

PLC500 MOTION CONTROLLER PLC500MC

Nota de Aplicação





Nota de Aplicação

PLC500MC

Documento: 10010339510

Revisão: 00

Data de publicação: 05/2023

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Versão	Revisão	Descrição
-	R00	Primeira edição.

4	IN		4 4
1			1-1
	1.1		1-1
	1.2		1-2
	1.3		1-3
		1.3.1 Interfaces EtherCAT PLC500MC	1-3
		1.3.2 Abrangência EtherCAT	1-3
	1.4	CONTROLE DE MOVIMENTO	1-4
		1.4.1 Editor came	1-5
		1.4.2 Editor CNC 3D	1-5
		1.4.3 Abrangência das bibliotecas SoftMotion + CNC Robotic	1-6
2			2 1
4			2-1
	2.1		2-1
	2.2		2-1
	2.3	CONFIGURAÇÃO DO SERVOCONVERSOR SCA06	2-1
	2.4	CRIAR UM PROJETO NO CODESYS	2-2
		2.4.1 Adicionar EtherCAT Master SoftMotion	2-3
		2.4.2 Adicionar SCA06_SoftMotion como escravo na rede EtherCAT	2-3
		2.4.3 Configurar EtherCAT Master SoftMotion	2-4
		2.4.4 Configurar SCA06_SoftMotion	2-5
		2.4.5 Configurar SM_Drive_ETC_WEG_SCA	2-5
	2.5	MONITORAÇÃO	2-7
		2.5.1 Estado da comunicação EtherCAT	2-7
		2.5.2 Verificar variação na posição atual do servomotor	2-7
	2.6	COMISSIONAMENTO	2-8
			_
~			0.4
3	A		3-1
	21		04
	5.1		3-1
	3.2	CRIAR VISUALIZAÇÃO	3-1 3-3
	3.2	CRIAR VISUALIZAÇÃO	3-1 3-3
Л	3.2		3-1
4	3.2 IN	CRIAR VISUALIZAÇÃO	3-1 3-3 4-1
4	3.2 IN 4.1	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT	3-1 3-3 4-1 4-1
4	3.2 IN 4.1 4.2	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML	3-1 3-3 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION	3-1 3-3 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION	3-1 3-3 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.1	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PAPA O SM. DRIVE, ETC. WEG. SCA	3-1 3-3 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA 5.2.1 Motor Type: Rotary	3-1 3-3 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA 5.2.1 Motor Type: Rotary 5.2.2 Motor Type: Linear	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-2
4 5	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2 5.3 5.3	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA 5.2.1 Motor Type: Rotary 5.2.2 Motor Type: Linear ADICIONAR EIXO VIRTUAL	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-1 5-2 5-2
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2 5.3 5.4	CRIAR VISUALIZAÇÃO. FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT. ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT. LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT. EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT. CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT. ARQUIVO XML. FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS. CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA. 5.2.1 Motor Type: Rotary. 5.2.2 Motor Type: Linear. ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO ENCODER.	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-1 5-2 5-3 5-4
4 5	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA 5.2.1 Motor Type: Rotary 5.2.2 Motor Type: Linear ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO ENCODER SINCRONIZAÇÃO CAME	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-1 5-2 5-3 5-4 5-4 5-8
4 5	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	CRIAR VISUALIZAÇÃO. FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT. ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT. LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT. EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT. CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT. ARQUIVO XML. FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-1 5-1 5-2 5-3 5-4 5-8 5-8
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÔES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA 5.2.1 Motor Type: Rotary 5.2.2 Motor Type: Linear ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO ENCODER SINCRONIZAÇÃO CAME 5.5.1 Criar aplicação came 5.5.2 Importar tabela came	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-1 5-1 5-1 5-2 5-3 5-4 5-8 5-8 5-9
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÔES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA 5.2.1 Motor Type: Rotary 5.2.2 Motor Type: Linear ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO ENCODER SINCRONIZAÇÃO CAME 5.5.1 Criar aplicação came 5.5.2 Importar tabela came	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-2 5-3 5-4 5-8 5-8 5-9 5-10
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA 5.2.1 Motor Type: Rotary 5.2.2 Motor Type: Linear ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO ENCODER SINCRONIZAÇÃO CAME 5.5.1 Criar aplicação came 5.5.2 Importar tabela came INTERPRETAR E EXECUTAR ARQUIVOS CNC	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-2 5-3 5-4 5-8 5-9 5-10 5-13
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA 5.2.1 Motor Type: Rotary 5.2.2 Motor Type: Linear ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO ENCODER SINCRONIZAÇÃO CAME 5.5.1 Criar aplicação came 5.5.2 Importar tabela came INTERPRETAR E EXECUTAR ARQUIVOS CNC 5.6.1 Abrangência dos comandos (G-Code) suportados	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-1 5-2 5-3 5-4 5-8 5-9 5-10 5-13 5-13 5-13
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA 5.2.1 Motor Type: Rotary 5.2.2 Motor Type: Linear ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO ENCODER SINCRONIZAÇÃO CAME 5.5.1 Criar aplicação came 5.5.2 Importar tabela came INTERPRETAR E EXECUTAR ARQUIVOS CNC 5.6.1 Abrangência dos comandos (G-Code) suportados. 5.6.2 Criar aplicação CNC	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-1 5-2 5-3 5-4 5-8 5-9 5-10 5-13 5-13 5-13 5-13
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR POOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA 5.2.1 Motor Type: Linear ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO ENCODER SINCRONIZAÇÃO CAME 5.5.1 Criar aplicação came 5.5.2 Importar tabela came INTERPRETAR E EXECUTAR ARQUIVOS CNC 5.6.1 Abrangência dos comandos (G-Code) suportados 5.6.2 Criar aplicação CNC 5.6.3 Importar arquivos CNC	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-1 5-1 5-2 5-3 5-4 5-8 5-9 5-10 5-13 5-13 5-13 5-13 5-13 5-13 5-16
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6	CRIAR VISUALIZAÇÃO. FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT. ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT. LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT. EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT. CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT. ARQUIVO XML. FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS. CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA. 5.2.1 Motor Type: Rotary. 5.2.2 Motor Type: Linear. ADICIONAR EIXO ENCODER. SINCRONIZAÇÃO CAME. 5.5.1 Criar aplicação came. 5.5.2 Importar tabela came. INTERPRETAR E EXECUTAR ARQUIVOS CNC. 5.6.1 Abrangência dos comandos (G-Code) suportados. 5.6.2 Criar aplicação CNC. 5.6.4 Executar caminho CNC.	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-1 5-1 5-2 5-3 5-4 5-8 5-9 5-10 5-13 5-13 5-13 5-13 5-13 5-13 5-16 5-17
4	3.2 IN 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 IN 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6	CRIAR VISUALIZAÇÃO FORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT ARQUIVO XML FORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION PRIORIDADE DE TAREFAS CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA 5.2.1 Motor Type: Rotary 5.2.2 Motor Type: Linear ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO VIRTUAL ADICIONAR EIXO VIRTUAL SINCRONIZAÇÃO CAME 5.5.1 Criar aplicação came 5.5.2 Importar tabela came 5.5.3 Executar tabela came 5.5.3 Executar tabela came 5.5.4 Abrangência dos comandos (G-Code) suportados 5.6.5 Criar aplicação CNC 5.6.4 Executar caminho CNC 5.6.5 Eixo tangencial em caminhos CNC	3-1 3-3 4-1 4-1 4-3 4-5 4-6 4-7 5-1 5-1 5-1 5-2 5-3 5-4 5-8 5-9 5-10 5-13 5-13 5-13 5-13 5-13 5-13 5-13 5-13

6	C	RIAR E CONFIGURAR REDE CAN + SOFTMOTION	6-1
	6.1	CONFIGURAÇÃO DO SERVOCONVERSOR SCA06 CAN	6-1
	6.2	CRIAR UM PROJETO NO CODESYS	6-1
		6.2.1 Adicionar CANopen Manager SoftMotion	6-2
		6.2.2 Adicionar SCA06 como escravo na rede CANopen	6-2
		6.2.3 Configurar objeto CAN	6-4
		6.2.4 Configurar objeto CANopen Manager SoftMotion	6-5
		6.2.5 Configurar SCA06 como escravo SoftMotion CAN	6-5
		6.2.6 Configurar SM_Drive_GenericDSP402	6-7
	6.3	MONITORAÇÃO	6-7
		6.3.1 Estado da comunicação CAN	6-7
		6.3.2 Verificar variação na posição atual do servomotor	6-8
	6.4	COMISSIONAMENTO	-9
A	A	PLICAÇÃO CAME	A-1
В	A	PLICAÇÃO CNC	B-1
С	A	PLICAÇÃO CNC TANGENCIAL	C-1

1 INTRODUÇÃO

Esta Nota de Aplicação apresenta as principais características e informações necessárias para a configuração e utilização do PLC500MC juntamente com o servoconversor SCA06.

Para o controle de movimento, é essencial a correta configuração da rede e dos dispositivos envolvidos. Por favor, siga as as etapas descritas neste documento para uma configuração apropriada.

Para mais informações a respeito do hardware do produto, interfaces e protocolos de comunicação, consulte o Manual do Usuário do PLC500, disponível em http://www.weg.net.

1.1 ABREVIAÇÕES E DEFINIÇÕES

CNC: Comando Numérico Computadorizado, é um método que controla os movimentos de máquinas pela interpretação direta de instruções codificadas na forma de números e letras.

Codesys: Plataforma de programação que permite desenvolver, configurar e monitorar soluções para automação industrial e integração de sistemas.

CoE: CANopen sobre EtherCAT (CANopen over EtherCAT).

EDS: Arquivo de configuração que contém informações sobre os objetos, serviços e configurações de um escravo de rede.

EEPROM: Memória Somente de Leitura Programável Apagável Eletrônicamente (Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory)

Ethernet: Arquitetura de interconexão para redes locais (IEEE 802.3).

EtherCAT: Tecnologia para comunicação de tempo real baseada em Ethernet (Ethernet for Control Automation Technology).

FB: Bloco de função.

MC: Controlador de movimento.

PDO: Dados de processo.

PLC: Controlador lógico programável.

PLCopen: Organização que promove o controle industrial com base na norma IEC61131-3.

POU: Unidade de organização do programa (Program Organization Unit).

SCA06: Servoconversor WEG - SCA06.

SoftMotion: Controle suave de movimento.

SDO: Dados de serviço.

u: Unidade de aplicação.

XML: Arquivo de configuração que contém informações sobre os objetos, serviços e configurações de um escravo EtherCAT.

1.2 SOBRE O PLC500MC

O PLC500 Motion Controller (PLC500MC) é um Controlador Lógico Programável com funcionalidades SoftMotion que possibilita o controle de até **32 eixos** reais ou virtuais, viabilizando uma extensa variedade de controles de movimento, como o posicionamento de eixos simples, sincronização de múltiplos eixos (cames eletrônicos e engrenagens eletrônicas), interpolação de multiplos eixos (linear, circular e helicoidal), controle de velocidade, controle de torque, leitura e interpretação de Código-G, controle de máquinas CNC, controle para máquinas de corte e robôs industriais, entre outras funcionalidades.

É desenvolvido para atender aplicações de médio e grande porte. Possui alta velocidade de processamento devido a sua CPU composta por um processador Dual-core ARM Cortex-A7 rodando a 1 GHz, um coprocessador Real-time ARM Cortex-M4 de 200 MHz, memória RAM de 1 GByte e Flash de 4 GBytes.

Possui um total de 8 saídas digitais, sendo 3 destas com funcionalidade PWM até 300 kHz, e 8 entradas digitais, das quais 4 podem operar até 150 kHz.

Como interfaces de comunicação, estão disponíveis duas portas Ethernets independentes, porta CAN, serial RS485, USB OTG, USB device e Micro SD Card.

São utilizados supercapacitores internos para o Relógio de Tempo Real (RTC) e também para salvar dados retentivos em memória Flash durante o Power Off, dispensando assim o uso de baterias.

O PLC500MC permite a conexão de cartões de expansão de entradas e saídas digitais, analógicas, termopar, PT100, PT1000, célula de carga, relés, etc., dando mais flexibilidade às aplicações. Possui conectores plug-in e a fixação pode ser feita em trilho DIN 35 ou diretamente no painel.

A programação do PLC500MC é realizada pelo software CODESYS, amplamente difundido no meio industrial, possibilitando a utilização de uma infinidade de aplicações, e funções já desenvolvidas no mercado, bem como a importação de aplicações de outros produtos.



N٥	Informação
1	Conector Ethernet 1
2	Conector Ethernet 2
3	Conector CAN
4	Cartão de Memória
5	USB1 Host
6	USB2 Device
7	Conector Saídas Digitais
8	Fechamento das Expansões
9	Conector Entradas Digitais
10	Conector Serial RS485
11	LEDs de Indicação
12	Parafuso de Aterramento
13	Alimentação do Produto (24 V)



O PLC500MC possui grande área de memória disponível para o usuário. O uso da memória de uma aplicação pode ser visualizado através do codesys em: View->View memory usage.

Memória	Capacidade	Descrição
Área 0 (DATA)	128M Bytes	Armazena todos os dados locais e globais (variáveis, blocos de função, instâncias, etc).
Área 1 (CODE)	32M Bytes	Armazena todo código gerado pela aplicação e também os dados constantes.
Área 2 (RETAIN)	64k Bytes	Armazena as variáveis do tipo retain (mantém o valor após o reboot do controlador).
Área 3 (PERSISTENT)	16k Bytes	Armazena as variáveis do tipo persistent (mantém o valor após o reboot e também após o donwload, se o layout delas se manter idêntico).

A memória do PLC500MC é divida conforme tabela abaixo.

Tabela 1.1: Áreas de memória.

1.3 TECNOLOGIA ETHERCAT

EtherCAT (**Ether**net for **C**ontrol **A**utomation **T**echnology) é uma poderosa tecnologia para comunicação de tempo real baseada em Ethernet. Com seus tempos de ciclo curtos, baixo valores de jitter e diferentes topologias de rede, o sistema é padrão em muitas aplicações de automação industrial atualmente.

1.3.1 Interfaces EtherCAT PLC500MC

O PLC500MC possui duas interfaces independentes (**ETH1** e **ETH2**) que podem ser utilizadas para a comunicação EtherCAT. A Figura 1.2 mostra o PLC500MC e suas duas interfaces possíveis para a comunicação EtherCAT.



Figura 1.2: Interfaces EtherCAT

1.3.2 Abrangência EtherCAT

As funcionalidades suportadas pelo protocolo EtherCAT disponível no PLC500MC incluem:

- Diferentes topologias de barramento (linha e estrela).
- Grande flexibilidade com conexão quente.
- Clocks distribuidos.
- Diagnóstico de barramento: pelo editor e pela aplicação.
- Varredura de rede: reconhecer e insirir escravos conectados.
- Redundância EtherCAT.
- Camadas de protocolos suportados:

INTRODUÇÃO

- CoE (CANopen over EtherCAT) / Comunicação SDO.
- EoE (Ethernet over EtherCAT).
- SoE (Servodrive over EtherCAT).
- FoE (File over EtherCAT).
- VoE (Vendor over EtherCAT).
- Suporte para escravos MDP (Modular Device Profile).
- Diversos blocos de função para uso na aplicação.

Para as configurações da rede, o PLC500MC possui uma interface que facilita as configurações do mestre da rede EtherCAT e seus escravos. Através desta interface é possível:

- Configurar a rede de forma automática ou utilizar o modo especialista.
- Adicionar e configurar escravos utilizando arquivos XML EtherCAT (ESI).
- Configurar unidades de sincronização. (Sync Unit)
- Configurar PDOs (dados de processo).
- Configurar parâmetros de inicialização para CoE e SoE.
- Configurar escravos EoE.
- Visualizar objetos CoE de forma online e suporte para upload de SDOinfo.
- Visualizar histórico de diagnóstico da rede de forma online.
- Ler e escrever na memória EEPROM dos dispositivos.

1.4 CONTROLE DE MOVIMENTO

O PLC500MC possibilita o controle de movimento para eixos únicos e múltiplos eixos sincronizados (cames eletrônicos e engrenagens eletrônicas) além de possibilitar o controle de máquinas CNC e robôs industriais.

Os servoconversores compatíveis com a CiA402 podem ser operados facilmente pelo PLC500MC sem que os usuários se preocupem com palavra de status, palavra de controle, modo de operação e outros parâmetros necessários para o controle de movimento.

O PLC500MC apresenta diversas funcionalidades específicas para o controle de movimento, entre elas:

- Extensa biblioteca com blocos para controle de eixos, manipulação e processamento de caminhos CNC, grupos de eixo, além de transformações cinemáticas populares.
- Editor came integrado.
- Editor CNC 3D integrado de acordo com DIN 66025 (G-Code).
- Configurador de grupos de eixos para diferentes cinemáticas (constumizável).
- Fácil comissionamento de eixos (utilizando Online Configuration Mode).
- Blocos de função certificados de acordo com PLCopen MotionControl, Part 1 (V20).
- Decodificador de G-code, incluindo suporte para subprogramas e expressões em G-code.
- Blocos de função para testar velocidades de transição.
- Blocos de função para leitura e processamento de caminhos CNC de arquivos (para caminhos criados e processados externamente).

Blocos de função certificados de acordo com PLCopen MotionControl Part 4 (movimento coordenado). 1-4 | PLC500MC

1.4.1 Editor came

O PLC500MC possui um editor de tabelas came que facilita a visualização e implementação para este fim.

Abrangência do editor came:

- Planejamento gráfico e numérico para o came usando qualquer base em representação de distância, velocidade, aceleração e jerk.
- Interpolação linear ou polinomial (polinômio de 5^a ordem).
- Configuração dos tuchos e seu comportamento de chaveamento no came.
- Configuração do came relativos a requisitos de dimensão, período e continuidade.
- Possibilidade de importar e exportar tabelas came.



Figura 1.3: Editor came.

Informações adicionais referentes ao Editor Came podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Add-ons > CODESYS SoftMotion > Basic Motion > Cams).

1.4.2 Editor CNC 3D

O PLC500MC possui a capacidade de interpretar e executar programas G-Code de acordo com DIN 66025.

Abrangência do editor CNC 3D de acordo com DIN 66025 (G-Code):

- Editor gráfico e textual simultâneo.
- Pré-processamento de caminho (visualização offline dos efeitos, por exemplo, suavização de ângulo).
- Pré-interpolação de caminho (pré-visualização (offline) da posição resultante, velocidade, aceleração e curvas jerk de todos os eixos suportados).
- Importar arquivos DXF e ASCII (.cnc, .gcode, .txt).
- Ler e salvar em arquivo.
- Transformações do programa (girar, deslocar e redimensionar o código G).

- Conversão para tabelas.
- Informações do programa (comprimento do caminho, duração do caminho, número de objetos, etc.)



Figura 1.4: Editor CNC 3D.

Informações adicionais referentes ao Editor CNC 3D podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Add-ons > CODESYS SoftMotion > CNC > Editor).

1.4.3 Abrangência das bibliotecas SoftMotion + CNC Robotic

As instruções para o controle de movimento são definidas como blocos de função (FB) e podem ser utilizadas durante a aplicação para realizar uma extensa variedade de movimentos. As instruções para o controle de movimento são desenvolvidas com base nas especificações dos blocos de função PLCopen¹. Além das instruções baseadas na PLCopen, também estão disponíveis blocos adicionais que facilitam a implementação do controle de movimento.

- Blocos de função certificados de acordo com PLCopen MotionControl, Parte 1 (V20):
 - Posicionamento absoluto e relativo (MC_MoveAbsolute, MC_MoveRelative).
 - Posicionamento sobreposto (MC_MoveSuperimposed).
 - Movimento em velocidade constante (MC_MoveVelocity).
 - Suporte consistente de perfis com limitação de jerk (aceleração contínua para qualquer tipo de interrupção de o movimento atual).
 - Retorno guiado por drive (**MC_Home**).
 - Parada de bloqueio (MC_Stop).
 - Liberação de controle (MC_Power).
 - Leitura e gravação em parâmetros (MC_Read/WriteParameter).
 - Leitura da posição real (MC_ReadActualPosition).
 - Perfis de posição, velocidade e aceleração (MC_*Profile).
 - Definir e mover a posição (MC_SetPosition).

¹A PLCopen é uma organização que promove o controle industrial com base na norma IEC61131-3. Para mais informações sobre o PLCopen, consulte o site oficial em: http://www.plcopen.org/.

- Leitura da velocidade real e o torque real (MC_ReadActualVelocity, MC_ReadActualTorque).
- Chaveamento de came (MC_DigitalCamSwitch).
- Engrenagem eletrônica com posição de sincronização (MC_GearInPos).
- Parada completa (MC_Halt).
- Rastreamento de sinais mestres respeitando os limites de velocidade, aceleração e jerk (SMC_TrackSetValues).
- Blocos adicionais.
- Controle e consulta do freada.
- Monitoramento do erro de lag, uma janela de posição ou valores máximos.
- Medição de distância percorrida.
- Gerenciamento de erros nos blocos de função.
- Retorno guiado pelo controlador (MC_Homming).
- Comissionamento de dispositivos.
- Posicionamento absoluto e relativo com velocidade de transição (SMC_MoveContinuousAbsolute e SMC_MoveContinuousRelative)
- Configuração do modo de controle (posição, velocidade ou torque).
- Modelos de visualização para os blocos de função mais importantes utilizados para o comissionamento rápido integrado no software Codesys.
- Decodificador de código G.
- Suporte para subprogramas e expressões em código G.
- Limitador para restringir os valores de dinâmicas de velocidade e aceleração para um ou mais eixos.
- Blocos para testar velocidades nas transições.
- Interpolador para calcular os pontos do caminho CNC com base no perfil de velocidade.
- Blocos para transformação de coordenadas (SMC_ScaleQueue3D e SMC_CoordinateTransformation3D).
- Blocos de transformação (incluindo inversa) para cinemáticas populares:
 - Sistemas pórticos (gantry) 2D / 3D.
 - Sistemas pórticos (gantry) com eixos de orientação e compensação de ferramenta.
 - Sistemas pórticos (gantry) com acionamento por correia (portais H e portais T).
 - Transformação polar.
 - SCARA de 2/3 braços.
 - Bipod.
 - Tripod com eixos lineares e articulados.
 - Cinemática de 5 eixos para portal de 3 eixos com ferramenta rotativa e basculante.
 - Cinemática de 4 eixos para robôs de paletização.
 - Cinemática de 6 eixos para robôs de braço articulado.
- Blocos para leitura e processamento de caminhos CNC (para caminhos criados e processados externamente).
- Modos de velocidade de caminho trapezoidal/sigmoidal/quadrático/quadrático suave.
- Função hodômetro.
- Transformação de coordenadas 3D parametrizável (incluindo inversa).
- Biblioteca de funções certificada com blocos de função de acordo com PLCopen Motion, Part 4 (Movimento coordenado).
 - Blocos administrativos: MC_GroupEnable/Disable/Reset/ReadError, etc.
 - Comandos de movimento: MC_MoveDirectAbsolute, MC_MoveDirectRelative, MC_MoveCircular*, MC_MoveLinear*, MC_GroupHalt, MC_GroupStop.

- Acompanhamento: MC_TrackConveyorBelt, MC_TrackRotaryTable, MC_SetDynCoordTransform.
- Modo jog em qualquer sistema de coordenadas: SMC_GroupJog2.
- Suporte de diferentes sistemas de coordenadas: coordenadas globais (WCS), coordenadas de máquina (MCS), diversas coordenadas do produto (PCS_1, PCS_2), coordenadas da ferramenta (TCS) e coordenadas do eixo (ACS).
- Suporte para espera no caminho com tempo de espera (SMC_GroupWait).
- Interface pública e documentada para criar cinemática específica do usuário na linguagem IEC 61131-3.
- Cinemática de orientação adicional, que pode ser combinada com as outras cinemáticas.
- Ferramentas com orientação e deslocamento de posição.

2 CRIAR E CONFIGURAR REDE ETHERCAT + SOFTMOTION

Nesta seção são descritas as etapas necessárias para realizar uma comunicação EtherCAT entre o PLC500MC e o servoconversor SCA06 através do software Codesys. Informações adicionais e configurações avançadas serão apresentadas nas demais seções desta nota de aplicação ou podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com.

2.1 COMPONENTES UTILIZADOS

Os componentes necessários para este manual de aplicação:

Componente	Versão FW								
PLC500MC	1.2.0 ou superior								
Servoconversor SCA06	2.11 ou superior								
Servomotor	Compatível com o servoconversor								
Acessório EtherCAT ECO4	Rev. 2436 ou superior								
Tabela 2.1: Componentes necessários.									

Para os componentes passivos de rede (cabos, conectores e fonte de alimentação), utilize somente componentes certificados para aplicações industriais. Consulte a documentação dos produtos para mais informações sobre a instalação adequada do servoconversor SCA06 e do servomotor utilizado.

2.2 ARQUITETURA DE REDE

A Figura 2.1 mostra a topologia da rede utilizada, o computador deve estar conectado o PLC500MC através da interface ETH1 ou USB2. A comunicação EtherCAT com o servoconversor SCA06 utilizará a interface ETH2 do PLC500MC.



Figura 2.1: Arquitetura de rede.

2.3 CONFIGURAÇÃO DO SERVOCONVERSOR SCA06

Conecte corretamente o acessório EtherCAT ECO4 e o servomotor ao servoconversor SCA06.

Partindo dos parâmetros de padão de fábrica do SCA06:

Altere o parâmetro **P0202** para 5 (controle via rede CAN/EtherCAT).

Altere o parâmetro P0385 para configurar o modelo do motor conforme placa do mesmo e tabela de motores.

Siga as recomendações descritas no manual do usuário do servoconversor SCA06 para programar parâmetros de ajuste do equipamento, relativos à parametrização do motor, funções desejadas para os sinais de I/O, etc...

Em caso de dúvida, consulte o Manual de Programação do servoconversor SCA06.

Reinicie o servoconversor.

Com isso, o servoconversor SCA06 estará pronto para ser acessado através da rede EtherCAT.

2.4 CRIAR UM PROJETO NO CODESYS

- Faça o download do software Codesys e a instalação do WEG Package conforme o manual do PLC500.
- Após a instalação abra o Codesys e crie um novo projeto em File > New Project. Selecione Standard Project, defina um diretório e o nome da aplicação. Selecione o Device PLC500MC e a linguagem de programação desejada, conforme a Figura 2.2.

1 New Pro	oject			×						
Categorie	a vraries ojects	Empty project HMI project	Standard project proj	indard ect w	:	Standard Pi	You are about objects within - One program - A program P - A cyclic task - A reference t	t to create a new standard project. This this project: nmable device as specified below LC_PRG in the language specified belov which calls PLC_PRG to the newest version of the Standard lii	wizard will create the followin v orary currently installed.	g
A project of Name Location	ontaining one device, one ap Example C: \Documentos	plication, and an empty implemen	tation for PLC_PRG	×			Device PLC_PRG in	PLC500MC (WEG) Structured Text (ST)		~
			ОК С	ancel .					OK Canc	:el

Figura 2.2: Configuração do projeto no Codesys.

Criando uma aplicação para o Device PLC500MC as interfaces de redes padrão serão pré-configuradas automaticamente, como indicado na Figura 2.3.



Figura 2.3: Interfaces PLC500MC

2.4.1 Adicionar EtherCAT Master SoftMotion

Para adicionar uma nova interface de comunicação EtherCAT Master SoftMotion clique com o botão direito em cima do Device (PLC500MC), clique em Add Device, na caixa de diálogo selecione Fieldbuses > EtherCAT > Master > EtherCAT Master SoftMotion clique em Add Device para adicionar à árvore de dispositivos, conforme a Figura 2.4.



Figura 2.4: Adicionando EtherCAT Master SoftMotion à árvore de dispositivos.

Ao adicionar a interface de comunicação EtherCAT Master SoftMotion automaticamente será criada uma tarefa chamada EtherCAT_Task².

2.4.2 Adicionar SCA06_SoftMotion como escravo na rede EtherCAT

- Para adicionar o dispositivo SCA06_SoftMotion como escravo da rede EtherCAT clique com o botão direito no dispositivo EtherCAT Master Softmotion criado anteriormente e selecione a opção Add Device.)
- Na seção Action, da caixa de diálogo aberta, certifique-se de que a opção Append device esteja selecionada. Busque pelo dispositivo SCA06_SoftMotion, ele se encontra dentro da pasta WEG > Servo Drives.
- Clique em Add Device.

A Figura 2.5 apresenta os passos anteriores diretamente no software Codesys.

²Tarefa utilizada para os comandos de controle de movimento SoftMotion.

CRIAR E CONFIGURAR REDE ETHERCAT + SOFTMOTION



Figura 2.5: Adicionando SCA06_SoftMotion como escravo na rede EtherCAT.



NOTA!

É importante adicionar a unidade SoftMotion, pois a unidade padrão, importada por um XML, não contém um eixo SoftMotion associado (o **SCA06_SoftMotion** é instalado juntamente com o WEG Package).

Após estas configurações, à árvore de dispositivos deverá conter os ícones apresentados na Figura 2.6.



Figura 2.6: Árvore de dispositivos para utilização do SoftMotion.

2.4.3 Configurar EtherCAT Master SoftMotion

- Abra as configurações do dispositivo EtherCAT Master SoftMotion, na aba General, selecione a opção Autoconfig Master/Slave. Com isso, as principais configurações de mestre/escravo serão feitas automaticamente com base no arquivo de descrição do dispositivo.
- Configure as demais opções da página conforme a Figura 2.7

EtherCAT_Master_SoftMotion	on X	
General	Autoconfig master/slaves	Ether CAT.
Sync Unit Assignment	EtherCAT NIC Settings	
Overview	Destination address (MAC) FF-FF-FF-FF-FF Broadca	st 🗌 Redundancy
Log	Source address (MAC) 00-00-00-00 Select Network name ETH2	
EtherCAT I/O Mapping	Select network by MAC Select network by name	
EtherCAT IEC Objects	▲ Distributed Clock	
Status	Cycle time 4000 🚖 µs □ Use LRW i	nstead of LWR/LRD
Information	Sync offset 20 % Messages	pertask restart slaves
	Sync window 1 🖕 µs	

Figura 2.7: Configuração padrão EtherCAT Master SoftMotion.

Informações sobre configurações avançadas serão apresentadas na Seção 4 ou podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Fieldbus Support > EtherCAT > Configuration).

2.4.4 Configurar SCA06_SoftMotion

Utilizando a opção Autoconfig Master/Slave no EtherCAT Master Softmotion a configuração do servoconversor SCA06_SoftMotion será feita automaticamente.

Informações sobre configurações avançadas serão apresentadas na Seção 4 ou podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Fieldbus Support > EtherCAT > Configuration).

2.4.5 Configurar SM_Drive_ETC_WEG_SCA

Abra as configurações do SM_Drive_ETC_WEG_SCA.

Na aba **General** encontram-se as configurações referente ao tipo e limites do eixo, tipo da rampa de velocidade e supervisão de lag.

Configure a página conforme a Figura 2.8.

General	Axis type and limits				Velocity ramp t	ype
Scaling/Mapping	Virtual mode	Software limits	Negative [u]:	0.0	 Trapezoid Sin² 	
Commissioning	Finite		Positive [u]:	1000.0	○ Quadratic	
SM_Drive_ETC_WEG_SCA06: I/O Mapping		Software error react	tion Deceleration [u/s²]:	0	Quadratic (smooth)
SM_Drive_ETC_WEG_SCA06: IEC Objects			Max. distance [u]:	0	ID:	0
Status	Dynamic limits	Acceleration [u/s²]	Deceleration [u/s ²] Jer	k [u/s³]:	Position lag sup deactivated	vervision
Information	30	1000	1000	000	Lag limit [u]:	1.0

Figura 2.8: Configuração padrão SM_Drive_ETC_WEG_SCA.

CRIAR E CONFIGURAR REDE ETHERCAT + SOFTMOTION

Esta configuração define o eixo como finito, limitação por software desabilitada, rampa de velocidade do tipo trapezoidal, ID do eixo igual a 0, sem supervisão de lag e com os limites de dinâmica³ definidos no campo *Dynamic limits*.

Clique na aba Scaling/Mapping.

Na aba **Scaling/Mapping** pode-se definir a relação entre as unidades de aplicação (por exemplo, milímetros ou graus) e a unidade do servoconversor (pulsos).

Configure a página conforme a Figura 2.9.



NOTA!

É possível mapear manualmente as variáveis do SM_Drive_ETC_WEG_SCA. Para isso, no campo **Mapping**, desmarque a opção **Automatic mapping**.

H@ SM_Drive_ETC_WEG_SCA >	د								
General	-Motor Type	Scaling	direction						
Scaling/Mapping	○ Rotary	65536	incren	nents <=> un	its in application	1			
Commissioning	Linear								
SM_Drive_ETC_WEG_SCA06: I/O Mapping									
SM_Drive_ETC_WEG_SCA06: IEC	Mapping								
Objects	Automatic mapping								
Status	Inputs:								
	Cyclic object		Object number	Address	Туре	^			
Information	in.wStatusWor	ď	16#6041:16#00	'%IW18'	'UINT'				
	diActPosition		16#6064:16#00	'%ID10'	'DINT'				
	diActVelocity		16#606C:16#00	'%ID11'	'DINT'				

Figura 2.9: Configuração padrão de escala SM_Drive_ETC_WEG_SCA.

Esta configuração define que 65536 pulsos do servomotor equivalerá a uma unidade de aplicação, ou seja, cada unidade de aplicação será exatamente igual a um giro no servomotor⁴



ATENÇÃO!

É imprescindível a correta configuração destes valores, pois os blocos de função SoftMotion utilizarão a **unidade de aplicação** como parâmetro para o movimento.

Informações sobre configurações avançadas serão apresentadas na Seção 5 ou podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Add-ons > CODESYS SoftMotion > Reference > User Interface > Objects > SoftMotion Drives).

Após aplicadas as configurações desta seção faça o download do programa para o PLC500MC e monitore no modo Online.

³Estes limites são levados em consideração quando utilizado grupo de eixos (PLCopen Parte 4). Além disso, são usados pelos blocos de função **SMC_ControlAxisBy*** para detectar saltos.

⁴O servoconversor SCA06 possui a resolução de 65536 pulsos por volta, consulte o manual EtherCAT do SCA06 para mais informações..

2.5 MONITORAÇÃO

2.5.1 Estado da comunicação EtherCAT

O estado da rede EtherCAT pode ser monitorado no modo **Online** do Codesys, indicando o estado de cada uma das etapas de comunicação e reportando o estado (Status). Ao encontrar problemas de conexão como mostrado na Figura 2.10, verifique novamente se os cabos estão devidamente conectados e revise as configurações feitas na Seção 2.



Figura 2.10: Indicação de erro na comunicação EtherCAT.

Quando as configurações estiverem corretas e os dispositivos estiverem comunicando adequadamente todos os itens da comunicação EtherCAT estarão em verde, como indicado na Figura 2.11.



Figura 2.11: Comunicação corretamente configurada e dispositivos comunicado.

2.5.2 Verificar variação na posição atual do servomotor

Após uma correta configuração da rede EtherCAT e ainda no modo Online abra as configurações do SM_Drive_ETC_WEG_SCA. Quando o PLC estiver no modo **Online**, na aba **General**, será habilitado um campo para visualização do eixo, conforme a Figura 2.12.

NO SM_Drive_ETC_WEG_SCA X											
General	Axis type and limits								Velocity ramp ty	pe	
Scaling/Mapping	Virtual mode	Software	Software limits Activated Negative [u]: 0.0				0.0	 Trapezoid Sin² 			
Commissioning	 Finite 			Posi	tive [u]:		1000.0		Quadratic		
SM_Drive_ETC_WEG_SCA06: I/O Mapping		Software	error reaction -	Dece	eleration [u/s ²	:	0	Quadratic (smooth)			
SM_Drive_ETC_WEG_SCA06: IEC Objects				Max.	distance [u]:		0		ID:	0	
Status	-Dynamic limits								Position lag supe	ervision	
Information	Velocity [u/s]:	Acceleratio	on [u/s²] De	eceler 00	ation [u/s²]	Jerk	(u/s³):		Lag limit [u]:	1.0	
	Online										
	variable s	et value	actual value		Status:	S	MC_AXIS_STATE.	oowe	r_off		
	Position [u] Velocity [u/s]	0,82	0. 0.	.82 .00	Communicat	ion: o	perational (100)				
	Acceleration [u/s ²]	0,00	0.	.00	Errors Axis Error:						
	Torque [Nm]	0,00	-50,	,00	0 [16#0000	0000]				
					FB Error: SMC_ERRO	R.SM	C_NO_ERROR				
					uiDriveInte	rface	Error:				
					0 strDriveInte	erfac	eError:				

Figura 2.12: Monitoração online do servomotor.

Neste campo é possível observar o estado do eixo e da comunicação, variáveis de posição, velocidade, aceleração e torque, com suas referências e valores atuais.

Movimente o eixo do servomotor manualmente e observe o valor da posição alterando em Position [u] actual value.

2.6 COMISSIONAMENTO

É possível testar as configurações aplicadas para o servoconversor SCA06 através dos passos apresentados nesta subseção.

Saia do modo Online e entre novamente no PLC utilizando a opção Online Config Mode. Este é o modo para configuração do PLC, através dele é possível testar e validar as configurações aplicadas para o servoconversor.



ATENÇÃO!

Ao utilizar a opção **Online Config Mode** a aplicação presente no PLC será automaticamente apagada.

Para utilizar a opção **Online Config Mode**, na árvore de dispositivos, clique em **PLC500MC** e em seguida clique na opção **Online Config Mode**, como apresentado na Figura 2.13

) 🖆 🚔 🔚 🕼 🗠 🖙 🕹 🗈 🛍 🗙 🖊 🎼 🏷	6	Ш.	9L 97	1 2/1	Ŀ,	10- 11	Application [Device: PLC Logic] 🝷 👒 🕟 🔳	8 If I I I I I
								Online Config Mode
Devices 👻 🗸 🗸	×		PLC	PRG	×			
Example	-		1	PRO	GRAM	PLC_PRG		
Device (PLC500MC)			2	VAR				
🗐 🗐 PLC Logic			3	END	VAR			

Figura 2.13: Online Config Mode.

Abra as configurações do servomotor (SM_Drive_ETC_WEG_SCA) e clique na aba Commissioning. Nesta aba, além das variáveis e status do eixo, ficam disponíveis alguns botões para o acionamento do servomotor, como apresentado na Figura 2.14.

 \checkmark

NOTA!

Esta página apenas é habilitada utilizando a opção Online Config Mode.



Figura 2.14: Commisionamento SCA06_SoftMotion.



ATENÇÃO!

Pode-se mover o eixo utilizando os botões desta página. O eixo pode executar movimentos inesperados caso as configurações não estejam adequadas. Tome todas as precauções de segurança necessárias.

CRIAR E CONFIGURAR REDE ETHERCAT + SOFTMOTION

Elementos de operação	Descrição
Power	O Drive é habilitado (equivalente ao bloco de função MC_Power).
Error reset	Reinicia Drive após um erro (equivalente ao bloco de função MC_Reset).
Start homing	O Drive executa o comando <i>homing</i> com os parâmetros definidos internamente no servoconversor (equivalente ao bloco de função MC_Home)*.
Jogging mode	Utilizando os botões < e > pode-se mover o eixo para frente e para trás de acordo com os valores especificados para Distance , Velocity , Acceleration , Deceleration e Jerk (equivalente ao bloco de função MC_Inch).
ReadWrite	Para o parâmetro do inversor especificado, o valor (Value) atual é lido pelo PLC e exibido. Em Prepared value, pode-se especificar um novo valor e escreve-lo no parâmetro do drive (equivalente aos blocos de função MC_ReadParameter e MC_WriteParameter).

Tabela 2.2: Elementos de comissionamento.

- Clique no botão Power para habilitar o servoconversor, em seguida segure pressionado no botão >. O servomotor deverá realizar uma volta completa e parar.
- Se desejar, teste mais alguns comandos e saia do modo **Online Config Mode**.

3 APLICAÇÃO SOFTMOTION

Esta seção apresenta os passos necessários para a criação de uma aplicação SoftMotion para o controle de um eixo simples.

3.1 CRIAR APLICAÇÃO

Para uma aplicação SoftMotion, é necessário criar um **POU** específico que será utilizado para o movimento dos eixos.

- Utilize como base as configurações apresentadas na Seção 2.4.
- Na árvore de dispositivos, clique com o botão direito no objeto Application > Add Object > POU...
- Crie um POU do tipo Program com o nome MyMotion.
- No campo Implementation language, selecione a opção Structured Text (ST).
- Clique em Add.
- A Figura 3.1 apresenta os passos anteriores diretamente pelo Codesys.



Figura 3.1: Criar POU SoftMotion.

Este POU deve ser chamado sob a tarefa EtherCAT_Task.

NOTA!

V

Todos os blocos de função relativos ao movimento dos eixos devem ser declarados e chamados na *EtherCAT_Task*. Demais funcionalidades devem ser utilizadas em tarefas diferentes, com uma menor prioridade.

Arraste o POU MyMotion sob a tarefa EtherCAT_Task, como apresentado na Figura 3.2.



Figura 3.2: Adicionar o POU MyMotion à tarefa EtherCAT_Task.

- Abra o POU MyMotion.
- Crie uma instância MC_Power e outra MC_MoveRelative e referencie a entrada Axis dos blocos de função com o nome do eixo criado, conforme apresentado na Figura 3.3.





Aplicação MyMotion:
PROGRAM MyMotion
VAR
MC_Power_0 : MC_Power;
MC_MoveRelative_0 : MC_MoveRelative;
END_VAR
MC_Power_0(
Axis:= SM_Drive_ETC_WEG_SCA);
MC_MoveRelative_0(
Axis:= SM_Drive_ETC_WEG_SCA);

3.2 CRIAR VISUALIZAÇÃO

NOTA!

A biblioteca **SM3_Basic** possui diversos modelos de visualização integrados que podem ser usados para testar a funcionalidade de um bloco de função de maneira simplificada.

Adicione um objeto do tipo Visualization na árvore de dispositivos, conforme a Figura 3.4.

		-	
Devices	- 4 X		Alarm Configuration
Example	•	0	Application
🖹 🔣 Device (PLC500MC)		8	Axis Group
😑 🗐 PLC Logic		8	Cam table
🖹 🚫 Applicati 💡	Cut	8	CNC program
👘 Library	Сору		CNC settings
	Paste	(i)	Communication Manager
	Delete		Data Sources Manager
🖻 🕸 Et	Refactoring	**	DUT
·····•••••••••••••••••••••••••••••••••	- File Contraction of the Contra		External File
⊟- 🗳 Ma 급	Properties	æ	POU
······································	Add Object 🕨	æ	POU for Implicit Checks
Setup (Setup)	Add Folder	A	Recipe Manager
Evpansions (Ev	Edit Object	ø	Redundancy Configuration
ETH1 (ETH1)	Edit Object With	•	Symbol Configuration
ETH2 (ETH2)	Login		Text List
CAN (CAN)		⊡ ₿	Trace
🖬 RS485 (RS485)	Delete application from device	2	Trend Recording Manager
EtherCAT_Master_So	oftMotion (EtherCAT Master SoftMotion)	-	Unit Conversion
SCA06_SoftMotio	on (SCA06_SoftMotion)	-	Visualization
SoftMation Conoral A	via Bool	-	Visualization Manager
	XIS FOUL	_	_

Figura 3.4: Adicionar o objeto do tipo Visualization.

Ao adicionar um objeto do tipo Visualization, uma caixa de diálogo será aberta como na Figura 3.5.

_		
Creates a visualization of	bject	
Name:		
Visualization		
Symbol libraries	Active	
VisuSymbols (System)	\checkmark	
A visualization symbol library is	a CODESYS	ibrary with
A visualization symbol library is graphical objects. I	a CODESYS If the visualiz	ibrary with ation symbol
A visualization symbol library is graphics and graphical objects. I library is assigned the library is manager. The graphics and grap	a CODESYS I If the visualiz added into th bhical objects	ibrary with ation symbol at POUs library are shown in th
A visualization symbol library is graphics and graphical objects . library is assigned the library is manger. The graphics and grap toolbox when a visualization edi	a CODESYS I If the visualiz added into th bhical objects tor is the act	ibrary with ation symbol ie POUs library s are shown in th ive editor.
A visualization symbol library is graphics and graphical objects. I library is assigned the library is manager. The graphics and grap toolbox when a visualization edi	a CODESYS If the visualiz added into th phical object: tor is the act	ibrary with ation symbol le POUs library s are shown in th ive editor.
A visualization symbol library is graphics and graphical objects. I library is assigned the library is manager. The graphics and gra toolbox when a visualization edi	a CODESYS I If the visualiz added into th shical object: tor is the act	ibrary with ation symbol te POUS library are shown in th ive editor.

Figura 3.5: Caixa de diálogo aberta ao adicionar um objeto do tipo Visualization.

- Marque a opção Active e clique em OK.
- Abra o objeto Visualization criado.
- No campo Visualization Toolbox, localizado no lado direito da tela, selecione a aba SM3_Basic. No

campo de busca digite **MC_Power** e selecione o modelo **VISU_NEW_MC_Power**, conforme apresentado na Figura 3.6.

Visualization Too	olbox				-	ф 🗙
🗎 🗎 🔊						
Basic	Common	Controls	[Me	asureme	ent Contro	ls
Lamps/S ¹	witches/Bitmaps	Special Co	ontrols	Date/	Time Con	trols
Symbols	ImagePool_sm3	ImagePool	Dialogs	Image	Pool_cnc	_sm3
SM3_Bas	sic SM3_Robo	otics_Visu	VisuDi	alogs	SM3_C	NC
	SM3_Drive_ETC			Favo	orite	
Enab bRegulat bDrives	MC_Power Instanz: %s le Status torOn bRegulatorRealState Busy Error ErrorID : %d VISU_MC_Power	MC_Power Inserts to Enable DRegutatorCon bDriveStart	Star Star DR DR	us guatorRealState guatorRealState pr or antD 	•	
	MC_Power					2 items

Figura 3.6: Buscar modelo de visualização MC_Power.

Arraste e solte o modelo na visualização.

Ao soltar o objeto, uma caixa de diálogo Assign parameters será aberta para o modelo de visualização.

Realize um duplo clique em Value e clique em

Com isso, uma nova caixa de diálogo Input Assistant será aberta.

Busque a instância do bloco de função MC_Power_0 criada no POU MyMotion e clique em OK.

A Figura 3.7 apresenta os passos anteriores diretamente pelo Codesys.

				Inj	put Assistant				×
				F	Text Search Categories				
					Variables	▲ Name	Туре	Address	Origin
						Application B- MyMotion	Application PROGRAM		
						MC_Power_0	MC_Power		
MC_Power		•	•						
Instance: %s									
Enable	S (tatus	۲						
bRegulatorOn	l bl	RegulatorRealState	۲						
• bDriveStart	l bl	D?iveStartRealState	•						
	В	usy							
	E	rror				٢			>
	E	rrorID	*		Structured view			Filter None	~
		•	•		Documentation		Insert with arguments	Insert with na	mespace prefix
Assign parameter	rs < VISU_NEW_M	IC_Power> ×		F	MC_Power_0: MC_Power(VAR)				~
Assign the param <visu_new_mc< td=""><td>neters for the refe _Power>.</td><td>renced visualization</td><td></td><td></td><th></th><td></td><td></td><td></td><td></td></visu_new_mc<>	neters for the refe _Power>.	renced visualization							
Parameter	Туре	Value							
🗇 m_input,	_FB MC_POW	ER							
									~
		OK Cancel		1	Add Library			ОК	Cancel
				_					

Figura 3.7: Adicionar o objeto do tipo Visualization.

Com isso, as entradas e saídas do modelo de visualização são mapeadas automaticamente para a instância do bloco de função.



NOTA!

Outra forma de mapear o modelo de visualização ao bloco de função criado pode ser feita selecionando o modelo e usando a aba **Properties > References > m_Imput_FB.**

Faça o mesmo procedimento agora utilizando o modelo VISU_NEW_MC_MoveRelative, referenciando a instância do bloco de função MC_MoveRelative_0.

Após a configuração, a página de visualização deverá conter estes dois modelos de visualização mapeados nos blocos de função criados anteriormente, como na Figura 3.8.

MC_Power				MC_MoveR	elative		
Enable	0	Status	۲	Execute		Done	۲
bRegulatorC	0	bRegulatorRealSta	۲	Distance	%f	Busy	۲
bDriveStart	õ	bDriveStartRealSta		Velocity	%f	Active	۲
DDIWeStart		Durveotartitealote		Acceleration	%f	CommandAborted	۲
		Busy		Deceleration	%f	Error	۲
		Error		Jerk	%f	ErrorID	
		ErrorID	*	BufferMode			

Figura 3.8: Adicionar o objeto do tipo Visualization.

Através destes modelos será possível controlar o eixo do servomotor.

- Faça o download do programa para o PLC500MC.
- No modo de monitoração Online, abra o objeto Visualization.



ATENÇÃO!

Pode-se mover o eixo por meio de botões nesta página. O eixo pode executar movimentos inesperados caso as configurações não estejam adequadas. Tome todas as precauções de segurança necessárias.

No modelo MC_Power, clique nos botões bDriveStart, bRegulatorOn e Enable respectivamente.

Observe as saídas do bloco, elas mostrarão o estado do servoconversor. Para o correto acionamento as saídas **Status**, **bRegulatorOnRealState** e **bRegulatorOnRealState** deverão estar em verde, como na Figura 3.9, indicando a habilitação do **Servoconversor** para o movimento.



Figura 3.9: Exemplo servomotor habilitado.

No modelo MC_MoveRelative, ajuste as variáveis relativas ao movimento (Distance, Velocity, Acceleration, Deceleration e Jerk) como apresentado na Figura 3.10. Após isso, clique no botão Execute para iniciar o movimento.

MC_MoveRelative Instance: MotionControl.MC_MoveRelative_0							
Execute	۲	Done	۲				
Distance	1.000000	Busy	۲				
Velocity	3.000000	Active	۲				
Acceleration	10.000000	CommandAborted	۲				
Deceleration	10.000000	Error	۲				
Jerk	10.000000	ErrorID	SMC_NO_ERROR ¥				
BufferMode	ABORTING •						

Figura 3.10: Exemplo configuração de movimento relativo para o servomotor.

Se desejar, realize mais alguns testes.

Outros exemplos de aplicação podem ser encontrados diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Add-ons > CODESYS SoftMotion > Application Examples).

4 INFORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT

Neste capítulo serão apresentadas algumas informações adicionais e configurações avançadas utilizadas na rede EtherCAT.

4.1 ATRIBUIR UM ENDEREÇO ESTÁTICO PARA O SCA06 NA REDE ETHERCAT

É possível definir um endereço estático para o **SCA06** como escravo na rede EtherCAT utilizando uma memória EEPROM interna do acessório **ECO4**.

- Utilize como base as configurações apresentadas na Seção 2.4.
- Abra as configurações do SCA06_Motion, na aba General, habilite a opção Expert settings, após isso diversas configurações avançadas ficarão disponíveis.
- No campo Identification, selecione a opção Configured statio alias (ADO 0x012), conforme a Figura 4.1.

General	Address	Additional	EtherCAT
Expert Process Data	AutoInc address 0 🗘	Expert settings	
Process Data	Distributed Clock		
Startup Parameters	Startup Checking	→ Timeouts	
Log	DC Cyclic Unit Control: Assign to Local	μC	
EtherCAT I/O Mapping	▷ Watchdog Identification		
EtherCAT IEC Objects	○ Disabled		
Status	Configured station alias (ADO 0x0012)	Value	1001
Information	Explicit device identification (ADO 0x0134)		
	🔿 Data Word (2 Bytes)	ADO (hex)	16#12

Figura 4.1: Habilitando identificação.

Após aplicadas as configurações desta seção faça o download do programa para o PLC500MC e monitore no modo Online.

No modo **Online**, ao estabelecer uma comunicação com o **SCA06_Motion**, no campo **Identification**, a variável **Actual adress** aparecerá informando o valor atual do endereço. A opção **Write to EEprom** também estará disponível, como na Figura 4.2.

Devices 👻 म 🗙	SCA06_SoftMotion X			
E Scample ▼ E Scample ▼ E Scample ▼ E Device [connected] (PLC500MC)	General	Address	- Additional	EthorcoTT
e ∰ PLC Logic e @ Application [run]	Expert Process Data	AutoInc address 0 +	Expert settings	
- 📶 Library Manager 📄 MyMotion (PRG)	Process Data	> Distributed Clock		
PLC_PRG (PRG) Section Section Addition	Startup Parameters	Diagnostics		
G S S EtherCAT_Task	Online	Current State Operational		
	CoE Online	 Startup Cnecking DC Cyclic Unit Control: Assign to Local µ0 	FimeoutsC	
Setup (Setup)	Log	▷ Watchdog		
Comparisons (Expansions)	EtherCAT I/O Mapping	Identification		
	EtherCAT IEC Objects	Configured station alias (ADO 0x0012)	Value	1001
	Status	Write to EEprom	Actual address	0
	Information	Data Word (2 Bytes)	ADO (hex)	16#12
SoftMotion General Axis Pool				

Figura 4.2: Endereço atual na memória EEPROM.

Digite o endereço desejado no campo Value e clique na opção Write to EEprom, como apresentado na Figura 4.3.

Identification						
◯ Disabled						
Configured station alias (ADO 0x0012) Value 3						
Write to EEprom	Actual address	0				
 Explicit device identification (ADO 0x0134) 						
🔵 Data Word (2 Bytes)	ADO (hex)	16#12				

Figura 4.3: Escrevendo novo endereço na memória EEPROM.

Uma mensagem, como na Figura 4.4, aparecerá na tela solicitando que o servoconversor seja reiniciado para aplicar o novo endereço de rede.



Figura 4.4: Mensagem de aviso para aplicar a escrita EEPROM.

- Reinicie o servoconversor.
- Saia do modo Online, no campo Additional, selecione a opção Optional. No campo Configured statio alias (ADO 0x012), como apresentado na Figura 4.5. Certifique-se de que endereço é o mesmo que foi escrito na memória EEPROM anteriormente.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS DA REDE ETHERCAT

General	Address	Additional	Ethoren
Expert Process Data	AutoIncaddress 0	✓ Expert settings ✓ Optional	
Process Data	Distributed Clock		
Startup Parameters	> Startup Checking	D Timeouts	
Log	\triangleright DC Cyclic Unit Control: Assign to Local μC	·	
EtherCAT I/O Mapping	D Watchdog		
EtherCAT IEC Objects	 Disabled 		
Status	Configured station alias (ADO 0x0012)	Value	3
Information	 Explicit device identification (ADO 0x0134) 		
	🔿 Data Word (2 Bytes)	ADO (hex)	16#12

Figura 4.5: Habilitar o campo Optional.

Faça o download do programa para o PLC500MC e monitore no modo Online.

Observe que agora o endereço atual será o endereço escrito na EEPROM do dispositivo, como apresentado na Figura 4.6.

Identification		
○ Disabled		
Configured station alias (ADO 0x0012)	Value	3
Write to EEprom	Actual address	3
O Explicit device identification (ADO 0x0134)		
🔿 Data Word (2 Bytes)	ADO (hex)	16#12

Figura 4.6: Novo endereço EEPROM.

\checkmark

NOTA!

Para utilizar o endereço escrito na memória EEPROM em uma rede com mais de um SCA06, é necessário que os dispositivos estejam marcados com a opção **Optional**, caso contrário, a rede será configurada automáticamente pelo mestre da rede sem utilizar o endereço da memória EEPROM.

4.2 LER E EDITAR PARÂMETROS NO SCA06 PELA REDE ETHERCAT

Utilizando este método é possível modificar parâmetros de configuração do **SCA06** remotamente através da rede EtherCAT, sem a necessidade de utilizar sua IHM.

- Utilize as configurações apresentadas na Seção 2.4.
- No modo Online, abra as configurações do escravo EtherCAT (SCA06_SoftMotion), na aba General, habilite a opção Expert setting.
- Abra a aba **CoE Online** e selecione a opção **Auto Update**, conforme a Figura 4.7.

General	Read Objects	Auto update Offline from	m ESI file 🔿 Online	from device	•
Expert Process Data	Index:Subindex	Name	Flags	Туре	Value
	16#24DE:16#00	P1246 - User Parameter	RW	INT	0
Process Data	16#24DF:16#00	P1247 - User Parameter	RW	INT	0
	16#24E0:16#00	P1248 - User Parameter	RW	INT	0
Startup Parameters	16#24E1:16#00	P1249 - User Parameter	RW	INT	0
Oplina	16#6040:16#00	Controlword	RW	UINT	0
Unime	16#6041:16#00	Statusword	RO	UINT	592
CoE Online	16#6060:16#00	Modes of operation	RW	SINT	8
	16#6061:16#00	Modes of operation display	RO	SINT	8
Log	16#6063:16#00	Position actual internal value		DINT	38691
	16#6064:16#00	Position actual value	RO	DINT	38689
EtherCAT I/O Mapping	16#6069:16#00	Velocity sensor actual value	RO	DINT	38689
	16#606B:16#00	Velocity demand value	RO	DINT	0
EtherCAT IEC Objects	16#606C:16#00	Velocity actual value	RO	DINT	0
	16#6071:16#00	16#6071:16#00 Target torque		INT	0
Status	16#6077:16#00	Torque actual value	RO	INT	-50
T- (16#607A:16#00	Target position	RW	DINT	38691
Information	16#6081:16#00	Profile velocity	RW	UDINT	0
100	16#6083:16#00	Profile acceleration	RW	UDINT	0
209	16#6084:16#00	Profile deceleration	RW	UDINT	0
EtherCAT I/O Mapping	16#6086:16#00	Motion profile type	RW	INT	0
	16#6087:16#00	Torque slope	RW	UDINT	0
Status	16#6088:16#00	Torque profile type	RW	INT	0
	16#60B1:16#00	Velocity offset	RW	DINT	0
Information	■ 16#60C2:16#00	Interpolation time period			
	16#60FF:16#00	Target velocity	RW	DINT	0
	16#6502:16#00	Supported drive modes	RO	UDINT	0

Figura 4.7: CoE Online

Elementos de operação	Descrição
Read Objects	O diretório de objetos é lido uma vez.
Auto update	Os objetos são lidos em ciclos.
Offline from ESI file	A aba mostra o conteúdo do diretório de objetos da descrição do dispositivo.
Online from Device	A aba mostra o conteúdo do diretório de objetos do dispositivo (Não disponível para o SCA06).
Flags	RO: O valor é protegido contra escrita. RW: O valor pode ser modificado.
Value	É possível clicar duas vezes no campo de texto para editar esse valor. O novo valor será escrito diretamente no SCA06.

Tabela 4.1: Elementos CoE Online.

Através desta aba é possível ler e modificar alguns parâmetros internos do servoconversor SCA06.

Faça um teste modificando o parâmetro P1249, para o valor 15.

Encontre o parâmetro P1249 - User Parameter na lista, clique duas vezes no campo Value, digite 15 e pressione Enter, como apresentado na Figura 4.8.



NOTA!

As variáveis serão atualizadas em cíclos, aguarde a leitura dos parâmetros, isso pode levar alguns instantes.

General	Read Objects		Auto update	file 🔿 Online	from device	ł
Expert Process Data	Index:Subindex	Name	1	Flags	Туре	Value
	16#24DE:16#00	P1246	- User Parameter	RW	INT	0
Process Data	16#24DF:16#00	P1247	- User Parameter	RW	INT	0
	16#24E0:16#00	P1248	- User Parameter	RW	INT	0
Startup Parameters	16#24E1:16#00	P1249	- User Parameter	RW	INT	15
Online	16#6040:16#00	Contro	lword	RW	UINT	0
Unline	16#6041:16#00	Status	word	RO	UINT	592
CoF Online	16#6060:16#00	Modes	of operation	RW	SINT	8
COL ONINE	16#6061:16#00	Modes	of operation display	RO	SINT	8
Log	16#6063:16#00	Positio	n actual internal value	RO	DINT	38691
	16#6064:16#00	Positio	n actual value	RO	DINT	38691
EtherCAT I/O Mapping	16#6069:16#00	Velocit	y sensor actual value	RO	DINT	38691
	16#606B:16#00	Velocit	y demand value	RO	DINT	0
EtherCAT IEC Objects	16#606C:16#00	Velocit	y actual value	RO	DINT	0
	16#6071:16#00	Target	torque	RW	INT	0
Status	16#6077:16#00	Torque	actual value	RO	INT	-50
Tefermetica	16#607A:16#00	Target	position	RW	DINT	38691
Information	16#6081:16#00	Profile	velocity	RW	UDINT	0
Log	16#6083:16#00	Profile	acceleration	RW	UDINT	0
209	16#6084:16#00	Profile	deceleration	RW	UDINT	0
EtherCAT I/O Mapping	16#6086:16#00	Motion	profile type	RW	INT	0
	16#6087:16#00	Torque	slope	RW	UDINT	0
Status	16#6088:16#00	Torque	profile type	RW	INT	0
	16#60B1:16#00	Velocit	y offset	RW	DINT	0
Information	■ 16#60C2:16#00	Interp	olation time period			
	16#60FF:16#00	Target	velocity	RW	DINT	0
	16#6502:16#00	Suppor	ted drive modes	RO	UDINT	0

Figura 4.8: Editar parâmetros Online

Com isso, o valor será modificado.

Confira a escrita deste valor diretamente pela IHM do SCA06, no parâmetro P1249.

4.3 EDITAR PDOS NA REDE ETHERCAT

É possível editar os **PDOs** definidos como padrão do **SCA06** na comunicação EtherCAT.

- Utilize as configurações apresentadas na Seção 2.4.
- Abra as configurações do SCA06_Motion, na aba General, habilite a opção Expert settings, após isso diversas configurações avançadas ficarão disponíveis, como apresentado na Figura 4.9.

General	Address	Additional —	EtherCAT
Expert Process Data	AutoIncaddress 0	Expert settings	Luiciente
Process Data	Distributed Clock		
Startup Parameters	> Startup Checking	- Dimeouts	
Log	DC Cyclic Unit Control: Assign to Local	μC	
EtherCAT I/O Mapping	Watchdog Identification		
EtherCAT IEC Objects	Disabled Organization align (ADO 0.0012)	Maha	1001
Status	Configured station allas (ADO 0X0012)	value	1001
Information	 Explicit device identification (ADO 0x0134) 		
	Data Word (2 Bytes)	ADO (hex)	16#0

Figura 4.9: Habilitar configurações avançadas SCA06_SoftMotion.

Acesse a aba Expert Process Data, nesta aba será possível modificar os PDOs da comunicação.

General	Sync Manager	🖶 Add 📝 Edit	X Delete		
Event Browner Date	SM Size Type	PDO List			
Expert Process Data	0 128 Mailbox Out	Index	Size Name	Flags SM	
Process Data	1 128 Mailbox In	16#1600	13.0 1st Receive PDO mapping	2	
	2 13 Outputs	16#1601	6.0 2nd Receive PDO mapping		
Startup Parameters	3 13 Inputs	16#1602	6.0 3rd Receive PDO mapping		
		16#1603	4.0 4th Receive PDO mapping		
Log		16#1A00	13.0 1st Transmit PDO mapping	3	
Thereas I/O Meaning		16#1A01	6.0 2nd Transmit PDO mapping		
EtherCAT I/O Mapping		16#1A02	6.0 3rd Transmit PDO mapping		
EtherCAT IEC Objects		16#1A03	4.0 4th Transmit PDO mapping		
Status	J				
	PDO Assignment (16#1C12)	💠 Insert 📝 Edit	X Delete 🕆 Move Up 🕹 Move Down		
Information	☑ 16#1600	PDO Content (16#	¥1600)		
	16#1601 (excluded by 16#1600)	Index	Size Offs Name		Type
	16#1602 (excluded by 16#1600)	16#6040:16#0	0 2.0 0.0 Control word		UINT
	16#1603 (excluded by 16#1600)	16#607A:16#0	0 4.0 2.0 Targetposition		DINT
		16#60FF:16#0	0 4.0 6.0 Target velocity		DINT
		16#6071:16#0	0 2.0 10.0 Target torque		INT
		16#6060:16#0	0 1.0 12.0 Modes of operation		SINT
			13.0		
Download PDO Assignment PDO configuration		00 Info from the De	evice		

Figura 4.10: Editar PDOs da rede EterCAT.

- Selecione o PDO que você deseja modificar no campo PDO List e em seguida edite-o no campo PDO Content.
- Para aplicar a nova configuração de PDOs certifique-se que no campo Download as opções PDO Assigment e PDO configuration estejam selecionadas.

Utilizando este procedimento, ao fazer o **Download** do programa para o **PLC500MC** e iniciar a comunicação EtherCAT com o servoconversor SCA06, a lista será automaticamente modificada para a nova configuração de PDOs.

4.4 CONFIGURAR REDUNDÂNCIA ETHERCAT

É possível configurar uma rede EtherCAT com redundância utilizando o PLC500MC.

4-6 | PLC500MC

NOTA!

As portas **ETH1** e **ETH2** são portas independes, desta forma, não é possível realizar uma comunicação EtherCAT em anel, entretanto, é possível realizar uma comunicação EtherCAT com redundância.

- Utilize as configurações apresentadas na Seção 2.4.
- Abra as configurações do dispositivo **EtherCAT Master SoftMotion**.
- Marque a opção Redundancy.
- No campo Redundancy EtherCAT NIC Settings, marque a opção Select network by name.
- No campo Network name, digite ETH1.

A Figura 4.11 apresenta as configurações anteriores já realizadas.

EtherCAT_Master_Soft	Motion X		
General	Autoconfig master/slaves Ether	Ether CAT.	
Sync Unit Assignment	EtherCAT NIC Settings		
Overview	Destination address (MAC) FF-FF-FF-FF Destination address (MAC)		
Log	Source address (MAC) 00-00-00-00-00 Select		
	Network name ETH2		
EtherCAT I/O Mapping	○ Select network by MAC		
EtherCAT IEC Objects	Redundancy EtherCAT NIC Settings		
Status	Destination address (MAC) FF-FF-FF-FF-FF Destination address		
Information	Source address (MAC) 00-00-00-00-00 Select		
	Network name ETH1		
	○ Select network by MAC		
	✓ Distributed Clock		
	Cycle time 4000 🜩 µs 🗌 Use LRW instead of LWR/LRD		
	Sync offset 20 🚔 % 🗌 Messages pertask		
	Sync window monitoring		
	Sync window 1 🙀 μs		

Figura 4.11: Configurar redundância EtherCAT.

Com isso, a redundância da rede já está configurada e pronta para ser utilizada.

4.5 ARQUIVO XML

Cada dispositivo em uma rede EtherCAT possui um arquivo de configuração XML que contém informações sobre o funcionamento do dispositivo na rede EtherCAT, bem como a descrição de todos os objetos existentes para comunicação. Em geral, este arquivo é utilizado por um mestre ou software de configuração para a programação dos dispositivos presentes na rede.

ATENÇÃO!

É possível adicionar dispositivos escravos EtherCAT ao software Codesys utilizando arquivos do tipo XML. Entretanto, para o controle de movimento é recomendado que sejam utilizados os dispositivos já instalados e específicos para este fim. Você poderá adicionar um eixo genérico seguindo a CiA402 porém, algumas funcionalidades SoftMotion podem não estar disponíveis.
5 INFORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION

Neste capítulo serão apresentadas algumas informações adicionais e configurações avançadas utilizadas para o controle de movimento.

5.1 PRIORIDADE DE TAREFAS

O controle de movimento necessita de uma alta prioridade para seu correto funcionamento. Desta maneira, é impressindível uma correta configuração da prioridade das tarefas.

Deve-se definir 1 para a tarefa responsável pelo controle de movimento. Quando adicionado um dispositivo mestre EtherCAT, ele criará uma tarefa (com prioridade 1) automaticamente. A aplicação responsável pelo controle de movimento deve ser executada sob esta tarefa.

Demais aplicações, além do controle de movimento, ou que possuem um alto consumo computacional devem ser executados em uma tarefa diferente e com uma prioridade menor. Recomenda-se a prioridade 10 ou menor (10 - 31) para estas tarefas.



NOTA!

Quanto menor o número maior será a sua prioridade, sendo 0 a tarefa mais prioritária e 31 a menos prioritária.

A Figura 5.1 apresenta um exemplo de configuração de tarefas, onde o controle de movimento é executado no programa **MyMotion** e as demais funcionalidades são executadas no programa **PLC_PRG**.

Devices 👻 🕂 🗙	MainTask 🗙		 EtherCAT_Task X 	•
= 👘 Example 💌 💌	Configuration		Configuration	
E Inc Device (PLC500MC)				
PLC Logic	Priority (031); 15		Priority (031): 1	
Application				
📲 📶 Library Manager	Туре		Туре	
MyMotion (PRG)	🕑 Cyclic 🗸 🗸	Interval (e.g. t#200ms) 200 ms ~	Cyclic V Interval (e.g	g.t#200ms) 4 ms ~
PLC_PRG (PRG)				
🖹 🌃 Task Configuration	Watchdog		Watchdog	
EtherCAT_Task	Enable		Enable	
🖃 🐝 MainTask	Time (e.g. t#200ms)	ms 🗸	Time (e.g. t#200ms)	ms 🗠
	Sensitivity 1		Sensitivity	
Visualization Manager				
Visualization				
	Add Call X Remove Call	Change Call A Move Up & Move Dow	n Add Call X Remove Call 🖂 Change C	all 🏦 Move Up 🔒 Move Dow
Expansions (Expansions)	T And Call A Nethore Call	C change can a more op + more bon		
	POU	Comment	POU Comment	
ETH2 (ETH2)	PLC_PRG		MyMotion	
CAN (CAN)				
BS485 (BS485)				
EtherCAT Master SoftMotion (E				
SoftMotion General Avis Pool				



5.2 CONFIGURAÇÕES DE ESCALA PARA O SM_DRIVE_ETC_WEG_SCA

Nesta subseção será apresentada as possíveis configurações de escala aplicadas ao eixo SM_Drive_ETC_WEG_SCA.

Utilize como base as configurações apresentadas na Seção 2.4.

Abra as configurações do SM_Drive_ETC_WEG_SCA, na aba Scaling/Mapping.

Para as configurações de escala é possível utilizar dois tipos motores, escolhida através do campo **Motor Type**. Dependendo do tipo de motor selecionado o campo Scaling as configurações disponíveis serão diferentes.

5.2.1 Motor Type: Rotary

Rotary: Geralmente utilizada para configurações de eixos rotativos pois possui uma configuração mais completa, podendo adicionar relação de engrenagens ou polias. A Figura 5.2 apresenta um exemplo de PLC500MC | 5-1

 Motor Type
 Scaling

 Invert direction
 Invert direction

 65536
 increments <=> motor turns

 Linear
 1

 gear output turns <=> gear output turns

 1
 gear output turns <=> units in application

configuração utilizando o Motor Type: Rotary.

Figura 5.2: Exemplo de configuração utilizando Motor Type: Rotary.

Cada valor do campo Scaling pode ser alterado de acordo com a mecânica envolvida na aplicação.

Elementos de operação	Descrição			
increments <=> motor turns	Número de incrementos que correspondem a um determinado número de voltas do motor.			
motor turns <=> gear output turns	Número de voltas do motor que correspondem a um determinado número de voltas na saída da engrenagem.			
gear output turns <=> units in application	Número de voltas na saída da engrenagem que correspondem a unidades de aplicação.			
Tobolo 5 1: Elementes Secling				

Tabela 5.1: Elementos Scaling.

Para esta configuração cada unidade de aplicação equivalerá a 1/6 de volta do servomotor.

5.2.2 Motor Type: Linear

Linear: Geralmente utilizada para configurações de eixos lineares pois possui uma configuração mais simplificada e direta. A Figura 5.3 apresenta um exemplo de configuração utilizando o **Motor Type: Linear**.

Motor Type	Scaling Invert direction		
○ Rotary	65536	increments <=> units in application	1
Linear			

Figura 5.3: Exemplo de configuração utilizando Motor Type: Linear.

Elementos de operação	Descrição		
increments <=> units in application	Número de incrementos que correspondem a unidades de aplicação		
Tabela 5.2: Elementos Scaling.			

Para esta configuração cada unidade de aplicação equivalerá a 1 de volta do servomotor.



NOTA!

Ao selecionar a opção **Invert direction** o sentido de giro será invertido. O servoconversor receberá os valores de referência com sinais opostos.

Mais informações sobre as configurações podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Add-ons > CODESYS SoftMotion > Reference > User Interface > Objects > SoftMotion Drives).

5.3 ADICIONAR EIXO VIRTUAL

Virtual Drive são unidades simuladas em software. Com isso, você pode testar seus programas sem um hardware conectado ou implementar funcionalidades estendidas utilizando eixos virtuais.

Para adicionar um eixo virtual em uma aplicação siga os passos apresentados a seguir.

- Clique com o botão direito em SoftMotionGeneral axis pool na árvore de dispositivos, selecione a opção Add device.
- Selecione o dispositivo SoftMotionDrives > virtual drives > SM_Drive_Virtual na caixa de diálogo Add Device.
- Clique em Add Device.
- A Figura 5.4 apresenta os passos anteriores diretamente pelo Codesys.



Figura 5.4: Adicionar eixo virtual.

Com isso, um eixo virtual será adicionado a baixo do objeto **SoftMotionGeneral axis pool**. A Figura 5.5 apresenta a árvore de dispositivos com um eixo virtual adicionado.



Figura 5.5: Árvore de dispositivos com eixo virtual adicionado.

- Abra as configurações do SM_Drive_Virtual.
- Na aba General, as configurações de tipo de eixo, limites, rampa de aceleração e dinâmica limite podem ser configuradas.
- Configure a aba **General**, de acordo com a Figura 5.6.

General	Axis type and limits	Software limits			Velocity ramp t	type
Commissioning	Virtual mode	Activated	Negative [u]:	0.0	Trapezoid Sin ²	
SM_Drive_Virtual: I/O Mapping	Finite		Positive [u]:	1000.0	Quadratic	
SM_Drive_Virtual: IEC Objects		Software error reac	tion Deceleration [u/s²]:	0	Quadratic (smooth)
Status			Max. distance [u]:	0		5
Information	Velocity [u/s]:	Acceleration [u/s ²]	Deceleration [u/s ²] Je	erk [u/s³]:	1	

Figura 5.6: Exemplo configurações de eixo virtual.

Após assas configurações o eixo virtual poderá ser usado em suas aplicações.

Mais informações sobre eixos virtuais podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Add-ons > CODESYS SoftMotion > Reference > User Interface > Objects > SoftMotion Drives > Tab 'Logical Axes').

5.4 ADICIONAR EIXO ENCODER

É possível utilizar as duas entradas do tipo encoder do PLC500MC como Drives SoftMotion. Para isso, configure a entrada DI1 do PLC500MC como encoder (I_Os > DI1 / Encoder1 > Pin type > Pulse/Direction ou Quadrature).

A Frigura 5.7 apresenta os passos anteriores diretamente pelo Codesys.

I_0s X						
I/Os Parameters	Parameter	Туре	Value	Default Value	Unit	Description
I/Os IEC Objects	 Ø Edge selection 	Enumeration of BYTE	None	None		External event edge selection (Only in DI mode)
I/Os I/O Mapping	🖤 🌵 Pin type	Enumeration of BYTE	Pulse/Direction	DI		Digital Input or Encoder Mode for DI1/DI2 (Quadrature A/B or Pulse/Direction)
yos yo happing	Preset	WORD(265535)	65535	65535		Preset value (Only in encoder mode)
Status	🗄 🗀 DI2					
	🖲 📴 DI3 / Encoder 2					
	🗷 🛄 DI4					
	🖲 - 🚞 DI5					
	🖲 🛄 DI6					
	🗎 🗀 DI7					
	🗎 🚞 DI8					
	DO1 / PWM1					
	DO2 / PWM2					
	🗷 - 🚞 DO3 / PWM3					

Figura 5.7: Configurar DI como encoder.

Desta forma as entradas **DI1** e **DI2** do **PLC500MC** deixam de ser entradas digitais e passam a ser entradas para encoder.

- Utilize como base as configurações apresentadas na Seção 3.
- Clique com o botão direito em SoftMotion General Axis Pool na árvore de dispositivos.
- Clique em Add Device...
- Na aba Add Device, no campo Action, selecione a opção Append device.
- Selecione o dispositivo SoftMotion drives > Free Encoder > SMC_FreeEncoder na caixa de diálogo.
- Clique em Add Device.

A Frigura 5.8 apresenta os passos anteriores diretamente pelo Codesys.

Devices 👻 👎 🗙	Add Device			×
Example				
E Revice (PLC500MC)	Name SMC_FreeEncoder			
PLC Logic	Action			
🗉 😳 Application	Append device O Insert device	Plug device O Up	date device	
Setup (Setup)				
I_Os (I/Os)	String for a full text search	Vendor .	<all vendors=""></all>	~
Expansions (Expansions)				
ETH1 (ETH1)	Name	Vendor	Version	Description
	SoftMotion drives			
CAN (CAN)	Free Encoders			
	SMC_FreeEncoder	3S - Smart Software S	Solutions GmbH 3.5.5.0	SoftMotion free Encoder
EtherCAT_Master_SoftMotion (EtherCAT Master SoftMotion)	position controlled drives			
SCA06_SoftMotion (SCA06_SoftMotion)	🗄 🔗 virtual drives			
SM_Drive_ETC_WEG (SM_Drive_ETC_WEG)				
SoftMotion General Axis Pool				
26 Cut				
в Сору				
Paste Paste	Group by category Display all ver	sions (ror experts on	iy) Display outdated ver	sions
X Delete	Name: SMC_FreeEncoder Vendor: 3S - Smart Software Solu	tions CmbH		^
Properties	Categories: Free Encoders Version: 3.5.5.0			~
置 Add Object	Order Number: 1805 Description: SoftMotion free Enco	oder		
🚞 Add Folder	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			•
Add Device	Append selected device as last child	of		
Insert Device	SoftMotion General Axis Pool			
📑 Edit Object	(You can select another target nod)	e in the navigator whi	ile this window is open.)	
Edit Object With				
Import mappings from CSV			A	dd Device Close

Figura 5.8: Adicionando eixo encoder.

Com isso, será adicionado à árvore de dispositivos em eixo do tipo SMC_FreeEncoder, conforme a Figura 5.9.

SoftMotion General Axis Pool (SoftMotion General Axis Pool)
SMC_FreeEncoder (SMC_FreeEncoder)



Abra as configurações do SMC_FreeEncoder, na aba Scaling, faça a configuração adequada para o tipo de encoder utilizado em sua aplicação.

A Figura 5.10 apresenta um exemplo de configuração onde cada mil pulsos no encoder corresponderão a uma unidade de aplicação.

SMC_FreeEncoder X		
Encoder	Encoder general settings	Bit width: 32 🗸
SMC_FreeEncoder: I/O Mapping	Finite	
SMC_FreeEncoder: IEC Objects	- Scaling Invert direction	
Status	1000 increments <=> encoder turns	1
Information	encoder turns <=> units in application	n 1

Figura 5.10: Drive Encoder adicionado à árvore de dispositivos.

Para que o valor atual do Drive adicionado seja atualizado com o valor da entrada de encoder do PLC500MC é necessário atribuir o seu valor para variável <FREE_ENCODER_AXIS>.diEncoderPosition, isso deve ocorrer na tarefa responsável pelo movimento (EtherCAT_Task). É necessário ainda a conversão do tipo da variável de LINT para DINT, utilize a função LINT_TO_DINT() para isso.

O campo a baixo apresenta um exemplo do comando que deve ser utilizado para atribuir o valor de PLC500MC | 5-5

conter_Encoder1 para a variável do drive SMC_FreeEncoder.

SMC_FreeEncoder.diEncoderPosition := LINT_TO_DINT(counter_Encoder1);



NOTA!

Também é possível utilizar os blocos de função disponíveis na biblioteca **IoDrvGPIO (WEG)** para atualizar os valores da posição do encoder.

Abra o POU MyMotion, adicione o comando para atribuir o valor do encoder ao drive SMC_FreeEncoder, como apresentado na Figura 5.11.



Figura 5.11: Adicionando o comando ao POU associado ao movimento.

Aplicação MyMotion:
PROGRAM MyMotion
VAR
MC_Power_0 : MC_Power;
MC_MoveRelative_0 : MC_MoveRelative;
END_VAR
SMC_FreeEncoder.diEncoderPosition := LINT_TO_DINT(counter_Encoder1);
MC_Power_0(
Axis:= SM_Drive_ETC_WEG_SCA);
MC_MoveRelative_0(
Axis:= SM_Drive_ETC_WEG_SCA);

Conecte um encoder às entradas DI1 e DI2.

- Faça o download do programa para o PLC500MC e monitore no modo Online.
- Abra as configurações do SMC_FreeEncoder na aba Encoder, como apresentado na Figura 5.12.

SMC_FreeEncoder 🗙					
Encoder	Encoder general set	ttings			
	O Modulo				Bit width: 32 \vee
SMC_FreeEncoder: I/O Mapping	Finite				
SMC_FreeEncoder: IEC Objects	Scaling				
Chature	Invert direction				
Status	1000	in	crements <=> enc	oder turns	1
Information	1	encod	ler turns <=> units	s in application	1
	Online				
	variable	set value	actual value	Status:	SMC_AXIS_STATE.powe
	Position [u]	1,25	1,25	Communicatio	n: operational (100)
	Velocity [u/s]	0,00	0,00	Errors	
	Torque [Nm]	0,00	0.00	Axis Error:	
	roique [rain]	0,00	0,00	0 [16#00000	000]
				FB Error:	
				SMC_ERROR.	SMC_NO_ERROR
				uiDriveInterf	aceError:
				0	
				strDriveInter	faceError:

Figura 5.12: Monitorando encoder.

Movimente o eixo encoder e observe o valor da posição alterando em Position [u] - actual value.

Mais informações sobre eixos de encoder podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Add-ons > CODESYS SoftMotion > Reference > User Interface > Objects > SoftMotion Drives > Tab 'Encoder').

5.5 SINCRONIZAÇÃO CAME

Um came descreve a dependência funcional de movimento de uma unidade (escravo) em relação a outra unidade (mestre). A relação é descrita por uma função contínua (ou curva) que mapeia uma faixa definida de valores do mestre para valores do escravo.

5.5.1 Criar aplicação came

Nesta subseção serão apresentadas as configurações necessárias e os blocos de função utilizados para executar um movimento came utilizando eixos virtuais.

- Crie um projeto novo em File > New Project. Selecione Standard Project, defina um diretório e o nome da aplicação (Example_Cam). Selecione o dispositivo PLC500MC e a linguagem de programação Continuos Funcion Chart (CFC).
- Na árvore de dispositivos, clique com o botão direito no objeto Application > Add Object > Cam table...
- Na caixa de diálogo aberta, defina o nome como apresentado na Figura 5.13.
- Clique em Add.



Figura 5.13: Criar tabela came.

Abra o objeto **MyCam** criado anteriormente.

O software Codesys possui um editor gráfico came integrado que permite a criação e a edição rápida das tabelas cames.

Neste objeto, as tabelas de cames são definidas. Você pode alternar entre o editor gráfico (aba **cam**) e o editor de tabela alternativo (aba **cam table**) a qualquer momento.



Figura 5.14: Editor came.

5.5.2 Importar tabela came

Além de criar uma tabela came, através do editor, também é possível importar e exportar estas tabelas.

Para importar ou exportar uma tabela came, abra o objeto MyCam.

Com o objeto aberto, uma nova opção chamada **Cam** é habilitada no menu superior do software Codesys, nesta aba ficam localizadas as opções para importar e exportar tabelas came.



Figura 5.15: Importar/exportar tabelas came.

Mais informações sobre tabelas came podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Add-ons > CODESYS SoftMotion > Reference > User Interface > Objects > Object 'Cam Table').

5.5.3 Executar tabela came

Para executar uma tabela came é necessário configurar os eixos que farão parte do movimento.

- Adicione dois eixos virtuais nessa aplicação (Axis_A e Axis_B), como apresentado na Subseção 5.3.
- Configure a aba General de ambos os eixos criados conforme a Figura 5.16.

General	Axis type and limits				Velocity ramp t	ype
	✓ Virtual mode	Modulo settings			Trapezoid	
Commissioning	Modulo	Modulo value [360.0		◯ Sin²	
SM Drive Virtual: I/O Mapping	○ Finite				Quadratic	
		Software error reaction			O Quadratic (smooth)	
SM_Drive_Virtual: IEC Objects			Deceleration [u/s ²]: 0	0	Identification	
Shahua.			Max distance [u]:	0	ID:	0
Status			Haxi distance [a]i	<u> </u>		-
Information	Dynamic limits					
	Velocity [u/s]:	Acceleration [u/s²]	Deceleration [u/s²] Je	rk [u/s³]:		
	20	1000	1000	2000		

Figura 5.16: Configurações tarefa came.

- Modifique a prioridade da tarefa MainTask para 1 e a defina com intervalo cíclico de 4ms.
- A Figura 5.17 apresenta as configurações da tarefa e os objetos já adicionados.

Devices 👻 🕂 🗙	MainTask 🗙 🗸
Example_Cam	Configuration
	Priority (031): 1 Type Order Interval (e.g. t#200ms) Watchdog Enable Time (e.g. t#200ms) Mms v Sensitivity 1
EXpansions (Expansions) ETH1 (ETH1) ETH2 (ETH2) CAN (CAN) RS485 (RS485) SoftMotion General Axis Pool Axis_A (SM_Drive_Virtual) Axis_B (SM_Drive_Virtual)	← Add Call × Remove Call ← Change Call ★ Move Up ★ Move Down POU Comment PLC_PRG

Figura 5.17: Configurações tarefa came.

- O programa padrão para executar uma tabela came é apresentado na Figura 5.18.
- Abra as configurações do programa PLC_PRG(PRG).

Declare as instancias dos blocos de função e faça as ligações dos blocos como apresentado na Figura 5.18



Figura 5.18: Programa para executar tabelas came.

NOTA!

 \checkmark

O Apendice A apresenta este mesmo programa utilizando a linguagem ST.

A seguir, serão apresentadas algumas informações referente a cada bloco do programa e suas conexões.

Os blocos de função do tipo MC_Power são responsáveis por habilitar os eixos.

O bloco de função **MC_CamTableSelect** seleciona a tabela came a ser executada. A entrada **CamTable** deve referenciar a tabela came da árvore de dispositivos e a saída **CamTableID** deve estar conectada a entrada **CamTableID** do bloco de função **MC_CamIn**

- O bloco de função MC_CamIn implementa a tabela de came selecionada.
- O bloco de função MC_MoveVelocity controla a velocidade do eixo mestre.
- Crie um objeto do tipo Vizualization.
- Adicione e referencie o modelo de visualização do tipo VISU_NEW_MC_MoveVelocity ao bloco de função MC_MoveVelocity.
- Adicione e referencie um modelo de visualização do tipo RotDrive para cada eixo Axis_A e Axis_B.

🕒 Visualization 🗙			
HI Interface Editor 🔲 Hot	tkeys Configuration 🚦	Element List 🖽 Frame configurati	on
1 VAR_IN_OUT			
3 END_VAR			
MC_MoveV Instance: %s	elocity		
Execute	0	InVelocity	۲
Velocity	%f	Busy	۲
Acceleration	%f	Active	۲
Deceleration	%f	CommandAborted	۲
Jerk	%f	Error	۲
Direction		ErrorID	•
BufferMode			

A Figura 5.19 mostra o objeto Visualization com os modelos adicionados.

Figura 5.19: Visualização came.

- Faça o download do programa para o PLC500MC.
- No modo de monitoração **Online**, abra o objeto **Visualization**.
- No modelo de visualização do VISU_NEW_MC_MoveVelocity selecione a velocidade de giro para o eixo mestre e clique em Execute.
- O movimento dos eixos podem ser observados pelos modelos de visualização RotDrive.

Modifique a tabela came pelo editor e realize mais alguns testes.

Outros exemplos de aplicação utilizando tabelas came podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Add-ons > CODESYS SoftMotion > Application Examples).

5.6 INTERPRETAR E EXECUTAR ARQUIVOS CNC

O PLC500MC possui a capacidade de interpretação para Código-G (de acordo com a DIN 60025) utilizando o editor CNC 3D presente no software Codesys.

5.6.1 Abrangência dos comandos (G-Code) suportados

- Posicionamento rápido (G0).
- Interpolação linear (G1), interpolação circular (G2/G3).
- Temporização (G4).
- Interpolação helicoidal (G5, G10).
- Interpolação parabólica (G6), interpolação elíptica (G8, G9).
- Seleções de plano de interpolação para arcos circulares (G16 G19).
- Saltos condicionais (G20).
- Gravação/incremento de variável IEC (G36, G37).
- Compensação do raio da ferramenta (G40 G42).
- Arredondamento e suavização de ângulos (G50, G51, G52).
- Deslocamento do sistema de coordenadas (G53 a G56).
- Supressão de loop (G60, G61).
- Sincronização de tempo com interpolador (G75).
- Coordenadas absolutas e relativas (G90, G91).
- Configuração de posição (G92).
- Coordenadas absolutas e relativas (G98, G99).
- Funções M (M), Tuchos de caminho (H).
- Definição de velocidade e aceleração (F, E).
- Dimensões suportadas: X, Y, Z (eixos de interpolação primários).
- A, B, C (eixos de orientação).
- P, Q, U, V, W (eixos adicionais).

5.6.2 Criar aplicação CNC

Nesta subseção serão apresentadas as configurações necessárias e os blocos de função utilizados para executar um caminho CNC para uma planta do tipo pórtico 2D.

- Crie um projeto novo em File > New Project. Selecione Standard Project, defina um diretório e o nome da aplicação (Example_CNC). Selecione o dispositivo PLC500MC e a linguagem de programação Continuos Funcion Chart (CFC).
- Na árvore de dispositivos, clique com o botão direito no objeto Application > Add Object > CNC program...
- Na caixa de diálogo aberta, configure-a como apresentado na Figura 5.20.
- Clique em Add.



Figura 5.20: Criar programa CNC.

Ao adicionar o objeto, observe na árvore de dispositivos que além do programa CNC (MyCNC) é adicionado um objeto chamado **CNC Settings**. As configurações deste objeto são válidas para todos os objetos CNC da aplicação. Nas configurações do **CNC Settings**, podem ser especificadas configurações para os módulos de pré-processamento de trajetória, pré-interpolação e editor de tabelas CNC.

As configurações de pré-processamento disponíveis são apresentadas na Tabela 5.3.

Bloco de função	Descrição
SMC_CheckVelocities	Reduz a velocidade a zero caso existam curvas fechadas.
SMC_AvoidLoop	Desconsidera <i>loop</i> no código.
SMC_ExtendedVelocityChecks	Verifica a velocidade dos eixos adicionais.
SMC_LimitCircularVelocity	Limita a velocidade em movimentos circulares.
SMC_ObjectSplitter	Divide uma curva em vários pontos.
SMC_RotateQueue2D	Rotaciona o caminho 2D no plano.
SMC_RoundPath	Arredonda cantos utilizando arcos circulares.
SMC_ScaleQueue3D	Ajusta o fator de escala do caminho.
SMC_SmoothAddAxes	Suaviza movimentos dos eixos adicionais.
SMC_SmoothPath	Suaviza as arestas de um determinado caminho.
SMC_SmoothMerge	Aproxima um número pontos por um polinômio.
SMC_ToolCorr SMC_ToolRadiusCorr	Corrige do raio da ferramenta.
SMC_TranslateQueue3D	Desloca o caminho em X, Y e Z.
SMC_SmoothBSpline	Suaviza segmentos de elementos G1 consecutivos com um B-Spline de quinto grau.
SMC_RecomputeABCSlopes	Recalcula as inclinações dos eixos adicionais A,B,C, para executar um movimento suave.
SMC_ReduceVelEndAtCorner	Reduz a velocidade final se houver uma aresta entre dois elementos de caminho consecutivos.

Tabela 5.3: Descrição dos blocos de função de pré-processamento.

Mais informações sobre as configurações de pré-processamento de trajetória do objeto **CNC Settings** podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Libraries > SM3_CNC Library Documentation > SM_CNC_POUs > SoftMotion CNC > SoftMotion Function Blocks).



Figura 5.21: Árvore de dispositivos CNC.

- Abra as configurações do programa CNC (MyCNC).
- No editor CNC, escreva os comandos da Figura 5.22.

Observe que ao digitar os comandos, o caminho CNC será apresentado no editor gráfico.



Figura 5.22: Programa CNC Básico.



5.6.3 Importar arquivos CNC

Além de criar um caminho CNC, através do editor, também é possível importar arquivos do tipo DXF ou ASCII (.cnc, .gcode, .txt).

Para importar um arquivo, abra o objeto CNC (MyCNC) na árvore de dispositivos.

Com o objeto aberto, uma nova opção chamada **CNC** é habilitada no menu superior do software Codesys, nesta aba ficam localizadas as opções para importar arquivos.



Figura 5.23: Importar/exportar caminhos CNC.

Clique em Import from DXF File ou Load Program from ASCII File e selecione o arquivo.

Com isso, o arquivo será importado e poderá ser visualizado no editor gráfico, como na Figura 5.24.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION



Figura 5.24: Caminho CNC importado.



ATENÇÃO!

As unidades utilizadas no caminho CNC são unidades de aplicação, realize uma correta configuração das escalas para os eixos.

Mais informações sobre arquivos CNC podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Add-ons > CODESYS SoftMotion > Reference > User Interface > Commands > CNCCommand).

5.6.4 Executar caminho CNC

Para executar um caminho CNC é necessário configurar os eixos que farão parte do movimento.

- Adicione dois eixos virtuais nessa aplicação (Axis_A e Axis_B), como apresentado na Subseção 5.3.
- Modifique a prioridade da tarefa MainTask para 1 e a defina com intervalo cíclico de 4ms.

A Figura 5.25 apresenta as configurações da tarefa e os objetos já adicionados.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS SOFTMOTION

Devices 👻 🕂 🗙	MainTask 🗙 🗸 🗸
Example_CNC	Configuration
🖃 🛄 Device (PLC500MC)	
PLC Logic	Priority (031): 1
Application	
CNC settings	Type
MyCNC	Interval (e.g. t#200ms) 4 ms
Library Manager	
DIPLC_PRG (PRG)	Watchdog
Task Configuration	Enable
	Time (e.g. t#200ms) ms V
Setup (Setup)	
	Sensitivity 1
Expansions (Expansions)	
🛐 ETH2 (ETH2)	🕂 Add Call 🔀 Remove Call 📝 Change Call 🗈 Move Up 🔹 Move Down
CAN (CAN)	POU Comment
🚹 RS485 (RS485)	f PIC PPG
🖹 🚡 SoftMotion General Axis Pool	
Axis_A (SM_Drive_Virtual)	
Axis_B (SM_Drive_Virtual)	



O programa padrão para executar um caminho CNC controlando um sistema do tipo pórtico 2D é apresentado na Figura 5.26.

- Na árvore de dispositivos, abra o programa PLC_PRG(PRG).
- Declare as instancias dos blocos de função e faça as ligações dos blocos como apresentado na Figura 5.26



Figura 5.26: Programa para executar caminhos CNC.



NOTA!

O Apendice B apresenta este mesmo programa utilizando a linguagem ST.

A seguir, serão apresentadas algumas informações referente a cada bloco do programa e suas conexões.

Os blocos de função do tipo MC_Power são responsáveis por habilitar os eixos.

O bloco de função **SMC_Interpolator** converte um caminho definido por objetos GEOINFO em pontos de caminho discretos. O bloco de função recebe o endereço do programa CNC na entrada **poqDataIn** e o tempo de ciclo da tarefa IEC em que ele será executado na entrada **dwIpoTime**.

O bloco de função do tipo **SMC_TRAFOF_Gantry2** corresponde a transformada direta do sistema **Gantry2** e é necessário apenas para visualização.

O bloco de função do tipo **SMC_TRAFO_Gantry2** corresponde a transformada inversa do sistema **Gantry2** e é responsável por gerar a referência para cada eixo em sua saída.

O bloco de função do tipo **SMC_ControlAxisByPosition** controla a posição do eixo conectado a entrada **Axis**. Como a aplicação não garante que as saídas do interpolador sejam constantes (por exemplo, o caminho termina em um ponto diferente de onde começou), é necessário ativar a prevenção de lacunas (bAvoidGaps, fGapVelocity, fGapAcceleration, fGapDeceleration).

- Crie um objeto do tipo Vizualization.
- Adicione e referencie os modelos de visualização do tipo VISU_NEW_SMC_Interpolator e SMC_VISU_Gantry2 aos blocos de função SMC_Interpolator e SMC_TRAFOF_Gantry2 respectivamente.

A Figura 5.27 mostra o objeto Visualization com os modelos adicionados.

SMC_Interpolator				
bExecute		0	bDone	۲
bSlow Stop		õ	bBusy	
bEmergency Stop		0	bError	
bWaitAtNextStop		0	wErrorID	
dOverride	%f		piSetPosition.dX	%f
iVelMode		v	piSetPosition.dY	%f
dwlpoTime	%d		piSetPosition.dZ	%f
dLastWayPos	%f		piSetPosition.dA	%f
bAbort		\bigcirc	piSetPosition.dB	%f
bSingleStep			piSetPosition.dC	%f
bAcknM		0	piSetPosition.dA1	%f
bQuick_Stop			piSetPosition.dA2	%f
dQuickDeceleration	%f		piSetPosition.dA3	%f
dJerkMax	%f		piSetPosition.dA4	%f
dQuickStopJerk	%f		piSetPosition.dA5	%f
bSuppressSystemMFunctions		0	piSetPosition.dA6	%f
			iStatus	
			bWorking	۲
			iActObjectSourceNo	%d
			dActObjectLength	%f
			dActObjectLengthRemaining	%f
			dVel	%f
			vecActTangent.dX	%f
			vecActTangent.dY	%f
			vecActTangent.dZ	%f
			iLastSwitch	%d
			dwSwitches	
			dWayPos	%f
			wM	%d
			adToolLength[0]	%f
			adToolLength[1]	%f
			adToolLength[2]	%f

Figura 5.27: Visualização CNC.

- Faça o download do programa para o PLC500MC.
- No modo de monitoração Online, abra o objeto Visualization.
- O programa executa o movimento CNC assim que a entrada Execute do interpolador for acionada.
- Após a execução completa do programa, você pode reinicia-lo por meio de uma nova borda de subida na entrada Execute do interpolador.
- O movimento pode ser observado pelo modelo de visualização SMC_VISU_Gantry2.

Se desejar, realize mais alguns testes.

Exemplos de aplicação utilizando caminhos CNC podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Add-ons > CODESYS SoftMotion > Application Examples).

5.6.5 Eixo tangencial em caminhos CNC

O PLC500MC possibilita aplicações que necessitem de um eixo que tangencie o caminho CNC durante o movimento. Este tipo de aplicação geralmente é utilizado em máquina de corte.

Crie uma nova aplicação como apresentado na Subseção 5.6.2.

Para executar um caminho CNC com eixo tangencial é necessário configurar os eixos que farão parte do movimento.

- Adicione dois eixos virtuais nessa aplicação (Axis_A e Axis_B), como apresentado na Subseção 5.3.
- Adicione um terceiro eixo virtual (Axis_R), como apresentado na Subseção 5.3, porém, na aba General, modifique o Axis type para Modulo. Este será o eixo tangencial.
- Modifique a prioridade da tarefa MainTask para 1 e a defina com intervalo cíclico de 4ms.

O programa padrão para executar um caminho CNC controlando um sistema do tipo pórtico 2D com um eixo tangencial é apresentado na Figura 5.28.

- Na árvore de dispositivos, abra o programa PLC_PRG(PRG).
- Declare as instancias dos blocos de função e faça as ligações dos blocos como apresentado na Figura 5.28.



Figura 5.28: Programa para executar caminhos CNC.

NOTA!

O Apêndice C apresenta este mesmo programa utilizando a linguagem ST.

O bloco de função do tipo **SMC_TRAFOF_GantryCutter2** corresponde a transformada direta do sistema **GantryCutter2** e é necessário apenas para visualização.

O bloco de função do tipo **SMC_TRAFO_GantryCutter2** corresponde a transformada inversa do sistema **GantryCutter2** e é responsável por gerar a referência para cada eixo em sua saída.



NOTA!

A refência do eixo tangecial é calculada diretamente pelo bloco de função **SMC_Interpolator** e interpretada pelo bloco de função **GantryCutter2**, dispensando desta forma a necessidade de sua referência no Código-G.

- Crie um objeto do tipo Vizualization.
- Adicione e referencie os modelos de visualização do tipo VISU_NEW_SMC_Interpolator e SMC_VISU_GantryCuuter2 aos blocos de função SMC_Interpolator e SMC_TRAFOF_GantryCutter2 respectivamente.



A Figura 5.29 mostra o objeto **Visualization** com os modelos adicionados.

Figura 5.29: Visualização CNC.

- Faça o download do programa para o PLC500MC.
- No modo de monitoração **Online**, abra o objeto **Visualization**.
- O programa executa o movimento CNC assim que a entrada **Execute** do interpolador for acionada.
- Após a execução completa do programa, você pode reinicia-lo por meio de uma nova borda de subida na entrada Execute do interpolador.
- O movimento pode ser observado pelo modelo de visualização SMC_VISU_GantryCutter2.

Se desejar, realize mais alguns testes.

Exemplos de aplicação utilizando caminhos CNC podem ser encontradas diretamente no site da Codesys, disponível em: https://help.codesys.com (Add-ons > CODESYS SoftMotion > Application Examples).

5.7 ALTERAR MODO DE CONTROLE

Atualmente o servoconversor SCA06 suporta dois tipos de modo de operação: modo de posição de sincronização cíclica (csp) e modo de velocidade de sincronização cíclica (csv).

O bloco de função **SMC_SetControllerMode**, pode ser usado para alternar o modo de controle do **SCA06_Motion**.

Pré-condições:

- 1. O servoconversor deve suportar o modo de controle desejado.
- 2. Os PDOs de transmissão e recepção necessários devem ser mapeados.
- 3. O eixo não deve estar no estado **errorstop**, **stop** ou **homing** quando o bloco de função **SMC_SetControllerMode** for executado.
- 4. O SCA06_Motion apenas aceitará o novo modo de controle quando desabilitado.

A Figura 5.30 apresenta o modelo de visualização do bloco SMC_SetControllerMode.

5-22 | PLC500MC



Figura 5.30: Modelo de visualização do bloco de função SMC_SetControllerMode.

Para trocar o modo de controle:

- Adicione o bloco de função SMC_SetControllerMode em sua aplicação.
- Com a aplicação em modo Online. Certifique-se de que o eixo esteja desabilitado (bloco de função MC_Power).
- No bloco de função **SMC_SetControllerMode** selecione o modo de controle desejado.
- Ative a entrada do bloco de função bExecute. A saída bBusy do bloco de função ficará ativa durante 1000 ciclos.
- Durante este período, habilite o Eixo.

Com isso, a saída **bDone** do bloco de função **SMC_SetControllerMode** ficará ativa, indicando que o modo de controle foi modificado.

6 CRIAR E CONFIGURAR REDE CAN + SOFTMOTION

Nesta seção são descritas as etapas necessárias para realizar o controle de movimento utilizando uma comunicação CAN entre o PLC500MC e o servoconversor SCA06 através do software Codesys.

ATENÇÃO!

Para o controle de movimento utilizando a rede CANopen, utilize um eixo CiA402 genérico.

6.1 CONFIGURAÇÃO DO SERVOCONVERSOR SCA06 CAN

Conecte corretamente o cabo de comunicação CAN e o servomotor ao servoconversor SCA06.

Partindo dos parâmetros de padão de fábrica do SCA06:

- Altere o parâmetro P0202 para 5 (controle via rede CAN/EtherCAT).
- Altere o parâmetro P0385 para o valor correspondente ao modelo de servomotor utilizado.
- Altere o parâmetro **P0700** para 1 (configura o protocolo de comunicação CAN como sendo o CANopen.)
- Altere o parâmetro P0701 para 3 (configura o endereço do servo na rede CAN como 3).
- Altere o parâmetro P0702 para 0 (configura a taxa de comunicação da interface CAN como 1Mbit/s).

Siga as recomendações descritas no manual do servoconversor SCA06 para programar parâmetros de ajuste do equipamento, relativos à parametrização do motor, funções desejadas para os sinais de I/O, etc...

Em caso de dúvida, consulte o Manual de Programação do servoconversor SCA06.

Reinicie o servoconversor.

Com isso, o servoconversor SCA06 estará pronto para ser acessado através da rede CAN.

6.2 CRIAR UM PROJETO NO CODESYS

- Crie um novo projeto em File > New Project. Selecione Standard Project, defina um diretório e o nome da aplicação. Selecione o Device PLC500MC e a linguagem de programação desejada.
- Adicione uma nova tarefa responsável pelo controle de movimento (Motion_Task) nesta aplicação. Aplique as configurações da Figura 6.1.

Devices 👻 🕂 🗘	X Sask_Motion X -
Example_CAN_Motion	Configuration
🖹 🛄 Device (PLC500MC)	
🖹 🗐 PLC Logic	Priority (031): 1
🖹 🧔 Application	
📶 Library Manager	Туре
PLC_PRG (PRG)	Order Cyclic ✓ Interval (e.g. t#200ms) 4 ms ✓
🖻 🧱 Task Configuration	
🖻 🕸 MainTask	Watchdog
PLC_PRG	Enable
Task_Motion	
Setup (Setup)	Time (e.g. t#200ms)
I_Os (I/Os)	Sensitivity 1
Expansions (Expansions)	
ETH1 (ETH1)	
ETH2 (ETH2)	
CAN (CAN)	🕈 Add Call 🗙 Remove Call 🖉 Change Call 🕆 Move Up 🛡 Move Down
III RS485 (RS485)	POU Comment
SoftMotion General Axis Pool	

Figura 6.1: Configurações de prioridade.

6.2.1 Adicionar CANopen Manager SoftMotion

Para adicionar uma nova interface de comunicação CANopen Manager SoftMotion clique com o botão direito em cima do objeto CAN na árvore de dispositivos, clique em Add Device, na caixa de diálogo selecione a opção Append Device, e então Fieldbuses > CANopen > CANopen_Manager_SoftMotion, clique em Add Device para adicionar à árvore de dispositivos, conforme a Figura 6.2.



Figura 6.2: Adicionando CANopen Manager SoftMotion à árvore de dispositivos.

6.2.2 Adicionar SCA06 como escravo na rede CANopen

- Para adicionar o dispositivo SCA06 como escravo da rede CANopen clique com o botão direito no dispositivo CANopen Manager SoftMotion criado anteriormente e selecione a opção Add Device.)
- Na seção Action, da caixa de diálogo aberta, certifique-se de que a opção Append device esteja selecionada. Busque pelo dispositivo SCA06 Fieldbuses > CANopen > CANopen Remote Devices > SCA06.
- Clique em Add Device.

A Figura 6.3 apresenta os passos anteriores diretamente no software Codesys.

CRIAR E CONFIGURAR REDE CAN + SOFTMOTION

Devices	→ ‡ X	Add Devid	ce				×
Example_CAN_Motion Example_CAN_Motion E Device (PLC500MC) E Diverse (PLC Logic Setup (Setup) T_OS (I/OS)	•	Name SCA0 Action	16 device 🔿 Insert device 🔿 Plug d	evice Ol	Jpdate device		
Expansions (Expansion ETH1 (ETH1) ETH2 (ETH2) CAN (CAN)	ions)	String for a f	□ III text search	Vendor	<all vendors=""></all>	Vendor WEG	~
Image: Comparison of the second s	y e te ctoring			SoftMotion	Encoder	WEG WEG nanotec WEG CMZ Sistemi Elettronici CMZ Sistemi Elettronici	v
 Propution Add 0 Add 1 Add 1 	oerties Object Folder Device rt Device	Group by	category Display all versions (f e: SCA06 dor: WEG gories: Remote Device sion: 2. 1x er Number: Contact WEG	or experts o	only) 🗌 Display ou	utdated versions	
Scan Disab Upda Edit C Edit C Edit I	n for Devices ble Device ate Device Object Object With 10 mapping of mapping	Append sel CANopen_I	ected device as last child of Manager_SoftNotion an select another target node in the i	21X.EDS	hile this window is a	open.)	Close

Figura 6.3: Adicionando SCA06 como escravo na rede CANopen.

NOTA!

Caso o servoconversor SCA06 não esteja disponível, baixe o arquivo .EDS diretamente pelo site da WEG, disponível em: https://www.weg.net/ e adicione ao repositório de dispositivos do Codesys (**Tools > Device Repository... > Install...**).

Para adicionar um eixo SoftMotion ao SCA06, clique com o botão direito no dispositivo SCA06 adicionado anteriormente e selecione a opção Add SoftMotion CiA402 Axis.



Figura 6.4: Adicionando eixo SoftMotion ao SCA06.

Quando um eixo SoftMotion for adicionado manualmente a caixa de diálogo da Figura 6.5 será exibida.



Figura 6.5: Mensagem de alerta ao adicionar um eixo SoftMotion manualmente.

Leia a mensagem e clique em OK.

Após estas configurações a árvore de dispositivos deverá conter os ícones apresentados na Figura 6.6.



Figura 6.6: Árvore de dispositivos para utilização do SoftMotion.

6.2.3 Configurar objeto CAN

Abra as configurações do dispositivo CAN, na aba General, configure as opções da página conforme a Figura 6.7.

CAN X		•
General	General	
Log	Network 0	CAN
CANbus IEC Objects	Baud rate (kbit/s) 1000 ~	
Status		
Information		
	Figura 6.7: Configuração padrão CAN.	

6.2.4 Configurar objeto CANopen Manager SoftMotion

Abra as configurações do objeto CANopen Manager SoftMotion, na aba General, configure as opções da página conforme a Figura 6.8.

General	Ceneral			
Log	Node-ID 127	Check and Fix C	onfiguration	
;			G	Ropen
CANopen I/O Mapping	Autostart CANopen N	Manager 🔄 Polling of option	al slaves	
CANopen IEC Objects	Start slaves	NMT error behavior	Restart Slave	~
Status	☑ NMT start all (if p	ossible)		
Status	✓ Guarding			
Information	Enable heartbeat pro	oducing		
	Node-ID	127 🔺		
	Producer time (ms)	200		
	✓ SYNC		I TIME	
	Enable SYNC produc	ing	Enable TIME produc	ting
	COB-ID (Hex) 16#	80	COB-ID (Hex) 16#	100
	Cycle period (µs)	4000	Producer time (ms)	1000
	Window length (µs)	1200		
	Enable SYNC consum	ing		

Figura 6.8: Configuração padrão CANopen Manager SoftMotion.

Ainda nas configurações do objeto CANopen Manager SoftMotion, na aba CANopen I/O Mapping, selecione a tarefa responsável pelo movimento (Task_Motion), como na Figura 6.9.

_	CANopen_Manager_SoftMotion X						
	General	Bus Cycle Options	Tada Matian		Derreste required tasks		
	Log	bus cycle task	Use parent bus cycle setting		Recleate required tasks		
	CANopen I/O Mapping		Task_Motion				
	CANopen IEC Objects						

Figura 6.9: Configuração padrão CANopen Manager SoftMotion.

6.2.5 Configurar SCA06 como escravo SoftMotion CAN

Abra as configurações do objeto SCA06, na aba General, configure as opções da página conforme a Figura 6.10.

General	General
PDOs	Node-ID 3 SD0 Channels (1/1 Active)
DOs	Enable expert settings Optional device
.og	Enable SYNC producing No initialization Reset node
CANopen I/O Mapping	▲ Guarding
ANopen IEC Objects	Enable nodeguarding Enable heartbeat producing
	Guard time (ms) 0 Producer time (ms) 0
Status	Life time factor 0 + Heartbeat consuming (0/8 active)
information	Emergency (EMCY) ITIME
	Enable emergency (EMCY) Enable TIME producing
	COB-ID 0 COB-ID (Hex) 16# 100
	Enable TIME consuming
	✓ Checks at Startup
	Check vendor ID Check product number Check revision number

Figura 6.10: Configuração padrão SCA06 na rede CANopen SoftMotion.

Ainda nas configurações do objeto **SCA06**, na aba **PDOs**, selecione apenas os PDOs da Figura 6.11.

SCA06 X						
General	eral Receive PDOs (Master => Slave) Transmit PDOs (Slave => Master)					
	+ Add PDO + Add Mapping / Edit X Delet	e 🛧 Move Up 🐇 Move Dov	🕂 Add PDO 🕂 Add Mapping 💉 Edit 💢 Delete 🌴 Move Up 🔱 Move Down			
PDOs	Name	Object	Bit len	Name	Object	Bit len
SDOs	16#1400: Receive PDO Communication	16#203 (\$NODEID+16#	16	16#1800: Transmit PDO Communication	16#183 (\$NODEID+16#	16
	Controlword	16#6040:16#00	16	Statusword	16#6041:16#00	16
Log	16#1401: Receive PDO Communication	16#303 (\$NODEID+16#	24	16#1801: Transmit PDO Communication	16#283 (\$NODEID+16#	24
	Controlword	16#6040:16#00	16	Statusword	16#6041:16#00	16
CANopen I/O Mapping	Modes of Operation	16#6060:16#00	8	Modes of Operation Display	16#6061:16#00	8
	16#1402: Receive PDO Communication	16#403 (\$NODEID+16#	48	✓ 16#1802: Transmit PDO Communication	16#383 (\$NODEID+16#	48
CANopen IEC Objects	Controlword	16#6040:16#00	16	Statusword	16#6041:16#00	16
Chabura	Target Position	16#607A:16#00	32	Position Actual Value in User Unit	16#6064:16#00	32
Status	16#1403: Receive PDO Communication	16#503 (\$NODEID+16#	16	16#1803: Transmit PDO Communication	16#483 (\$NODEID+16#	48
Information	Controlword	16#6040:16#00	16	Statusword	16#6041:16#00	16
an ormotion	16#1404: Receive PDO Communication	16#0	0	Velocity Actual Value	16#606C:16#00	32
	16#1405: Receive PDO Communication	16#0	0	16#1804: Transmit PDO Communication	16#0	0
	16#1406: Receive PDO Communication	16#0	0	16#1805: Transmit PDO Communication	16#0	0
	16#1407: Receive PDO Communication	16#0	0	16#1806: Transmit PDO Communication	16#0	0
				16#1807: Transmit PDO Communication	16#0	0

Figura 6.11: Configuração padrão SCA06 na rede CANopen SoftMotion.

Modifique o Transmissiontype dos PDOs de transmissão e recepção para Cyclic - synchronous (Type 1-240) (para abrir as propriedades, clique duas vezes no PDO Communication).

PDO Properties	×
COB-ID	\$NODEID+16#400 = 16#403 (1027)
Inhibit time (x 100µs)	0
Transmissiontype	Cyclic - synchronous (Type 1-240) V
Number of syncs	1
Event time (x 1ms)	0
Process by CANopen Man	ager OK Cancel

Figura 6.12: Configuração Transmissiontype dos PDOs.

6.2.6 Configurar SM_Drive_GenericDSP402

Aplique as mesmas configurações da Subseção 2.4.5.

6.3 MONITORAÇÃO

6.3.1 Estado da comunicação CAN

O estado da rede CAN pode ser monitorado no modo **Online** do Codesys, indicando o estado de cada uma das etapas de comunicação e reportando o estado (Status). Ao encontrar problemas de conexão como mostrado na Figura 6.13, verifique novamente se os cabos estão devidamente conectados e revise as configurações feitas na Seção 6.



Figura 6.13: Indicação de erro na comunicação EtherCAT.

Quando as configurações estiverem corretas e os dispositivos estiverem comunicando adequadamente todos os itens da comunicação CAN estarão em verde, como indicado na Figura 6.14.



Figura 6.14: Comunicação corretamente configurada e dispositivos comunicado.

6.3.2 Verificar variação na posição atual do servomotor

Após uma correta configuração da rede CAN e ainda no modo Online abra as configurações do SM_Drive_GenericDSP402.

Quando o PLC estiver no modo **Online**, na aba **General**, será habilitado um campo para visualização do eixo, conforme a Figura 6.15.

General	Axis type and limits	Software	limits				Velocity ramp type	
Scaling/Mapping	Virtual mode	Acti	vated	Neg	ative [u]:	0.0	Sin ²	
Commissioning	Finite			Pos	tive [u]:	1000.0	Quadratic	
SM_Drive_CAN_GenericDSP402: I/O Mapping		Software	error reactio	n Dec	eleration [u/s²]]: 0	Quadratic (smooth)	
SM_Drive_CAN_GenericDSP402: IEC Objects				Max	. distance [u]:	0	ID: 0	
Status	-Dynamic limits Velocity [u/s]:	Acceleratio	on [u/s²] [Deceler	ation [u/s²]	Jerk [u/s³]:	Position lag supervision deactivated ~	
Information	30	100		100		1000	Lag limit [u]: 1.0	
	Online							
	variable	set value	actual value	2	Status:	SMC_AXIS_STAT	TE.power_off	
	Position [u] Velocity [u/s]	0,54 0,00		0,54 0,00	Communicati	on: operational (100)	
	Acceleration [u/s ²]	0.00		0,00	Errors Axis Error:			
	Forque [Filin]	0 [16#0000000]				[0000		
					FB Error:	SMC NO EDDOD		
					uiDriveInter	faceError:		
					0			
					etrDriveInte	faceError		

Figura 6.15: Monitoração online do servomotor.

Neste campo é possível observar o estado do eixo e da comunicação, variáveis de posição, velocidade, aceleração e torque, com suas referências e valores atuais.

- Movimente o eixo do servomotor manualmente e observe o valor da posição alterando em Position [u] actual value.
- 6-8 | PLC500MC

6.4 COMISSIONAMENTO

Para testar as configurações aplique as mesmas instruções apresentadas na Subseção 2.6.

Com as configurações aplicadas nesta seção o eixo já pode ser utilizado nas aplicações.

A APLICAÇÃO CAME

Este apêndice contém a aplicação PLC_PRG, da Subseção 5.5, em ST.

PLC PRG application:		
PROGRAM PLC_PRO	3	
VAR		
Power_A	: MC_Power;	
Power_B	: MC_Power;	
CamTableSelect	: MC_CamTableSelect;	
	: MC_CamIn;	
MoveVelocity	: MC_MoveVelocity;	
Power_A(
Axis:= Axis_A,		
Enable:= TRUE,		
bRegulatoron TR		
DDIIVeStart TRUE	-),	
Power B(
Axis:= Axis B		
Enable = TRUE		
bRegulatorOn = TR	UE	
bDriveStart:= TRUE	, 	
CamTableSelect(
Master:= Axis_A,		
Slave:= Axis_B,		
CamTable:= MyCan	n,	
Execute:= TRUE);		
CamIn <mark>(</mark>		
Master:= Axis_A,		
Slave:= Axis_B,		
Execute:= Power_A	.bDriveStartRealState,	
CamtableID:= Cam	TableSelect.CamTableID);	
Move\/elocity(
Acceleration = 10		
Deceleration = 10		
Jerk:= 10);		

B APLICAÇÃO CNC

Este apêndice contém a aplicação MyMotion, da Seção 5.6, em ST.

MyMotion Application:			
PROGRAM MyMotion			
VAR			
Power_A	: MC_Power;		
Power_B	: MC_Power;		
Interpolator	: SMC_Interpolator;		
Control_A	: SMC_ControlAxisByPos;		
Control_B	: SMC_ControlAxisByPos;		
TRAFO	: SMC_TRAFO_Gantry2;		
TRAFOF	: SMC_TRAFOF_Gantry2;		
END_VAR			
Power A(
Axis:= Axis A,			
Enable:= TRUE,			
bRegulatorOn:= TRUI	Ξ,		
bDriveStart:= TRUE);			
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,			
Power B(
Axis:= Axis B.			
Enable:= TRUE.			
bRegulatorOn = TRU	E		
bDriveStart = TRUE)	_,		
TRAFOF(
DriveX = Axis A			
DriveY:= Axis B			
$\min X = 0$			
max X = 20			
minY = 0			
maxY = 20			
max1 20),			
Internolator(
nogDataln:= ADR(My	CNC		
bEmorgonov Ston:= (Control, B. hError OP Control, B. hStoping OP Control, A. hError OP Control, A. hStoping		
dw/noTime:= 4000);			
uwipo nine.– 4000),			
nite Internelator niSot			
	Position),		
Control A(
Axis:= Axis_A,			
Status:= Interpolator.	Status,		
bEnable:= Interpolato	r.dvvorking,		
bAvoidGaps:= TRUE,			
fSetPosition:= TRAFC	J.dX,		
fGapVelocity:= 50,			
fGapAcceleration:= 50	J,		
fGapDeceleration:= 5	0,		
fGapJerk:= 50);			
Control_B(
Axis:= Axis_B,			
iStatus:= Interpolator.	Status,		
bEnable:= Interpolato	r.bWorking,		
bAvoidGaps:= TRUE,			
fSetPosition:= TRAFC).dy,		
fGapVelocity:= 50,			
fGapAcceleration:= 50),		
fGapDeceleration:= 5	0,		
fGapJerk:= 50);			

C APLICAÇÃO CNC TANGENCIAL

Este apêndice contém a aplicação MyMotion, da Seção 5.6.5, em ST.

MyMotion Application:			
PROGRAM MyMotion			
VAR			
Power_A	: MC_Power;		
Power_B	: MC_Power;		
Power_R	: MC_Power;		
Interpolator	: SMC_Interpolator;		
Control A	: SMC ControlAxisByPos;		
Control B	: SMC ControlAxisByPos;		
Control R	: SMC ControlAxisByPos;		
TRAFO	: SMC_TRAFO_GantryCutter2;		
TRAFOF	: SMC TRAFOF GantryCutter2;		
END_VAR			
Power A(
Axis:= Axis A,			
Enable:= TRUE,			
bRegulatorOn:= TRU	E.		
bDriveStart:= TRUE);			
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,			
Power B(
Axis:= Axis B,			
Enable:= TRUE,			
bRegulatorOn:= TRU	E,		
bDriveStart:= TRUE);			
Power_R(
Axis:= Axis_R,			
Enable:= TRUE,			
bRegulatorOn:= TRU	Ε,		
bDriveStart:= TRUE);			
TRAFOE			
DriveX = Axis A			
DriveY:= Axis B			
DriveR:= Axis_R			
$\min X = 0$			
max X = 20			
$\min Y = 0$			
max V = 20			
max1 20),			
Internolator(
nonDataln:= ADR(My			
bEmergency Stop:=	Control B bError OR Control B bStonling OR Control A bError OR Control A bStonling OR		
Control R.bError OR C	ontrol R.bStoplpo.		
dwlpoTime:= 4000);			
TRAFO(
pi:= Interpolator.piSet	Position,		
v:= Interpolator.vecAd	ctTangent);		

Control_A(Axis:= Axis_A, iStatus:= Interpolator.iStatus, bEnable:= Interpolator.bWorking, bAvoidGaps:= TRUE, fSetPosition:= TRAFO.dx, fGapVelocity:= 50, fGapAcceleration:= 50, fGapDeceleration:= 50, fGapJerk:= 50);
Control_B(Axis:= Axis_B, iStatus:= Interpolator.iStatus, bEnable:= Interpolator.bWorking, bAvoidGaps:= TRUE, fSetPosition:= TRAFO.dy, fGapVelocity:= 50, fGapAcceleration:= 50, fGapDeceleration:= 50, fGapJerk:= 50);
Control_R(Axis:= Axis_R, iStatus:= Interpolator.iStatus, bEnable:= Interpolator.bWorking, bAvoidGaps:= TRUE, fSetPosition:= TRAFO.dr, fGapVelocity:= 500, fGapAcceleration:= 500, fGapDeceleration:= 500, fGapJerk:= 500);


WEG Drives & Controls - Automação LTDA. Jaraguá do Sul - SC - Brasil Fone 55 (47) 3276-4000 - Fax 55 (47) 3276-4020 São Paulo - SP - Brasil Fone 55 (11) 5053-2300 - Fax 55 (11) 5052-4212 automacao@weg.net www.weg.net