
ON OFF								1 0		
SPEC FUNCTIONS \ Links \ Link 6										
Source	1245	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-
Destination	1246	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-
Mul gain	1247	Float	-10000	+10000	1	1	✓	R/W	-	-
Div gain	1248	Float	-10000	+10000	1	1	✓	R/W	-	-
Input max	1249	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Input min	1250	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Input offset	1251	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Output offset	1252	Float	-2 ³¹	2 ³¹ -1	0	0	✓	R/W	-	-
Inp absolute	1253	U16	0	1	OFF 0	OFF 0	✓	R/W	-	-
ON OFF								1 0		
SPEC FUNCTIONS \ Pad Parameters										
Pad 0	503	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	IA, QA	R/W
Pad 1	504	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	IA, QA	R/W
Pad 2	505	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	IA	R/W
Pad 3	506	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	IA	R/W
Pad 4	507	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	QA	R/W

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Pad 5	508	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	QA	R/W
Pad 6	509	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	QA	R/W
Pad 7	510	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	R/W
Pad 8	511	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	R/W
Pad 9	512	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	R/W
Pad 10	513	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	R/W
Pad 11	514	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	R/W
Pad 12	515	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	R/W
Pad 13	516	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	R/W
Pad 14	517	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	R/W
Pad 15	518	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	R/W
Bitword pad A	519	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	ID*, QD*	R/W
Pad A Bit 0	520	U16	0	1	0	0	-	R/W	ID, QD	R/W
Pad A Bit 1	521	U16	0	1	0	0	-	R/W	ID, QD	R/W
Pad A Bit 2	522	U16	0	1	0	0	-	R/W	ID, QD	R/W
Pad A Bit 3	523	U16	0	1	0	0	-	R/W	ID, QD	R/W
Pad A Bit 4	524	U16	0	1	0	0	-	R/W	ID, QD	R/W
Pad A Bit 5	525	U16	0	1	0	0	-	R/W	ID, QD	R/W
Pad A Bit 6	526	U16	0	1	0	0	-	R/W	ID, QD	R/W
Pad A Bit 7	527	U16	0	1	0	0	-	R/W	ID, QD	R/W
Pad A Bit 8	528	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad A Bit 9	529	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad A Bit 10	530	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad A Bit 11	531	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad A Bit 12	532	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad A Bit 13	533	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad A Bit 14	534	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad A Bit 15	535	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Bitword pad B	536	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	QD*	R/W
Pad B Bit 0	537	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD	R
Pad B Bit 1	538	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD	R
Pad B Bit 2	539	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD	R
Pad B Bit 3	540	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD	R
Pad B Bit 4	541	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD	R
Pad B Bit 5	542	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD	R
Pad B Bit 6	543	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD	R
Pad B Bit 7	544	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD	R
Pad B Bit 8	545	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad B Bit 9	546	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad B Bit 10	547	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad B Bit 11	548	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad B Bit 12	549	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad B Bit 13	550	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad B Bit 14	551	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-
Pad B Bit 15	552	U16	0	1	0	0	-	R/W	QD*	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
OPTIONS \ Option 1										
Accessible only with optional Field Bus card (see Bus card user manual)										
OPTIONS \ Option 2										
Menu	Accessible only with optional APC300 card (see APC300 card user manual)									
Enable OPT2 Enabled Disabled	425	U16	0	1	Disable	Disable	✓	R/Z 1 0	-	-
OPTIONS \ PID										
Enable PI PID Enabled Disabled	769	U16	0	1	Disable	Disable	✓	R/W 1 0	ID	R/W
Enable PD PID Enabled Disabled	770	U16	0	1	Disable	Disable	✓	R/W 1 0	ID	R/W
Enable PI-PD PID Enabled Disabled	1258	U16	0	1	Disabled 0	Disabled 0	-	R/W 1 0	ID	R/W
OPTIONS \ PID \ PID source										
PID source	786	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-
PID source gain	787	Float	-100.000	+100.00	1.000	1.000	✓	R/W	-	-
Feed-fwd PID	758	I16	-10000	+10000	0	0	✓	R	IA	R
OPTIONS \ PID \ PID references										
PID error	759	I16	-10000	+10000	0	0	✓	R	-	R
PID feed-back	763	I16	-10000	+10000	0	0	✓	R/W	IA	R/W
PID offs. Sel Offset 0 Offset 1	762	U16	0	1	0	0	✓	R/W 0 1	ID	R/W
PID offset 0	760	I16	-10000	+10000	0	0	✓	R/W	IA	R/W
PID offset 1	761	I16	-10000	+10000	0	0	✓	R/W	-	-
PID acc time	1046	Float	0.0	900.0	0.0	0.0	✓	R/W	-	-
PID dec time	1047	Float	0.0	900.0	0.0	0.0	✓	R/W	-	-
PID clamp	757	I16	-10000	+10000	10000	10000	✓	R/W	-	-
OPTIONS \ PID \ PI controls										
PI P gain PID	765	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
PI I gain PID	764	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
PI steady thr	695	I16	0	10000	0	0	✓	R/W	-	-
PI steady delay	731	U16	0	60000	0	0	✓	R/W	-	-
P init gain PID	793	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
I init gain PID	734	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
PI central v sel	779	U16	0	3	1	1	✓	R/W	ID	R/W
PI central v1	776	Float	PI bot- tom lim	PI top lim	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
PI central v2	777	Float	PI bot- tom lim	PI top Lim	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
PI central v3	778	Float	PI bot- tom lim	PI top Lim	1.00	1.00	✓	R/W	IA	-
PI top lim	784	Float	PI bot- tom lim	10.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
PI bottom lim	785	Float	-10.00	PI top lim	0.0	0.0	✓	R/W	-	-
PI integr freeze OFF ON	783	U16	0	1	0	0	✓	R/W 0 1	ID	R/W
PI output PID	771	I16	0	1000 x PI top limit	1000	1000	✓	R	-	R
Real FF PID	418	I16	-10000	+10000	0	0	✓	R/W	-	R
OPTIONS \ PID \ PD control										
PD P gain 1 PID [%]	768	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
PD D gain 1 PID [%]	766	Float	0.00	100.00	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
PD P gain 2 PID [%]	788	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
PD D gain 2 PID [%]	789	Float	0.00	100.00	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
PD P gain 3 PID [%]	790	Float	0.00	100.00	10.00	10.00	✓	R/W	-	-
PD D gain 3 PID [%]	791	Float	0.00	100.00	1.00	1.00	✓	R/W	-	-
PD D filter PID [ms]	767	U16	0	1000	0	0	✓	R/W	-	-
PD output PID	421	I16	-10000	+10000	0	0	✓	R	-	-
PID out sign PID Positive Bipolar	772	U16	0	1	1	1	✓	R/W 0 1	-	-
PID output	774	I16	-10000	+10000	0	0	✓	R	QA	R
OPTIONS \ PID \ PID target										
PID target	782	U16	0	65535	0	0	✓	R/W	-	-
PID out scale	773	Float	-100.000	-100.000	1.000	1.000	✓	R/W	-	-
OPTIONS \ PID \ Diameter calc										
Diameter calc Enabled Disabled	794	U16	0	1	0	0	✓	Z/R 1 0	ID	R/W
Positioning spd [rpm]	795	I16	-100	+100	0	0	✓	R/W	-	-
Max deviation	796	I16	0	+10000	8000	8000	✓	R/W	-	-
Gear box ratio	797	Float	0.001	1.000	1.000	1.000	✓	R/W	-	-
Dancer constant [mm]	798	U16	1	10000	1	1	✓	R/W	-	-
Minimum diameter [cm]	799	U16	1	2000	1	1	✓	R/W	-	-
OPTIONS \ PID										
PI central vs0	780	U16	0	1	1	1	-	R/W	ID	R/W
PI central vs1	781	U16	0	1	0	0	-	R/W	ID	R/W
Diameter calc st	800	U16	0	1	0	0	-	R	QD	R
OPTIONS \ TORQUE WINDER										
Torque winder En Enabled Disabled	1209	U16	0	1	Disabled 0	Disabled 0	✓	R/W 1 0	ID	R/W
OPTIONS \ TORQUE WINDER \ Diam Calculation										
Roll diameter [m]	1154	Float	0.000	32.000			✓	R	QA	-
Line speed [%]	1160	Float	0.00	200.00			✓	R	-	-
Ref line speed [%]	1286	Float	0.00	200.00			✓	R	-	-
Diam calc Dis ON OFF	1161	U16	0	1	ON (1)	ON (1)	✓	R/W 1 0	ID	R/W
Diam inc/dec En Enabled Disabled	1205	U16	0	1	Enabled (0)	Enabled (0)	✓	R/W 1 0	ID	R/W
Wind/unwind Unwinder Winder	1187	U16	0	1	Winder (0)	Winder (0)	✓	R/W 1 0	ID	R/W
Minimum diameter [mm]	799	U16	1	2000	100	100	✓	R/Z	-	-
Maximum diameter [m]	1153	Float	0.000	32.000	1.000	1.000	✓	R/Z	-	-
Line spd source	1204	U16	0	65535	0	0	✓	R/Z	-	-
Ref spd source	1284	U16	0	65535	0	0	✓	R/Z	-	-
Line speed gain	1156	I16	0	32767	0	0	✓	R/W	-	-
Ref speed gain	1285	I16	0	32767	0	0	✓	R/W	-	-
Base omega [rpm]	1163	U16	0	8191	1500	1500	✓	R/W	-	-
Ref speed thr [%]	1155	Float	0	150.00	5	5	✓	R/W	-	-
Diam filter [ms]	1162	U16	0	5000	100	100	✓	R/W	-	-
Diam init filter [ms]	1206	U16	0	5000	100	100	✓	R/W	-	-
Diam stdy delay [ms]	1207	U16	0	60000	0	0	✓	R/W	-	-
Diam reset	1157	U16	0	1	0	0	✓	R/W	ID	R/W
Diam thr [%]	1158	Float	0	150.00	10	10	✓	R/W	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Diam reached	1159	U16	0	1			✓	R	QD	R
Diam preset sel	1168	U16	0	3	0	0	✓	R/W	ID	-
Diam preset 0 [m]	1164	Float	0.000	32.000	0	0	✓	R/W	-	-
Diam preset 1 [m]	1165	Float	0.000	32.000	0	0	✓	R/W	-	-
Diam preset 2 [m]	1166	Float	0.000	32.000	0	0	✓	R/W	-	-
Diam preset 3 [m]	1167	Float	0.000	32.000	0	0	✓	R/W	IA	-
OPTIONS \ TORQUE WINDER \ Torque calculat										
Tension ref [%]	1180	Float	0.00	199.99	0	0	✓	R/W	IA	-
Tension scale [%]	1181	I16	0	200	100	100	✓	R/W	-	-
Act tension ref [%]	1194	Float	0.00	199.99			✓	R	-	-
Torque current [%]	1193	Float	0.00	200.00			✓	R	QA	-
OPTIONS \ TORQUE WINDER \ Torque calculat \ Comp calculat										
Int acc calc En	1183	U16	0	1	Enabled (1)	Enabled (1)	✓	R/Z	-	-
Enabled								1		
Disabled								0		
Time acc/dec min [s]	1182	Float	0.15	300.00	9.01	9.01	✓	R/W	-	-
Acc/dec filter [ms]	1212	U16	0	5000	30	30	✓	R/W	-	-
Line acc [%]	1184	Float	0.00	100.00	100	100	✓	R/W	-	-
Line dec [%]	1185	Float	0.00	100.00	100	100	✓	R/W	-	-
Line fast stop [%]	1186	Float	0.00	100.00	100	100	✓	R/W	-	-
Line acc status	1188	U16	0	1	OFF	OFF	✓	R/W	ID	R/W
Line dec status	1189	U16	0	1	OFF	OFF	✓	R/W	ID	R/W
Line fstp status	1190	U16	0	1	OFF	OFF	✓	R/W	ID	R/W
Variable J comp [%]	1171	Float	0.00	199.99	0	0	✓	R/W	-	-
Constant J comp [%]	1172	Float	-100.00	+100.00	0	0	✓	R/W	-	-
Act var J comp [%]	1192	Float	-	200.00	0	0	✓	R	-	-
Act const J comp [%]	1191	Float	-	200.00	0	0	✓	R	-	-
Mat width [%]	1173	Float	0.00	100.00	100	100	✓	R/W	-	-
Static f [%]	1174	Float	0.00	199.99	0	0	✓	R/W	-	-
Dinamic f [%]	1175	Float	0.00	199.99	0	0	✓	R/W	-	-
Static f Zero	1287	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W	-	-
Enabled								1		
Disabled								0		
Actual comp [%]	1213	I16	-200	+200			✓	R	QD	-
Closed loop En	1214	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/Z	-	R/Z
Enabled								1		
Disabled								0		
Close loop comp	1208	I16	-32767	+32767			✓	R	-	-
OPTIONS \ TORQUE WINDER \ Torque calculat \ Taper function										
Taper enable	1176	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W	ID	R/W
Enabled								1		
Disabled								0		
Init diameter [m]	1177	Float	0.000	32.000	0.1	0.1	✓	R/W	-	-
Final diameter [m]	1178	Float	0.000	32.000	1	1	✓	R/W	-	-
Tension ref [%]	1180	Float	0.00	199.99	0	0	✓	R/W	IA	-
Tension red [%]	1179	Float	0.00	199.99	0	0	✓	R/W	IA	-
Act tension ref [%]	1194	Float	0.00	200.00	0	0	✓	R	QA	-
OPTIONS \ TORQUE WINDER \ Speed demand										
Speed demand En	1215	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W	-	R/W
Enabled								1		
Disabled								0		
Winder side	1201	U16	0	1	Up (0)	Up (0)	✓	R/W	ID	R/W
Down								1		
Up								0		

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Key.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
W gain [%]	1202	U16	0	100	0	0	✓	R/W	-	-
Speed match ON OFF	1195	U16	0	1	OFF (0)	OFF (0)	✓	R/W 1 0	ID	R/W
Spd match gain [%]	1200	U16	0	150	100	100	✓	R/W	-	-
Spd match acc [s]	1196	Float	0.30	300.00	83.88	83.88	✓	R/W	-	-
Spd match dec [s]	1197	Float	0.30	300.00	83.88	83.88	✓	R/W	-	-
Spd match compl	1203	U16	0	1			✓	R	QD	R
Spd match torque [%]	1216	U16	0	200	100	100	✓	R/W	-	-
W offset [rpm]	1199	I16	0	1000	0	0	✓	R/W	-	-
Offset acc time [s]	1198	Float	0.30	950.00	83.88	83.88	✓	R/W	-	-
W target	1210	U16	0	65535	0	0	✓	R/Z	-	-
W reference [rpm]	1217	I16	-8192	+8192			✓	R	QA	-
Jog TW enable Enabled Disabled	1256	U16	0	1	Disabled (0)	Disabled (0)	✓	R/W 1 0	ID	R/W
Jog TW speed [%]	1255	I16	0	100	0	0	✓	R/W	-	-

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
DRIVECOM										
Malfunction code	57	I16					✓	R	-	-
Failure supply							5100h	5100h		
Undervoltage							3120h	3120h		
Overvoltage							3310h	3310h		
Overcurrent							2300h	2300h		
Heatsink							4210h	4210h		
Hardware							5000h	5000h		
DSP error							6110h	6110h		
Interrupt error							6120h	6120h		
Speed fbk loss							7301h	7301h		
External fault							9000h	9000h		
Overtemp motor							4310h	4310h		
Field loss							3330h	3330h		
Bus loss							8110h	8110h		
Hw opt 1 failure							7510h	7510h		
Opt2							7400h	7400h		
Unknown							1001h	1001h		
Enable seq err							9009h	9009h		
SSC Error							8100h	8100h		
Slave Error ⁽¹⁾							2600h	2600h		
Diff Current ⁽¹⁾							2200h	2200h		
<i>⁽¹⁾ TPD32-EV- ... 12P/12S only.</i>										
Control word	55	U16	0	65535			✓	R/W	-	R/W
Status word	56	U16	0	65535			✓	R	-	R
Speed input var [FF]	44	I16	-2 P45	+2 P45	0	0	✓	R/W	IA, QA	R/W
Speed ref var [FF]	115	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	-	R
Act speed value [FF]	119	I16	-32768	+32767	-	-	✓	R	-	R
DRIVECOM \ Speed amount										
Speed min amount [FF]	1	U32	0	2 ³² -1	0	0	✓	R/Z	-	-
Speed max amount [FF]	2	U32	0	2 ³² -1	5000	5000	✓	R/Z	-	-
DRIVECOM \ Speed min/max										
Speed min pos [FF]	5	U32	0	2 ³² -1	0	0	✓	R/Z	-	-
Speed max pos [FF]	3	U32	0	2 ³² -1	5000	5000	✓	R/Z	-	-
Speed min neg [FF]	6	U32	0	2 ³² -1	0	0	✓	R/Z	-	-
Speed max neg [FF]	4	U32	0	2 ³² -1	5000	5000	✓	R/Z	-	-
DRIVECOM \ Acceleration										
Acc delta speed [FF]	21	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Acc delta time [s]	22	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
DRIVECOM \ Deceleration										
Dec delta speed [FF]	29	U32	0	2 ³² -1	100	100	✓	R/W	-	-
Dec delta time [s]	30	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
DRIVECOM \ Quick stop										
QStp delta speed [FF]	37	U32	0	2 ³² -1	1000	1000	✓	R/W	-	-
QStp delta time [s]	38	U16	0	65535	1	1	✓	R/W	-	-
Quick stop	343	U16	0	1	No Quick stop	No Quick stop	-	R/W	-	-
Quick stop								0		
No Quick stop								1		
DRIVECOM \ Face value fact										
Face value num	54	I16	1	32767	1	1	✓	R/Z	-	R
Face value den	53	I16	1	32767	1	1	✓	R/Z	-	R
DRIVECOM \ Dimension fact										
Dim factor num	50	I32***	1	65535	1	1	✓	R/Z	-	R
Dim factor den	51	I32***	1	2 ³¹ -1	1	1	✓	R/Z	-	R
Dim factor text	52	Text			rpm	rpm	✓	R/Z	-	-
DRIVECOM										
Speed base value [FF]	45	U32***	1	16383	1500	1500	✓	R/Z	-	R
Speed input perc [%]	46	I16	-32768	+32767	0	0	✓	R/W	-	R/W
Percent ref var [%]	116	I16	-32768	+32767			✓	R	-	R
Act percentage [%]	120	I16	-32768	+32767			✓	R	-	R

SERVICE

Password 2										
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- * Quando se entra no parâmetro através do Opt2-A/PDC o formato é U16
- ** Quando se entra no parâmetro através do Opt2-A/PDC o formato é I16
- *** Quando se entra no parâmetro através do Opt2-A/PDC é considerado apenas a palavra baixa do texto

10.2 LISTA DOS PARÂMETROS EM ALTA PRIORIDADE

Modalidade de acesso OPT2-S. Quando é usado um modelo OPT2 (por exemplo, APC300 - Digital General Function Card) os seguintes parâmetros do conversor TPD32-EV podem ser trocados em alta velocidade com o modelo opcional (automatic synchronous communication). Para outros detalhes, ver a documentação técnica da APC300.

Parameter	No.	Format	Value			Read/ Write
			min	max	factory	
T current lim + [CURR]	8	U16	0	2 * TOP_CURR	TOP_CURR	R/W
T current lim - [CURR]	9	U16	0	2 * TOP_CURR	TOP_CURR	R/W
In use Teur lim+ [CURR]	10	U16	0	2 * TOP_CURR	-	R
In use Teur lim- [CURR]	11	U16	0	2 * TOP_CURR	-	R
Current lim red [CURR]	13	U16	0	2 * TOP_CURR	TOP_CURR	R
T current ref 1 [CURR]	39	I16	-2 * TOP_CURR	+2 * TOP_CURR	0	R/W
T current ref 2 [CURR]	40	I16	-2 * TOP_CURR	+2 * TOP_CURR	0	R/W
T current ref [CURR]	41	I16	-2 * TOP_CURR	+2 * TOP_CURR	-	R
Speed ref 1 [SPD]	42	I16	-32767	32767	0	R/W
Speed ref 2 [SPD]	43	I16	-32767	32767	0	R/W
Ramp ref 1 [SPD]	44	I16	-32767	32767	0	R/W
Ramp ref 2 [SPD]	48	I16	-32767	32767	0	R/W
Control word	55	U16				R/W
Status word	56	U16				R
Ramp ref [SPD]	110	I16	-32767	32767	-	R
Ramp outp [SPD]	113	I16	-32767	32767	-	R
Speed ref [SPD]	118	I16	-32767	32767	-	R
Actual spd [SPD]	122	I16	-32767	32767	-	R
Adap reference [SPD]	183	I16	-32767	32767	4000	R/W
Enc 1 position [ENC_PLS] *	197	I16	-32767	32767	-	R
Enc 2 position [ENC_PLS] *	198	I16	-32767	32767	-	R
Enc 1 last time [ENC_TIM] *	204	U32	0	2 ³² -1	-	R
Enc 1 last time high [ENC_TIM] *	205	U16	0	65535	-	R
Enc 2 last time [ENC_TIM] *	206	U32	0	2 ³² -1	-	R
Enc 2 last time high [ENC_TIM] *	207	U16	0	65535	-	R
Speed reg output [CURR]	236	I16	-2 * TOP_CURR	+2 * TOP_CURR	-	R
Lock speed reg	322	U16	0	1	0	R/W
Enc 2 speed [SPD] *	420	I16	-37767	32767	-	R
Enc 1 speed [SPD] *	427	I16	-37767	32767	-	R
Flux current max	467	U16	819	16384	16384	R/W
Flux reference	500	U16	0	16384	16384	R
Pad 0	503	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 1	504	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 2	505	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 3	506	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 4	507	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 5	508	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 6	509	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 7	510	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 8	511	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 9	512	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 10	513	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 11	514	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 12	515	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 13	516	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 14	517	I16	-32768	32767	0	R/W
Pad 15	518	I16	-32768	32767	0	R/W
Bitword pad A	519	U16	0	65535	0	R/W
Bitword pad B	536	U16	0	65535	0	R/W
Dig input term	564	U16	0	65535	0	R

Dig output term	581	U16	0	65535	0	R
Load comp [CURR]	698	I16	-2 * TOP_CURR	+2 * TOP_CURR	-	R
Ind store ctrl	912	U16	0	65535	0	R/W
Index storing	913	U16	0	+2 ³² -1	-	R
Out vlt level	921	U16	0	16384	16384	R/W
F act speed (rpm) [spd]	924	I16	-32768	32767	-	R
F act speed (d) [spd]	925	I16	-32768	32767	-	R
F T curr % [curr]	928	I16	-2 * TOP_CURR	+2 * TOP_CURR	-	R
Speed ratio	1017	I16	0	32767	+10000	R/W
Spd draw out (d) [SPD]	1018	I16	-32768	32767	-	R

Obs. !

- 1) [SPD] = Definição da velocidade expressa em $RPM \cdot 4$
- 2) [CURR] = Definição da corrente expressa na corrente nominal conversor/2000; 2000 é o valor atualmente assinalado na variável interna TOP_CURR
- 3) [ENC_PLS] = Posição dos encoders expressa em $impulsos \cdot 4$
- 4) [ENC_TIM] = Last time(s) dos encoders expresso em $50nS$ por unidade (1=50nS)
- 5) Parâmetros encoder 2 (marcados com * na tabela) podem ser lidos na APC300 apenas se o parâmetro **Speed fbk sel** = Encoder 2
- 6) Parâmetros encoder 1 (marcados com * na tabela) podem ser lidos na APC300 apenas se estiverem reunidas as seguintes condições:
 - O parâmetro **Speed fbk sel** = Encoder 2
 - É definido um encoder digital como encoder 1 (interfaceamento com o conversor por meio do modelo DEII)
- 7) **Speed reg output [%]** também contém informações válidas mesmo se o regulador de velocidade estiver desativado (**Enable spd reg** = Disabled). Se Speed reg output estiver habilitado, contém a soma da saída do regulador de velocidade e do parâmetro **T current ref 2**.

11 - PLACAS DE REPOSIÇÃO

11.1 CONFIGURAÇÃO DE HARDWARE

A funcionalidade e a utilização do conversor TPD32-EV são iguais para toda a série de aparelhos. São utilizadas placas de potência de regulação diferentes, que dependem da corrente nominal de saída. A tabela seguinte indica o conjunto de placas para cada um dos tamanhos.

Função	Tipo	Esquema	Forma construtiva do conversor						
			CU	A1 A2	A3	B	C	D	E
Regulação	R-TPD32-EV	ESE 4155	X	X	X	X	X	X	X
Potência	FIR1-.. (-2B/4B)	ESE 2135	-	X	X	-	-	-	-
	FIR1-..-FC (-2B/4B)	ESE 4188	-	X	X				
	FIR2-.. (-2B/4B)	ESE 2238	-	-	-	X	-	-	-
	FIR2-..-FC (-2B)	ESE 4823	-	-	-	X	-	-	-
	FIR2-..-FC (-4B)	ESE 4351	-	-	-				
	FIR3-32 (-2B/4B)	ESE 2260	-	-	-	-	X	-	-
	FIR-D-.. (-2B/4B)	ESE 5313	-	-	-	-	-	X	-
	FIR-P-..	ESE 5534	X	-	-	-	-	-	X
Alimentação	PBB (-2B/-4B)	ESE 2275	-	X	-	-	-	-	-
	SW1-31	ESE 2192	X	X	X	-	-	X	X
	SW2-32	ESE 2239	-	-	-	X	-	-	-
Campo	SW3-32	ESE 2239	-	-	-	-	X	-	-
	PFC1A-32	ESE 2213	-	X	X	-	-	-	-
	PFC2-31	ESE 2271	-	-	-	X	-	-	-
	SN-FCC	ESE 5697	-	-	-	-	X (*)	-	-
	PFC40/70	ESE 2374	X	-	-	-	-	X	X
Filtro	SN-FC	ESE 2265	-	-	-	-	X (**)	-	-
	FL-31	ESE 2253	-	-	-	-	X (**)	-	-
	FL-57 FL-69	ESE 5694	-	-	-	-	X (*)	-	-
	CFS-..	ESE 5301	X	-	-	-	-	-	X
Snubber	CFSF-..	ESE 5320	-	-	-	-	-	X	-
	SN-.31	ESE 2246	-	-	-	X (**)	X (**)	-	-
Fan control	SN7-3.	ESE 5549	-	-	-	X (*)	X (*)	-	-
	FNLS3	ESE 5998	-	-	-	-	-	X	-

(*): TPD32-EV-575/...-... , TPD32-EV-690/...-...

(**): TPD32-EV-500/...-...

ATENÇÃO:

No caso de substituição de uma placa FIR devem ser definidos os **switch S3 e S4 de acordo com o tamanho do conversor**, ver as páginas seguintes.

Figura 11.3.1: Placas de potência / Controle FIR1...

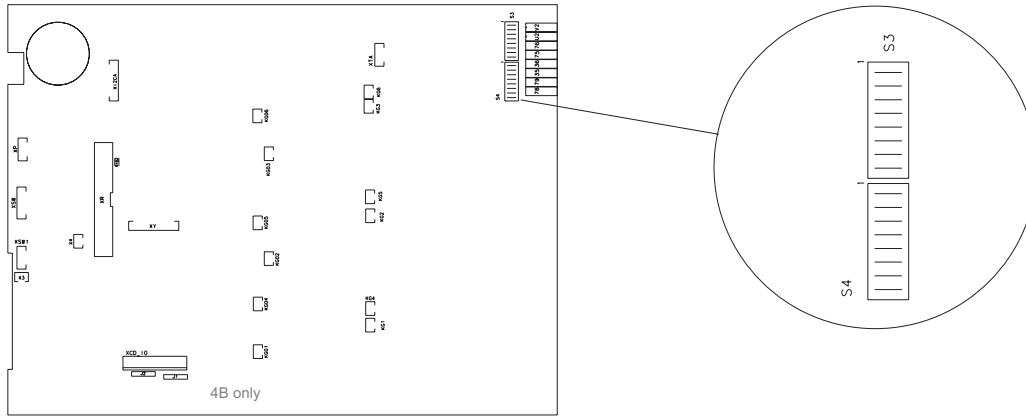


Tabela 11.3.1-A: Seleção Dip-switches "S3-XX" e "S4-XX" para placas FIR1-... e FIR1-...-FC (≥ rev. H)

TPD32-EV-		Dip-switch								Dip-switch							
Standard	American	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5	S3-6	S3-7	S3-8	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S4-5	S4-6	S4-7	S4-8
20	17	ON	ON		ON												
40	35				ON	ON	ON	ON									
70	56	ON			ON			ON					ON				
110	88				ON			ON					ON	ON			
140	112				ON						ON				ON		
185	148				ON						ON		ON		ON		

Tabela 11.3.1-B: Seleção Dip-switches "S3-XX" e "S4-XX" para placas FIR1-...-FC (< rev. H)

TPD32-EV-FC-A	Dip-switch								Dip-switch				TA	
	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5	S3-6	S3-7	S3-8	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4		
20	ON													200/0.1 (ET1188)
40	ON	ON												
70					ON	ON								
110						ON	ON	ON						
140			ON	ON					ON					
185						ON	ON				ON			

Figura 11.3.2: Placas de potência/Controle FIR2...

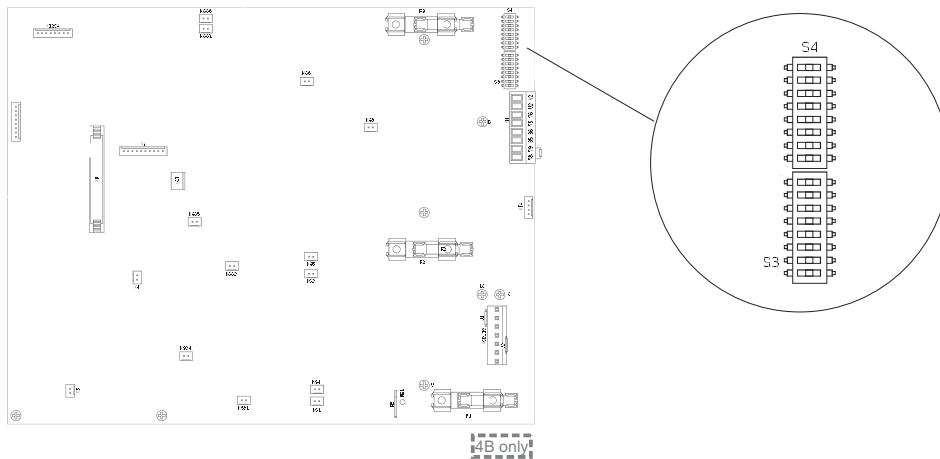


Tabela 11.3.2-A: Seleção Dip-switches "S3-XX" e "S4-XX" para placa FIR2-X-... e FIR2-...-FC (≥ rev. H)

TPD32-EV-		Dip-switch								Dip-switch							
Standard	American	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5	S3-6	S3-7	S3-8	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S4-5	S4-6	S4-7	S4-8
280	224					ON					ON		ON		ON		
350	280										ON					ON	
420	336								ON		ON	ON				ON	
500	400								ON	ON					ON	ON	
650	450							ON	ON	ON					ON	ON	ON

Tabela 11.3.2-B: Seleção TPD32-EV-FC para placa FIR2-X-...-FC (< rev. H)

TPD32-EV-FC-B	Resistores					T/A
	R1	R2	R3	R4	R5	
280	Not mounted	CUT	5R36	5R36	5R36	1:3000
350		CUT	5R36	5R36	5R36	
420		CUT	5R36	5R36	5R36	
500		CUT	5R36	5R36	5R36	
650		5R36	CUT	5R36	5R36	

Figura 11.3.3: Placa de potência/Controle FIR3-32.

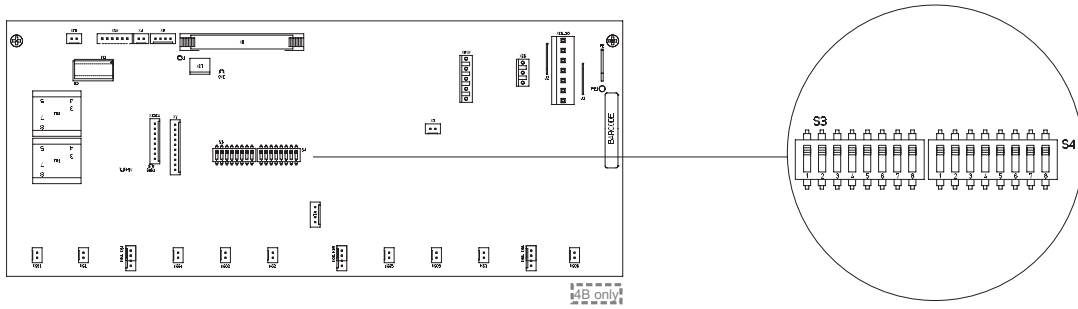


Tabela 11.3.3: Seleção Dip-switches "S3-XX" e "S4-XX" para placas FIR3-32.

TPD32-EV-		Dip-switch								Dip-switch							
Standard	American	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5	S3-6	S3-7	S3-8	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S4-5	S4-6	S4-7	S4-8
560	360					ON					ON	ON					ON
700	490	ON				ON					ON						ON
770	560	ON									ON		ON				ON
900	650								ON		ON				ON		ON
1000	750		ON										ON	ON	ON		ON
1050	850	ON							ON								ON

Figura 11.3.4: Placa de potência/Controle FIR-D-..

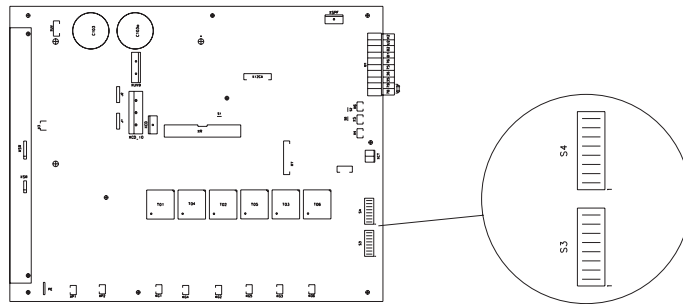


Tabela 11.3.4: Seleção Dip-switches "S3-XX" e "S4-XX" para placas FIR-D-..

TPD32-EV-		Dip-switch								Dip-switch							
Standard	American	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5	S3-6	S3-7	S3-8	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S4-5	S4-6	S4-7	S4-8
1300	920/980			ON				ON	ON		ON						
1400	1000						ON	ON	ON		ON	ON					
1600	1200					ON			ON				ON		ON		
1900	1450								ON		ON	ON		ON			
2000	1500	ON				ON		ON			ON			ON	ON		
2100	1650						ON						ON	ON	ON		
2300	1800							ON	ON		ON		ON	ON			
2400	1850						ON		ON		ON		ON		ON		

Figura 11.3.5: Placa de potência/Controle FIR4/5P-XX

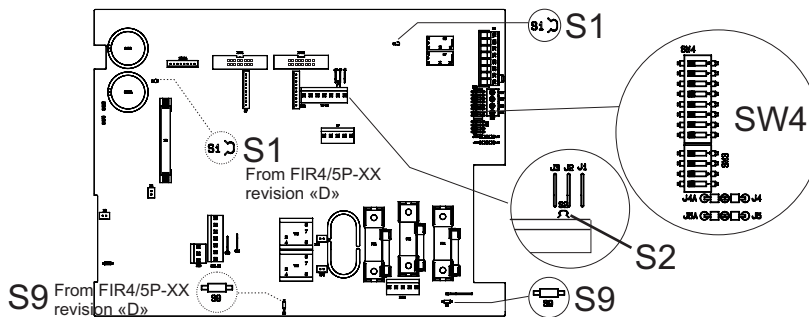


Tabela 11.3.5: Seleção Dip-switch "S2" (FIR4/5P-XX)

	Uma UC que controla uma ponte externa	Uma UC que controla duas pontes externas
Estado de S2	Fechado (default)	Interromper

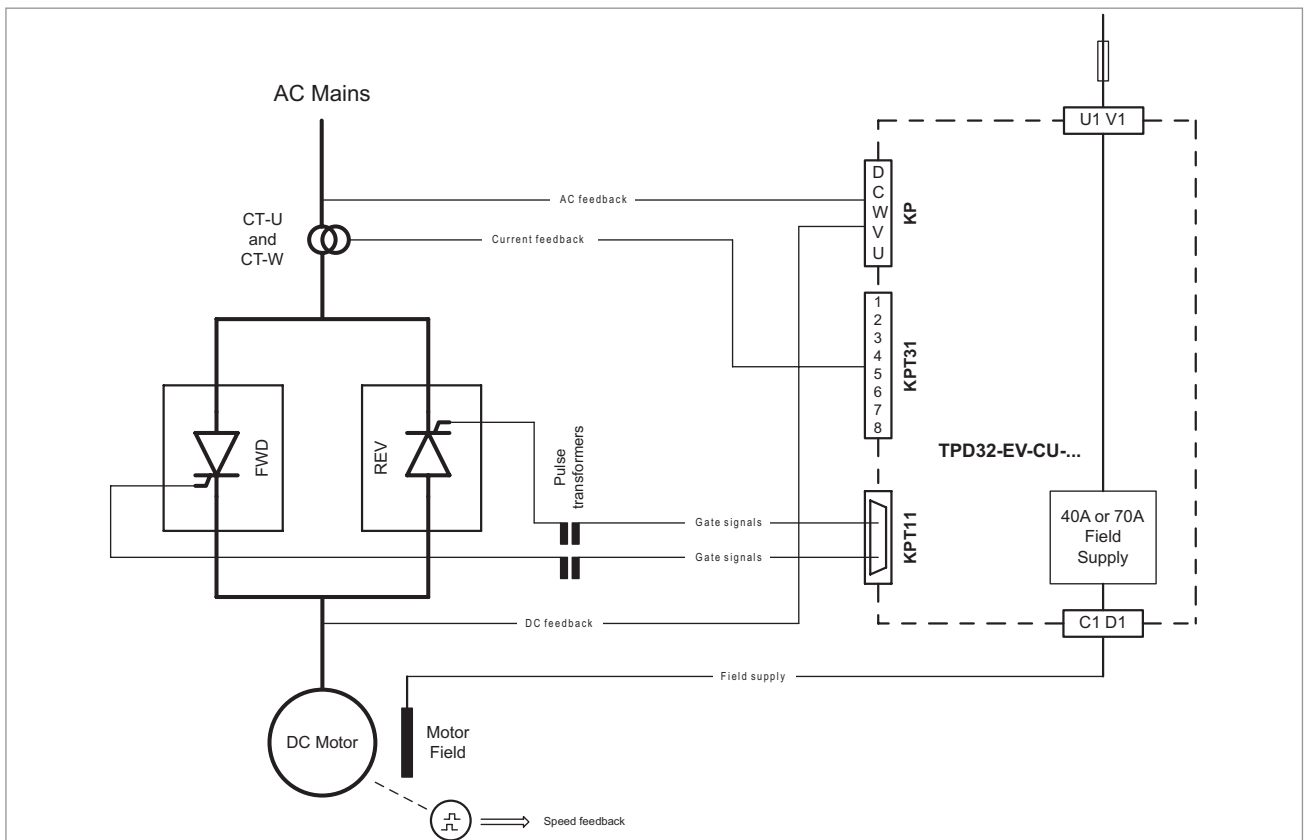
APÊNDICE 1 - TPD32-EV-CU: UNIDADE DE CONTROLE

Descrição geral

O produto TPD32-EV-CU-... é uma unidade de controle adequada a ser combinada a um (ou mais) pontos de potência dos conversores CA/CC em SCR, do tipo com 6 pulsos, de 2 ou 4 quadrantes. Trata-se assim de um aparelho fornecido individualmente (stand-alone) para instalações onde a ponte de potência já é existente.

A Unidade de controle regula a tensão e corrente de armadura, gera os sinais de comando dos gates dos SCRs e contém também um circuito para a alimentação do campo de 40 A ou 70 A. É adequado para pontes de potência alimentadas por tensão trifásica de 230 V_{CA} a 690 V_{CA} 50/60 Hz. Faz uma interface diretamente com a linha de alimentação trifásica, a tensão de armadura cuja medida ocorre através de dois transdutores de corrente que devem estar presentes na ponte de potência. A faixa de corrente de armadura vai de 4Acc a 20000Acc.

Figura A1.1: Esquema de fio único de conexão típica



A1.1 Modelos disponíveis e principais dados técnicos

Nome Modelo	Armadura			Campo			
	Tipo Drive [quadran- tes]	U _{LN} Nominal	U _{dN} Nominal	I _{dN} Nominal	I _{fN} Nominal	U _{LFN} Nominal	U _{dFN} Nominal
		Tensão de rede de entrada [Vca]	Tensão de saída do motor [Vcc]	Corrente de saída do motor [Acc]	Corrente de saída do campo do motor [Acc]	Tensão de rede de entrada [Vca]	Tensão de saída do campo do motor [Vcc]
TPD32-EV-CU-230/500-THY1-40	2Q / 4Q	3 x 230 / 400 / 500	até 600	Definível de 4 a 20000 A	40	1 x 230 / 400 / 460	200 / 310 / 360
TPD32-EV-CU-230/500-THY2-40					70		
TPD32-EV-CU-230/500-THY1-70					40		
TPD32-EV-CU-230/500-THY2-70					70		
TPD32-EV-CU-575/690-THY1-40		3 x 575 / 690	até 810		40		
TPD32-EV-CU-575/690-THY2-40					70		
TPD32-EV-CU-575/690-THY1-70					40		
TPD32-EV-CU-575/690-THY2-70					70		

Obs. ! Os modelos ...-THY1-... são adequados para drivers de transformadores de impulso a único secundário; os modelos ...-THY2-... são drivers de transformadores de impulso de duplo secundário.

A1.2 Cabos de conexão fornecidos com o equipamento

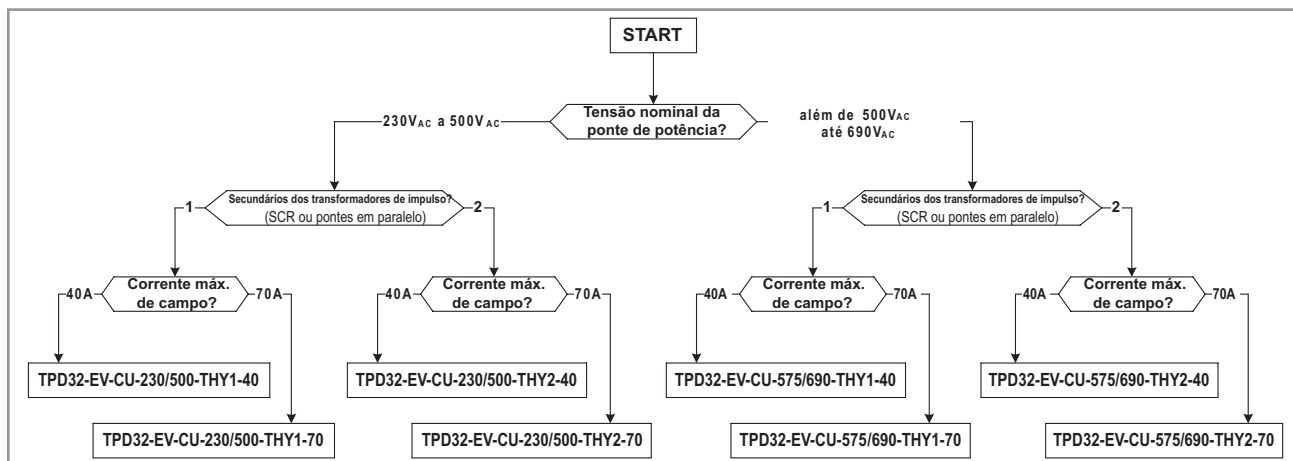
Todos os modelos acima listados são fornecidos com três cabos necessários na conexão para a ponte de potência em situações “padrão”. Todavia, em condições especiais indicadas a seguir, pode ser necessária a solicitação de mais cabos. O diagrama de fluxo e as tabelas seguintes pretendem esclarecer qual o modelo de unidade de controle é adequado à própria aplicação e se eventualmente são solicitados outros cabos além daqueles já fornecidos com o equipamento.

Tabela A1.2.1: Cabos de conexão para TPD32-EV-CU-....

Nome	Descrição	fornecidos com o equipamento	Esquema elétrico	Cód.
KP Connector Interface Cable for TPD32-EV-CU	Cabo, 5 polos, AWG14, compr. tot 2,5m, bainha para 1,5m. Interconexão com tensão de rede e tensão de armadura. Conector KP.	sim	"Figura 9.4.3-C: ESE5799 (3/3) - TPD32-EV-CU-" na página 423	S72762
KPT31 Connector Interface Cable for TPD32-EV-CU	Cabo formado por 3 pares trançados, 6 polos, AWG18, compr.tot 2,5 m, bainha para 1,5m. Interconexão com sensores de corrente (TC) e contato térmico na(s) ponte(s) de potência. Conector KPT31.	sim		S72763
KPT11 Connector Interface Cable for TPD32-EV-CU	Cabo, 10 polos, AWG22, compr. tot 2,5 m, bainha para 1,5 m. Interconexão com transformadores de impulso. Conector KPT11 tipo D 15 polos.	sim		S72764
KP Connector Adapter Cable for TPD32-EV-CU	Cabo, 5 polos, AWG14, comprimento tot 0,3 m com bainha. O cabo é um adaptador para poder conectar uma nova unidade de controle TPD32-EV-CU.. em substituição de uma versão anterior de unidade de controle TPD32. Para conector KP.	sob solicitação	"Figura 9.4.3-B: ESE5799 (2/3) - TPD32-EV-CU-" na página 422	S72760
KPT11 Connector Adapter Cable for TPD32-EV-CU	Cabo "em Y", 15 polos, AWG22, comprimento tot 0,3 m com bainha. O cabo é um adaptador para poder conectar uma nova unidade de controle TPD32-EV-CU.. em substituição de uma versão anterior de unidade de controle TPD32. Conector KPT11 e KPT31 lado TPD32-EV-CU-..., KPT11 lado TPD32.	sob solicitação		S72761

Obs. ! Ver o esquema ESE5799 pag. 1 de 3 para a cabeamento entre a ponte de potência e unidade de controle mediante os três cabos fornecidos com o equipamento ("Figura 9.4.3-A: ESE5799 (1/3) - TPD32-EV-CU-" na página 421).

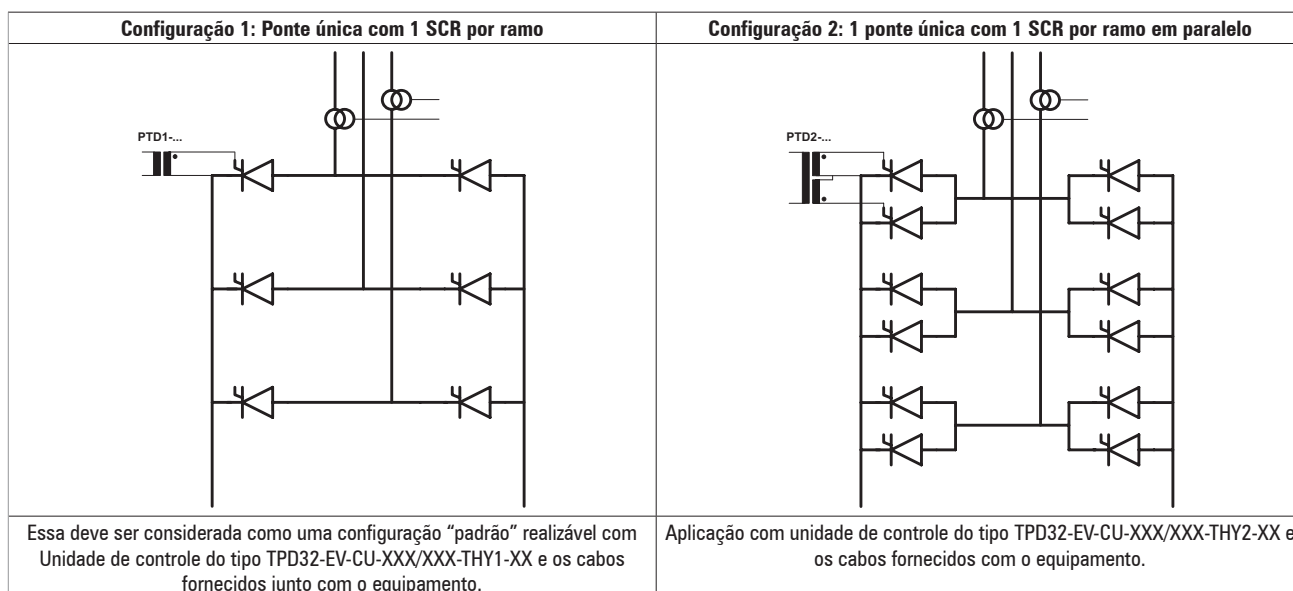
A1.3 Escolha do modelo correto para a sua aplicação



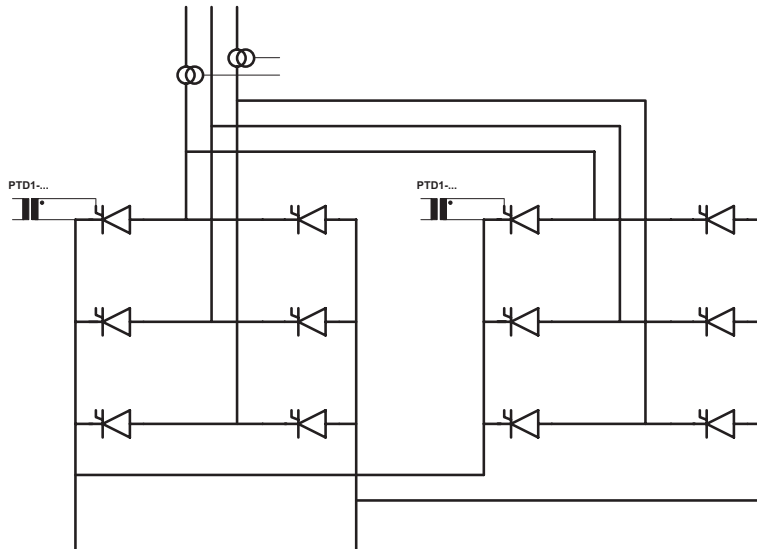
O diagrama de fluxo mostra as escolhas baseadas a princípio sobre a tensão nominal de alimentação, depois sobre a necessidade de controle dos transformadores de impulso com secundário duplo ou único e enfim sobre a corrente máxima de campo exigida.

A distinção entre drives de 2-quadrantes ou 4-quadrantes não é necessária; a configuração ocorre através do jumper S1 na placa de potência FIRXP-XX: ON=4Q (default), OFF=2Q (ver Figura 11.3.5).

O Unidade de controle pode controlar pontes de potência no SCR em quatro possíveis configurações e também com base nisso as UC deverão ser escolhidas junto aos relativos cabos de conexão e transformadores de impulso. Em seguida, são ilustradas estas quatro possíveis configurações referidas a pontes de 2-quadrantes (as escolhas não mudam no caso de pontes de 4-quadrantes). Analogamente não são consideradas a tensão de rede e a corrente máxima de campo.

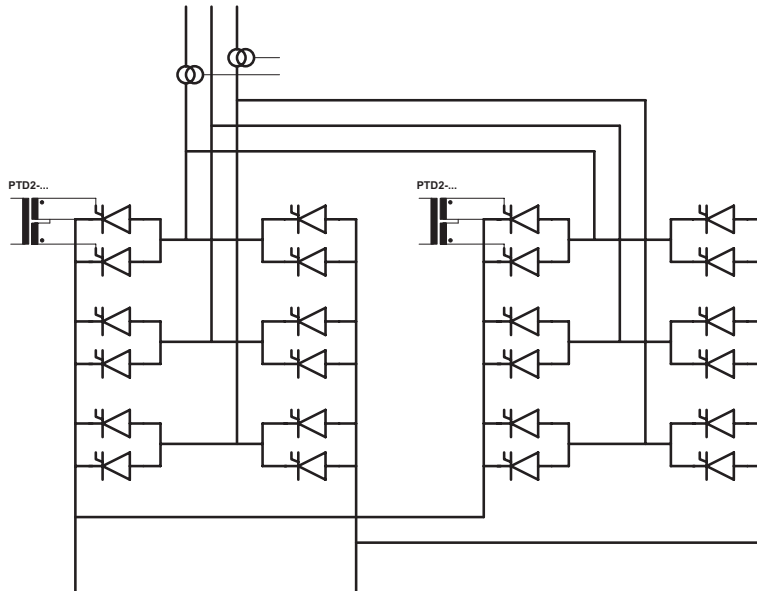


Configuração 3: 2 pontes únicas com 1 SCR por ramo entre paralelo



Utilização com unidade de controle do tipo TPD32-EV-CU-XXX/XXX-THY1-XX, os cabos fornecidos com o equipamento mais um segundo cabo do tipo "KPT11 Connector Interface Cable for TPD32-EV-CU" (Cod. S72764 -EAM2764) a ligar no conector KPT21.

Configuração 4: 2 pontes únicas com 2 SCR em paralelo por ramo



Utilização com unidade de controle do tipo TPD32-EV-CU-XXX/XXX-THY2-XX, os cabos fornecidos com o equipamento mais um segundo cabo do tipo "KPT11 Connector Interface Cable for TPD32-EV-CU" (Cod. S72764 -EAM2764) a ligar no conector KPT21.

Resumindo:

	Ponte (s) de potência			
	Ponte único 1 SCR por ramo	Ponte único 2 SCR em paralelo por ramo	2 pontes únicas com 1 SCR por ramo entre si em paralelo	2 pontes únicas com 2 SCR por ramo entre si em paralelo
Tipo	TPD32-EV-CU-XXX/XXX-THY1-XX	TPD32-EV-CU-XXX/XXX-THY2-XX	TPD32-EV-CU-XXX/XXX-THY1-XX	TPD32-EV-CU-XXX/XXX-THY2-XX
3 Cabos padrão	sim	sim	sim	sim
Mais cabos	não	não	1 x cód. S72764 (EAM2764)	1 x cód. S72764 (EAM2764)
Transformadores de impulso (sob solicitação)	6 x PTD1-... (ponte 2Q) ou 12 x PTD1-... (ponte 4Q)	6 x PTD2-... (ponte 2Q) ou 12 x PTD2-... (ponte 4Q)	12 x PTD1-... (ponte 2Q) ou 24 x PTD1-... (ponte 4Q)	12 x PTD2-... (ponte 2Q) ou 24 x PTD2-... (ponte 4Q)
Estado de S2 (*)	Fechado (default)	Fechado (default)	interromper	interromper

(*) No caso da Unidade de Controle de pilotos de 2 aros individuais, é necessário abrir a placa S2 da aba FIR4/5P-XX para ler corretamente a pastilha térmica presente na segunda ponte, ligada aos terminais 2 e 3 do conector KPT31.

Obs. !

Se o contato térmico NC (termostato bimetálico) não é utilizado conectado entre os terminais 1 e 2, eles devem ser isolados. Por padrão, o terminal 3 já é enforquilhado internamente com o terminal 2 com o jumper S2 na placa de potência FIRXP-XX. O terminal 4 não é utilizado.

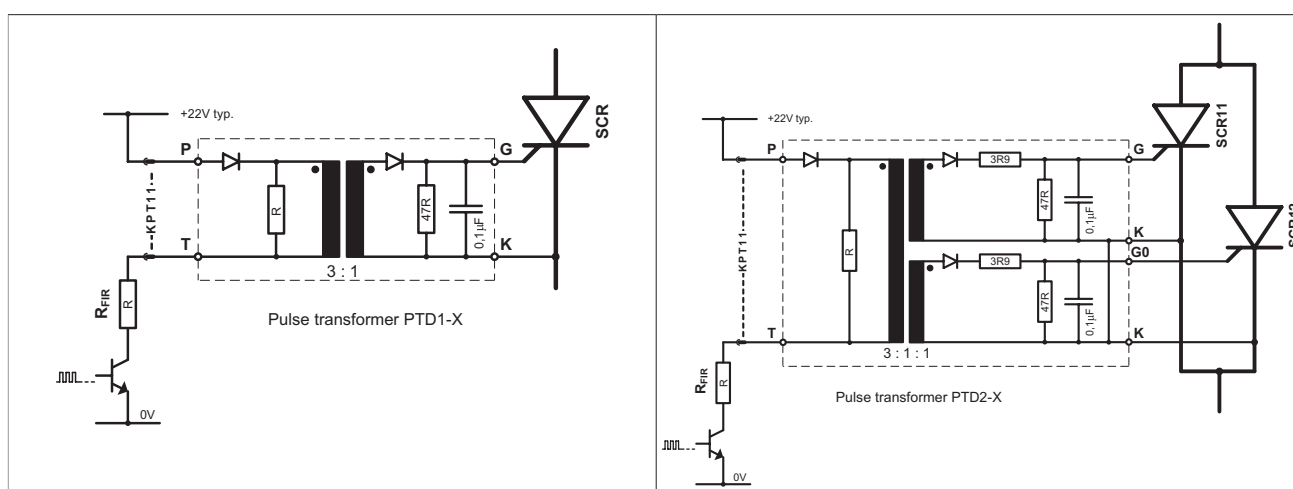
A1.4 Transformadores de impulso

Sob solicitação estão disponíveis transformadores de impulso com as seguintes características:

TRANSFORMADORES DE IMPULSO	Esquema elétrico e código		Tensão nominal de trabalho [V _{RMS}]	I _{max} secundário		Relação de transformação (P:S:S)
				[A]	[A _{RMS}]	
PTD1	ESE5948-1	S5C370	500	1,2 pico	0,75	3 : 1
PTD2	ESE5948-2	S5C371	500	1,2 pico	0,5	3 : 1 : 1
PTD1-1	ESE5948-3	S5C372	750	1,2 pico	0,75	3 : 1
PTD2-1	ESE5948-4	S5C373	750	1,2 pico	0,5	3 : 1 : 1
PTD1-1K	ESE5948-5	S5C374	1000	1,2 pico	0,75	3 : 1
PTD2-1K	ESE5948-6	S5C375	1000	1,2 pico	0,5	3 : 1 : 1

Os pulsos de disparo são trem de pulso com, duração de 1 ms e frequência de aprox. 12 kHz. As resistências RFIR são dimensionadas de modo a ter valores de pico da corrente de gate entre 600 mA e 900 mA.

Figura A1.4.1: Esquema de conexão típica dos transformadores PTDX-X



A1.5 Transdutores de corrente (TC ou TA)

A corrente de armadura do motor é medida com dois transdutores de corrente CA inseridos no lado da linha da ponte de potência; ver por exemplo a ("Figura 9.4.4: ESE5771 TPD32-EV-CU-230...690-THY1-XX_1" na página 424).

No mercado estão disponíveis transdutores com diversas relações de corrente primária/secundária e podem ser empregados com a CU. A série TPD32-.. usa TC com valores de corrente padrão no secundário de 0,4 A ou 0,5 A. Recomendamos utilizar transdutores de corrente com corrente secundária não superior a 1 A.

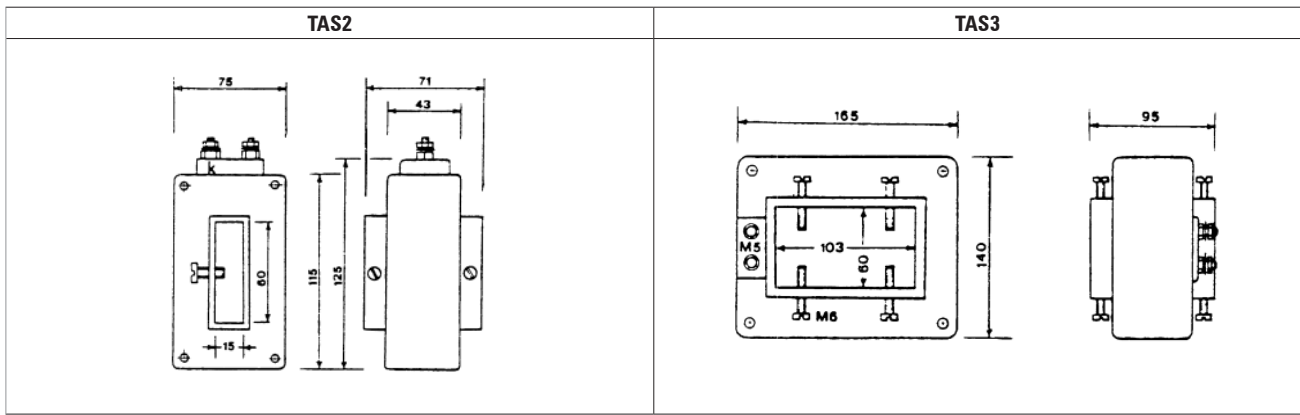
Em seguida, uma lista de alguns transdutores de corrente disponíveis sob solicitação e os relativos dados técnicos:

TAS2-1600 A/0,4 A	usado para	$1000 \text{ A} \leq I_{dN} \leq 1800 \text{ A}$	(código S7H22)
TAS2-2400 A/0,5 A	usado para	$2000 \text{ A} \leq I_{dN} \leq 2700 \text{ A}$	(código S7H23)
TAS3-4000 A/0,5 A	usado para	$2900 \text{ A} \leq I_{dN} \leq 3300 \text{ A}$	(código S7H30)

Dados elétricos

Tipo	Tensão e frequência nominais	Relação espirais	Corrente primária nominal	Corrente secundária nominal	Potência nominal	Máxima abertura para passagem das barras	Classe de medição
TAS2-1600 A/0,4 A	700 V _{RMS} 40 ... 60 Hz	1:4000	1600A	0,4A	20 VA	60 mm x 15 mm [2.36" x 0.59"]	1
TAS2-2400A/0,5A		1:4800	2400A	0,5A	20 VA	60 mm x 15 mm [2.36" x 0.59"]	1
TAS3-4000A/0,5A		1:8000	4000A	0,5A	≥ 20 VA	103mm x 60mm [4.05" x 2.36"]	1

Dimensões mecânicas:



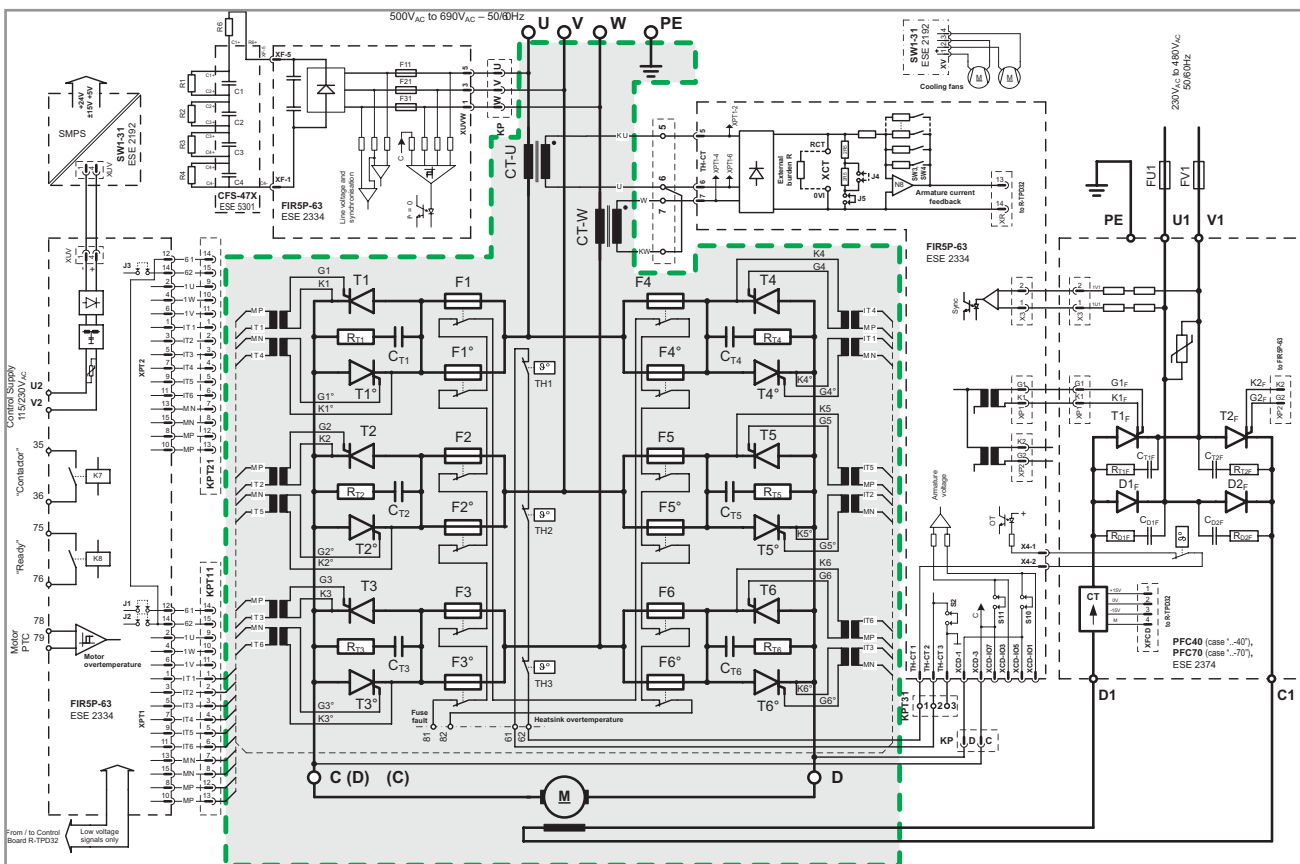
A1.6 Instalação, conexão e configuração

A1.6.1 Montagem

Ver capítulo "3.3 Montagem do aparelho" na página 60.

A1.6.2 Conexão elétrica

O seguinte diagrama de blocos mostra a conexão típica de uma UC com uma ponte SCR do tipo 4Q. As partes no interior da área cinza NÃO fazem parte do aparelho TPD32-EV-CU-...



Para maiores detalhes consulte os esquemas "Figura 9.4.4: ESE5771 TPD32-EV-CU-230...690-THY1-XX_1" na página 424, "Figura 9.4.5: ESE5771 TPD32-EV-CU-230...690-THY1-XX_2" na página 425, "Figura 9.4.3-A: ESE5799 (1/3) - TPD32-EV-CU-" na página 421.

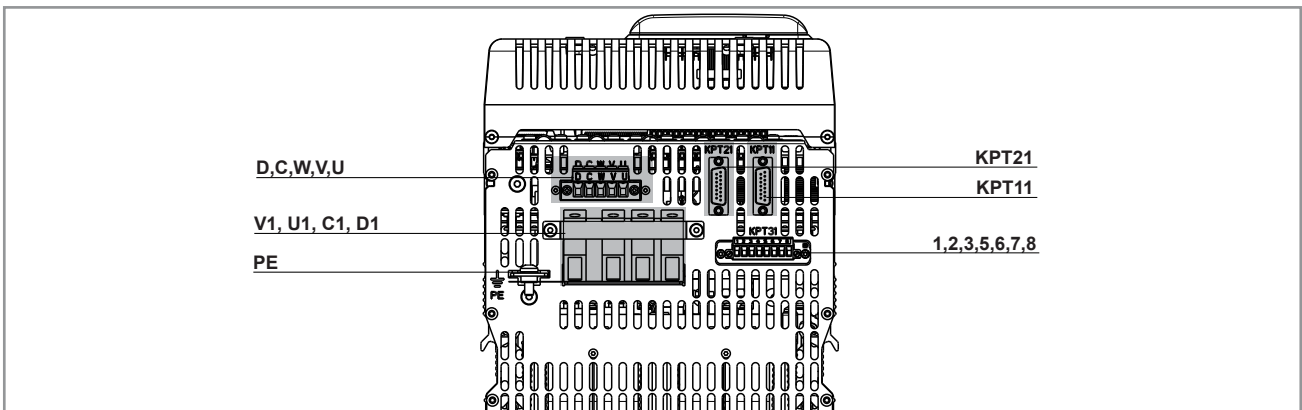
Circuito de campo e conexão à terra

O aparelho contém um circuito para a alimentação do campo motor de tipo monofásico semicontrolado. Como mostrado, as conexões de entrada e saída encontram-se na parte inferior.

Para a alimentação de entrada nos terminais U1-V1 recomenda-se o uso de um transformador adaptador e são obrigatórios os fusíveis de proteção listados na tabela.

O valor de fundo da escala da corrente de campo é configurado com os dip-switches S14 na placa de regulagem, ver "Tabela 2.3.3.4-F: Resistência de calibração da corrente de campo dos tamanhos TPD32-EV-CU-..." na página 31.

Figura A1.6.1: Posição dos terminais



Seções dos cabos e torque de fixação

Terminal	Função	Seção mín. cabo	Seção máx. cabo	Torque de fixação
U1, V1	Entrada alimentação CA	10 mm ² (10AWG)	25 mm ² (2AWG)	4 ... 4,5 Nm
C1, D1	Saída CC alimentação do campo do motor			
PE	Terra de proteção	10 mm ² (8AWG)	16 mm ² (6AWG)	6 ... 8 Nm

A ligação terra de proteção PE deve estar conectada ao circuito de terra do sistema de acordo com as normativas em vigor.

Fusíveis de campo (FU1, FV1) e portafusíveis recomendados

Corrente de campo nominal	Tipo fusível (cilíndrico, 22x58 mm)			
	Bussmann	Ferraz-Shawmut (Mersen)	Siba	Código
40 A	FWP-50A22Fa	A70QS50-22F	5014006.50	F4M15
70 A	FWP-100A22Fa	A70QS100-22F	5014006.100	F4M21
Portafusíveis	Bussmann CH222D ou Ferraz-Shawmut US222 (Ref. L227940)			S85B9

Interface com a linha de alimentação trifásica (rede) e tensão de armadura do motor

A UC necessita de um feedback tanto de tensão de rede quanto de tensão de armadura originária da ponte de potência comandada. A conexão é feita respectivamente aos terminais U V W e C D do conector KP. Como descrito é fornecido um cabo apropriado já dotado do relativo conector KP do lado CU e condutores livres na outra extremidade ("KP Connector Interface Cable for TPD32-EV-CU", EAM2762).

Terminal	Função	Seção mín. cabo	Seção máx. cabo	Torque de fixação
U, V, W	Feedback tensão de rede	0,2 mm ² (24AWG)	6 mm ² (10AWG)	0,7 ... 0,8 Nm
C, D	Feedback tensão de armadura			
		Recomendados: 2,5 mm ² (14 ... 12AWG)		

Conexão dos transdutores de corrente e interruptor(es) térmico(s)

Ao conector KPT31 são conectados os secundários dos dois transdutores de corrente CA e os eventuais interruptores térmicos (termostatos bimetalicos) montados nas pontes de potência. É fornecido um cabo adequado já dotado do relativo conector KPT31 do lado CU e condutores livres na outra extremidade (“KPT31 Connector Interface Cable for TPD32-EV-CU”, EAM2763).

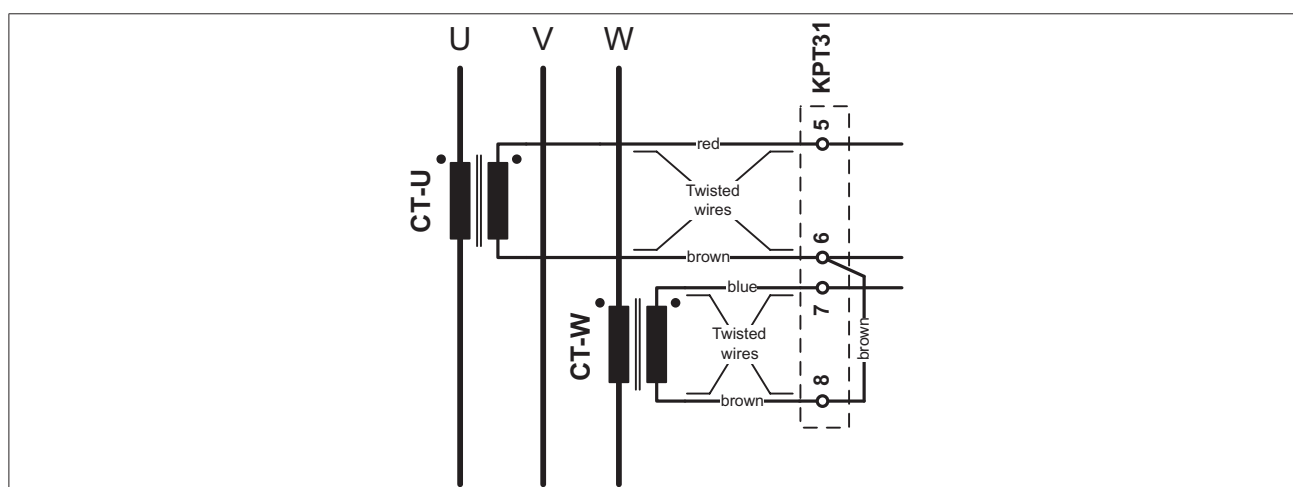
Terminal	Função	Seção mín. cabo	Seção máx. cabo	Torque de fixação
1, 2, 3 *	Conexão dos termostatos bimetalicos	0,25 mm ² (24AWG)	2,5 mm ² (12AWG)	0,5 ...0,6Nm
5, 6, 7, 8	Conexão CT			

Recomendados: 1 mm² (18AWG)

Obs. !

Se o contato térmico NC (termostato bimetalico) não é utilizado conectado entre os terminais 1 e 2, eles devem ser isolados. Por padrão, o terminal 3 já é enforquilhado internamente com o terminal 2 com o jumper S2 na placa de potência FIRXP-XX. O terminal 4 não é utilizado.

Elemento da conexão dos transdutores de corrente:



Conexão dos transformadores de impulso

Ao conector KPT11 (e eventualmente KPT21) são conectados os circuitos primários dos transformadores de impulso para o acionamento dos SCR. É fornecido um cabo apropriado já dotado do relativo conector KPT11 do lado CU e condutores livres da outra extremidade (“KPT11 Connector Interface Cable for TPD32-EV-CU”, Cod. S72764 (EAM2764)). Para os detalhes de cabeamento, ver ESE5771 que mostra a conexão de uma ponte do tipo 4Q (reversível). No caso de ponte 2Q, os dois condutores denominados “MN” não são utilizados e a sua extremidade livre não deve estar conectada e isolada eletricamente.

Alimentação da regulação

Como para toda a série TPD32-EV-... a alimentação da regulação é prevista nos terminais U2-V2 localizados na placa de potência FIRXP-XX acessível removendo a tampa inferior de plástico.

Na mesma placa se encontram também os terminais 35-36, 75-76 e 78-79 que mantêm a mesma função para toda a série TPD32-EV-.. e que já estão descritos no capítulo "4.4 Parte de regulação e de controle" na página 68.

Seções dos cabos e torque de fixação

Terminal	Função	Seção mín. cabo	Seção máx. cabo	Torque de fixação
U2, V2	Alimentação da regulação	0,25 mm ² (24AWG)	2,5 mm ² (12AWG)	0,5 ...0,6 Nm
35, 36	Contato OK Relé			
75, 76	Contato Relé 2			
78, 79	Termistor do motor			

Dados elétricos de todos os terminais e conectores listados

Conector	Terminal	Função	IN/OUT	Tensão	Corrente
-	U1, V1	Entrada de alimentação CA do circuito de campo motor	IN	1 x 230 ... 460 A _{CA} , 50/60 Hz	40 / 70 A _{CA}
	C1, D1	Saída CC alimentação do campo do motor	OUT	0 ... 360V _{CC}	40 / 70A _{CC}
KP	U, V, W	Feedback tensão de rede	IN	3 x 230 ... 690A _{CA} , 50/60 Hz	200mA
	C, D	Feedback tensão de armadura	IN	0 ... 810V _{CC}	10 mA
KPT31	1, 2, 3	Conexão dos termostatos bimetálicos	IN	-----	4mA
	5, 6, 7, 8	Conexão CT	IN	-----	0 ... 5 A _{CA}
KPT11, KPT21	15 polos Sub-D	Circuitos do primário dos transformadores de impulso	OUT	-----	1 A pico
XM	U2, V2	Alimentação da regulação	IN	1 x 115/230 A _{CA} , 50/60 Hz	1/0,5 A _{CA}
	35, 36	Contato OK Relé	OUT	250 A _{CA} max	1ACA11
	75, 76	Contato Relé 2	OUT	250 A _{CA} max	1ACA11
	78, 79	Termistor do motor	IN	-----	-----
XCT	0VI, 0VI, RCT, RCT	Conexão de resistência de carga TC externa no caso de correntes secundárias > 1A _{CA} ("A1.6.3 Configuração do circuito de realimentação de corrente de armadura" na página 483).	OUT	-----	5 A max

Potência dissipada

Ver "Tabela 2.5.2: Potência dissipada série TPD32-EV-CU" na página 56.

Parte de regulação e controle

Para informações gerais ver o capítulo "4.4 Parte de regulação e de controle" na página 68.

Placa de regulação R-TPD32:

- Dip-switch S15, ver "Tabela 4.4.2-B: Dip-switch S15 Adaptação da placa de regulação da série TPD32-EV-CU-... relativa à Tensão de rede" na página 70.
- Dip-switch S14, ver "Tabela 2.3.3.4-F: Resistência de calibração da corrente de campo dos tamanhos TPD32-EV-CU-..." na página 31.

A1.6.3 Configuração do circuito de realimentação de corrente de armadura

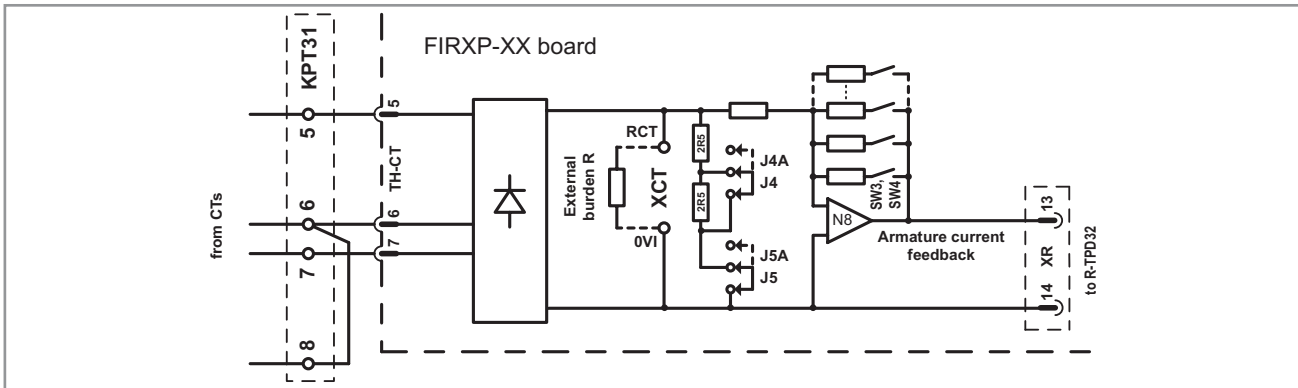
Generalidades

O sinal de realimentação de corrente é fornecido à unidade de controle através de dois transdutores de corrente (CT) inseridos nas fases U e W da ponte de potência. Na placa FIRXP-XX é retificada com uma ponte de diodos trifásica e aplicada a uma resistência de carga que assim o transforma em um sinal de tensão proporcional no valor de corrente do motor CC. Isto é depois aplicado ao regulador de corrente de armadura que o confronta com o valor de referência.

Como padrão, a placa FIRXP-XX permite escolher entre dois valores de resistência de carga (R_b), 2,5 Ohm ou 5 Ohm, adequados na maior parte dos casos. De outro modo, é possível utilizar uma resistência de carga externa conectada entre os terminais RCT e 0VI.

Para uma adequação precisa com os muitos possíveis valores de corrente nominal (tamanho da ponte de potência controlada), entre a resistência de carga e a entrada do regulador de corrente está na realidade inserido um amplificador de ganho programável (N8). O ganho é programado com um número binário de 12 bit selecionado com os dip-switch S3 e S4.

Figura A1.6.3.1: Detalhe do circuito



Se a corrente secundária dos CT instalados é < 1 A, podem ser utilizadas as resistências de carga de 2,5 Ohm ou 5 Ohm já presentes na placa; para correntes secundárias > 1 A e < 5 A é necessário conectar a resistência de carga entre os terminais RCT e 0VI excluindo as resistências internas. Em forma de tabela:

	Corrente secundária CT		
	< 0,5 A	> 0,5 A, < 1 A	> 1A, < 5A
Jumper J4	J4A (OFF)	J4 (ON)	indiferente
Jumper J5	J5 (ON)	J5 (ON)	J5A (OFF)
Resistência ext. RCT	Não conectada	Não conectada	Ver exemplo de cálculo
R carga resultante (Rb)	5 Ohm	2,5 Ohm	

Obs.: Às vezes, especialmente nos casos de revamping, sobre as pontes de potência podem já estar instalados transdutores de corrente com corrente secundária de 5 A. Desejando utilizar apenas as resistências internas, basta inserir outros dois transdutores de corrente 5 A/1 A ou 5 A/0,5. Embora isso possa influenciar na precisão final da medição da corrente.

- A 100% da corrente nominal (IdN) do drive, corresponde um valor médio da tensão de reação, aplicado entre os pin XR-13/XR-14 (0 V) de **0,612 V** médios.
- O dip-switch S3-1 representa o bit mais significativo (MSB), chave S4-8 o bit menos significativo (LSB). Uma chave fechada (“ON”) significa valor binário 1, uma chave aberta (“OFF”) significa 0. Graficamente:

SW3-1	SW3-2	SW3-3	SW3-4	SW4-1	SW4-2	SW4-3	SW4-4	SW4-5	SW4-6	SW4-7	SW4-8
bit 11 MSB	bit 10	bit 9	bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0 LSB

- O ganho máximo do amplificador é 51,2 (na realidade –51,2) e o ganho mínimo é 0,0125005 com $2^{12} - 1$ valores possíveis.
- A configuração binária 00...000 (todas as chaves S3 e S4 abertas), não é admitida!
- A relação entre ganho do amplificador (“Gain_required”) e número binário (“Binary_switch_setting”) é dada por:

$$Binary_switch_setting = \frac{1}{Gain_required} \times 51,2 = \frac{51,2}{Gain_required}$$

Obviamente só a parte inteira resultante da equação anterior será convertida em um número binário. As variáveis adotadas nos seguintes exemplos de cálculo são:

- IdN = corrente nominal de armadura do drive em A;
- CT = transdutor de corrente com a relação de transformação: Iprim / Isec;
- Rb = resistência de carga (burden resistor) em Ohm;
- Vf@IdN = tensão de reação na corrente nominal de armadura: 0,612 V;
- Vb@IdN = tensão de reação na resistência de carga na corrente de armadura nominal em V.

São válidas as fórmulas

$$Vb@IdN = (IdN / (Iprim / Isec)) \times Rb \quad e \quad Gain_required = Vf@IdN / Vb@IdN.$$

Exemplo de cálculo A

IdN = 2000 A, CT = 2400 A / 0,5A; Rb = 5 Ohm.

$$Vb@IdN = (IdN / (2400 / 0,5)) \times Rb = (2000 / 4800) \times 5 = 2,08333 \text{ V};$$

$$Gain_required = Vf@IdN / Vb@IdN = 0,612 / 2,08333 = 0,29376; \text{ assim}$$

Binary_switch_setting = 51,2 / 0,29376 = 174,29 que é arredondado em 174 e convertido em binário torna-se **000010101110**. Isto é:

SW3-1	SW3-2	SW3-3	SW3-4	SW4-1	SW4-2	SW4-3	SW4-4	SW4-5	SW4-6	SW4-7	SW4-8
OFF MSB	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF LSB

Exemplo de cálculo B (caso extremo)

IdN = 85 A, CT = 2000 A / 1 A; Rb = 2,5 Ohm.

$$Vb@IdN = (IdN / (2000 / 1)) \times Rb = (85 / 2000) \times 2,5 = 0,10625 \text{ V};$$

$$Gain_required = Vf@IdN / Vb@IdN = 0,612 / 0,10625 = 5,76; \text{ assim}$$

Binary_switch_setting = 51,2 / 5,76 = 8,88888 arredondado em 9 e convertido em binário **00000001001**.

Exemplo de cálculo C

IdN = 16000 A, CT = 20000 A / 5 A;

Deseja-se utilizar a Rb interna de 2,5 Ohm inserindo em cascata um segundo CT₂ com relação 5 A / 1 A.

Obtém-se um novo Iprim / Isec resultante total de 20000 A / 1 A;

$$Vb@IdN = (IdN / (20000 / 1)) \times Rb = (16000 / 20000) \times 2,5 = 2 \text{ V};$$

$$Gain_required = Vf@IdN / Vb@IdN = 0,612 / 2 = 0,306; \text{ assim}$$

Binary_switch_setting = 51,2 / 0,306 = 167,32 arredondado em 167 e convertido em binário **000010100111**.

Exemplo de cálculo D

Resistência de carga conectada aos terminais XCT e CT com corrente secundária de 5 A. Mantendo para a resistência de carga o mesmo critério até aqui seguido, o valor ideal da resistência de carga é 2,5 Ohm / 5 = 0,5 Ohm. O valor mais próximo da série EIA E96 é de 0,499 Ohm ±1% mas, obviamente, também o mais comum 0,47 Ohm ±1% pode ser usado.

IdN = 8000 A, CT = 10000 A / 5A, Rb = 0,47 Ohm.

$$Vb@IdN = (IdN / (10000 / 5)) \times Rb = (8000 / 2000) \times 0,47 = 1,88 \text{ V};$$

$$Gain_required = Vf@IdN / Vb@IdN = 0,612 / 1,88 = 0,3255319149; \text{ assim}$$

Binary_switch_setting = 51,2 / 0,3255319149 = 157,281; arredondado em 157 e convertido no binário **000010011101**.

Obs.:

Para a escolha da resistência externa de carga, levar em conta o fato que a potência dissipada por ela pode ser notável! Neste exemplo, já na corrente nominal tem-se uma potência de aprox. $(1,88)^2 / 0,47 = 7,5 \text{ W}$ sem levar em conta eventuais situações de sobrecarga e da recomendação de não usar as resistências além de aproximadamente a metade da própria potência nominal.

Tabela A1.6.3.1: Cálculo da configuração dos dip-switches de SW3-1 a SW4-8 dos drives padrão TPD32-EV-.. com ponte externa

Corrente nominal de armadura [Acc]	CT transformador	Jumper J4 (na placa FIRXP-XX) (Rb=5Ω)	Jumper J5 (na placa FIRXP-XX)	Vb@IdN [Vcc]	Gain required	Binary switch setting	Número binário	SW3-1, ..SW3-4, SW4-1, ..SW4-8 (na placa FIRXP-XX) [MSB ... LSB]
1000	1600/0,4	OFF	ON	1,250000	0,489600	105	1101000	000001101000
1010	1600/0,4	OFF	ON	1,262500	0,484752	106	1101001	000001101001

1200	1600/0,4	OFF	ON	1,500000	0,408000	125	1111101	000001111101
1400	1600/0,4	OFF	ON	1,750000	0,349714	146	10010010	000010010010
1500	1600/0,4	OFF	ON	1,875000	0,326400	157	10011100	000010011100
1700	1600/0,4	OFF	ON	2,125000	0,288000	178	10110001	000010110001
1800	1600/0,4	OFF	ON	2,250000	0,272000	188	10111100	000010111100
2000	2400/0,5	OFF	ON	2,083333	0,293760	174	10101110	000010101110
2400	2400/0,5	OFF	ON	2,500000	0,244800	209	11010001	000011010001
2700	2400/0,5	OFF	ON	2,812500	0,217600	235	11101011	000011101011
2900	4000/0,5	OFF	ON	1,812500	0,337655	152	10010111	000010010111
3300	4000/0,5	OFF	ON	2,062500	0,296727	173	10101100	000010101100

Posição na placa FIRXP-XX: ver "Tabela 11.3.4: Seleção Dip-switches “S3-XX” e “S4-XX” para placas FIR-D-..” na página 473.

A1.6.4 Uso da Unidade de controle como peça de reposição

O produto TPD32-EV-CU-... pode ainda ser usado como:

- peça de reposição das unidades de controle dos produtos anteriores TPD32-... “pontes externas”.
- peça de reposição dos produtos TPD32-EV-...-E.

Identificada a correta TPD32-EV-CU-... com base nos critérios de tensão de rede, corrente nominal de campo, tipo de transformadores de impulso a serem pilotados (para todos os drives “padrão” até 3300A o tipo correto é “THY1”), os dip-switch devem ser configurados de acordo com as tabelas "Tabela 11.3.6: Seleção Dip-switches “S3-XX” e “S4-XX” para placas FIR4/5P-XX." na página 474 e "Tabela A1.6.3.1: Cálculo da configuração dos dip-switches de SW3-1 a SW4-8 dos drives padrão TPD32-EV-.. com ponte externa" na página 485 vistas anteriormente.

Entre os dois cabos KP e KPT11 conectados à ponte de potência existente e a nova TPD32-EV-CU-... devem depois ser interpostos dois cabos adaptadores EAM2760 e EAM2761 a serem ligados respectivamente aos conectores KP, KPT31 e KPT11 da nova Unidade de controle como mostrado na "Figura 9.4.3-B: ESE5799 (2/3) - TPD32-EV-CU-" na página 422.

A1.7 Gestão independente do tamanho

Esta função permite tornar a CU universal e independente do tamanho da ponte de potência externa que se deseja controlar.

Utilizar este procedimento no caso de desejar combinar uma Unidade de controle a uma ponte externa não presente no catálogo WEG.

- 1) Configurar o dipswitch S15 na placa de regulação da CU:

Standard	American	S15-8	S15-7	S15-6	S15-5	S15-4	S15-3	S15-2	S15-1
TPD32-EV-CU-230/500-....-....	TPD32-EV-CU-230/500-....-....	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
TPD32-EV-CU-575/690-....-....	TPD32-EV-CU-575/690-....-....	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON

- 2) São definidos automaticamente de modo padrão os valores dos seguintes parâmetros:

- Drive Size (IPA 465) = Full load curr (IPA 179) = 4
- Nom flux curr (IPA 374) = 1
- Inertia (IPA 1015) = 10
- Friction (IPA 1014) = 0,001

- 3) Definir diretamente o tamanho desejado modificando o parâmetro **Drive Size** (IPA 465)

ATENÇÃO: Nesta configuração o cálculo das áreas máximas de overload I2t são sempre definidas como 150% de **Full load curr** x 60 segundos no que se refere à sobrecarga do motor e 150% de **Drive size** x 60 segundos no que se refere à sobrecarga do drive.

ATENÇÃO: Nesta configuração o parâmetro **Size selection** (IPA 464) não é configurável.

Modificação do parâmetro em relação aos capítulos "6.11.6 Seleção "Standard/American", Versão Software" na página 192 e "10 - LISTA DE PARÂMETROS" na página 426 :

Parameter	No.	Format	Value				Access via			
			min	max	Factory American	Factory European	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
CONFIGURATION \ Drive type										
Drive size [A]	465	U16	4	20000	Disable	Disable	✓	R	-	R/Z

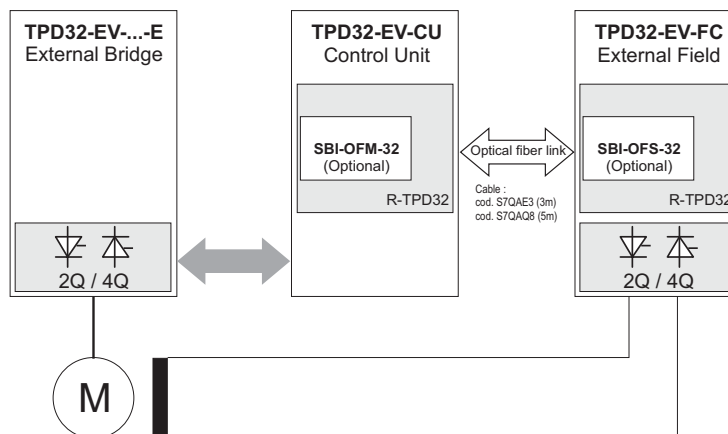
A1.8 Controle da excitadora externa trifásica da TPD32-EV-FC

Se for necessário um valor nominal da corrente de campo do motor maior do que aquele standard, é possível utilizar a excitadora externa TPD32-EV-FC.

Com a excitadora TPD32-EV-FC existe a possibilidade de controlar dinamicamente um sistema de 4 quadrantes também no caso em que o circuito de potência e controle (na configuração 2B+e) conectado à armadura seja dois quadrantes: isto é possível invertendo a polaridade da corrente do circuito de excitação conectado obviamente a uma ponte quatro quadrantes.

Para mais detalhes, consulte o Apêndice 2.

Figura A1.8.1: Esquema de blocos da excitadora com ponte externa



ANEXO 2 - TPD32-EV -FC: UNIDADE DE CONTROLE DO CAMPO

Compatibilidade da versão firmware TPD32-EV com TPD32-EV -FC:

	TPD32-FC FW 10.26 e inferiores	TPD32-FC FW 11.20 e superiores
TPD32-EV FW 10.08 e inferiores	SIM	SIM
TPD32-EV FW 11.00 e superiores	NÃO	SIM

Funções/parâmetros que se diferenciam da versão padrão V. 11.0X (TPD32-EV).

Preliminary operation

NOTE: During the TPD32-EV -FC unit commissioning, the user has to set the parameter [162] **Motor max speed** (START UP / Motor Data menu) with the same numerical value of parameter [1175] **Max out voltage** (START UP / Motor Data menu).

A2.1 Regulagem da corrente (CURRENT REGULAT)

Na versão TPD32-EV-FC o regulador de corrente anteriormente citado é substituído por um regulador PI.

Esta seção substitui aquela no capítulo "6.8 Regulagem da corrente da armadura (current regulat)" na página 173.

CURRENT REGULAT

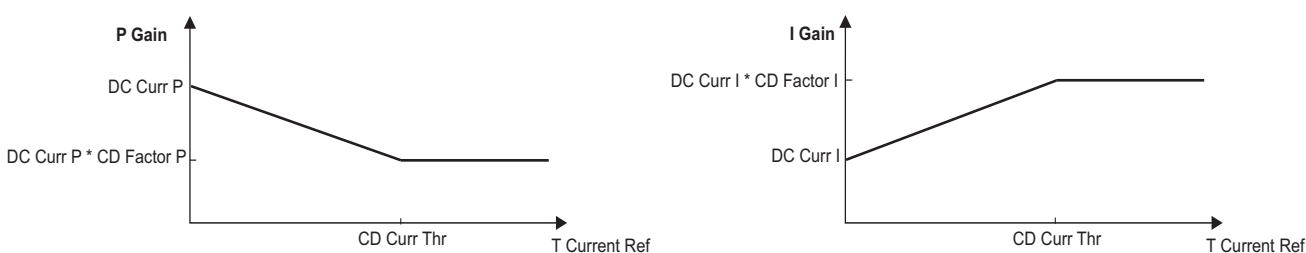
[1520]	dI/dt delta time
[453]	Arm resistance []
[454]	Arm inductance [mH]
[838]	CD curr thr [%]
[839]	CD factor P
[840]	CD factor I
[915]	Autotune
[1526]	Autotune Status
[353]	Zero torque

Parameter	No.	Format	Value			Keyp.	Access via		
			min	max	Factory		RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC

CURRENT REGULAT									
dI/dt delta time	1520	U16	0	100	0	✓	R	QA	R
Arm resistance [ohm]	453	Float	0	S	0.0	✓	R/W	-	-
Arm inductance [mH]	454	Float	S	S	0.41	✓	R/W	-	-
CD curr thr [%]	838	Int16	0	200	100	✓	R/W	-	-
CD factor P	839	Float	0.001	100 / DC Curr P (P847)	0.3	✓	R/W	-	-
CD factor I	840	Float	0	100 / DC Curr I (P848)	0.3	✓	R/W	-	-
Autotune	915	U16	0	65535		✓	C	-	-
Autotune Status	1526	U16				✓	R	-	-
Not executed (0)									
In progress (1)									
Success (2)									
Aborted (3)									
No current (4)									
Gain calc err (5)									
Drive Failure (6)									
Timeout (7)									
Zero torque	353	U16	0	1	Not active (1)	✓	R/W	ID	R/W
Active							0	L	
Not active							1	H	

Obs.: Na versão "FC", os parâmetros **Arm resistance** (IPA 453) e **Arm inductance** (IPA 454) não devem ser modificados.

- CD curr thr** Valor de referência da corrente, usado como ponto limite das rampas de ganho, como indicado nas figuras que seguem.
- CD factor P** Fator multiplicativo de ganho proporcional na $T \text{ current ref} > CD \text{ curr thr}$ (ver figuras que seguem).
- CD factor I** Fator multiplicativo de ganho integral na $T \text{ current ref} > CD \text{ curr thr}$ (ver figuras que seguem).
- Autotune** Controla o autotuning do controlador PI de corrente (ver descrição autotuning mais adiante).
- Autotune Status** Indica o estado de autotuning do controlador PI de corrente.
 O valor "Not executed" indica que o autotuning nunca foi executado (valor que o parâmetro assume no power on); o valor "In progress" indica que o autotuning está em funcionamento; o valor "Success" indica que o autotuning foi finalizado com sucesso, da última vez que foi efetuado; os outros valores indicam que o autotuning foi finalizado com erro, da última vez que foi efetuado (para o tipo de erro correspondente aos vários valores, ver a descrição do procedimento de autotuning mais adiante).



A2.2 Parâmetros dos Reguladores (REG PARAMETERS)

Esta seção modifica o capítulo "6.10 Parâmetros dos Reguladores (REG PARAMETERS)" na página 179:

- adicionado o menu **DC Curr PI reg** (depois do menu **Speed regulator**),
- adicionados parâmetros ao menu **In use values**.

REG PARAMETERS	
	Percent values
	Speed regulator
	[...]
	DC Curr PI reg
	[847] DC Curr P
	[848] DC Curr I
	[849] DC Curr P base
	[850] DC Curr I base
	Flux regulator
	[...]
	Voltage reg
	[...]
	Base values

	In use values
	[...]
	[845] Curr P in use [%]
	[846] Curr I in use [%]

Parameter	No.	Format	Value			Access via			
			min	max	Factory	Keyp.	RS485/ BUS/Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
REG PARAMETERS \ Percent values \ DC Curr PI reg									
DC Curr P	847	Float	0	100 / CD factor P (P839)	0.5	✓	R/W	-	-
DC Curr I	848	Float	0.0	100 / CD factor I (P840)	30	✓	R/W	-	-
DC Curr P base	849	Float	0.001	Pmax	0.98 * Pmax (*)	✓	R/Z	-	-
DC Curr I base	850	Float	0.01	Imax	0.45 * Imax (*)	✓	R/Z	-	-

(*) Para os cálculos internos no configurador: $P_{max} = 360 * (2000 / IPA465) * (2^4 / 2^{15})$; $I_{max} = 360 * (2000 / IPA465) / 2^2 * f_{vecon} / 2^{15}$.
 $f_{vecon} = 24009,6$.

DC curr P Ganho proporcional (em percentual de **DC Curr P base**) para **T current ref = 0**.

DC Curr I Ganho integral (em percentual de **DC Curr I base**) para **T current ref = 0**.

DC curr P base Ganho proporcional de base em unidades físicas.

DC Curr I base Ganho integral de base em unidades físicas.

Parameter	No.	Format	Value			Access via			
			min	max	Factory	Keyp.	RS485/ BUS/Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
REG PARAMETERS \ In use values									
Curr P in use [%]	845	Float	0.0	100.0	S	✓	R	-	-
Curr I in use [%]	846	Float	0.0	100.0	S	✓	R	-	-

Curr P in use Visualização do ganho proporcional do regulador de corrente em uso em percentual de **DC Curr P base**.

Curr I in use Visualização do ganho integral do regulador de corrente em uso em percentual de **DC Curr I base**.

Função de autotune do regulador PI de corrente

O procedimento de autotune do regulador de corrente tem o objetivo de detectar os valores máximos dos ganhos do controlador PI. O procedimento só pode ser usado quando o drive estiver conectado em uma carga altamente indutiva.

O procedimento de autotune pode ser iniciado a partir do WEG_eXpress (Parâmetro P915 **Autotune** no menu CURRENT REGULATOR) ou do teclado através do item **Autotune** no menu CURRENT REGULATOR. Para poder executar o autotune, o método de controle deve estar configurado em **Digital – Local** e os contatos de **Enable** e **Start** fechados.

Quando o procedimento for iniciado pelo teclado, a mensagem "Start?" é visualizada primeiramente. Pressionando **Enter** o procedimento é efetivamente iniciado; pressionando **Cancel**, é abortado.

Seja o procedimento iniciado pelo teclado ou pelo WEG_eXpress, durante a inicialização o status do teclado é exibido pelo parâmetro P1526 **Autotune Statu**).

Durante a inicialização normal do autotuning a partir do teclado é exibida a mensagem "Curr reg tuning", e os valores de P1526 aparecem completos em 1 (In progress). Se tudo proceder corretamente, no final, as mensagens "Ready" e "End curr tune" são exibidas pelo teclado, e o parâmetro P1526 é regulado em 2 (Success).

O procedimento de autotuning pode ser interrompido antes do término pressionando a tecla Cancel no teclado ou por meio do WEG_eXpress, clicando na tecla **Disable** no **Control Panel**.

Em cada caso se o procedimento de autotuning não for concluído corretamente (seja por erro durante o procedimento, ou por interrupção controlada pelo usuário) os parâmetros do PI são estabelecidos aos valores presentes antes de ativar o procedimento; caso contrário são reescritos com novos valores identificados.

Além das mensagens citadas acima em relação ao caso no qual o procedimento inicia e termina corretamente, as seguintes mensagens podem ser visualizadas no teclado:

"No current"	<p>Esta mensagem é visualizada se durante o procedimento de autotuning a regulagem não puder ser ativada ou se não for identificada a corrente, nem com um valor de ganho proporcional de 100%. Entre as possíveis causas desse evento estão:</p> <ul style="list-style-type: none">- O campo está fisicamente desligado do drive- Valor de DC Curr P base muito baixo- Contatos Enable e/ou Start abertos- Interrupção do procedimento de autotuning da WEG_eXpress mediante a tecla Disable do Control Panel- Falha que provoca desabilitação do drive <p>Na sequência desses eventos o parâmetro P1526 é configurado em 4 (No current).</p>
"Tuning aborted"	<p>Esta mensagem é visualizada se o procedimento de autotuning for interrompido ao pressionar a tecla Cancel do teclado. A mensagem permanece visualizada por poucos segundos depois de ser visualizada a mensagem End curr tune. Além disso, dando sequência a esse evento, o parâmetro P1526 é configurado em 3 (Aborted).</p>
"Gains calc error"	<p>Esta mensagem é visualizada se o procedimento de autotuning encontrar problemas na detecção dos ganhos máximos, em particular do ganho integral. Geralmente é devido a um valor mais elevado de DC Curr I base para o qual nesse caso se aconselha abaixar tal valor e repetir o procedimento de autotuning. Caso contrário na sequência deste evento o parâmetro P1526 é estabelecido em 5 (Gain calc err).</p>
"Drive Failure"	<p>Esta mensagem é visualizada se um alerta aparecer durante o procedimento de autotuning ou estiver presente antes da sua execução. Na sequência deste evento o parâmetro P1526 é estabelecido em 6 (Drive Failure).</p>
"Time out"	<p>Esta mensagem é visualizada se o procedimento de autotuning não terminar até o tempo máximo permitido, igual a 50 minutos. Na sequência deste evento o parâmetro P1526 é estabelecido em 7 (Timeout).</p>
"Set Main cmd=Dig"	<p>Esta mensagem é visualizada se o procedimento de autotuning for ativado com o parâmetro 252 Main Commands estabelecido em Terminals.</p>
"Set Ctrl=Local"	<p>Esta mensagem é visualizada se o procedimento de autotuning for ativado com o parâmetro 253 Control mode estabelecido em Bus.</p>

O procedimento de autotuning procura mensurar os valores máximos dos parâmetros **CD factor P**, **CD factor I**, **DC Curr P** e **DC Curr I** que consistem em ter o compromisso certo entre uma dinâmica veloz de corrente e overshoot limitados. O parâmetro **CD curr thr** é configurado em 100. Os parâmetros **DC Curr P base** e **DC Curr I base** não vêm modificados.

Algumas considerações:

- No caso de a corrente nominal do campo relacionado ser significativamente menor em relação ao tamanho do drive, os valores de **CD factor P** e **CD factor I** são configurados em 1.
- Se no término do procedimento os valores de **DC Curr I** ou **DC Curr I * CD factor I** forem iguais ou próximos a 100 se aconselha aumentar (se já não estiverem no máximo) o valor de DC Curr I base e repetir o procedimento. Se em vez disso o **DC Curr I** for baixo (menor que 10), aconselha-se diminuir o valor de **DC Curr I base** e repetir o procedimento.
- Em alguns casos, sobretudo se a corrente nominal do campo for menor que a metade do tamanho do drive, pode acontecer de ter, com a configuração dos ganhos calculados do procedimento de autotuning, por valores de referência inferior a 100%, tempos de saída elevados (ou de alguma forma melhoráveis), partindo da corrente zero. Nesse caso as regras para melhorar esses tempos são::
 - a. Aumentar o valor de **DC Curr I**, modificando **CD factor I** de modo a manter constante o valor de **DC Curr I * CD factor I**
 - b. Diminuir o valor de DC Curr P, modificando CD factor P de modo a manter constante o valor de DC Curr P * CD factor P.

A2.4 Saídas digitais

Esta seção modifica o capítulo "6.12.3 Saídas digitais (Digital Outputs)" na página 215.

- Seleções acrescentadas necessárias para "Ext wired FC":

Digital output XX Escolha dos parâmetros, em uma saída digital. Estão disponíveis as seguintes possibilidades:

OFF	0	Pad B bit	19	Brake comand ²⁾	42
Speed zero thr	1	Virt dig input	20	Brake failure ³⁾	63
Spd threshold	2	Torque sign	21	Mot ovrlld preal ⁴⁾	65
Set speed	3	Stop control	23	Dvr ovrlld preal ⁵⁾	66
Curr limit state	4	Field loss	24	Dvr ovrlld avail ⁷⁾	67
Drive ready	5	Speed fbk loss	25	I2t mot ovrlld fail ⁸⁾	68
Mot ovrlld avail ⁶⁾	6	Bus loss	26	I2t drv ovrlld fail ⁹⁾	69
Overload state	7	Hw opt1 failure	28	Mot cur threshld ¹⁰⁾	70
Ramp +	8	Opt2 failure	29	Overspeed ¹¹⁾	71
Ramp -	9	Encoder 1 state	30	Delta frequency ¹²⁾	72
Speed limited	10	Encoder 2 state	31	Drv rdy to start ¹⁴⁾	76
Undervoltage	11	Enable seq err	35	BUS control mode ¹⁵⁾	77
Overvoltage	12	Diameter calc st ¹⁾	38	SSC Error ¹⁶⁾	
Heatsink	13	Drive healthy ¹³⁾	42	Wired FC Enabled ¹⁷⁾	80
Overcurrent	14	Input 1 cp match	49	Wired FC Inv Seq ¹⁸⁾	81
Overtemp motor	15	Diam reached	58	Wired FC Act Brg ¹⁹⁾	82
External fault	16	Spd match compl	59		
Failure supply	17	Acc state	60	Firing	83
Pad A bit	18	Dec state	61	Cont Current	84

¹⁷⁾ Habilita o controle de campo da TPD32-EV-FC através da I/O standard.

¹⁸⁾ Indicação se o controle de campo está durante a sequência de inversão.

¹⁹⁾ Indicação da ponte ativa real (positiva ou negativa) da unidade FC.

OBSERVAÇÃO:

Para a operação da unidade FC usando sinais I/O externos, as três saídas digitais da unidade FC, configuradas como indicado na seção "A2.5.2 Conexão através I/O externas entre TPD32-EV-CU e a unidade TPD32-EV-FC" na página 495 devem ser conectadas com as saídas digitais da CU, configurada da mesma forma. Além disso, a saída analógica da CU configurada como "Field cur ref", deve ser conectada em uma unidade de entrada analógica, como FC "T current ref 1".

A2.5 Controle da Excitadora Externa Trifásica

CONFIGURATION										
Parameter	No.	Format	Value			Access via				
			min	max	Factory	Keyp.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC	
[...]										
[1522]										
[914]										
CONFIGURATION										
En ext digit FC	1522	I16	0	1	0	✓	R/Z	-	-	
CU EN Flux fact [%]	914	U16	10	100	50	✓	R/Z	-	-	

En ext digit FC Esta função permite, habilitando o parâmetro **En ext digit FC** e através da seleção **Ext digital FC** (ou **Ext digital FC Const**) do parâmetro **Flux reg mode** (IPA 469), utilizar o drive na configuração "FC" (através de fibra ótica) como controle do circuito de excitação de grandes motores em corrente contínua.

CU EN Flux fact A fim de evitar eventuais picos da corrente de armadura durante a inversão da ponte, este valor (em percentual da corrente de campo) define um limiar para ativação da corrente de armadura durante a inversão.

A comunicação serial entre o drive de controle da armadura (Master) e o drive TPD32-EV-FC (Slave) foi realizada com uma interface serial de fibras óticas (PAR 469 **Flux reg mode** = [3] **Ext digital FC** ou [5] **Ext digital FC Const** for field control without field weakening ou (pela versão TPD32-EV FW11.XX) pelas conexões I/O standard externas (PAR 469 **Flux reg mode** = [4] **Ext wired FC** ou [6] **Ext wired FC Const** for field control without field weakening. Nesta condição de funcionamento em particular, o drive Slave -FC age como um atuador de uma referência de corrente proveniente do controle Master.

O controle Master fornece a referência de fluxo (saída do regulador de tensão) que, oportunamente escalado e transferido na referência de corrente do drive Slave -FC, garante que ele seja capaz de controlar a corrente da ponte trifásica do drive conectado ao circuito de excitação do motor (tanto na área de torque constante quanto naquela de potência constante).

Além do mais, existe a possibilidade de controlar dinamicamente um sistema de 4 quadrantes também no caso em que o circuito de potência e controle (na configuração 2B+e) conectado à armadura seja dois quadrantes: isto é possível invertendo a polaridade da corrente do circuito de excitação conectado obviamente a uma ponte quatro quadrantes.

Nesta configuração, o drive Slave funciona em regulação de torque com a referência controlada pelo Master: é necessário selecionar tanto o tamanho do drive e sobretudo o valor da **Full load current** (IPA 179) em função da corrente necessária ao circuito de excitação.

O sinal de saída do regulador de velocidade do Master gerencia a polaridade da referência de corrente passado no Slave: a inversão ocorre quando o valor de saída do regulador de velocidade é superior ao valor simétrico de histerese definido no parâmetro [1522] **FC cur ref hyst**.

Este parâmetro permite evitar contínuas inversões de polaridades da corrente de campo no caso do motor girar sem carga com valores do **Speed reg output** nas proximidades do valor nulo.

Se esta configuração é habilitada, o controle do "Field loss" de ausência de excitação é ativado quando:

- o drive Master é habilitado,
- o drive Slave -FC não é alimentado ou não habilitado ou em alarme.

Neste funcionamento não é necessário configurar os parâmetros relativos ao circuito de campo com exceção de eventuais calibrações dos ganhos do regulador de tensão (**Voltage P** IPA 493 e **Voltage I** IPA 494).

ATENÇÃO: habilitando esta função com possibilidade 2B+e o drive não pode ser utilizado com a seleção

Armaduras do parâmetro Speed fbk sel (IPA 414).

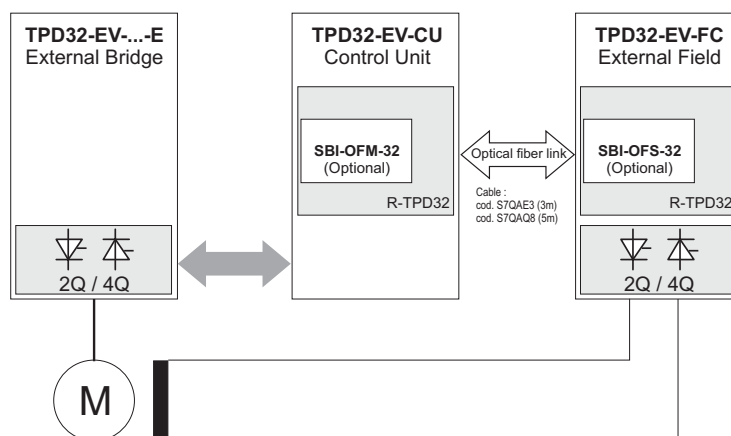
Acessórios para a conexão em fibra ótica da TPD32-EV / Unidade de Controle TPD32-EV-CU com a Excitadora externa TPD32-EV-FC:

Código	Descrição	Obs.
S7QAE3 ou S7QAQ8	M/S cable	Cabo de conexão Master / Slave; 3 mt. = S7QAE3 5 mt. = S7QAQ8
S5H78	SBI-OFM-32	Placa Master
S5H83	SBI-OFS-32	Placa Slave

Obs.: Os cartões e o cabo de 3 metros já estão presentes na configuração TPD32-EV 12 pulsos. Se preciso, utilizar a TPD32-EV-FC através da conexão standard de I/O externos.

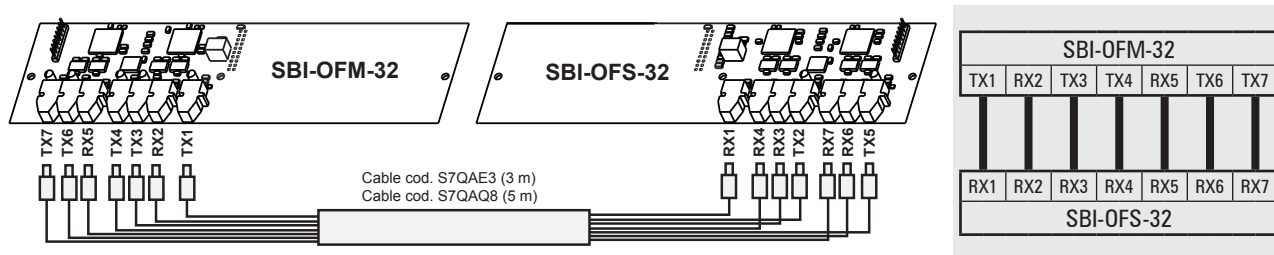
A2.5.1 Conexão com fibra ótica entre o Cartão master (na unidade TPD32-EV-CU) e o cartão Slave (na unidade TPD32-EV-FC)

Figura A2.5.1: Esquema de blocos da excitadora com ponte externa, Conexão com fibra ótica



As conexões externas são efetuadas através dos conectores cujos nomes são diferentes, se for o cartão master (SBI-OFM-32) ou o slave (SBI-OFS-32).

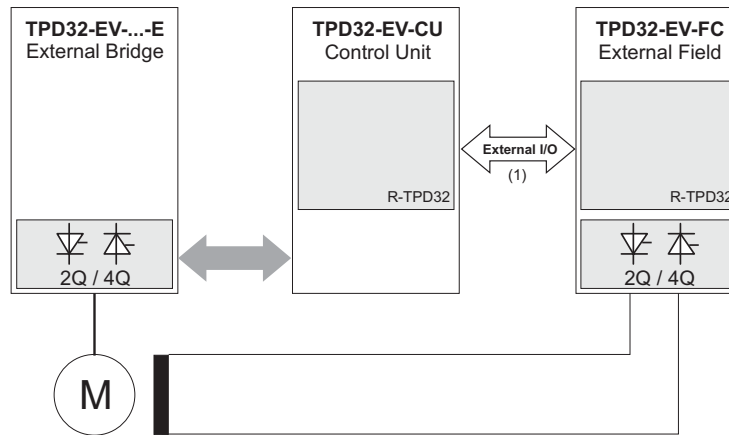
Para fazer a ligação da comunicação serial via interface em fibras óticas, deve ser utilizado o cabo opcional indicado acima (3m ou 5m).



A2.5.2 Conexão através I/O externas entre TPD32-EV-CU e a unidade TPD32-EV-FC

A partir da versão FW 11.00 e superior de TPD32-EV/TPD32-EV-CU, é possível gerenciar uma unidade TPD32-EV-FC através das entradas e das saídas (I/O) externas (sem necessitar de conexão com fibra ótica).

Figura A2.5.2: Esquema de blocos da excitadora com ponte externa, conexão entre I/O externas



Parameter	No.	Format	Value				Keyp.	Access via		
			min	max	Factory American	Factory European		RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
FLUX REGULATION (FIELD CURRENT REGULATION)										
Flux reg mode	469	U16	0	6	Const. current (0)	Const. current (0)	✓	R/Z	-	-
Constant current								0		
Voltage control								1		
External control								2		
Ext digital FC								3		
Ext wired FC								4		
Ext digital FC Const								5		
Ext wired FC Const								6		

Configurar **Flux reg mode = Ext wired FC**

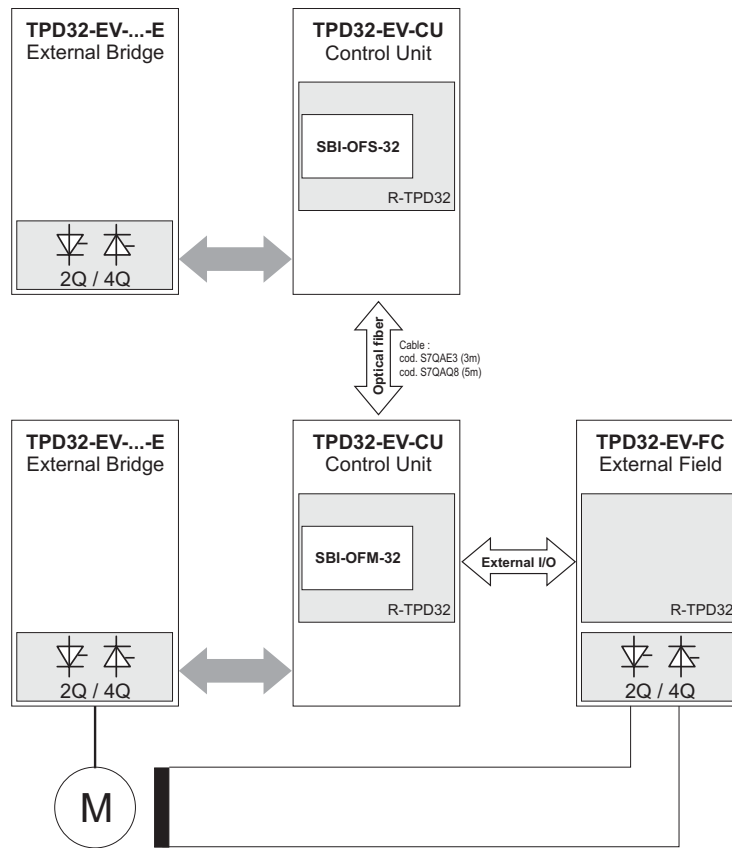
controle de campo pela TPD32-FC utilizando I/O digitais e analógicas externas.

(1) Configuração recomendada dos terminais

TPD32-EV / TPD32-EV-CU			
IPA 66 Sélection SA1	IPA 139 ED3	IPA 138 ED2	IPA 137 ED1
[95] Field cur ref	[90] Wired FC Act Brg	[89] Wired FC Inv Seq	[88] Wired FC EN
21	33	32	31
1	28	27	26
[6] Ref couple 1	[82] Wired FC Act Brg	[81] Wired FC Inv Seq	[80] Wired FC EN
IPA 70 Sélection EA1	IPA 147 SD3	IPA 146 SD2	IPA 145 SD1
TPD32-EV-FC			

A2.5.3 Configuração TPD32-EV em 12 pulsos com conexão através de I/O externas entre TPD32-EV-CU e a unidade TPD32-EV-FC

Figura A2.5.3: Esquema de blocos da excitadora com ponte externa, conexão entre I/O externas



A2.5.4 Install an SCR Overvoltage Protection Device

When the “TPD32-EV FC” unit is used as a motor/generator field supply, should be need to install on the load an Overvoltage Protection Device (OVDP, i.e. crowbar) to prevent faults in the thyristors and / or varistors of the device

The purpose of the voltage clamp is to provide a means to let the DC output current to the load decay if the power is interrupted to the field controller while the device is adjusting the current on the load.

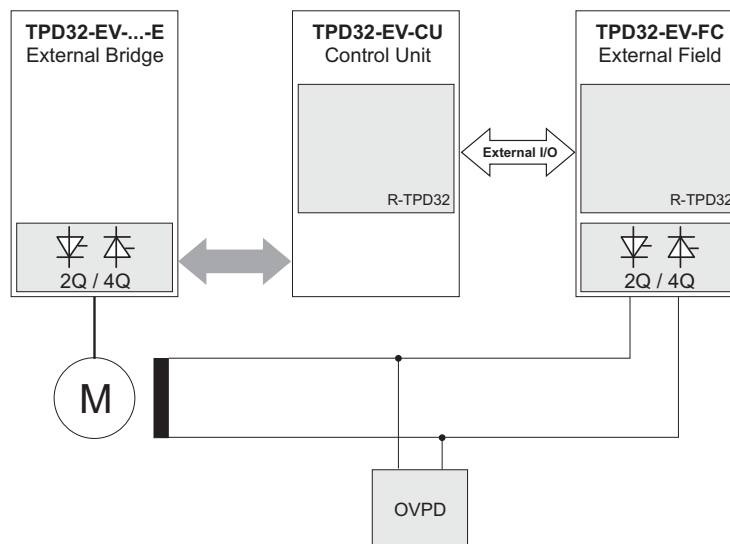
In these cases the load current decreases very rapidly generating voltages proportional to the rate at which the current decreases. These voltages can damage the field controller and/or the motor wire insulation.

The voltage clamp is connected directly across the DC output power connections to the load and during normal operation it appears as an open circuit.

Below the Block Diagram with the Overvoltage Protection Device.

CAUTION: Do not remove AC power until the field controller output current is zero. Equipment damage can occur.

Figure A2.5.4: Block diagram of Field exciter control + Overvoltage Protection Device



A2.6 Alarmes programáveis

CONFIGURATION									
		Prog alarms							
				SSC error					
						[9080]	Hold off time [ms]		

Parâmetro	No.	Formato	Valor			Access via			
			min	max	de fábrica	Tecl.	RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Hold off time [ms]	9080	U16	0	500	80	✓	R/W	-	-

Alarme	N.	Definição de fábrica					Configuração Standard
		Activity	Latch	Open OK relay	Hold off time [ms]	Restart time [ms]	
SSC error		Disable drive	-	-	80	-	

Sinalização do alarme	Ignore	Warning	Disable drive	Quick stop	Normal stop	Curr lim stop
SSC error	-	-	X	-	-	-

SSC error

Funcionalidade disponível a partir do Firmware TPD32-EV-FC 10.25A (FC-200V) e 10.26A (FC-500V).

Parâmetro **Hold off time**: é necessário para gerar um alarme “SSC error”, se o drive não recebe nos tempos definidos os dados válidos, através da fibra óptica.

A indicação do alarme provoca o bloqueio do acionamento.

Através de uma saída digital, pode ser emitida uma indicação de falha.

Quando o drive estiver desativado, não é possível o reinício, até que a falha seja anulada.

A2.7 Variação dos parâmetros

Nesta seção, são indicadas apenas as diferenças entre a lista de parâmetros entre a versão TPD32-EV-FC e a versão TPD32-EV standard presente no capítulo 10.

Menus **não apresentados na versão** TPD32-EV-FC:

Flux Regulation
 Reg Parameters/Percent Values/Flux Regulation
 Reg Parameters/Percent Values/Voltage Reg
 Reg Parameters/Base Values/Flux Regulation
 Reg Parameters/Base Values/Voltage Reg
 Configuration/Prog Alarms/Field Loss
 Configuration/Prog Alarms/Speed Fbk loss

Parâmetros **não apresentados**:

Par 91 - Flux P	Par 474 - FL restart time	Par 918 - Ifield cnst90	Par 478 - SL Activity
Par 92 - Flux I	Par 475 - FL Hold off time	Par 919 - Set flux/if	Par 497 - Enable flux reg
Par 97 - Flux P base	Par 480 - SL Hold off time	Par 921 - Out vlt level	Par 498 - Enable flux weak
Par 98 - Flux I base	Par 493 - Voltage P	Par 201 - 2B+E	Par 499 - Speed-0 f weak
Par 280 - Motor nom flux	Par 494 - Voltage I	Par 469 - Flux reg mode	Par 234 - Flux current
Par 374 - Nom flux curr	Par 495 - Voltage P base	Par 471 - FL Latch	Par 351 - Flux current (A)
Par 456 - Flux weak speed	Par 496 - Voltage I base	Par 472 - FL Ok relay open	Par 500 - Flux reference
Par 467 - Flux current max	Par 916 - Ifield cnst40	Par 473 - FL Activity	Par 452 - RL Search
Par 468 - Flux current min	Par 917 - Ifield cnst70	Par 477 - SL Ok relay open	Par 587 - E int

Parâmetros/seleções **renomeados**:

START UP \ MOTOR DATA									
CONFIGURATION									
Parameter	No.	Format	Value			Keyp.	Access via		
			min	max	Factory		RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Full field curr [A]	179	Float	0.1	S	S	✓	R/W	-	-
DRIVE STATUS									
MONITOR / MEASUREMENTS									
CURRENT REGULAT									
Parameter	No.	Format	Value			Keyp.	Access via		
			min	max	Factory		RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Field current [%]	199	I16			-	✓	R	-	-
I/O CONFIG \ ANALOG OUTPUTS \ ANALOG OUTPUT 1 ... 4									
Parameter	No.	Format	Value			Keyp.	Access via		
			min	max	Factory		RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Select output 1...4	66...69	U16	0	96	-	✓	R/Z	-	-
Field current							16		

OPTIONS \ OPTION 1 \ PDC CONFIG \ PDC INPUTS

Parameter	No.	Format	Value			Factory	Keyp.	Access via		
			min	max				RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC
Pdc in 0...5	1472	U16	0	65535	Unused	✓	R/Z	-	-	
Field current	... 1475						8391			

Diferente configuração de fábrica:

Parameter	No.	Format	Value			Factory	Keyp.	Access via		
			min	max				RS485/ BUS/ Opt2-M	Term.	Opt2-A/ PDC

SPEED REGULAT

Enable spd reg	242	I16	0	1	Disabled	✓	R/W	-	-
Enable							1		
Disable							0		

START UP \ Speed feedback

Speed fbk sel	414	U16	0	3	Armature	✓	R/Z	-	R
Encoder 1							0		
Encoder 2							1		
Tacho							2		
Armature							3		

CURRENT REGULAT

CD curr thr	838	Int16	0	200	100	✓	R/W	-	-
CD factor P	839	Float	0.001	100 / DC Curr P (P847)	0.3	✓	R/W	-	-

No menu **SSC Error**, o parâmetro 888 substitui o parâmetro 409 pela **versão standard TPD32-EV**:

CONFIGURATION \ Prog alarms \ SSC Error

Threshold	409	U16	0	250	50	✓	R/W	-	-
Hold off time [ms]	888	U16	0	500	80	✓	R/W	-	-

Seleções **removidas** pelos parâmetros **Select output 1...4**:

I/O CONFIG \ ANALOG OUTPUTS \ ANALOG OUTPUT 1 ... 4

- [27] Flux current
- [35] Flux reference
- [79] Out vlt level
- [80] Flux current max

Seleções **removidas** pelos parâmetros **Select input 1...3**:

I/O CONFIG \ ANALOG INPUTS \ ANALOG INPUT 1 ... 3

- [25] Flux current max
- [26] Out vlt level

Seleções **removidas** pelos parâmetros **Digital Output 1...8:**

I/O CONFIG \ DIGITAL OUTPUTS

[24] Field loss

[25] Speed fbk loss

Seleções **removidas** pelos parâmetros **Digital Inputs:**

I/O CONFIG \ DIGITAL INPUTS

[29] Field loss

[30] Enable flux reg

[31] Enable flux weak

Seleções **removidas** pelos parâmetros **Pdc in 0 ... 5:**

OPTIONS \ OPTION 1 \ PDC CONFIG \ PDC INPUTS

[8648] Flux weak speed

[8659] Flux current max

[8692] Flux reference

[9113] Out vlt level

Seleções **removidas** pelos parâmetros **Pdc out 0 ... 5:**

OPTIONS \ OPTION 1 \ PDC CONFIG \ PDC OUTPUTS

[8659] Flux current max

[9113] Out vlt level

Seleções **removidas** pelos parâmetros **Virt dig in 0 ... 15:**

OPTIONS \ OPTION 1 \ PDC CONFIG \ VIRT DIG IN

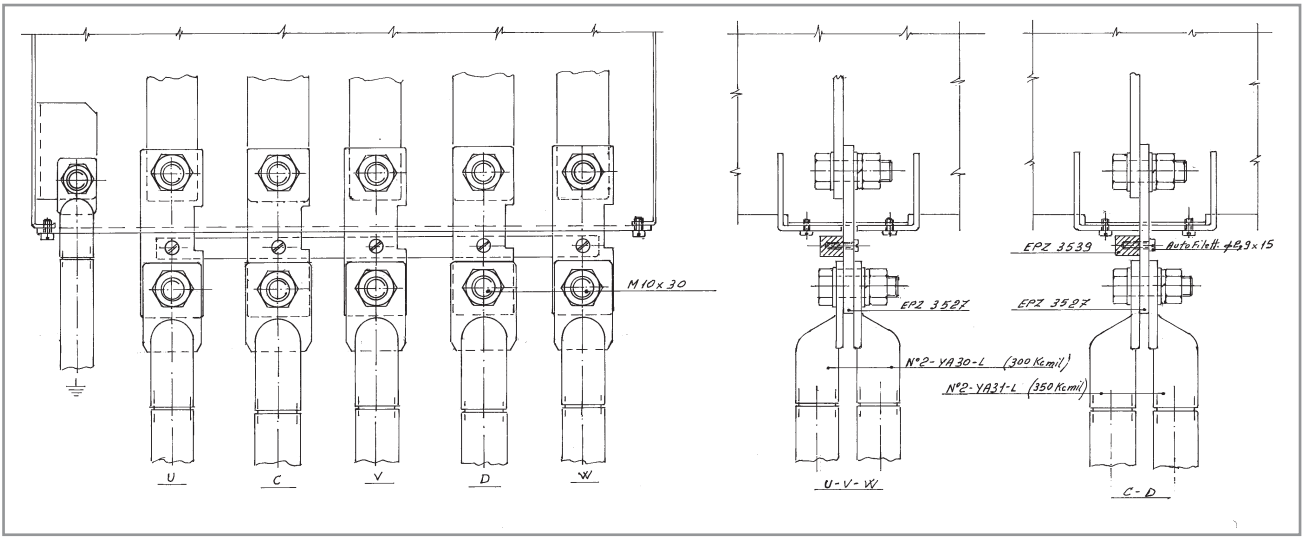
[8689] Enable flux reg

[8691] Speed-0 f weak

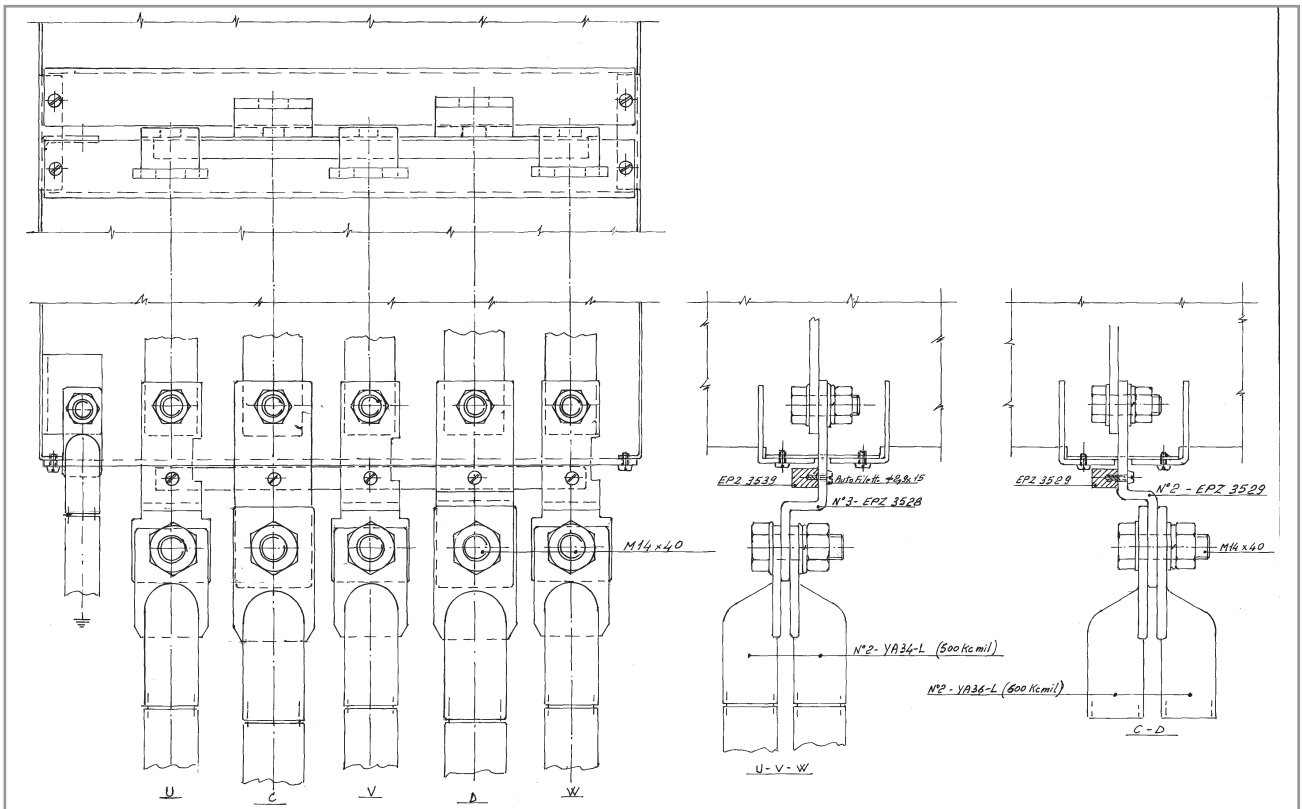
ANEXO 3 - ACESSÓRIOS

A3.1 Kit Adaptador EAM

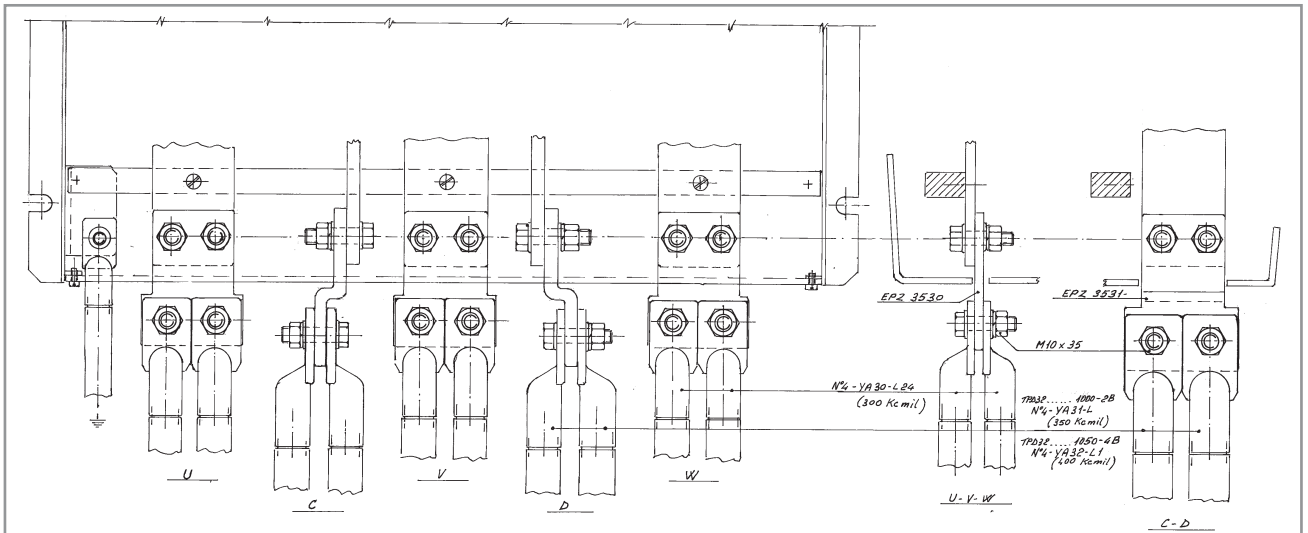
EAM1579



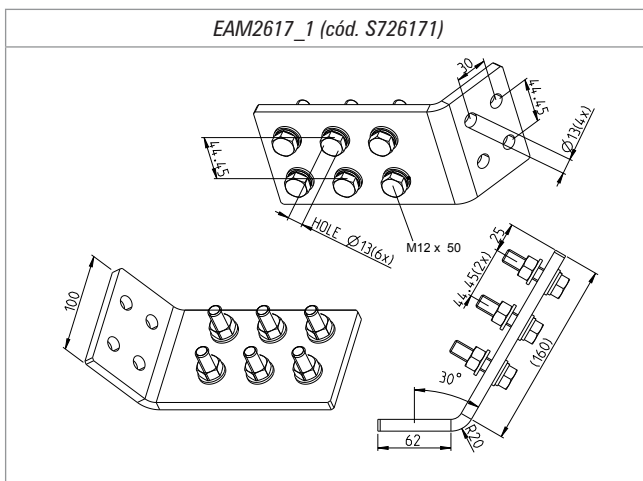
EAM1580



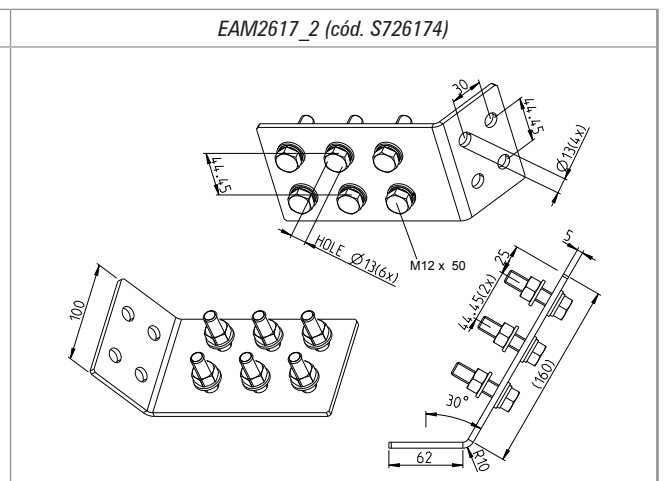
EAM1581



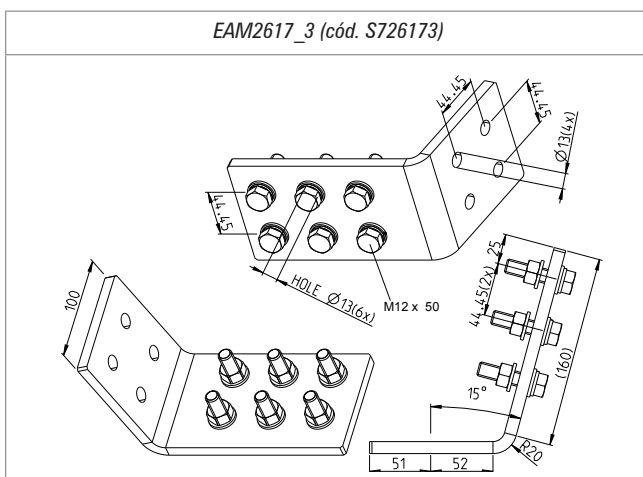
EAM2617_1 (cód. S726171)



EAM2617_2 (cód. S726174)



EAM2617_3 (cód. S726173)



Manual de Instruções

Series: TPD32-EV

Revision: 1.5

Date: 04-2023

Code: 1S4T6PT

WEG Automation Europe S.r.l.

Via Giosuè Carducci, 24

21040 Gerenzano (VA) · Italy

