

Manual do usuário

Série: SMW

Idioma: Português

Documento:

Versão de software: V1.01.04 / V2.01.04

Data de publicação: 11/2020

Sumário das revisões

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Versão	Revisão	Descrição
1.00	00	Versão Inicial
1.00	01	Editadas informações de funcionamento do medidor
1.00	02	Atualizados códigos de versão do software
1.00	03	Atualizados eventos de log
1.00	04	Revisão de detalhes
1.00	05	Inclusão da informação do comportamento do medidor quando em tensão baixa.
1.00	06	Inclusão de telas do display LCD na tabela de referência
1.00	07	Correção das Tabelas de Alarmes
1.00	08	Inclusão da informação sobre decapagem dos cabos para conexão ao SMW.
1.01	09	Inclusão das modificações para a versão de firmware X.01.04
1.01	10	Inclusão de texto obrigatório do INMETRO
1.01	11	Adicionado complemento de informação nas características construtivas dos medidores

1.	REFERÊNCIA RÁPIDA DE PARÂMETROS - REGISTRADORES E INDICADORES	4
1.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA	14
1.1.	AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL	14
1.2.	RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES	14
2.	SOBRE O SMW	17
2.1.	INFORMAÇÕES DO MANUAL	17
2.2.	CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO SMW	17
2.3.	ESTRUTURA FÍSICA DO SMW	18
	Porta Óptica de Comunicação	19
	Leitor de porta óptica	20
	Serial do Usuário	20
	Expansão para módulo de comunicação	21
	Porta Ethernet	21
2.4.	MEDIÇÕES	22
	Bloco Registros de Totalizadores	22
	Bloco Registros de Demanda	22
	Valores Instantâneos	22
	Parâmetros de Qualidade de Energia	23
	Registradores memória de massa	23
2.5.	REGISTRO DE EVENTOS	24
2.5.1.	Log de Mudanças do RTC	24
2.5.2.	Log de Atualização de Firmware	24
2.5.3.	Log de Mudanças de Tarifação	24
2.5.4.	Log de Eventos Gerais	24
2.5.5.	Log de Eventos de Qualidade de Energia	25
2.5.6.	Log de Eventos de Fraude	26
2.5.7.	Log de Eventos de Falha de Alimentação	26
2.6.	PLACA DE DADOS	26
3.	INSTALAÇÃO E CONEXÕES	28
3.1.	RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO	28
3.2.	REFERÊNCIAS DO SMW	28
3.3.	INSTALAÇÃO MECÂNICA	30
3.3.1.	Condições Ambientais	30
3.3.2.	Posicionamento e Fixação	31
3.4.	INSTALAÇÃO DA BATERIA	34
3.5.	INSTALAÇÃO DO MÓDULO DE COMUNICAÇÃO	35

3.6.	INSTALAÇÃO DA ANTENA EXTERNA	35
3.7.	INSTALAÇÃO ELÉTRICA	37
3.7.1.	Identificação dos terminais de ligação e sinais	37
3.7.2.	Esquemas de ligação	38
3.7.3.	Características do relé de corte	42
3.7.4.	Fiação dos terminais de potência e sinal	42
3.8.	INSTALAÇÃO DOS CABOS DE SINAIS	44
3.8.1.	Esquemas de ligação terminal de sinais	44
3.8.2.	Fiação de sinais	45
3.9.	INSTALAÇÃO DO CABO ETHERNET	46
4.	DESCRIÇÃO TÉCNICA	47
4.1.	METROLOGIA	47
4.2.	CONDIÇÕES DE ALIMENTAÇÃO	47
4.3.	RELÓGIO DE TEMPO REAL	48
4.4.	CALENDÁRIO	48
4.5.	TROCA DE POSTOS TARIFÁRIOS	48
4.6.	HORÁRIO DE VERÃO E INVERNO	49
4.7.	FERIADOS MÓVEIS E FIXOS	49
4.8.	MEDIDAS	49
4.8.1.	Medição em quatro quadrantes	49
4.8.2.	Medições de energia	50
4.8.3.	Medições instantâneas	53
4.8.4.	Registros de demanda	55
4.8.4.1.	Cálculo de Demanda	57
4.8.4.2.	Reset de demanda	58
4.8.4.3.	Comportamento em caso de interrupção de energia	59
4.9.	PERFIL DE CARGA (MEMÓRIA DE MASSA)	59
4.10.	MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ENERGIA	60
4.10.1.	Tensão em regime permanente	62
4.10.2.	Indicadores individuais DRP/DRC	62
4.10.2.1.	Critérios de Expurgo	64
4.10.3.	Interrupção de tensão	64
4.10.4.	Indicadores individuais de continuidade DIC/FIC	64
4.10.5.	Fator de potência	65
4.10.6.	Desequilíbrio de tensão	66
4.10.7.	Distorção harmônica total (THD)	68

4.10.8.	Variações de tensão de curta duração (VTCD)	68
4.11.	MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA FRAUDES	71
4.11.1.	Selagem do SMW	71
4.11.2.	Sensor de abertura de tampa	71
4.11.3.	Solidarização	71
4.11.4.	Detecção de campo magnético externo	71
4.11.5.	Corrente de neutro	72
4.12.	VERIFICAÇÃO E CALIBRAÇÃO	72
4.13.	ALARMES	72
4.14.	DISPLAY LCD	78
4.14.1.	Ciclagem do Display LCD	80
5.	SEGURANÇA DAS PORTAS DE COMUNICAÇÃO	80
5.1.	SEGURANÇA FÍSICA – PORTA ÓPTICA	80
5.2.	SEGURANÇA LÓGICA – INTERFACES DE COMUNICAÇÃO	80
6.	AJUSTES E CONFIGURAÇÕES	83
6.1.	AJUSTE DO RELÓGIO E DATA	83
6.1.1.	Configuração para Verificação do Relógio	83
7.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	84
8.	SUPORTE TÉCNICO	3

1. REFERÊNCIA RÁPIDA DE PARÂMETROS - REGISTRADORES E INDICADORES

NOTA!

O código ABNT referente a cada registrador e indicador pode ser configurado em fábrica no momento da produção do SMW.

Display		Formato	Nome	Descrição
OBIS	ABNT			
00.09.02	001	dd-mm-aa	Data	Data armazenada no RTC com ajuste de ano bissexto, programação de horário de verão, horário de inverno e feriados.
00.09.01	002	hh:mm:ss	Hora	Horas, minutos e segundos armazenados no RTC. Caso o medidor esteja operando em uma rede de comunicação, o relógio pode ser sincronizado.
01.08.00	003	kWh	Energia ativa consumida total (QI+QIV)	Energia ativa consumida medida e armazenada de forma cumulativa. Para tarifa branca é a soma de todos os registros de energia ativa consumida, armazenado em cada posto tarifário.
01.08.01	004	kWh	Energia ativa consumida na tarifa 1 (QI+QIV)	Energia ativa consumida medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T1.
01.08.02	008	kWh	Energia ativa consumida na tarifa 2 (QI+QIV)	Energia ativa consumida medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T2.
01.08.03	006	kWh	Energia ativa consumida na tarifa 3 (QI+QIV)	Energia ativa consumida medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T3.
01.08.04	009	kWh	Energia ativa consumida na tarifa 4 (QI+QIV)	Energia ativa consumida medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T4.
01.02.00	054	kWh	Demanda ativa acumulada total (QI+QIV)	Valor acumulado das demandas ativa máxima total (QI+QIV) adicionado cada reposição da demanda.
01.02.01	017	kWh	Demanda ativa acumulada na tarifa 1 (QI+QIV)	Valor acumulado das demandas ativa máxima na tarifa 1 (QI+QIV) adicionado cada reposição da demanda.
01.02.02	021	kWh	Demanda ativa acumulada na tarifa 2 (QI+QIV)	Valor acumulado das demandas ativa máxima na tarifa 2 (QI+QIV) adicionado cada reposição da demanda.

01.02.03	012	kWh	Demanda ativa acumulada na tarifa 3 (QI+QIV)	Valor acumulado das demandas ativa máxima na tarifa 3 (QI+QIV) adicionado cada reposição da demanda.
01.02.04	022	kWh	Demanda ativa acumulada na tarifa 4 (QI+QIV)	Valor acumulado das demandas ativa máxima na tarifa 4 (QI+QIV) adicionado cada reposição da demanda.
03.08.00	065	kWh	UFER	UFER medida e armazenada de forma cumulativa.
03.08.01	066	kWh	UFER tarifa 1	UFER medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T1.
03.08.02	068	kWh	UFER tarifa 2	UFER medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T2.
03.08.03	067	kWh	UFER tarifa 3	UFER medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T3.
03.08.04	076	kWh	UFER tarifa 4	UFER medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T4.
96.50.00	080	--	DMCR Acumulada (Total)	DMCR Acumulada (Total)
96.50.01	073	--	DMCR Acumulada tarifa 1	DMCR Acumulada tarifa 1
96.50.02	075	--	DMCR Acumulada tarifa 2	DMCR Acumulada tarifa 2
96.50.03	074	--	DMCR Acumulada tarifa 3	DMCR Acumulada tarifa 3
96.50.04	079	--	DMCR Acumulada tarifa 4	DMCR Acumulada tarifa 4
02.08.00	103	kW	Energia ativa gerada total (QII+QIII)	Energia ativa gerada medida e armazenada de forma cumulativa. Para tarifa branca é a soma de todos os registros de energia ativa gerada, armazenado em cada posto tarifário.

02.08.01	104	kW	Energia ativa gerada na tarifa 1 (QII+QIII)	Energia ativa gerada medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T1.
02.08.02	108	kW	Energia ativa gerada na tarifa 2 (QII+QIII)	Energia ativa gerada medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T2.
02.08.03	106	kW	Energia ativa gerada na tarifa 3 (QII+QIII)	Energia ativa gerada medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T3.
02.08.04	109	kW	Energia ativa gerada na tarifa 4 (QII+QIII)	Energia ativa gerada medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T4.
02.02.00	154	kW	Demanda ativa acumulada total (QII+QIII)	Valor acumulado das demandas ativa máxima total (QII+QIII) adicionado cada reposição da demanda.
02.02.01	117	kW	Demanda ativa acumulada na tarifa 1 (QII+QIII)	Valor acumulado das demandas ativa máxima na tarifa 1 (QII+QIII) adicionado cada reposição da demanda.
02.02.02	121	kW	Demanda ativa acumulada na tarifa 2 (QII+QIII)	Valor acumulado das demandas ativa máxima na tarifa 2 (QII+QIII) adicionado cada reposição da demanda.
02.02.03	112	kW	Demanda ativa acumulada na tarifa 3 (QII+QIII)	Valor acumulado das demandas ativa máxima na tarifa 3 (QII+QIII) adicionado cada reposição da demanda.
02.02.04	122	kW	Demanda ativa acumulada na tarifa 4 (QII+QIII)	Valor acumulado das demandas ativa máxima na tarifa 4 (QII+QIII) adicionado cada reposição da demanda.
08.08.00	031	kvarh	Energia reativa capacitiva gerada total (QIV)	Energia reativa capacitiva gerada medida e armazenada de forma cumulativa. Para tarifa branca é a soma de todos os registros de energia reativa capacitiva gerada, armazenado em cada posto tarifário.
08.08.01	085	kvarh	Energia reativa capacitiva gerada na tarifa 1 (QIV)	Energia reativa capacitiva gerada medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T1.
08.08.02	087	kvarh	Energia reativa capacitiva gerada na tarifa 2 (QIV)	Energia reativa capacitiva gerada medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T2.
08.08.03	086	kvarh	Energia reativa capacitiva gerada na tarifa 3 (QIV)	Energia reativa capacitiva gerada medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T3.
08.08.04	---	kvarh	Energia reativa capacitiva gerada na tarifa 4 (QIV)	Energia reativa capacitiva gerada medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T4.
08.02.00	---	kvar	Demanda reativa acumulada total	Valor acumulado das demandas reativa máxima total (QIV) adicionado cada

			(QIV)	reposição da demanda.
08.02.01	---	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 1 (QIV)	Valor acumulado das demandas ativa máxima na tarifa 1 (QIV) adicionado cada reposição da demanda.
08.02.02	---	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 2 (QIV)	Valor acumulado das demandas ativa máxima na tarifa 2 (QIV) adicionado cada reposição da demanda.
08.02.03	---	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 3 (QIV)	Valor acumulado das demandas ativa máxima na tarifa 3 (QIV) adicionado cada reposição da demanda.
08.02.04	---	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 4 (QIV)	Valor acumulado das demandas ativa máxima na tarifa 4 (QIV) adicionado cada reposição da demanda.
06.08.00	131	kvarh	Energia reativa capacitiva consumida total (QII)	Energia reativa capacitiva consumida medida e armazenada de forma cumulativa. Para tarifa branca é a soma de todos os registros de energia reativa capacitiva consumida, armazenado em cada posto tarifário.
06.08.01	185	kvarh	Energia reativa capacitiva consumida na tarifa 1 (QII)	Energia reativa capacitiva consumida medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T1.
06.08.02	187	kvarh	Energia reativa capacitiva consumida na tarifa 2 (QII)	Energia reativa capacitiva consumida medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T2.
06.08.03	186	kvarh	Energia reativa capacitiva consumida na tarifa 3 (QII)	Energia reativa capacitiva consumida medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T3.
06.08.04	---	kvarh	Energia reativa capacitiva consumida na tarifa 4 (QII)	Energia reativa capacitiva consumida medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T4.
06.02.00	---	kvar	Demanda reativa acumulada total (QII)	Valor acumulado das demandas reativa máxima total (QII) adicionado cada reposição da demanda.
06.02.01	---	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 1 (QII)	Valor acumulado das demandas reativa máxima na tarifa 1 (QII) adicionado cada reposição da demanda.
06.02.02	---	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 2 (QII)	Valor acumulado das demandas reativa máxima na tarifa 2 (QII) adicionado cada reposição da demanda.
06.02.03	---	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 3 (QII)	Valor acumulado das demandas reativa máxima na tarifa 3 (QII) adicionado cada reposição da demanda.

06.02.04	---	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 4 (QII)	Valor acumulado das demandas reativa máxima na tarifa 4 (QII) adicionado cada reposição da demanda.
05.08.00	024	kvarh	Energia reativa indutiva consumida total (QI)	Energia reativa indutiva consumida medida e armazenada de forma cumulativa. Para tarifa branca é a soma de todos os registros de energia reativa indutiva consumida, armazenado em cada posto tarifário.
05.08.01	025	kvarh	Energia reativa indutiva consumida na tarifa 1 (QI)	Energia reativa indutiva consumida medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T1.
05.08.02	029	kvarh	Energia reativa indutiva consumida na tarifa 2 (QI)	Energia reativa indutiva consumida medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T2.
05.08.03	027	kvarh	Energia reativa indutiva consumida na tarifa 3 (QI)	Energia reativa indutiva consumida medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T3.
05.08.04	030	kvarh	Energia reativa indutiva consumida na tarifa 4 (QI)	Energia reativa indutiva consumida medida e armazenada de forma cumulativa no posto horário T4.
05.02.00	064	kvar	Demanda reativa acumulada total (QI)	Valor acumulado das demandas reativa máxima total (QI) adicionado cada reposição da demanda.
05.02.01	041	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 1 (QI)	Demanda reativa acumulada na tarifa 1 (QI)
05.02.02	045	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 2 (QI)	Demanda reativa acumulada na tarifa 2 (QI)
05.02.03	043	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 3 (QI)	Demanda reativa acumulada na tarifa 3 (QI)
05.02.04	046	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 4 (QI)	Demanda reativa acumulada na tarifa 4 (QI)
07.08.00	124	kvarh	Energia reativa indutiva gerada total (QIII)	Energia reativa indutiva gerada medida e armazenada de forma cumulativa. Para tarifa branca é a soma de todos os registros de energia reativa indutiva gerada, armazenado em cada posto tarifário.
07.08.01	125	kvarh	Energia reativa indutiva gerada na tarifa 1 (QIII)	Energia reativa indutiva gerada na tarifa 1 (QIII)

07.08.02	129	kvarh	Energia reativa indutiva gerada na tarifa 2 (QIII)	Energia reativa indutiva gerada na tarifa 2 (QIII)
07.08.03	127	kvarh	Energia reativa indutiva gerada na tarifa 3 (QIII)	Energia reativa indutiva gerada na tarifa 3 (QIII)
07.08.04	130	kvarh	Energia reativa indutiva gerada na tarifa 4 (QIII)	Energia reativa indutiva gerada na tarifa 4 (QIII)
07.02.00	164	kvar	Demanda reativa acumulada total (QIII)	Valor acumulado das demandas reativa máxima total (QIII) adicionado cada reposição da demanda.
07.02.01	141	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 1 (QIII)	Valor acumulado das demandas reativa máxima na tarifa 1 (QIII) adicionado cada reposição da demanda.
07.02.02	145	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 2 (QIII)	Valor acumulado das demandas reativa máxima na tarifa 2 (QIII) adicionado cada reposição da demanda.
07.02.03	143	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 3 (QIII)	Valor acumulado das demandas reativa máxima na tarifa 3 (QIII) adicionado cada reposição da demanda.
07.02.04	146	kvar	Demanda reativa acumulada na tarifa 4 (QIII)	Valor acumulado das demandas reativa máxima na tarifa 4 (QIII) adicionado cada reposição da demanda.
01.05.00	016	W	Demanda ativa direta – Último intervalo	Demanda ativa direta – Último intervalo
05.05.00	040	var	Demanda reativa indutiva direta – Último intervalo	Demanda reativa indutiva direta – Último intervalo
08.05.00	---	var	Demanda reativa capacitiva direta – Último intervalo	Demanda reativa capacitiva direta – Último intervalo
02.05.00	116	W	Demanda ativa reversa – Último intervalo	Demanda ativa reversa – Último intervalo
07.05.00	140	var	Demanda reativa indutiva reversa – Último intervalo	Demanda reativa indutiva reversa – Último intervalo
06.05.00	---	var	Demanda reativa capacitiva reversa – Último intervalo	Demanda reativa capacitiva reversa – Último intervalo
32.07.00	---	V	Tensão eficaz instantânea entre fase L1 e neutro	Tensão de fase eficaz instantânea medida entre fase L1 e neutro, utilizada para apresentar a tensão entregue ao consumidor.

52.07.00	---	V	Tensão eficaz instantânea entre fase L2 e neutro	Tensão de fase eficaz instantânea medida entre fase L2 e neutro, utilizada para apresentar a tensão entregue ao consumidor.
72.07.00	---	V	Tensão eficaz instantânea entre fase L3 e neutro	Tensão de fase eficaz instantânea medida entre fase L3 e neutro, utilizada para apresentar a tensão entregue ao consumidor.
32.07.th	---	%	THD Tensão Fase R	THD Tensão Fase R
52.07.th	---	%	THD Tensão Fase S	THD Tensão Fase S
72.07.th	---	%	THD Tensão Fase T	THD Tensão Fase T
31.07.00	---	A	Corrente eficaz instantânea na fase L1	Corrente eficaz instantânea medida na fase L1.
51.07.00	---	A	Corrente eficaz instantânea na fase L2	Corrente eficaz instantânea medida na fase L2.
71.07.00	---	A	Corrente eficaz instantânea na fase L3	Corrente eficaz instantânea medida na fase L3.
13.07.00	---	-	Fator de potência instantâneo polifásico	Razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa instantânea, se positivo é indutivo, se negativo é capacitivo.
33.07.00	---	-	Fator de potência instantâneo fase L1	Razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa instantânea na fase L1, se positivo é indutivo, se negativo é capacitivo.
53.07.00	---	-	Fator de potência instantâneo fase L2	Razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa instantânea na fase L2, se positivo é indutivo, se negativo é capacitivo.
73.07.00	---	-	Fator de potência instantâneo fase L3	Razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa instantânea na fase L3, se positivo é indutivo, se negativo é capacitivo.
01.07.00	---	kW	Potência ativa consumida instantânea (QI+QIV)	Potência ativa consumida instantânea (QI+QIV)
21.07.00	---	kW	Potência ativa consumida	Potência ativa consumida instantânea na fase L1 (QI+QIV)

			instantânea na fase L1 (QI+QIV)	
41.07.00	---	kW	Potência ativa consumida instantânea na fase L2 (QI+QIV)	Potência ativa consumida instantânea na fase L2 (QI+QIV)
61.07.00	---	kW	Potência ativa consumida instantânea na fase L3 (QI+QIV)	Potência ativa consumida instantânea na fase L3 (QI+QIV)
03.07.00	---	kvar	Potência reativa consumida instantânea (QI+QII)	Potência reativa consumida instantânea (QI+QII)
23.07.00	---	kvar	Potência reativa consumida instantânea na fase L1 (QI+QII)	Potência reativa consumida instantânea na fase L1 (QI+QII)
43.07.00	---	kvar	Potência reativa consumida instantânea na fase L2 (QI+QII)	Potência reativa consumida instantânea na fase L2 (QI+QII)
63.07.00	---	kvar	Potência reativa consumida instantânea na fase L3 (QI+QII)	Potência reativa consumida instantânea na fase L3 (QI+QII)
09.07.00	---	kVA	Potência aparente consumida instantânea (QI+QIV)	Potência aparente consumida instantânea (QI+QIV)
29.07.00	---	kVA	Potência aparente consumida instantânea na fase L1 (QI+QIV)	Potência aparente consumida instantânea na fase L1 (QI+QIV)
49.07.00	---	kVA	Potência aparente consumida instantânea na fase L2 (QI+QIV)	Potência aparente consumida instantânea na fase L2 (QI+QIV)
69.07.00	---	kVA	Potência aparente consumida instantânea na fase L3 (QI+QIV)	Potência aparente consumida instantânea na fase L3 (QI+QIV)
14.07.00	---	Hz	Frequência da rede	Frequência da rede que o medidor está realizando as medições.
94.55.03	---	%	DRC	Último valor de DRC Calculado
94.55.04	---	%	DRP	Último valor de DRP Calculado

94.55.05	---	%	DRC Mensal	Valor de DRC mensal
94.55.06	---	%	DRP Mensal	Valor de DRP mensal
81.07.02	---	Segundos	DIC	Valor acumulado de DIC
96.07.09	---	---	FIC	Contador de Interrupções
81.07.02	---	---	Ângulo RT	Ângulo entre tensões das fases RT
81.07.12	---	---	Ângulo ST	Ângulo entre tensões das fases ST
81.07.01	---	---	Ângulo RS	Ângulo entre tensões das fases RS
81.07.04	---	---	Ângulo VI R	Ângulo entre tensão e corrente na fase R
81.07.15	---	---	Ângulo VI S	Ângulo entre tensão e corrente na fase S
81.07.26	---	---	Ângulo VI T	Ângulo entre tensão e corrente na fase T
96.09.00	---	o.C	Temperatura Interna	Temperatura Interna do medidor
96.20.99	---	mT	Campo Magnético	Campo magnético externo
94.55.10	---	%	DRP Historico 1	Valor Histórico 1 de DRP (mais recente)
94.55.11	---	%	DRP Historico 2	Valor Histórico 2 de DRP
94.55.12	---	%	DRP Historico 3	Valor Histórico 3 de DRP
94.55.13	---	%	DRP Historico 4	Valor Histórico 4 de DRP
94.55.14	---	%	DRP Historico 5	Valor Histórico 5 de DRP
94.55.15	---	%	DRP Historico 6	Valor Histórico 6 de DRP
94.55.16	---	%	DRP Historico 7	Valor Histórico 7 de DRP
94.55.17	---	%	DRP Historico 8	Valor Histórico 8 de DRP
94.55.18	---	%	DRP Historico 9	Valor Histórico 9 de DRP
94.55.19	---	%	DRP Historico 10	Valor Histórico 10 de DRP
94.55.20	---	%	DRP Historico 11	Valor Histórico 11 de DRP
94.55.21	---	%	DRP Historico 12	Valor Histórico 12 de DRP
94.55.30	---	%	DRC Historico 1	Valor Histórico 1 de DRC (mais recente)
94.55.31	---	%	DRC Historico 2	Valor Histórico 2 de DRC
94.55.32	---	%	DRC Historico 3	Valor Histórico 3 de DRC
94.55.33	---	%	DRC Historico 4	Valor Histórico 4 de DRC

94.55.34	---	%	DRC Historico 5	Valor Histórico 5 de DRC
94.55.35	---	%	DRC Historico 6	Valor Histórico 6 de DRC
94.55.36	---	%	DRC Historico 7	Valor Histórico 7 de DRC
94.55.37	---	%	DRC Historico 8	Valor Histórico 8 de DRC
94.55.38	---	%	DRC Historico 9	Valor Histórico 9 de DRC
94.55.39	---	%	DRC Historico 10	Valor Histórico 10 de DRC
94.55.40	---	%	DRC Historico 11	Valor Histórico 11 de DRC
94.55.41	---	%	DRC Historico 12	Valor Histórico 12 de DRC
88.88.88	---		Tela de teste do Display	Valor usado durante o teste do display
00.02.01	---	-	Versão firmware ativo	<p>Compatibilidade de hardware: <X> número sequencial incrementado a cada alteração de hardware que implique em incompatibilidade do firmware em questão com versões de hardware anteriores.</p> <p>Modificações funcionais: <YY> qualquer modificação/alteração que resulte em uma adição ou remoção da disponibilidade de alguma funcionalidade.</p> <p>Correções de bugs: <ZZ> para qualquer correção de bug o respectivo campo deve ser incrementado.</p>
---.---.---	---			

NOTA!

Os dados armazenados em memória de massa possibilitam a construção da curva de carga. A memória tem capacidade de armazenamento destas informações por mais de 37 dias, para um intervalo de tempo entre dados armazenados de 5 minutos.

1. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém informações necessárias para o uso correto do medidor inteligente de energia SMW, que permitem:

- Entender os princípios de funcionamento;
- Instalar de forma segura e adequada;
- Avaliar o desempenho;
- Usar e interpretar os dados mostrados no display LCD.

Considera-se que as informações contidas neste manual serão utilizadas por pessoas com treinamento e qualificação técnica adequados para operar este tipo de equipamento.

1.1. AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

Neste manual são utilizados os seguintes avisos de segurança:

PERIGO!

Os procedimentos recomendados neste aviso tem como objetivo proteger o usuário contra morte, ferimentos graves e danos materiais consideráveis.

ATENÇÃO!

Os procedimentos recomendados neste aviso tem como objetivo evitar danos materiais.

NOTA!

O texto visa fornecer informações importantes para o correto entendimento e bom funcionamento do produto.

1.2. RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES

PERIGO!

Somente pessoas com qualificação adequada e familiaridade com o SMW e equipamentos associados devem planejar ou executar a instalação, operar e realizar a manutenção deste equipamento.

Estas pessoas devem seguir todas as instruções de segurança contidas neste manual e/ou definidas por normas locais.

Não seguir as instruções de segurança pode resultar em risco de morte e/ou danos ao equipamento.

NOTA!

Para os propósitos deste manual, pessoas qualificadas são aquelas treinadas de forma a estarem aptas para:

1. Instalar, energizar e operar o SMW de acordo com este manual e todos os procedimentos legais de segurança vigentes;
2. Utilizar os equipamentos de proteção de acordo com as normas estabelecidas;
3. Utilizar ferramentas apropriadas para instalações elétricas;
4. Habilitado e autorizado para instalar e energizar o SMW;
5. Prestar serviços de primeiros socorros.

NOTA!

Siga as recomendações de instalação descritas no item 3 INSTALAÇÃO E CONEXÕES.

NOTA!

Leia completamente este manual antes de instalar ou operar o SMW.

NOTA!

O Inmetro recomenda, como boa prática de segurança para o cumprimento do item 3.1.8 do Regulamento Técnico Metrológico aprovado pela Portaria Inmetro nº 586/2012, o uso de chave (senha) de autenticação individual para cada medidor de energia elétrica

2. SOBRE O SMW

2.1. INFORMAÇÕES DO MANUAL

Este manual contém informações de operação, configuração e comissionamento do produto medidor inteligente de energia SMW. Serão apresentadas as principais características elétricas, funções e a aplicação padrão, para os seguintes modelos:

- SMW1000 - Medidor inteligente de energia monofásico direto, 1 elemento, 2 fios;
- SMW1000 - Medidor inteligente de energia monofásico direto, 1 elemento, 3 fios;
- SMW2000 - Medidor inteligente de energia bifásico direto, 2 elementos, 3 fios;
- SMW3000 - Medidor inteligente de energia trifásico direto, 3 elementos, 4 fios;

Este manual também está disponível em formato eletrônico no site - www.weg.net.

2.2. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO SMW

A linha de medidores inteligentes de energia SMW da WEG foi desenvolvida e fabricada no Brasil, para atender as novas especificações das concessionárias de energia para aplicação em redes inteligentes.

Sua metrologia atende todas as necessidades para medição de energia elétrica para clientes residenciais e industriais, permitindo à concessionária o acesso a várias informações sobre o consumo/fornecimento de cada unidade, indicadores de qualidade de energia e outras medições da rede de distribuição, possibilitando a avaliação mais precisa de como o consumidor está recebendo e consumindo a energia elétrica.

Os SMW fazem a medição e o registro das energias ativa e reativa de forma bidirecional, ou seja, a medição de energia é feita nos 4 quadrantes de potência, podendo ser utilizado para medição de energia com tarifação convencional, multitarifação (tarifa branca) e geração distribuída, regulamentadas pela ANEEL. O mesmo produto pode ser usado para as diferentes aplicações, sem a necessidade da concessionária de adquirir diferentes medidores de energia ou realizar a troca do SMW.

O firmware do SMW foi implementado utilizando o sistema operacional de tempo real, que permite a execução de múltiplas tarefas e com o tempo de resposta a um evento (externo ou interno) pré-definido, tornando o sistema mais confiável.

O display LCD foi desenvolvido especificamente para o SMW, apresentando de forma clara e lógica as informações para leitura dos dados metrológicos, bem como as informações sobre a rede de comunicação, estado do relé de corte-religa (se presente), quadrante ativo para informar geração ou consumo de energia, estado do funcionamento do medidor e indicação de uma possível fraude. Os registros são codificados e apresentados no display LCD no padrão internacional normalizado OBIS ou seu equivalente ABNT (se existente), podendo ter ou não a opção de luz de fundo (*backlight*)

A opção de utilização do acessório de comunicação permite que seja possível realizar a leitura e o envio de comandos de forma remota, ágil e segura, através de protocolos de comunicação e implementação de procedimentos de segurança recomendados pelo NIST (*National Institute of Standard and Technology*) para garantir a integridade, autenticidade e confidencialidade dos dados.

2.3. ESTRUTURA FÍSICA DO SMW

Os SMW são montados com peças injetadas em materiais termoplásticos de alta resistência mecânica, projetadas para garantir o grau de proteção IP52, conforme a NBR IEC 60529.

O visor do display LCD é uma peça injetada com material termoplástico transparente de alta resistência mecânica e resistente aos raios ultravioleta, garantindo a boa visualização das informações do mostrador. Esse visor é solidarizado à tampa, por processo de solda por ultrassom.

Os SMW são fornecidos com as seguintes partes mecânicas: medidor, tampa superior e tampa de terminais. A tampa superior pode ser curta (sem acessório de comunicação) ou longa (com acessório de comunicação). Todas as tampas tem pontos de lacração.



Figura 1 – Exemplo de SMW com tampa superior curta e longa

O SMW possui três pontos de fixação na base que facilitam sua fixação na caixa de medição, sendo acessíveis somente com a retirada da tampa de terminais.

A tampa dos terminais encobre o bloco de terminais de ligação e, quando existente, o borne de terminais e porta ethernet. Além disso, aletas internas evitam que poeira ou outras substâncias possam interferir no funcionamento do medidor.

Os terminais estão montados na base do SMW, sendo mecanicamente projetado em conjunto com a tampa principal, dessa forma, os blocos de terminais só podem ser removidos com o rompimento dos lacres metrológicos e do lacre da instalação. O projeto mecânico garante a fixação dos terminais no posicionamento adequado, não sendo possível o deslocamento desses terminais para o interior do SMW.

Na placa de dados estão disponíveis todas as informações para a correta inspeção do produto, tanto em seu recebimento quanto para a verificação em campo. A Figura 2 mostra um exemplo da vista frontal do SMW.

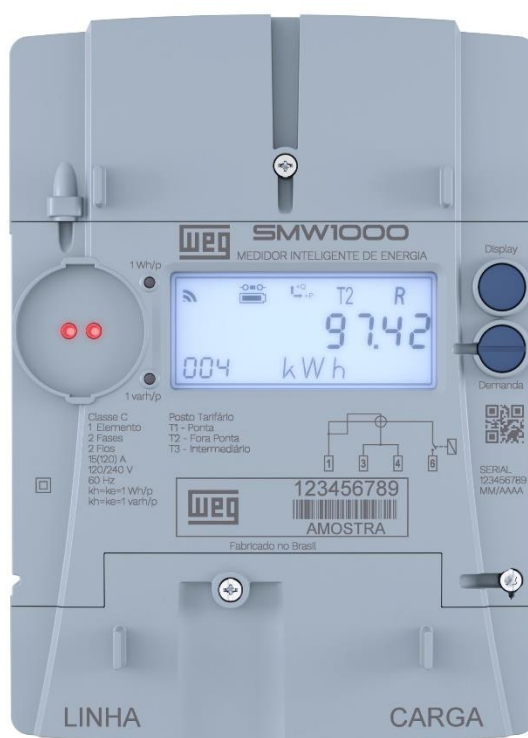


Figura 2 - Exemplo de vista frontal do SMW

O SMW possui sensores para detecção de abertura da tampa e tampa de terminais, gerando um alarme específico para cada evento. Esse alarme se torna imprescindível no cenário em que o medidor faz parte de uma rede de comunicação, que possibilita a leitura e parametrização remotas, onde o equipamento pode passar por um longo período sem que ocorra a inspeção visual de uma possível fraude.

As interfaces de comunicação disponíveis no SMW são:

Porta Óptica de Comunicação

Interface serial óptica posicionada na tampa principal do SMW:

Padrão interface

IEC

Características do foto emissor	IEC
Baud rate	9.600 bps
Protocolo	DLMS

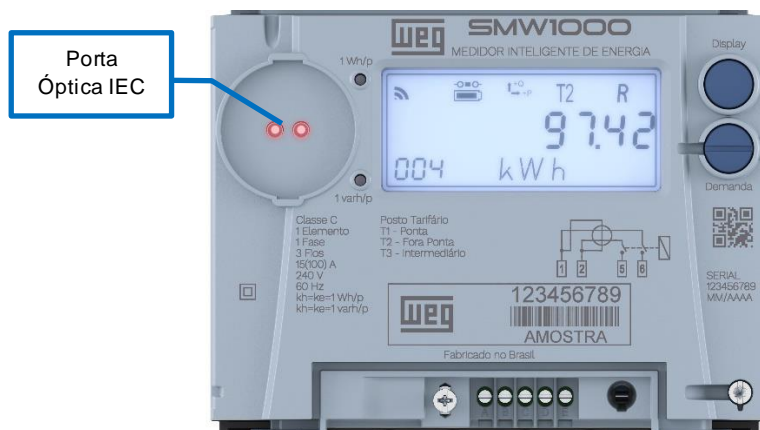


Figura 3 – Interface porta óptica IEC.

Opcionalmente, sob consulta, o SMW pode ser fornecido com a interface óptica no padrão de meio físico ABNT.

Leitor de porta óptica

O SMW possui um acessório leitor de porta óptica para a leitura e parametrização com interface USB. O acessório foi projetado para conexão com o meio físico IEC ou ABNT.



Figura 4 – Leitor de porta óptica.

Serial do Usuário

Interface serial elétrica é acessada, retirando a tampa de terminais e está posicionada acima do bloco de terminais do SMW:

Padrão de interface física	Bornes
Características elétricas	RS232 ou RS485
Baud rate	Configurável (300 a 115.200 bps)

Protocolo	DLMS
-----------	------

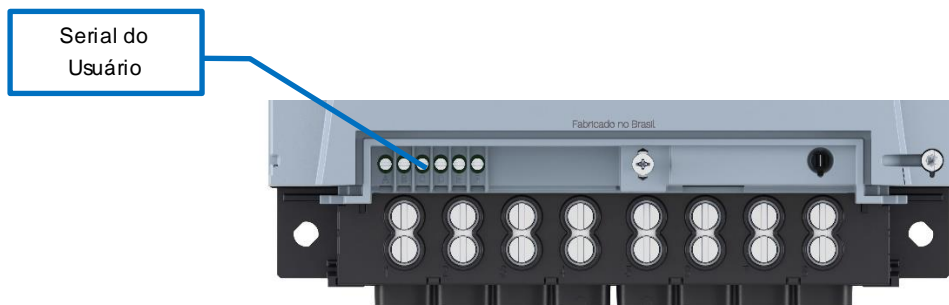


Figura 5 – Interface serial do usuário.

Expansão para módulo de comunicação

Interface serial elétrica posicionada na parte superior do SMW e acessível retirando a tampa superior:

Padrão de interface física	Conector de expansão
Características elétricas	RS232
Baud rate	115.200 bps
Protocolo	DLMS

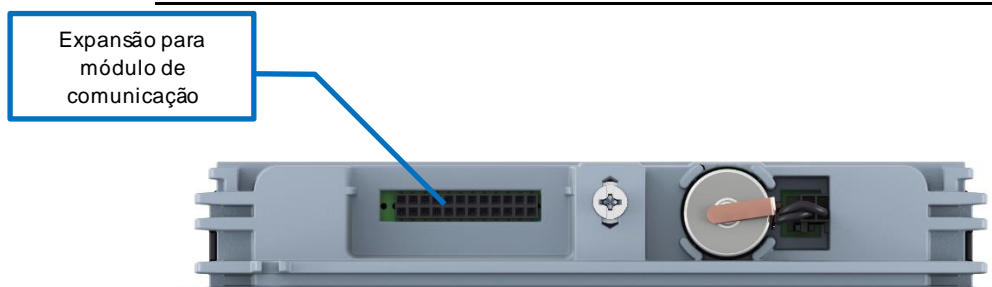


Figura 6 – Interface serial para acessório módulo de comunicação.

Porta Ethernet

Interface ethernet para comunicação é acessada, retirando a tampa de terminais e está posicionada acima do bloco de terminais do SMW:

Padrão de interface física	RJ45
Características elétricas	Ethernet
Baud rate	10 Mbps
Protocolo	DLMS/UDP

NOTA!

O medidor pode receber comandos de leitura e parametrização por qualquer porta de comunicação disponível no medidor. Diferentes portas podem ser utilizadas de maneira simultânea.

2.4. MEDIÇÕES

Bloco Registros de Totalizadores

Grupo de totalizadores (Total 5 Grupos – Geral + 4 postos)	
Totalizadores	Totalizador energia ativa direta; Totalizador energia reativa indutiva direta; Totalizador energia reativa capacitiva direta; Totalizador energia aparente direta; Totalizador energia ativa reversa; Totalizador energia reativa indutiva reversa; Totalizador energia reativa capacitiva reversa; Totalizador energia aparente reversa; Totalizador UFER; Demanda máxima acumulada ativa direta; Demanda máxima acumulada reativa indutiva direta; Demanda máxima acumulada reativa capacitiva direta; Demanda máxima acumulada ativa reversa; Demanda máxima acumulada reativa indutiva reversa; Demanda máxima acumulada reativa capacitiva reversa;

Bloco Registros de Demanda

Grupo de totalizadores (Total 5 Grupos – Geral + 4 postos)	
Demanda	Demanda máxima ativa direta; Demanda máxima reativa indutiva direta; Demanda máxima reativa capacitiva direta; Demanda máxima ativa reversa; Demanda máxima reativa indutiva reversa; Demanda máxima reativa capacitiva reversa; Registro de DMCR;

Valores Instantâneos

Valores instantâneos	Tensão das fases R, S e T; Tensão de linha RS, ST e RT; Corrente das fases R, S e T; Corrente de neutro; Potência ativa das fases R, S, T e trifásica;
----------------------	--

Potência reativa das fases R, S, T e trifásica;
Potência aparente das fases R, S, T e trifásica;
Fator de potência das fases R, S, T e trifásico;
Defasagem entre tensão e corrente das fases R, S e T;
Frequência da rede;
THD de potência por fase;
Ângulo da tensão entre fases RS, ST e RT;
Demanda do último intervalo ativa direta;
Demanda do último intervalo reativa indutiva direta;
Demanda do último intervalo reativa capacitiva direta;
Demanda do último intervalo ativa reversa;
Demanda do último intervalo reativa indutiva reversa;
Demanda do último intervalo reativa capacitiva reversa;
Temperatura ambiente;
Nível de campo magnético externo;

Parâmetros de Qualidade de Energia

Qualidade de energia	DRP/DRC; DIC/FIC; VTCD; Desequilíbrio de tensão; Fator de potência; Frequência da rede;
----------------------	--

Registradores memória de massa

Memória de massa	Totalizadores de energia; Registros de demanda máxima e do último intervalo; Valores instantâneos; Valores médios (Tensão, Corrente, Potência); Valores máximos (Tensão, Corrente, Potência); Valores mínimos (Tensão, Potência) Valores de integração no intervalo (Energia)
------------------	---

2.5. REGISTRO DE EVENTOS

O SMW possui registros de log específicos para cada tipo de evento. Para os eventos de mudança de parâmetros relevantes e atualização de firmware os seguintes logs são usados:

2.5.1. Log de Mudanças do RTC

Estampa de tempo	Contador de eventos	Id do usuário	Valor anterior a modificação	Valor após a modificação
------------------	---------------------	---------------	------------------------------	--------------------------

A cada atualização do relógio do SMW, um novo registro é gerado. Esses registros são armazenados em fila circular com capacidade maior do que 100 registros.

2.5.2. Log de Atualização de Firmware

Estampa de tempo	Contador de eventos	Id do usuário	Valor anterior a modificação	Valor após a modificação
------------------	---------------------	---------------	------------------------------	--------------------------

A cada atualização bem-sucedida um registro novo é gerado no log. Esses registros são armazenados em fila circular com capacidade maior do que 100 registros.

2.5.3. Log de Mudanças de Tarifação

Estampa de tempo	Contador de eventos	Id do usuário	Conf. ativa/passiva	Tipo de mudança	Valor de tarifa antigo	Início da tarifa antigo	Valor de tarifa novo	Início da tarifa novo
------------------	---------------------	---------------	---------------------	-----------------	------------------------	-------------------------	----------------------	-----------------------

Esse log é gerado nas modificações de configurações de postos horários, horário de verão e tabela de feriados do SMW. Esses registros são armazenados em fila circular com capacidade maior do que 100 registros.

2.5.4. Log de Eventos Gerais

Tabela 1 – Log de eventos gerais

Id do Evento	Descrição	Parâmetro 1	Parâmetro 2
104	Medidor sem Carga	--	--
128	Bateria do RTC Ausente	--	--
129	Bateria RTC Restabelecida	--	--

15	Erro de Sequência de Fase	--	--
16	Inversão de Quadrante	--	--
17	Conexão Local Estabelecida	--	--
117	Erro de Integridade de Firmware	--	--
124	Módulo de Comunicação Desconectado	--	--
126	Evento do Watch Dog Time	--	--
146	Modo Teste de Relógio Habilitado	--	--
127	Medidor Inicializado	--	--
155	Erro na verificação de atualização de firmware	0 = Erro de Assinatura 1 = Versão de Firmware Incompatível	--
502	Evento de Reset de Demanda	1024 = Reset de Demanda via Comando 2048 = Reset de Demanda via Botão 4096 = Reset de Demanda via Agendamento	--
110	Evento de alta temperatura detectada	(int32) v valor de temperatura lido [o.C]	--
154	Evento de Fase Ausente	1 = Fase R; 2 = Fase S 4 = Fase T (ex. RS ausentes = 3)	--
8	Evento de Abertura do Relé	--	--
9	Evento de Fechamento do Relé	--	--
122	Erro no Fechamento do Relé	1 = Fase R; 2 = Fase S; 3 = Fase T;	--
123	Erro na Abertura do Relé	1 = Fase R; 2 = Fase S; 3 = Fase T;	--
125	Erro no Módulo de Comunicação	7 = Erro na Alimentação do Módulo 5 = Módulo desligado após detecção de Campo Magnético	--
3	Nível Baixo de bateria	(Int32) tensão lida da bateria (V * 100)	--
503	Horário de Verão Ativado	(uint32) estampa de tempo	--
504	Horário de Verão Desativado	(uint32) estampa de tempo	--
150	Erro de Segurança	0 = Senha Inválida 1 = Usuário Inexistente 2 = Erro na Autenticação Criptográfica	--
130	RESERVADO	-	-
157	Evento de tamanho máximo de variável (rollover)		
512	Evento de Cliente Conectado	0 = Porta Ótica; 1 = Serial do usuário; 2 = Interface do Módulo de Comunicação; 3 = Porta UDP	(UInt32) Id do usuário

2.5.5. Log de Eventos de Qualidade de Energia

Tabela 2 – Log de eventos de qualidade de energia.

Id do evento	Descrição	Parâmetro 1	Parâmetro 2
118	Evento de Desbalanceamento de Tensão nas fases	(UInt32) Valor do desbalanceamento (%* 1000)	--

114	Evento de Alto THD detectado – Fase R	(UInt32) Valor do THD Calculado (%* 100)	--
115	Evento de Alto THD detectado – Fase S	(UInt32) Valor do THD Calculado (%* 100)	--
116	Evento de Alto THD detectado – Fase T	(UInt32) Valor do THD Calculado (%* 100)	--
111	Baixo Fator de Potência Detectado – Fase R	(Int32) Valor do Fator de Potência Calculado (* 100)	--
112	Baixo Fator de Potência Detectado – Fase S	(Int32) Valor do Fator de Potência Calculado (* 100)	--
113	Baixo Fator de Potência Detectado – Fase T	(Int32) Valor do Fator de Potência Calculado (* 100)	--
132	Expurgo DRP/DRC	--	--
118	Evento de Desbalanceamento de Tensão nas fases	(UInt32) Valor do desbalanceamento (%* 1000)	--

2.5.6. Log de Eventos de Fraude

Tabela 3 – Log de eventos de fraude.

Id do evento	Descrição	Parâmetro 1	Parâmetro 2
31	Tampa do Bloco de Terminais Removida	--	--
32	Tampa do Bloco de Terminais Recolocada	--	--
156	Evento de corrente de neutro inválida	(UInt32) Valor de corrente medido [mA]	(UInt32) Valor de corrente calculado [mA]
102	Tampa do Medidor Removida	(UInt32) Estampa de Tempo	--
103	Tampa do Medidor Recolocada	(UInt32) Estampa de Tempo	--

2.5.7. Log de Eventos de Falha de Alimentação

Tabela 4 – Log de eventos de falha de alimentação.

Id do evento	Descrição	Parâmetro 1	Parâmetro 2
11	Falha da Fonte de Alimentação / Last Gasp	--	--
28	Tensão Ausente – Fase R	--	--
29	Tensão Ausente – Fase S	--	--
30	Tensão Ausente – Fase T	--	--
12	Fonte de Alimentação Restabelecida	Estampa de Tempo do Desligamento	Estampa de Tempo de Restabelecimento

Os demais logs (DRP/DRC, DIC/FIC e VTCD) armazenam dados históricos de qualidade de energia e a maneira como são tratados está detalhado no item 4.10.

2.6. PLACA DE DADOS

As informações da placa de identificação dos SMW, são gravados de forma indelével na tampa utilizando gravação a laser, com um espaço reservado de 10 x 50 mm para as informações da concessionária.

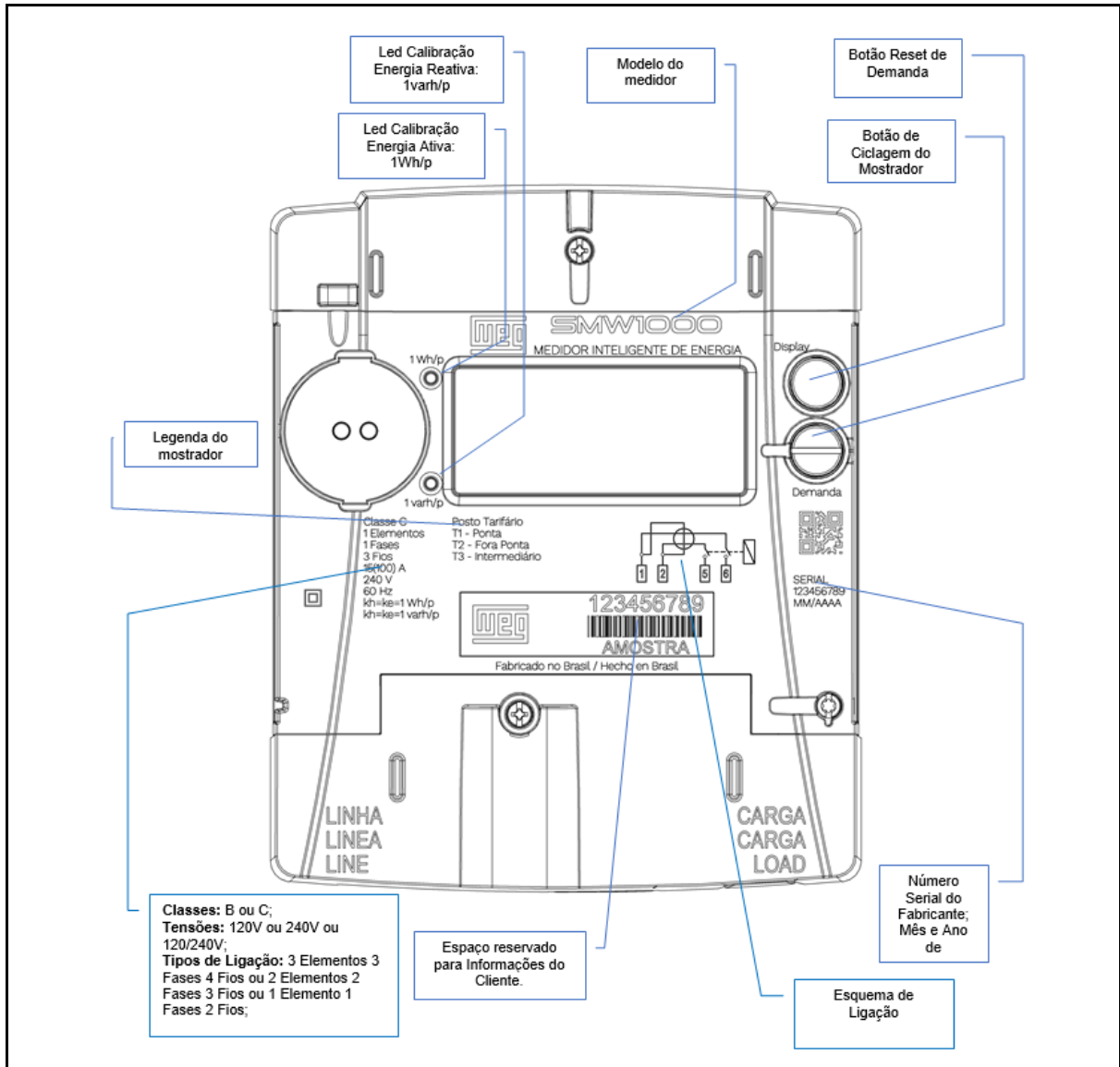


Figura 7 - Exemplo de placa de identificação do SMW

3. INSTALAÇÃO E CONEXÕES

3.1. RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

Retirar o SMW da embalagem e verificar se o equipamento apresenta algum tipo de dano devido ao transporte. Caso seja detectado algum problema, contate imediatamente a transportadora.

Verificar a integridade dos lacres metrológicos. Caso tenha ocorrido a violação desses lacres, segregar o produto e comunicar imediatamente a Assistência Técnica da WEG, informando o número de série do SMW e do lacre metrológico para iniciar os procedimentos de substituição.

Se o SMW, após o recebimento, for estocado, armazene-o em um lugar limpo e seco (temperatura entre -30 °C e 85 °C) e com uma cobertura para evitar a entrada de poeira no interior do produto.

3.2. REFERÊNCIAS DO SMW

NOTA!

As referências apresentadas na Figura 8, são as utilizadas como padrão pela WEG e utilizadas para fins de apresentação das informações neste manual. Dependendo da especificação do cliente, estas referências podem ser reduzidas, acrescentadas ou modificadas.

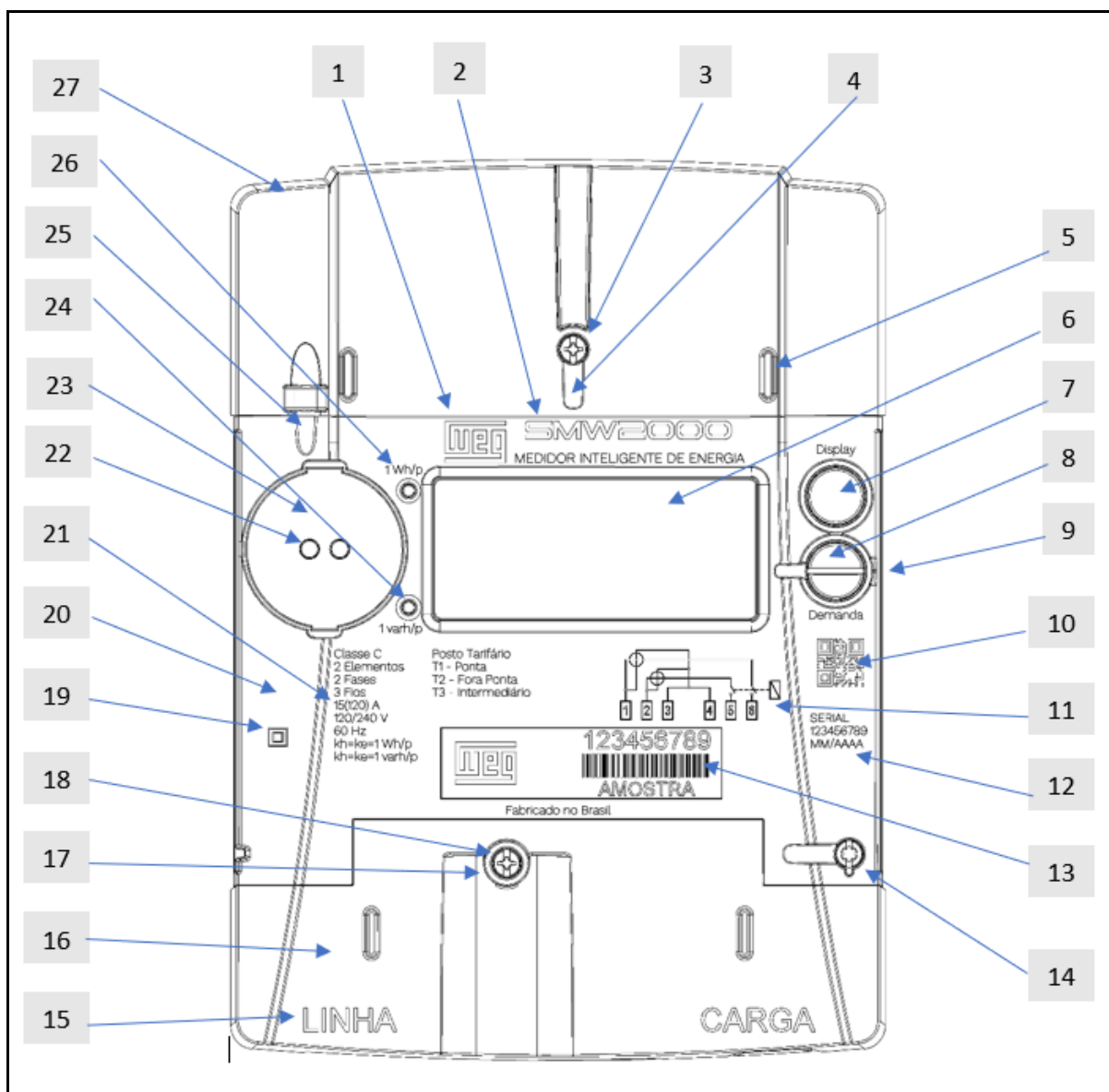


Figura 8 - Referências de localização de partes do SMW.

Tabela 5 – Referências visuais do SMW.

Referência	Descrição
1	Fabricante WEG
2	Modelo SMW
3	Parafuso de fixação da tampa superior
4	Local para inserção do lacre da tampa superior
5	Ponto de apoio para empilhamento
6	Botão de ciclagem das informações no display LCD
7	Display LCD

8	Botão de reposição de demanda e inserção de lacre do botão
9	Local para inserção do lacre do botão de demanda
10	Código 2D (bidimensional)
11	Esquema de ligação
12	Número de série e data de fabricação
13	Área reservada para a concessionária
14	Parafuso metrológico para inserção do lacre metrológico
15	Informações do posicionamento linha e carga
16	Tampa de terminais
17	Local para inserção do lacre da tampa de terminais
18	Parafuso de fixação da tampa de terminais
19	Informação de dupla isolação
20	Marcação do INMETRO e portaria de aprovação
21	Informações da placa de identificação
22	Led vermelho para indicação de status do SMW
23	Porta óptica
24	Led metrológico de energia reativa
25	Saída para cabo da antena externa
26	Led metrológico de energia ativa
27	Tampa superior

3.3. INSTALAÇÃO MECÂNICA

3.3.1. Condições Ambientais

O SMW deve ser instalado em uma caixa de medição apropriada e aprovada pela concessionária. Deve ser instalada de forma a garantir a correta visualização do visor e protegido do calor e umidade.

NOTA!

Sempre que possível, o medidor deve ser instalado antes do disjuntor geral.

Condições ambientais de operação permitidas:

- Temperatura: -10 °C a 70 °C condições nominais.
- Umidade relativa do ar: até 95 % sem condensação.

3.3.2. Posicionamento e Fixação

O SMW foi concebido para facilitar a instalação em caixas de medição, de forma rápida e segura.

1. Retirar a tampa do bloco dos terminais do SMW conforme a Figura 9;
2. Verificar as posições dos parafusos para fixação da base. Com a retirada da tampa dos terminais, todas as conexões necessárias estarão disponíveis para a instalação do SMW conforme Figura 10 ou Figura 11;
3. Fixar o SMW na caixa de medição através do ponto de encaixe;
4. Ajustar a posição do SMW;
5. Fixar o SMW através de parafusos na parte inferior.



Figura 9 - Retirada da tampa de terminais.

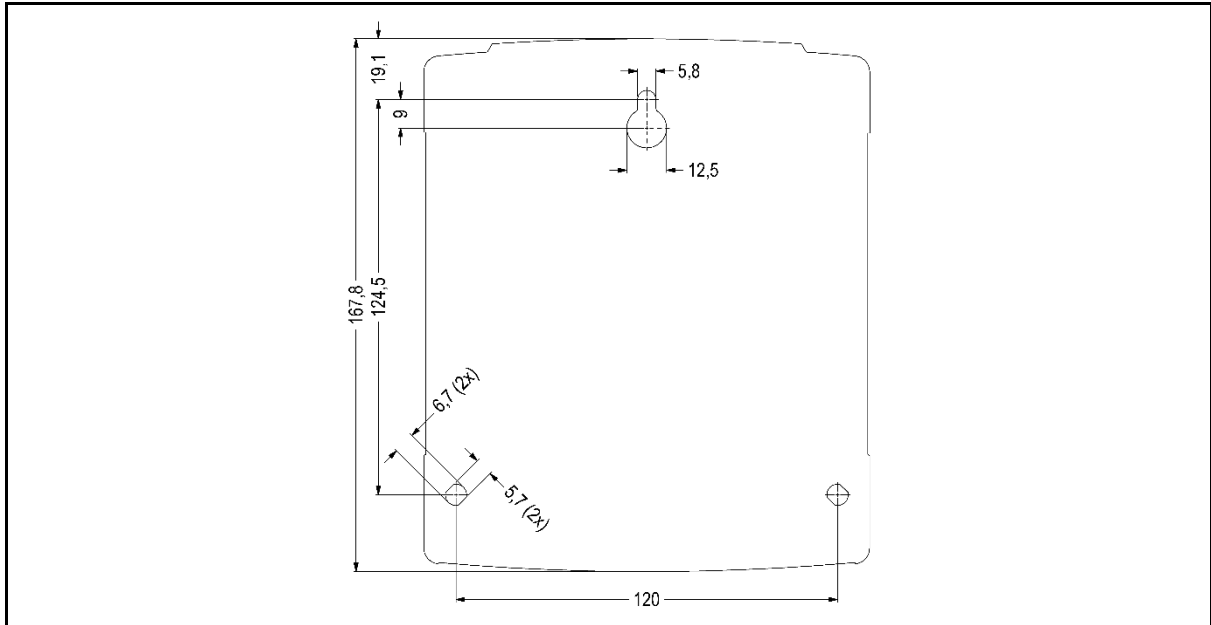


Figura 10 - Cotas para a fixação dos parafusos - medidores SMW1000 e SMW2000 (SEM acessório de comunicação).

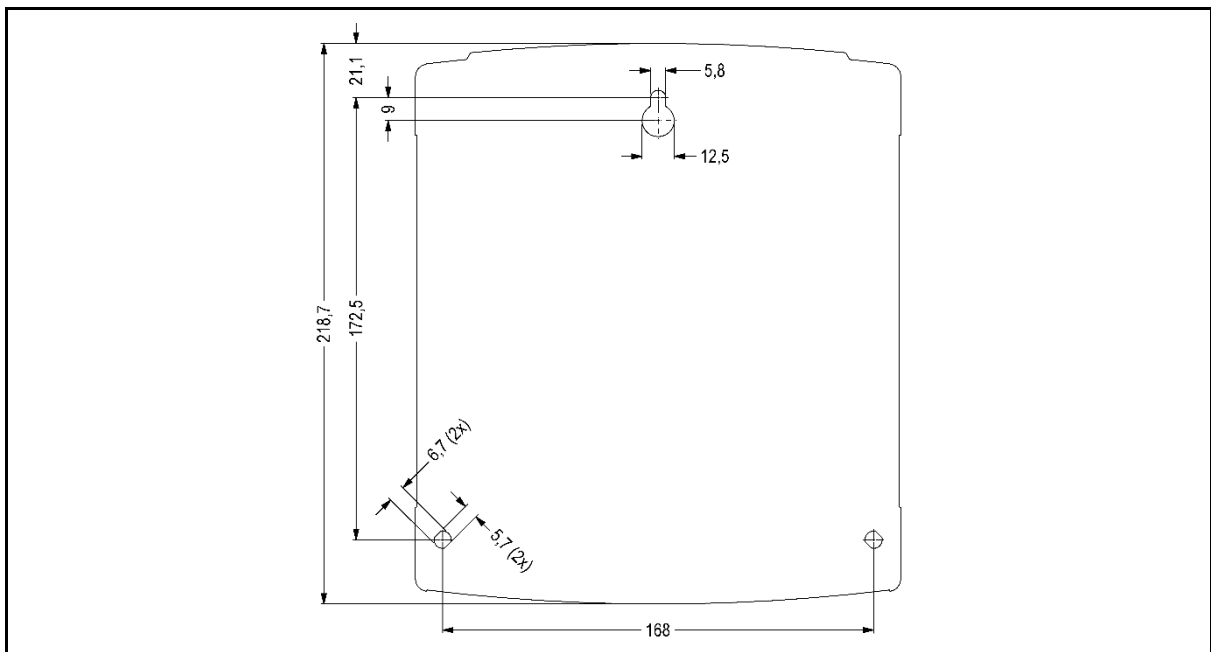


Figura 11 - Cotas para a fixação dos parafusos - medidores SMW3000 (SEM acessório de comunicação).

Caso o SMW, tenha sido adquirido com um módulo de comunicação, será entregue com a tampa superior longa e o extensor para facilitar a montagem na caixa de medição. Neste caso as cotas a serem utilizadas para a montagem do SMW deverão ser conforme a Figura 13 ou Figura 14.

Caso o módulo de comunicação seja adquirido separadamente para instalação em um SMW em estoque ou instalado em campo, deverá ser adquirido além do módulo de comunicação, a tampa superior longa e o acessório extensor. A fixação do extensor está

descrito na Figura 12. Neste caso as cotas a serem utilizadas para a montagem do SMW deverão ser conforme a Figura 13 ou Figura 14.



Figura 12 - Fixação do extensor

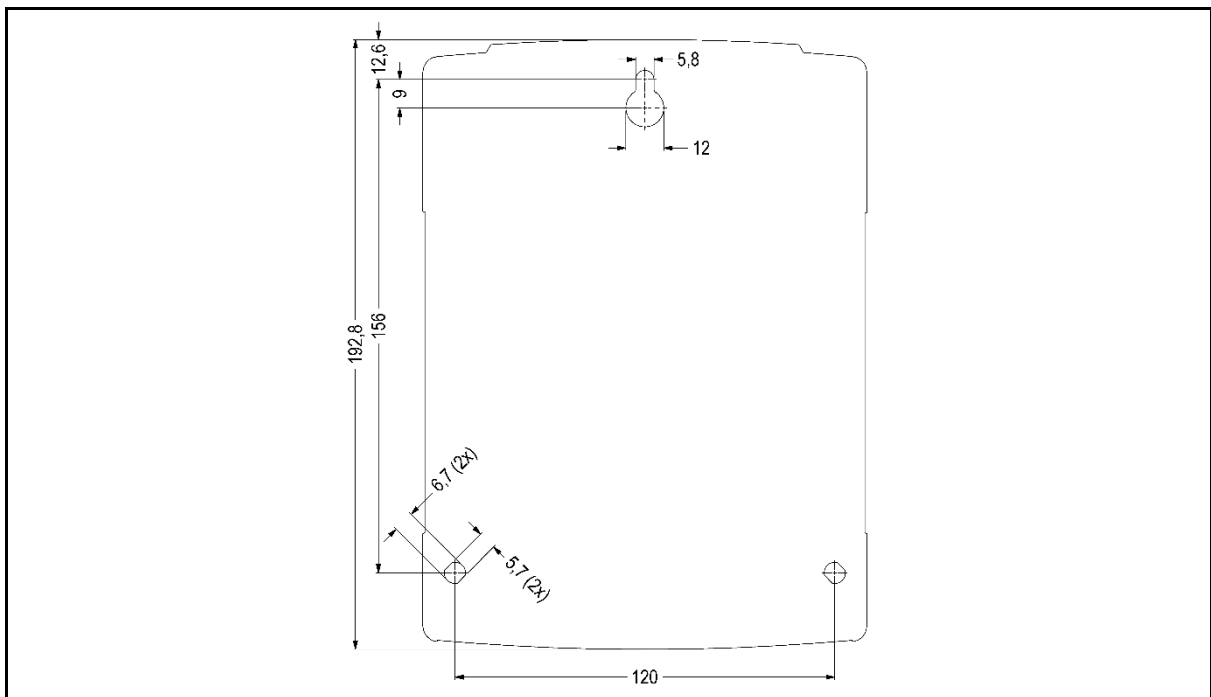


Figura 13 - Cotas para a fixação dos parafusos - medidores SMW1000 e SMW2000 (COM acessório de comunicação).

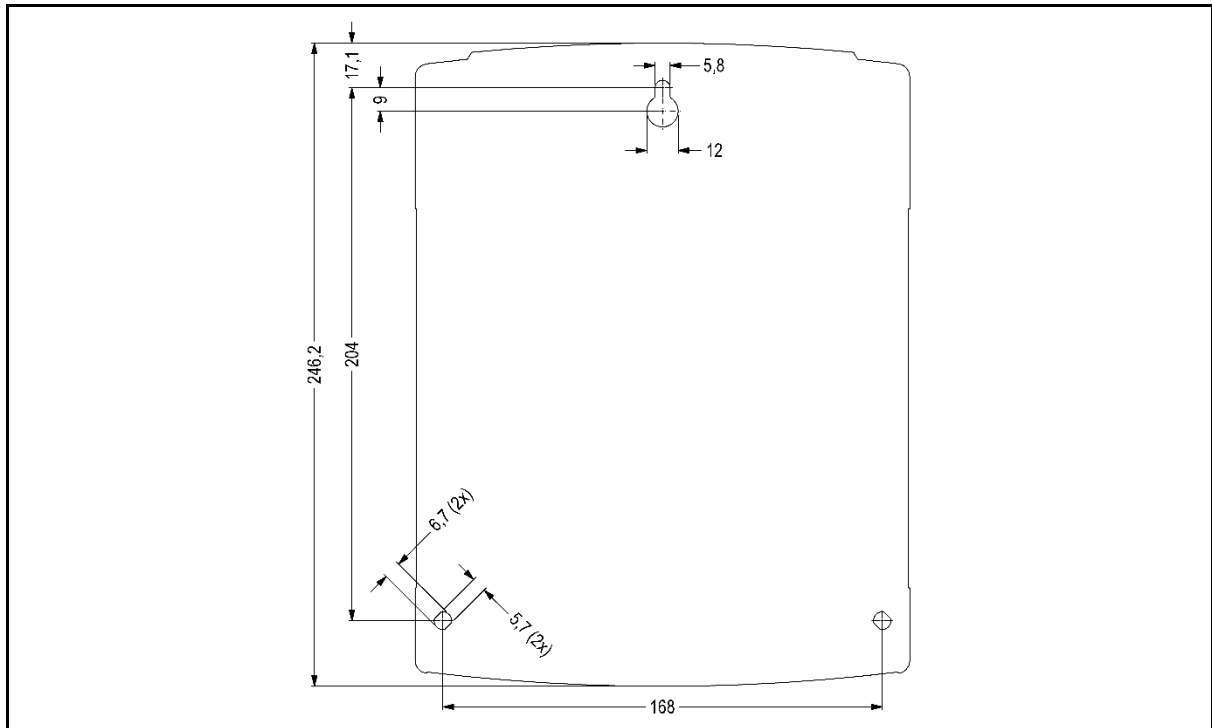


Figura 14 - Cotas para a fixação dos parafusos - medidores SMW3000 (COM acessório de comunicação).

3.4. INSTALAÇÃO DA BATERIA

Todos os SMW são fornecidos com a bateria já instalada e com autonomia estimada em 13 anos, em 23 °C, entretanto caso haja necessidade de substituição da bateria, deverão ser seguidos os seguintes passos. A Figura 15 mostra o posicionamento da bateria no SMW.



Figura 15 – Instalação da bateria

1. Retirar o lacre de instalação da tampa superior;
2. Desaparafusar o parafuso da tampa superior, que fixa a tampa superior ao SMW;
3. Retirar a tampa superior onde está localizada a bateria;
4. Retirar bateria a ser substituída;
5. Conectar a nova bateria, observando se foi inserido corretamente o conector da bateria;
6. Verificar a indicação no display LCD de bateria com carga;
7. Fechar a tampa superior onde está localizada a bateria.

3.5. INSTALAÇÃO DO MÓDULO DE COMUNICAÇÃO

O SMW é ofertado com uma variedade de opções de comunicação remota, entretanto pode-se:

- Adquirir o SMW sem o módulo de comunicação;
- Adquirir o SMW com uma tecnologia de comunicação;
- Trocar a tecnologia de comunicação por outra compatível com a configuração do SMW adquirido.

Considerando que será feita a instalação de um módulo de comunicação em um SMW sem comunicação, deve-se proceder a seguinte sequência:

1. Retirar o parafuso de fixação da tampa superior curta;
2. Retirar a tampa superior curta;
3. Descartar a tampa superior curta;
4. Encaixar o módulo de comunicação;
5. Verificar se ocorreu a abertura de sessão, através do ícone mostrado no display LCD;
6. Fixar e encaixar a nova tampa superior longa;
7. Apertar o parafuso de fixação da tampa superior longa.

Considerando que SMW possui um módulo de comunicação instalado, deve-se proceder a seguinte sequência:

1. Retirar o parafuso de fixação da tampa superior longa;
2. Retirar a tampa superior longa;
3. Desencaixar o módulo de comunicação instalado;
4. Encaixar o novo módulo de comunicação;
5. Verificar se ocorreu a abertura de sessão, através do ícone mostrado no display LCD;
6. Fixar e encaixar a tampa superior longa;
7. Apertar o parafuso de fixação da tampa superior longa.

Estes procedimentos devem ser seguidos para o correto funcionamento do módulo de comunicação com o SMW.

Recomenda-se também a leitura do guia de montagem do módulo de comunicação instalado, disponível em formato eletrônico no site - www.weg.net.

3.6. INSTALAÇÃO DA ANTENA EXTERNA

O SMW, quando adquirido com uma tecnologia de comunicação remota em rádio frequência, pode possuir um conector SMA para instalação de uma antena externa, em casos nos quais pode ocorrer uma restrição para a propagação do sinal.

ATENÇÃO!

Ao adquirir o SMW, consultar a WEG, sobre quais são os módulos de comunicação compatíveis com a versão de SMW adquirido.

Considerando que SMW possui um módulo de comunicação com uma antena instalada, deve-se proceder a seguinte sequência:

1. Retirar o parafuso de fixação da tampa superior longa;
2. Retirar a tampa superior longa;
3. Com uma ferramenta adequada, desrosquear o parafuso da antena;
4. Retirar a antena;
5. Encaixar a o conector da antena externa no módulo de comunicação;
6. Rosquear o conector até travamento e aplicar um torque de 0,8 Nm;
7. Passar o cabo pela passagem de cabo da tampa superior longa;
8. Fixar e encaixar a tampa superior longa;
9. Apertar o parafuso de fixação da tampa superior longa;
10. Posicionar a antena externa em local que possibilite a melhor irradiação.

Considerando que SMW possui um módulo de comunicação sem uma antena instalada, deve-se proceder a seguinte sequência:

1. Retirar o parafuso de fixação da tampa superior longa;
2. Retirar a tampa superior longa;
3. Encaixar o conector da antena externa no módulo de comunicação;
4. Rosquear o conector até travamento e aplicar um torque de 0,8 Nm;
5. Passar o cabo pela passagem de cabo da tampa superior longa;
6. Fixar e encaixar a tampa superior longa;
7. Apertar o parafuso de fixação da tampa superior longa;
8. Posicionar a antena externa em local que possibilite a melhor irradiação.

Estes procedimentos devem ser seguidos para o correto funcionamento do módulo de comunicação e o SMW.

Recomenda-se também a leitura do guia de montagem do módulo de comunicação instalado, disponível em formato eletrônico no site - www.weg.net.

3.7. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Após a fixação do SMW na caixa de medição, verificar se os fios/cabos estão em boas condições para a conexão no SMW, e assim garantir a sua correta alimentação.

A tensão de ligação do SMW deve estar dentro da faixa permitida para o modelo utilizado. O circuito de alimentação do SMW é o mesmo da medição.

PERIGO!

Confirmar a identificação dos cabos de ligação.

Verificar:

- Configuração da rede para definir as ligações elétricas;
- Tensão nominal e corrente máxima do circuito para os modelos de medição direta;
- Sentido das correntes.

NOTA!

- O SMW possui um sensor de abertura da tampa dos terminais que pode indicar no display LCD que a tampa dos terminais foi removida.
- É possível limpar a sinalização desse alarme no display LCD (se habilitado) através de uma das interfaces de comunicação do SMW.

3.7.1. Identificação dos terminais de ligação e sinais

Para facilitar a montagem e as conexões dos cabos, os terminais de ligação e sinais são identificados com letras ou números em alto relevo .

Os números correspondem aos respectivos esquemas de ligação para cada modelo da linha SMW.

As letras correspondem aos esquemas de ligação dos terminais de sinais.



Figura 16 - Identificação dos Terminais de conexão da linha e carga e os terminais de sinal dos medidores SMW1000/2000



Figura 17 - Identificação dos Terminais de conexão da linha e carga e os terminais de sinal dos medidores SMW3000

NOTA!

- A tampa do bloco de terminais pode ser fornecida em policarbonato transparente, de acordo com requisição do cliente;
- Os terminais e parafusos são fabricados em aço carbono, com tratamento superficial em ZnNi, o que garante uma resistência contra corrosão vermelha de 1200h. O torque máximo para os parafusos é de 5 Nm.

3.7.2. Esquemas de ligação

SMW1000 - Medidor inteligente de energia monofásico direto, 1 elemento, 2 fios

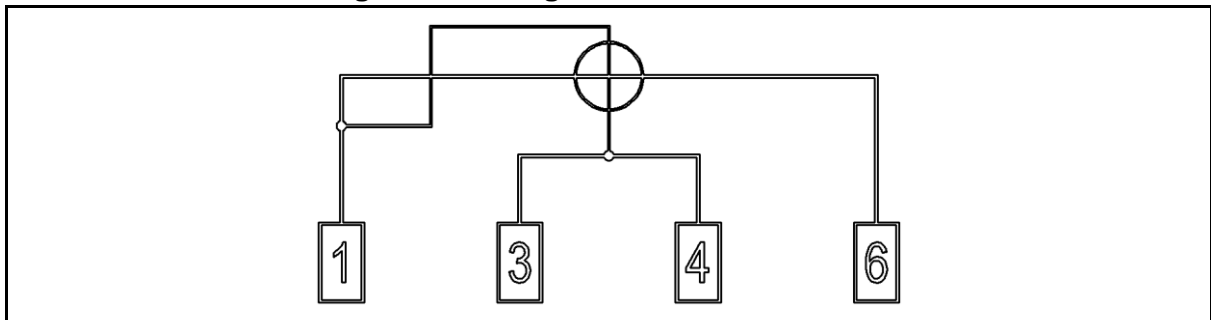


Figura 18 - Esquema de conexão SEM relé de corte-religa para SMW1000 - 1E2F

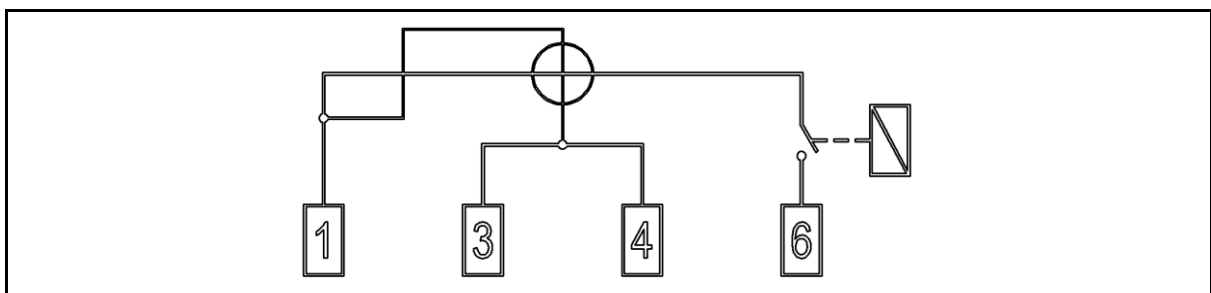


Figura 19 - Esquema de conexão COM relé de corte-religa para SMW1000 - 1E2F

SMW1000 - Medidor inteligente de energia monofásico direto, 1 elemento, 3 fios

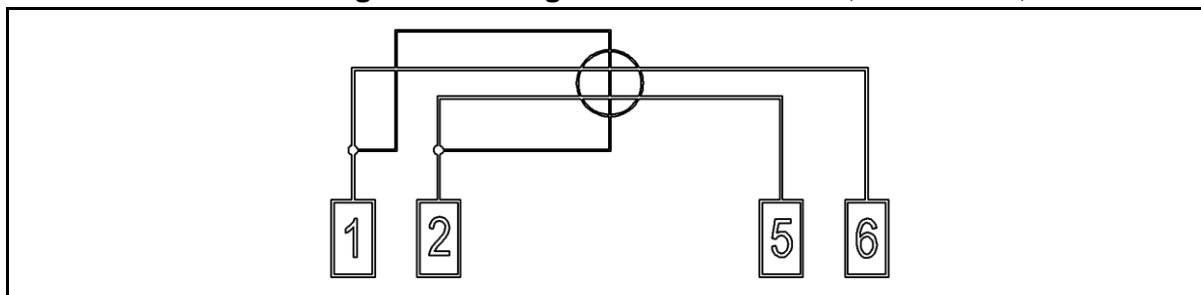


Figura 20 - Esquema de conexão SEM relé de corte-religa para SMW1000 - 1E3F

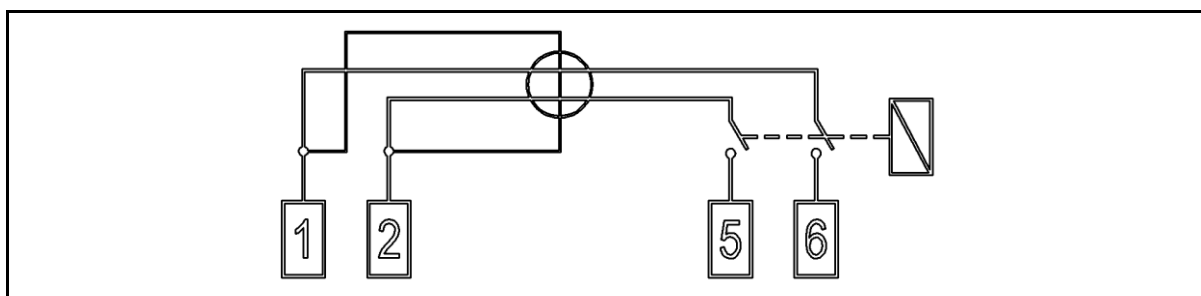


Figura 21 - Esquema de conexão COM relé de corte-religa para SMW1000 - 1E3F

SMW2000 - Medidor inteligente de energia bifásico direto, 2 elementos, 3 fios

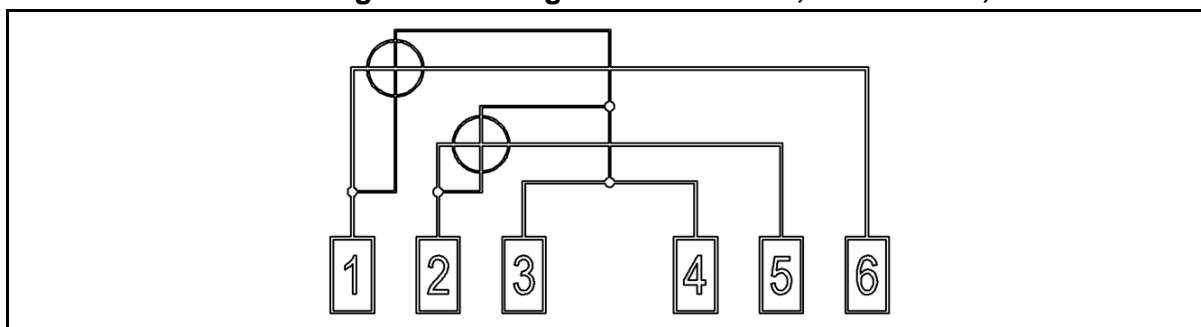


Figura 22 - Esquema de conexão SEM relé de corte-religa para SMW2000 - 2E3F

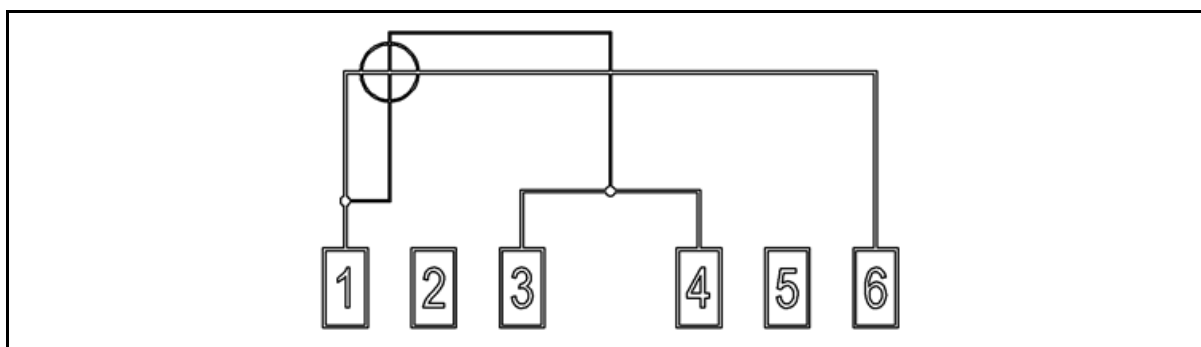


Figura 23 - Esquema de conexão SEM relé de corte-religa para SMW2000 - 1E2F

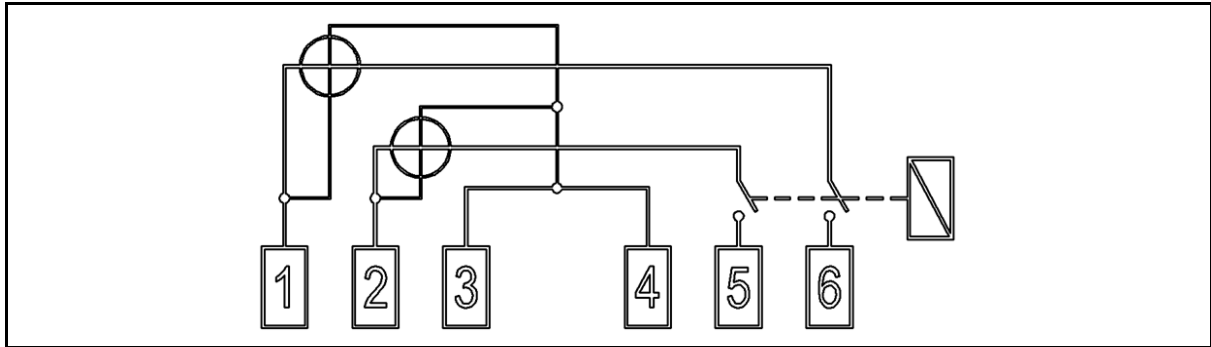


Figura 24 - Esquema de conexão COM relé de corte-religa para SMW2000 - 2E3F

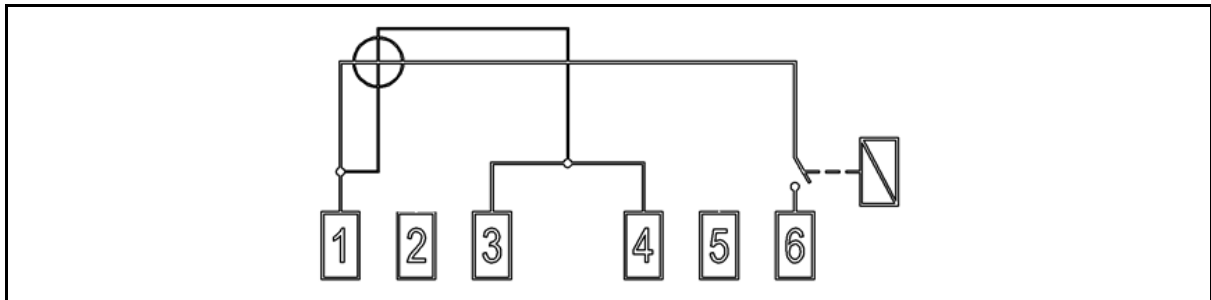


Figura 25 - Esquema de conexão COM relé de corte-religa para SMW2000 - 1E2F

SMW3000 - Medidor inteligente de energia trifásico direto, 3 elementos, 4 fios

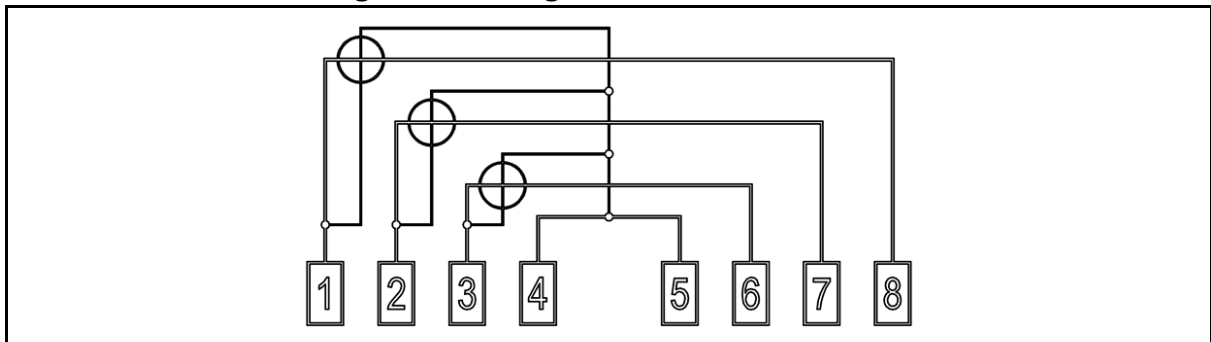


Figura 26 - Esquema de conexão SEM relé de corte-religa para SMW3000 - 3E4F

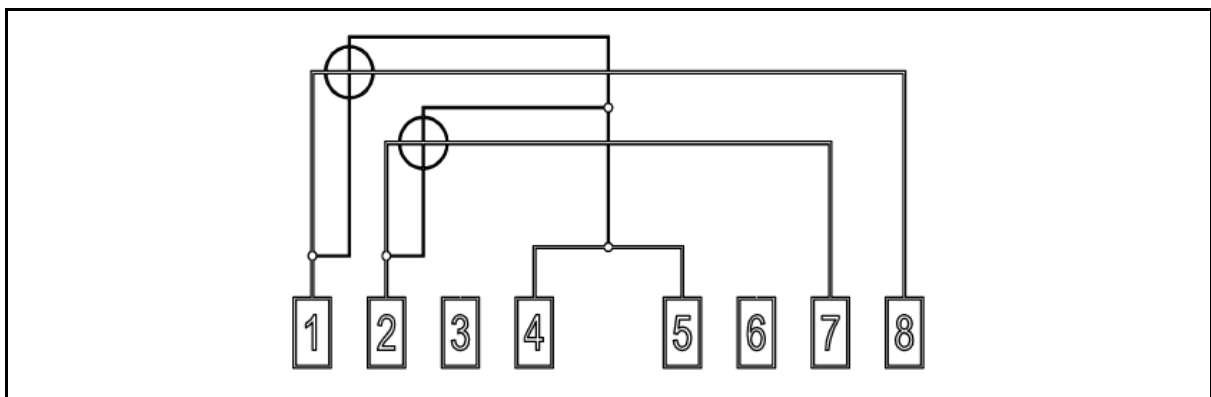


Figura 27 - Esquema de conexão SEM relé de corte-religa para SMW3000 - 2E3F

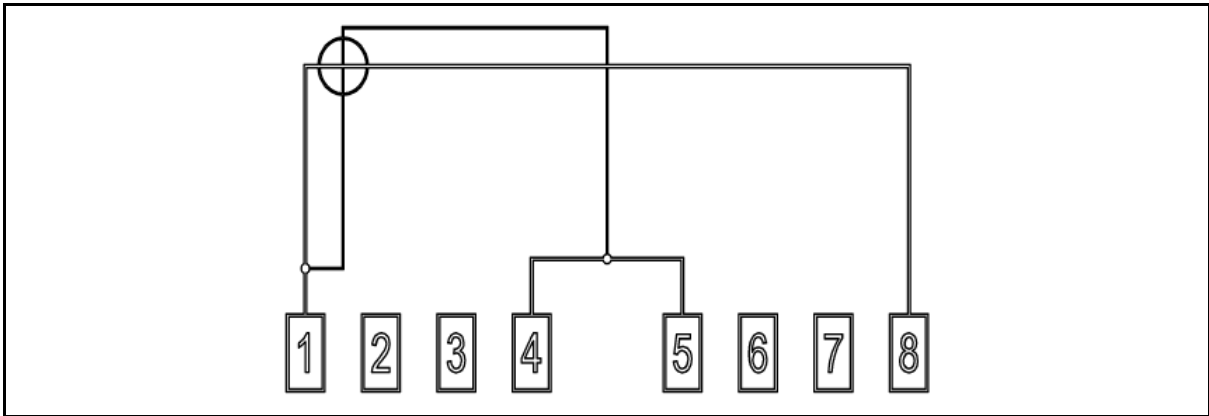


Figura 28 - Esquema de conexão SEM relé de corte-religa para SMW3000 - 1E2F

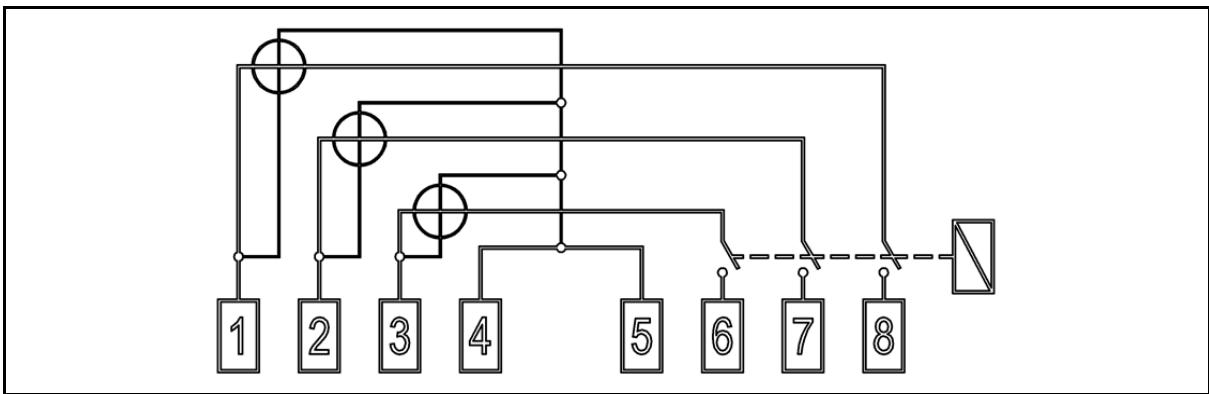


Figura 29 - Esquema de conexão COM relé de corte-religa para SMW3000 - 3E4F

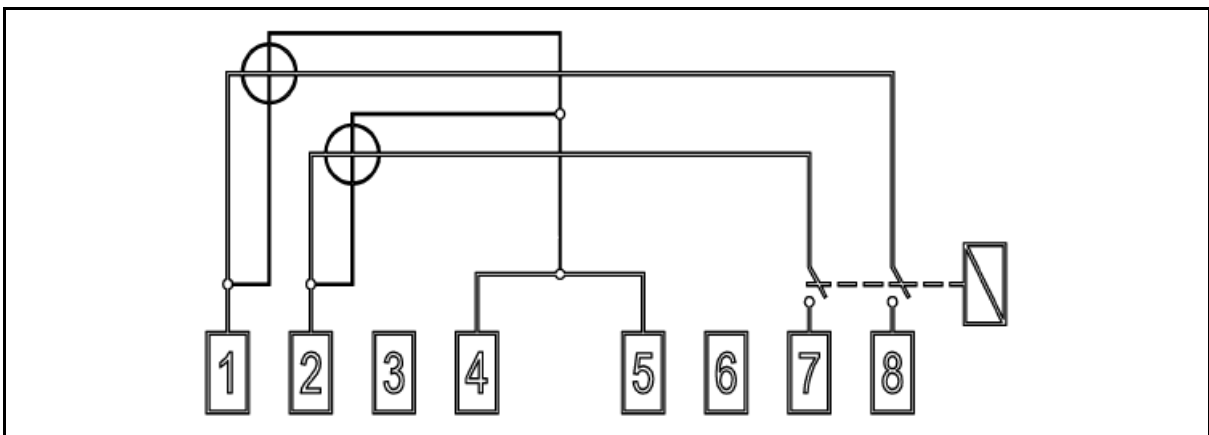


Figura 30 - Esquema de conexão COM relé de corte-religa para SMW3000 - 2E3F

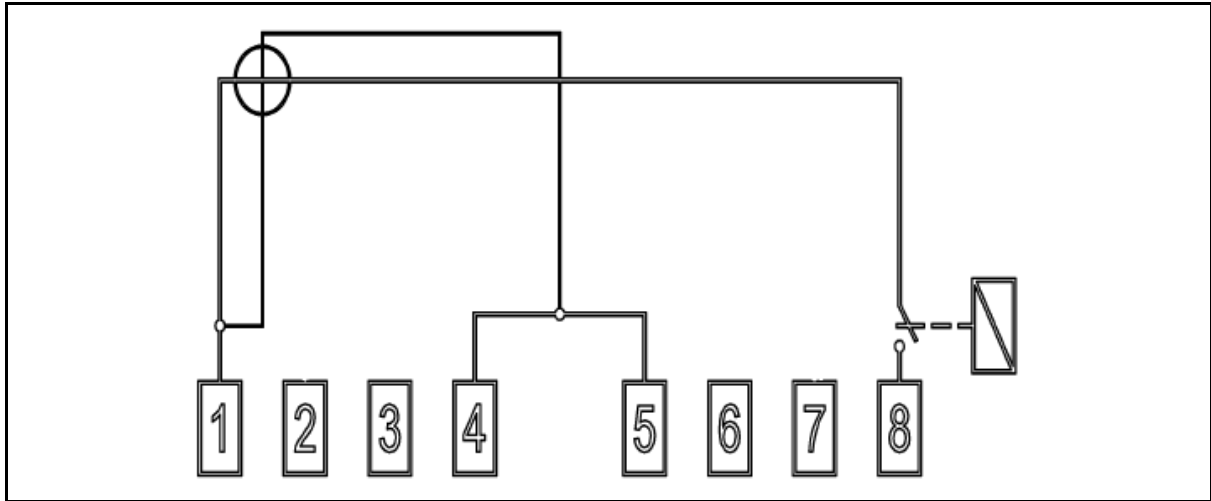


Figura 31 - Esquema de conexão COM relé de corte-religa para SMW3000 - 1E2F

3.7.3. Características do relé de corte

Anti-vibração		10 ~ 55Hz, 0,5 mm
Anti-shock		98 m/s ² , 11ms
Resistência de contato		≤ 2,0 mΩ (1 A / 6 Vdc)
Resistência de isolamento		1000 MΩ (500 Vdc)
Dielétrico	Entre contatos	2000 VAC 50/60Hz (1 minuto)
	Entre contato e bobina	4000 VAC 50/60Hz (1 minuto)
Tempo de vida	Elétrico	1x10 ⁴ operações
	Mecânico	5x10 ⁵ operações
Tensão Máxima de chaveamento		254 Vac
Corrente máxima de chaveamento		120 A
Potência máxima de chaveamento		30 kVA

3.7.4. Fiação dos terminais de potência e sinal

A utilização de fiação com bitolas adequadas é fundamental para evitar danos à instalação e ao equipamento, conforme Tabela 6. Recomenda-se a utilização de um torquímetro para garantir o torque de aperto dos parafusos dos terminais de ligação para uma melhor condução elétrica e temperatura dos terminais.

Para garantir a qualidade das conexões elétricas e facilidade na instalação recomenda-se que os cabos sejam decapados e seja aplicado terminal ilhós de bitola adequada conforme indicado na Figura 32 abaixo.

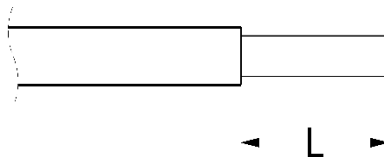


Figura 32 – Instrução de instalação.

Tabela 6 - Bitolas de fiação e torques dos terminais de potência.

Circuito	Tipo	Decapar [L]	Bitola	Torque
Tensão e corrente	Fio ou cabo	20,0 ± 1,0 mm	4,0 mm ² até 50 mm ²	4,5 Nm
Sinal	Fio ou cabo	5,0 ± 0,5 mm	0,5 mm ² até 1,5 mm ²	0,4 Nm

3.8. INSTALAÇÃO DOS CABOS DE SINAIS

3.8.1. Esquemas de ligação terminal de sinais

A Figura 33 e Figura 34 mostram a configuração dos pinos nos bornes de sinais do SMW, dependendo do modelo.

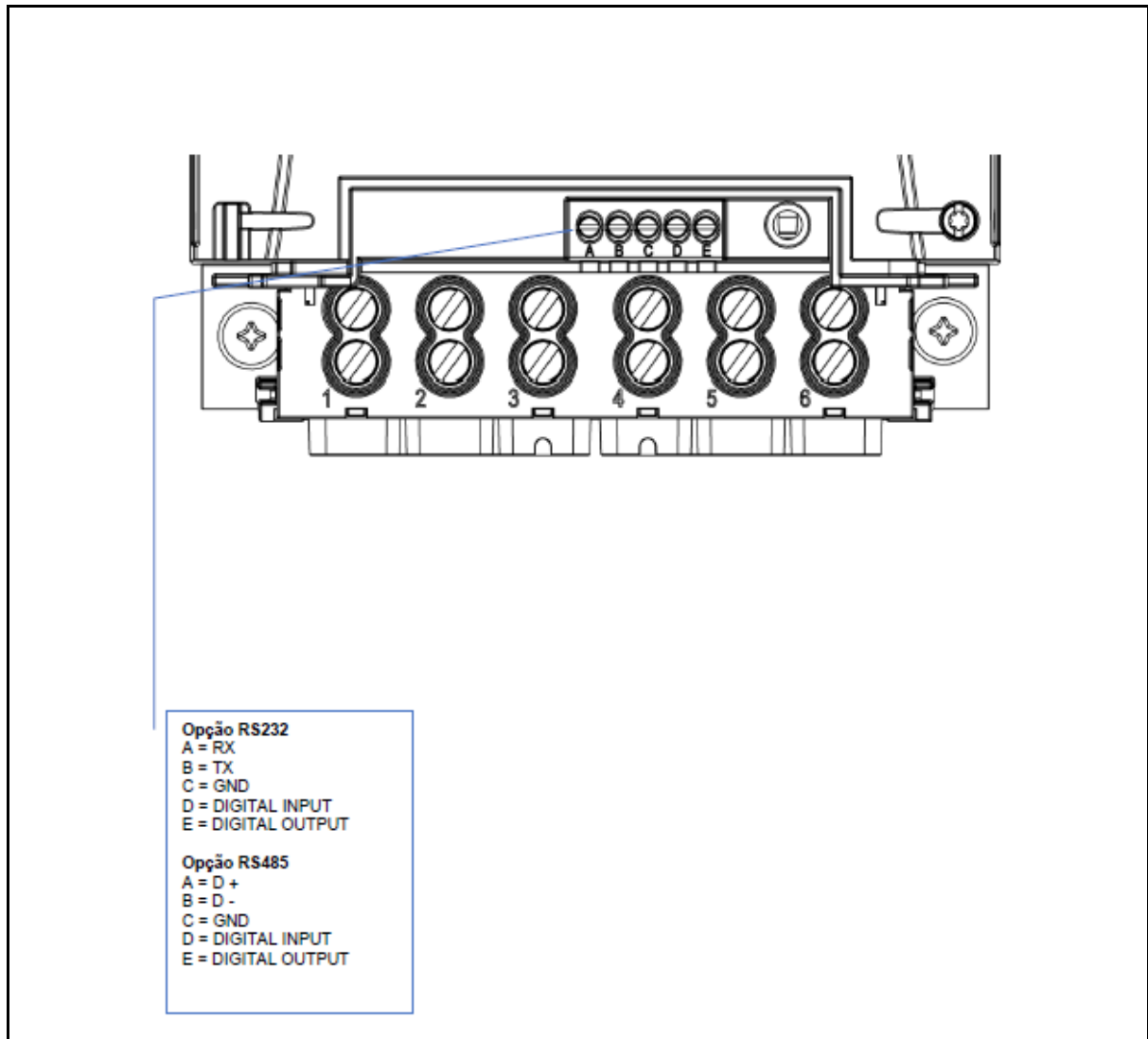


Figura 33 - Configuração dos pinos nos bornes SMW1000/2000.

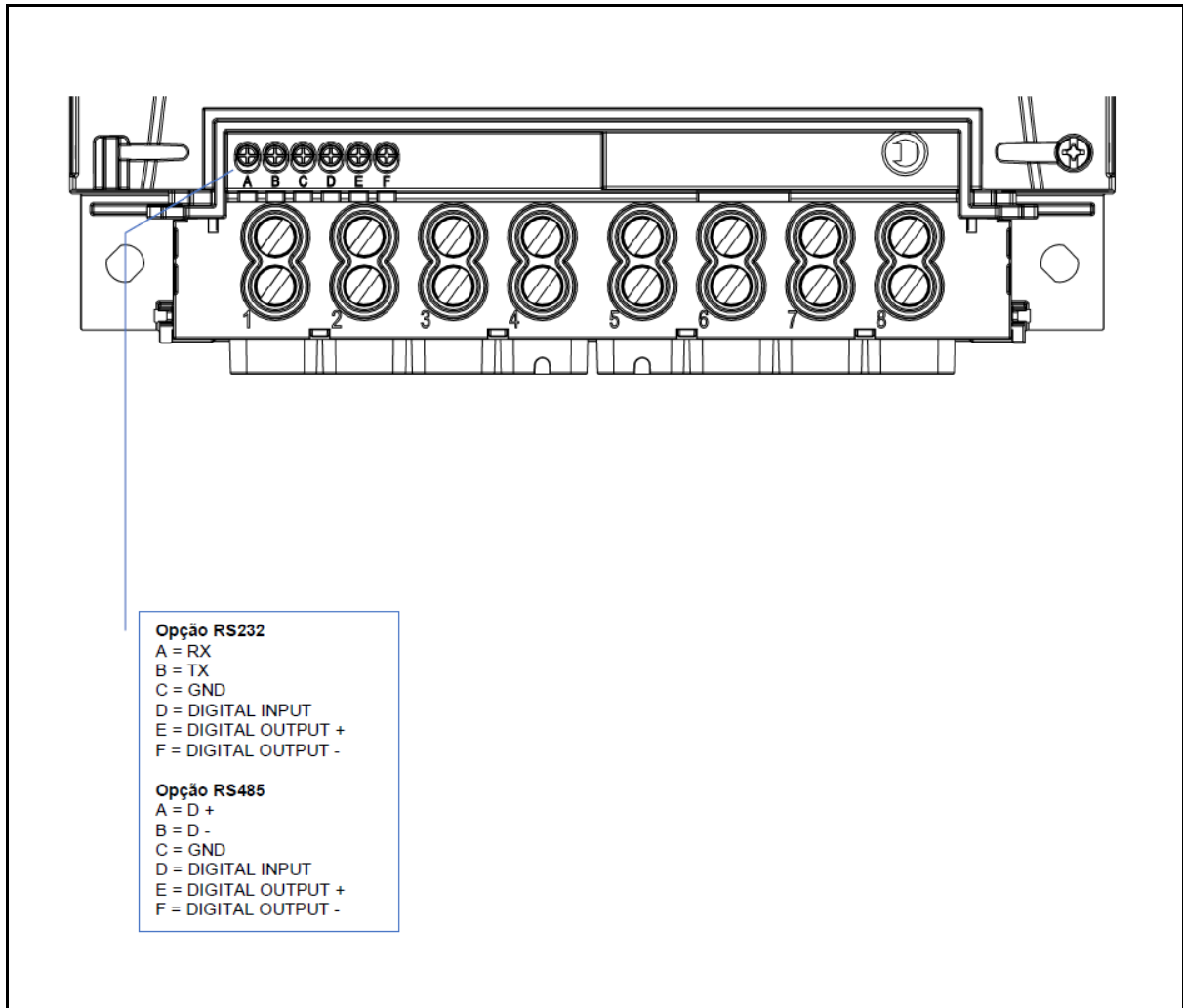


Figura 34 - Configuração dos pinos nos bornes SMW3000.

3.8.2. Fiação de sinais

A utilização de fiação com bitolas adequadas é fundamental para evitar danos à instalação e ao equipamento, conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Bitolas de fiação e torques dos terminais de sinais.

Circuito	Tipo	Bitola	Torque
Sinais	Fio ou cabo	0,25 mm ² até 1,0 mm ²	0,4 Nm

3.9. INSTALAÇÃO DO CABO ETHERNET

O SMW, quando adquirido com interface para comunicação ethernet, disponibiliza através de um conector RJ-45, a possibilidade de comunicação por este meio físico.



Figura 35 – Detalhe da conexão do Cabo Ethernet no SMW.

4. DESCRIÇÃO TÉCNICA

4.1. METROLOGIA

São utilizados como sensores de corrente, transformadores de corrente (TC), que oferecem uma ampla faixa de excursão dinâmica do sinal de corrente e uma elevada estabilidade em relação a temperatura de funcionamento.

Dependendo do modelo SMW, podem ter 1, 2 ou 3 TCs, que geram um sinal proporcional a corrente instantânea em cada fase.

Os sinais de tensão são obtidos através da derivação da tensão de fase e pela atenuação através de um divisor resistivo com elevada estabilidade térmica.

Estes sinais de corrente e tensão são digitalizados através de um conversor analógico-digital, sendo posteriormente processado por um microcontrolador para derivar as diversas medidas. O microcontrolador separa estas medidas em uma série de registros, que podem ser visualizados a qualquer momento pelo display LCD, pelas portas de comunicação local e/ou pela comunicação remota disponíveis no SMW.

Através do ajuste em fábrica dos SMW são garantidas as classes de exatidão.

4.2. CONDIÇÕES DE ALIMENTAÇÃO

A alimentação de todos os dispositivos eletrônicos internos e adicionados ao SMW é proporcionado por uma fonte chaveada, abastecida com as tensões de rede. Para manter a precisão e o correto funcionamento do SMW, a fonte chaveada pode tolerar as seguintes condições de falta de rede:

Tabela 8 – Condições toleráveis de falta na rede de alimentação para o SMW.

Modelo	Tensão mínima de fase	Perda de Neutro	Inversão das Fases	Queda de fases	
				1 Fase	2 Fases
SMW1000 - 1E2F	96 V	NA	NA	NA	NA
SMW1000 – 1E3F	96 V	NA	NA	NA	NA
SMW2000	96 V	OK	OK	OK	NA
SMW3000	96 V	OK	OK	OK	OK

A fonte de alimentação conta uma reserva de energia suficiente para suportar uma interrupção da rede de até 100 milissegundos. Mesmo ao desligar completamente, o SMW garante energia suficiente para a guardar todos os dados críticos em memória não volátil.

NOTA!

Quando a tensão de alimentação, entre fase e neutro, está abaixo de 93V em todos os terminais, o SMW permanecerá em modo de tensão baixa. Nesse caso o SMW

permanecerá com o display LCD apagado e o LED vermelho de status permanecerá piscando.

4.3. RELÓGIO DE TEMPO REAL

O SMW incorpora um relógio de tempo real (RTC) para facilitar a medição de intervalos, impressão de eventos com hora exata e a mudança de posto tarifário.

O relógio de tempo real (RTC) é compensado termicamente para garantir a precisão para toda a faixa de funcionamento do SMW.

O RTC cumpre todos os requisitos de teste de relógio requeridos pelo INMETRO.

4.4. CALENDÁRIO

O SMW permite uma programação flexível e configurável, se adaptando a qualquer modificação de forma automática quando alcançada a data de vencimento.

Tipos de dias	Até 3 tipos de dias (dia de semana, finais de semana e feriados)
Calendário	Horário de verão e inverno

*O calendário para anos bissextos é ajustado automaticamente pelo SMW.

4.5. TROCA DE POSTOS TARIFÁRIOS

O SMW possui um grupo de registradores para cada tipo de tarifa sendo, portanto, cinco grupos de registradores: geral, fora ponta (T1), intermediário (T2), ponta (T3) e especial (T4).

Tarifas	Até 4 tipos de tarifas (ponta, fora ponta, intermediário e especial)
Postos tarifários	Até 12 postos tarifários para cada tipo de dia

Para cada tipo de dia (dia de semana, finais de semana e feriados), é possível habilitar até 12 postos que podem ser configurados com o tipo da tarifa (T1, T2, T3 ou T4), juntamente com seu respectivo início de atividade (hora/minuto).

Uma vez que um posto horário está ativo, ele irá registrar os valores de energia no grupo ao qual ele foi configurado. Existindo dois postos configurados para o mesmo tipo de tarifa, porém em horários distintos, eles irão registrar os valores de energia no mesmo grupo de registradores.

Existe a opção de configurar um perfil de postos horários e agendar a mudança de configuração em um data específica. Ela é denominada configuração passiva, e ao ser

modificada não afeta os parâmetros correntes do SMW. Seu agendamento deve ser realizado indicando data e horário (dd/mm/aaaa hh:mm:ss) para se tornar ativa no SMW.

4.6. HORÁRIO DE VERÃO E INVERNO

O SMW pode ser programado para seguir as programações locais de horário de verão e inverno. Quando habilitada uma destas opções, o relógio do SMW, avança ou atrasa de forma automática no dia ajustado.

Data de início do horário de verão	dd/mm/aa hh:mm:ss
Data de encerramento do horário de verão	dd/mm/aa hh:mm:ss

O SMW aceita o uso de “*wildcards*” nas configurações de início/encerramento do horário de verão, conforme padrão DLMS/COSEM.

4.7. FERIADOS MÓVEIS E FIXOS

O SMW aceita a configuração de até 50 feriados em sua memória. A configuração é feita no padrão dd/mm/aaaa, sendo que no caso de feriados fixos, o uso de “*wildcards*” para a configuração do ano deve ser utilizado.

4.8. MEDIDAS

4.8.1. Medição em quatro quadrantes

Todos os modelos da família SMW foram projetados para a medição em 4 quadrantes, sendo que todas as medidas de energia, potência e demanda são referenciadas aos quadrantes considerados na medição.

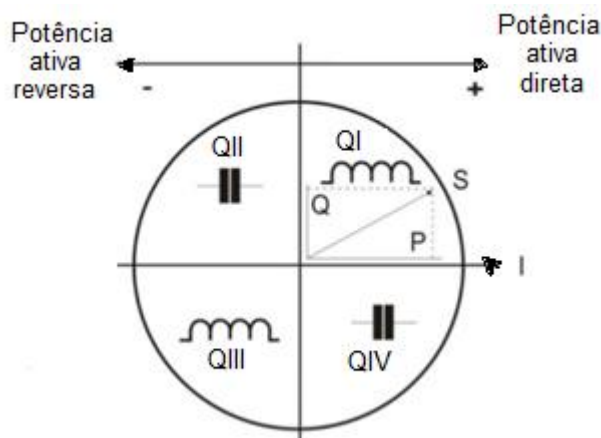


Figura 36 – Medição em 4 Quadrantes

4.8.2. Medições de energia

As seguintes magnitudes de energia medidas que são atualizadas e/ou acumuladas periodicamente em uma série de registros de energia:

NOME	Unidade
ENERGIA ATIVA DIRETA	
Energia ativa direta total (QI+QIV)	Wh
Energia ativa direta na tarifa 1 (QI+QIV)	Wh
Energia ativa direta na tarifa 2 (QI+QIV)	Wh
Energia ativa direta na tarifa 3 (QI+QIV)	Wh
Energia ativa direta na tarifa 4 (QI+QIV)	Wh
ENERGIA ATIVA REVERSA	
Energia ativa reversa total (QII+QIII)	Wh
Energia ativa reversa na tarifa 1 (QII+QIII)	Wh
Energia ativa reversa na tarifa 2 (QII+QIII)	Wh
Energia ativa reversa na tarifa 3 (QII+QIII)	Wh
Energia ativa reversa na tarifa 4 (QII+QIII)	Wh
ENERGIA REATIVA INDUTIVA DIRETA	
Energia reativa indutiva direta total (QI)	varh
Energia reativa indutiva direta na tarifa 1 (QI)	varh
Energia reativa indutiva direta na tarifa 2 (QI)	varh
Energia reativa indutiva direta na tarifa 3 (QI)	varh
Energia reativa indutiva direta na tarifa 4 (QI)	varh

ENERGIA REATIVA CAPACITIVA DIRETA	
Energia reativa capacitiva direta total (QIV)	varh
Energia reativa capacitiva direta na tarifa 1 (QIV)	varh
Energia reativa capacitiva direta na tarifa 2 (QIV)	varh
Energia reativa capacitiva direta na tarifa 3 (QIV)	varh
Energia reativa capacitiva direta na tarifa 4 (QIV)	varh
ENERGIA REATIVA INDUTIVA REVERSA	
Energia reativa indutiva reversa total (QIII)	varh
Energia reativa indutiva reversa na tarifa 1 (QIII)	varh
Energia reativa indutiva reversa na tarifa 2 (QIII)	varh
Energia reativa indutiva reversa na tarifa 3 (QIII)	varh
Energia reativa indutiva reversa na tarifa 4 (QIII)	varh
ENERGIA REATIVA CAPACITIVA REVERSA	
Energia reativa capacitiva reversa total (QII)	varh
Energia reativa capacitiva reversa na tarifa 1 (QII)	varh
Energia reativa capacitiva reversa na tarifa 2 (QII)	varh
Energia reativa capacitiva reversa na tarifa 3 (QII)	varh
Energia reativa capacitiva reversa na tarifa 4 (QII)	varh
ENERGIA APARENTE DIRETA	
Energia aparente direta total (QI+QIV)	VAh
Energia aparente direta na tarifa 1 (QI+QIV)	VAh
Energia aparente direta na tarifa 2 (QI+QIV)	VAh
Energia aparente direta na tarifa 3 (QI+QIV)	VAh
Energia aparente direta na tarifa 4 (QI+QIV)	VAh
ENERGIA APARENTE REVERSA	
Energia aparente reversa total (QII+QIII)	VAh
Energia aparente reversa na tarifa 1 (QII+QIII)	VAh
Energia aparente reversa na tarifa 2 (QII+QIII)	VAh
Energia aparente reversa na tarifa 3 (QII+QIII)	VAh
Energia aparente reversa na tarifa 4 (QII+QIII)	VAh
UFER	
UFER total	W
UFER na tarifa 1	W
UFER na tarifa 2	W
UFER na tarifa 3	W

UFER na tarifa 4	W
------------------	---

4.8.3. Medições instantâneas

As seguintes medições são atualizadas cada segundo:

POTÊNCIA ATIVA DIRETA INSTANTÂNEA	
NOME	Unidade
Potência ativa direta instantânea (QI+QIV)	W
Potência ativa direta instantânea na fase R (QI+QIV)	W
Potência ativa direta instantânea na fase S (QI+QIV)	W
Potência ativa direta instantânea na fase T (QI+QIV)	W
POTÊNCIA ATIVA REVERSA INSTANTÂNEA	
Potência ativa reversa instantânea (QII+QIII)	W
Potência ativa reversa instantânea na fase R (QII+QIII)	W
Potência ativa reversa instantânea na fase S (QII+QIII)	W
Potência ativa reversa instantânea na fase T (QII+QIII)	W
POTÊNCIA REATIVA DIRETA INSTANTÂNEA	
Potência reativa direta instantânea (QI+QII)	var
Potência reativa direta instantânea na fase R (QI+QII)	var
Potência reativa direta instantânea na fase S (QI+QII)	var
Potência reativa direta instantânea na fase T (QI+QII)	var
POTÊNCIA REATIVA REVERSA INSTANTÂNEA	
Potência reativa reversa instantânea (QIII+QIV)	var
Potência reativa reversa instantânea na fase R (QIII+QIV)	var
Potência reativa reversa instantânea na fase S (QIII+QIV)	var
Potência reativa reversa instantânea na fase T (QIII+QIV)	var
POTÊNCIA APARENTE DIRETA INSTANTÂNEA	
Potência aparente direta instantânea (QI+QIV)	VA
Potência aparente direta instantânea na fase R (QI+QIV)	VA
Potência aparente direta instantânea na fase S (QI+QIV)	VA
Potência aparente direta instantânea na fase T (QI+QIV)	VA
POTÊNCIA APARENTE REVERSA INSTANTÂNEA	
Potência aparente reversa instantânea (QII+QIII)	VA
Potência aparente reversa instantânea na fase R (QII+QIII)	VA
Potência aparente reversa instantânea na fase S (QII+QIII)	VA
Potência aparente reversa instantânea na fase T (QII+QIII)	VA

TENSÃO EFICAZ INSTANTÂNEA DE FASE	
Tensão eficaz instantânea entre fase R e neutro	V
Tensão eficaz instantânea entre fase S e neutro	V
Tensão eficaz instantânea entre fase T e neutro	V
TENSÃO EFICAZ INSTANTÂNEA DE LINHA	
Tensão eficaz instantânea entre fase R e S	V
Tensão eficaz instantânea entre fase S e T	V
Tensão eficaz instantânea entre fase T e R	V
CORRENTE EFICAZ INSTANTÂNEA	
Corrente eficaz instantânea na fase R	A
Corrente eficaz instantânea na fase S	A
Corrente eficaz instantânea na fase T	A
Corrente eficaz instantânea no neutro	A
FATOR DE POTÊNCIA	
Fator de potência instantâneo polifásico	-
Fator de potência instantâneo fase R	-
Fator de potência instantâneo fase S	-
Fator de potência instantâneo fase T	-
FREQUÊNCIA	
Frequência da rede	Hz
DEFASAGEM ANGULAR ENTRE TENSÕES	
Defasagem angular entre tensões R e S	graus
Defasagem angular entre tensões S e T	graus
Defasagem angular entre tensões T e S	graus
DEFASAGEM ANGULAR ENTRE TENSÃO E CORRENTE	
Defasagem angular entre corrente e tensão fase R	graus
Defasagem angular entre corrente e tensão fase S	graus
Defasagem angular entre corrente e tensão fase T	graus
TAXA DE DISTORÇÃO HARMÔNICA INSTANTÂNEA DE POTÊNCIA	
Taxa de distorção harmônica total da potência ativa fase R ($\text{abs}(QI+QIV)+\text{abs}(QII+QIII)$)	%
Taxa de distorção harmônica total da potência ativa fase S ($\text{abs}(QI+QIV)+\text{abs}(QII+QIII)$)	%
Taxa de distorção harmônica total da potência ativa fase T ($\text{abs}(QI+QIV)+\text{abs}(QII+QIII)$)	%

4.8.4. Registros de demanda

REGISTROS DE DEMANDA MÁXIMA	
NOME	Unidade
DEMANDA MÁXIMA ATIVA DIRETA	
Demanda máxima ativa direta total (QI+QIV)	W
Demanda máxima ativa direta na tarifa 1 (QI+QIV)	W
Demanda máxima ativa direta na tarifa 2 (QI+QIV)	W
Demanda máxima ativa direta na tarifa 3 (QI+QIV)	W
Demanda máxima ativa direta na tarifa 4 (QI+QIV)	W
DEMANDA MÁXIMA ATIVA REVERSA	
Demanda máxima ativa reversa total (QII+QIII)	W
Demanda máxima ativa reversa na tarifa 1 (QII+QIII)	W
Demanda máxima ativa reversa na tarifa 2 (QII+QIII)	W
Demanda máxima ativa reversa na tarifa 3 (QII+QIII)	W
Demanda máxima ativa reversa na tarifa 4 (QII+QIII)	W
DEMANDA MÁXIMA REATIVA INDUTIVA DIRETA (QI)	
Demanda máxima reativa indutiva direta total (QI)	var
Demanda máxima reativa indutiva direta na tarifa 1 (QI)	var
Demanda máxima reativa indutiva direta na tarifa 2 (QI)	var
Demanda máxima reativa indutiva direta na tarifa 3 (QI)	var
Demanda máxima reativa indutiva direta na tarifa 4 (QI)	var
DEMANDA MÁXIMA REATIVA CAPACITIVA REVERSA (QII)	
Demanda máxima reativa capacitiva reversa total (QII)	var
Demanda máxima reativa capacitiva reversa na tarifa 1 (QII)	var
Demanda máxima reativa capacitiva reversa na tarifa 2 (QII)	var
Demanda máxima reativa capacitiva reversa na tarifa 3 (QII)	var
Demanda máxima reativa capacitiva reversa na tarifa 4 (QII)	var
DEMANDA MÁXIMA REATIVA INDUTIVA REVERSA (QIII)	
Demanda máxima reativa indutiva reversa total (QIII)	var
Demanda máxima reativa indutiva reversa na tarifa 1 (QIII)	var
Demanda máxima reativa indutiva reversa na tarifa 2 (QIII)	var
Demanda máxima reativa indutiva reversa na tarifa 3 (QIII)	var
Demanda máxima reativa indutiva reversa na tarifa 4 (QIII)	var

DEMANDA MÁXIMA REATIVA CAPACITIVA DIRETA (QIV)	
Demanda máxima reativa capacitiva direta total (QIV)	var
Demanda máxima reativa capacitiva direta na tarifa 1 (QIV)	var
Demanda máxima reativa capacitiva direta na tarifa 2 (QIV)	var
Demanda máxima reativa capacitiva direta na tarifa 3 (QIV)	var
Demanda máxima reativa capacitiva direta na tarifa 4 (QIV)	var
REGISTROS DE DEMANDA ACUMULADA	
NOME	Unidade
DEMANDA ACUMULADA ATIVA DIRETA	
Demanda acumulada ativa direta total (QI+QIV)	W
Demanda acumulada ativa direta na tarifa 1 (QI+QIV)	W
Demanda acumulada ativa direta na tarifa 2 (QI+QIV)	W
Demanda acumulada ativa direta na tarifa 3 (QI+QIV)	W
Demanda acumulada ativa direta na tarifa 4 (QI+QIV)	W
DEMANDA ACUMULADA ATIVA REVERSA	
Demanda acumulada ativa reversa total (QII+QIII)	W
Demanda acumulada ativa reversa na tarifa 1 (QII+QIII)	W
Demanda acumulada ativa reversa na tarifa 2 (QII+QIII)	W
Demanda acumulada ativa reversa na tarifa 3 (QII+QIII)	W
Demanda acumulada ativa reversa na tarifa 4 (QII+QIII)	W
DEMANDA ACUMULADA REATIVA INDUTIVA DIRETA	
Demanda acumulada reativa indutiva direta total (QI)	var
Demanda acumulada reativa indutiva direta na tarifa 1 (QI)	var
Demanda acumulada reativa indutiva direta na tarifa 2 (QI)	var
Demanda acumulada reativa indutiva direta na tarifa 3 (QI)	var
Demanda acumulada reativa indutiva direta na tarifa 4 (QI)	var
DEMANDA ACUMULADA REATIVA CAPACITIVA REVERSA	
Demanda acumulada reativa capacitiva reversa total (QII)	var
Demanda acumulada reativa capacitiva reversa na tarifa 1 (QII)	var
Demanda acumulada reativa capacitiva reversa na tarifa 2 (QII)	var
Demanda acumulada reativa capacitiva reversa na tarifa 3 (QII)	var
Demanda acumulada reativa capacitiva reversa na tarifa 4 (QII)	var

DEMANDA ACUMULADA REATIVA INDUTIVA REVERSA	
Demanda acumulada reativa indutiva reversa total (QIII)	var
Demanda acumulada reativa indutiva reversa na tarifa 1 (QIII)	var
Demanda acumulada reativa indutiva reversa na tarifa 2 (QIII)	var
Demanda acumulada reativa indutiva reversa na tarifa 3 (QIII)	var
Demanda acumulada reativa indutiva reversa na tarifa 4 (QIII)	var
DEMANDA ACUMULADA REATIVA CAPACITIVA DIRETA	
Demanda acumulada reativa capacitiva direta total (QIV)	var
Demanda acumulada reativa capacitiva direta na tarifa 1 (QIV)	var
Demanda acumulada reativa capacitiva direta na tarifa 2 (QIV)	var
Demanda acumulada reativa capacitiva direta na tarifa 3 (QIV)	var
Demanda acumulada reativa capacitiva direta na tarifa 4 (QIV)	var
REGISTROS DE DEMANDA DO ÚLTIMO INTERVALO	
NOME	Unidade
DEMANDA ATIVA DIRETA DO ÚLTIMO INTERVALO	
Demanda ativa direta do último intervalo (QI+QIV)	W
DEMANDA ATIVA REVERSA DO ÚLTIMO INTERVALO	
Demanda ativa reversa do último intervalo (QII+QIII)	W
DEMANDA REATIVA DO ÚLTIMO INTERVALO	
Demanda reativa indutiva direta do último intervalo (QI)	var
Demanda reativa capacitiva reversa do último intervalo (QII)	var
Demanda reativa indutiva reversa do último intervalo (QIII)	var
Demanda reativa capacitiva direta do último intervalo (QIV)	var
DMCR	
DMCR acumulada total	W
DMCR acumulada na tarifa 1	W
DMCR acumulada na tarifa 2	W
DMCR acumulada na tarifa 3	W
DMCR acumulada na tarifa 4	W

4.8.4.1. Cálculo de Demanda

O período de demanda é o tempo, em segundos, usado para fazer o cálculo da média de potência registrada. O cálculo de demanda pode ser em janela fixa ou deslizante.

- Caso a propriedade “Número de Períodos” for configurada para um valor maior do que 1, o cálculo será realizado em janela deslizante;
- Caso a propriedade “Número de Períodos” está configurada com valor 1, a janela será fixa no tempo configurado em “Período”

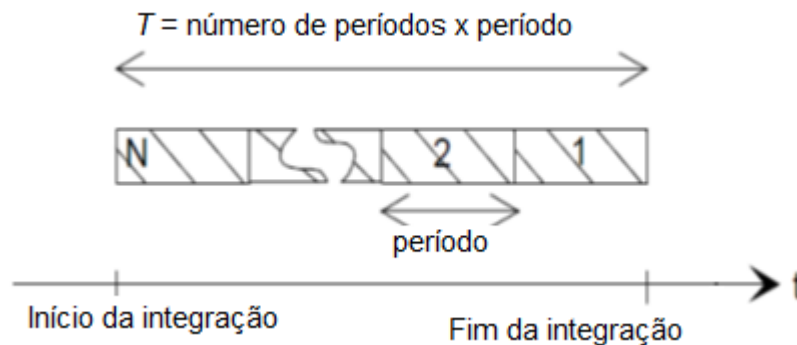


Figura 37 – Períodos de integração da demanda.

Ao final do período de cálculo de demanda o SMW irá:

1. Realizar os cálculos das demandas;
2. Persistir se o valor da demanda atual é maior que o valor da demanda máxima registrada;
3. Os registros de demanda atuais são zerados;
4. Inicia um novo período de integração.

4.8.4.2. Reset de demanda

O SMW permite que o procedimento de reset de demanda seja realizado:

- Através do botão para fechamento de demanda;
- Através de comando específico do protocolo DLMS;
- Através de agendamento automático no SMW.

Botão de reset de demanda: O processo de reset de demanda é iniciado ao pressionar esse botão por tempo superior a 10 segundos.

Comando de reset de demanda: Esse comando pode ser enviado via objeto específico do protocolo DLMS (“Demand Register”). Esse método está disponível no objeto respectivo a demanda de energia ativa direta e, ao executá-lo, todos registros de demanda são zerados.

Agendamento de reset de demanda: O agendamento do reset de demanda pode ser feito na configuração do SMW.

Durante o procedimento de reset de demanda, o SMW:

1. Gera um log com os valores máximos registrados;
2. Atualiza os valores de demanda acumulada nos registradores;
3. Os registros de demanda máxima atuais são zerados.

4.8.4.3. Comportamento em caso de interrupção de energia

- Finaliza processos de reset de demanda pendentes;
- Finaliza o período de cálculo de demanda e persiste, caso seu valor exceda ao máximo registrado.

4.9. PERFIL DE CARGA (MEMÓRIA DE MASSA)

Os registros de perfil de carga tem o seguinte formato:

Estampa de Tempo	Contador de registros	Status	Canais...
------------------	-----------------------	--------	-----------

O SMW permite a configuração de até 29 canais (32 no total) os com os seguintes tipos de registros:

- Totalizadores de Energia;
- Registros de Demanda Máxima e do Último Intervalo;
- Valores Instantâneos;
- Valores Médios (Tensão, Corrente, Potência);
- Valores Máximos (Tensão, Corrente, Potência);
- Valores Mínimos (Tensão, Potência);
- Valores de Integração no Intervalo (Energia).

O tempo de integração (em minutos) pode também ser configurado no SMW.

NOTA!

- A memória de massa tem capacidade de armazenamento de 96000 registros.
- Para a configuração do tempo de integração de 5 minutos, por exemplo, a memória de massa tem capacidade de armazenamento de 300 dias.

AGENDAMENTO DE LEITURA AUTOMÁTICA

O SMW pode ser parametrizado para a realização de leituras automáticas e periódicas dos registros de totalizadores de energia e demanda. Para isso, um agendamento deve ser feito na configuração do SMW. Essa configuração permite a leitura automática em um horário específico (00:00:00, por exemplo), ou de maneira periódica durante o dia (a cada hora, por exemplo). Uma vez que a leitura é realizada, um log é gerado com os respectivos valores dos totalizadores de energia e demanda.

4.10. MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ENERGIA

Neste manual, o termo “conformidade de tensão elétrica” tem como referência os terminais de entrada do SMW, que sob ponto de vista do PRODIST, foi considerado como o ponto de conexão, no qual as medidas serão comparadas para determinar sua classificação e análise.

Para atendimento ao PRODIST, módulo 8, revisão 10, os seguintes fenômenos são monitorados pelo SMW:

Permanente:

- Tensão em regime permanente;
- Fator de potência;
- Harmônicos;
- Desequilíbrio de tensão;
- Flutuação de tensão;
- Variação de frequência.

Transitório

- Variações de tensão de curta duração - VTCD;

A Tabela 9 mostra os parâmetros de configuração do SMW referentes aos cálculos de qualidade de energia:

Tabela 9 – Parâmetros de configuração do SMW referente aos cálculos de qualidade de energia.

Nome do Parâmetro	Parâmetros Configuráveis – Qualidade de Energia	Valor Default	Min.	Máx.
<i>Tensão de referência</i>	Tensão de Referência [mV]	240000	70000	275000
<i>Tensão limite de interrupção</i>	Limite para considerar Interrupção de Fornecimento (700 = 70% do valor Nominal)	700	100	1000
<i>Tensão máxima aceitável</i>	Limite máximo para valor aceitável de tensão de fornecimento (1050 = 105% do valor Nominal)	1050	100	2000
<i>Tensão mínima aceitável</i>	Limite mínimo para valor aceitável de tensão de fornecimento (918 = 91,8% do valor Nominal)	918	100	2000
<i>Tensão máxima precária</i>	Limite máximo para valor precário de tensão de fornecimento (1059 = 105,9% do valor Nominal)	1059	100	2000

<i>Tensão mínima precária</i>	Limite mínimo para valor precário de tensão de fornecimento (868 = 86,8% do valor Nominal)	868	100	2000
<i>Número de amostras DRP/DRC</i>	Número de Médias para consolidar cálculo DRP/DRC (ex: 1008)	10	1	10000
<i>Tempo de amostragem DRP/DRC</i>	Tempo de Amostragem para cálculo da média DRP/DRC [segundos] (ex. 600 = 10 minutos)	2	1	60
<i>Tensão mínima DIC/FIC</i>	Limite mínimo para cálculo de DIC/FIC	700	100	1000
<i>Tempo de expurgo DIC</i>	Tempo de Expurgo para DIC [segundos]	180	1	10000
<i>Tempo de expurgo FIC</i>	Tempo de Expurgo para FIC [segundos]	3	1	10000
<i>Fator de potência referencial</i>	Valor de Referência para fator de potência (ex. 92 = 0.92)	92	1	10000
<i>Tempo de cálculo do fator de potência</i>	Tempo para cálculo de fator de potência médio [segundos]	3600	1	10000
<i>THD de referência</i>	Valor limite para THD (ex. 10 = 10%)	10	1	10000
<i>Tempo de cálculo do THD</i>	Tempo de guarda para geração do alarme de THD [segundos]	3600	1	10000
<i>Referência de desbalanceamento</i>	Valor limite para desequilíbrio de tensão.	3	1	10000
<i>Tempo de guarda para alarme de desbalanceamento</i>	Tempo de guarda para geração do alarme de desbalanceamento [segundos]	3600	1	10000
<i>Frequência máxima aceitável</i>	Valor máximo para frequência aceitável (ex: 601 = 60,1 Hz)	599	1	10000
<i>Frequência mínima aceitável</i>	Valor mínimo para frequência aceitável (ex: 599 = 59,9 Hz)	601	1	10000
<i>Frequência máxima – Limite 1</i>	Valor máximo para limite 1 de frequência (ex: 605 = 60,5 Hz)	605	1	10000
<i>Frequência mínima – Limite 1</i>	Valor mínimo para limite 1 de frequência (ex: 595 = 59,5 Hz)	595	1	10000
<i>Tempo de guarda – Limite 1</i>	Tempo de guarda para geração do alarme limite 1 [segundos]	30	0	10000
<i>Frequência máxima – Limite 2</i>	Valor máximo para limite 2 de frequência (ex: 605 = 60,5 Hz)	635	1	10000
<i>Frequência mínima – Limite 2</i>	Valor mínimo para limite 2 de frequência (ex: 595 = 59,5 Hz)	585	1	10000
<i>Tempo de guarda – Limite 2</i>	Tempo de guarda para geração do alarme limite 2 [segundos]	10	0	10000
<i>Frequência máxima – Limite 3</i>	Valor máximo para limite 3 de frequência (ex: 605 = 60,5 Hz)	660	1	10000
<i>Frequência mínima – Limite 3</i>	Valor mínimo para limite 3 de frequência (ex: 595 = 59,5 Hz)	565	1	10000
<i>Tempo de guarda – Limite 3</i>	Tempo de guarda para geração do alarme limite 3 [segundos]	0	0	10000
<i>Valor máximo de afundamento de tensão</i>	Valor limite máximo afundamento de tensão [ex. 90 = 90% da nominal]	90	1	10000
<i>Valor mínimo de afundamento de tensão</i>	Valor limite mínimo afundamento de tensão [ex. 10 = 10% da nominal]	70	1	10000
<i>Valor máximo de interrupção</i>	Valor limite máximo interrupção de tensão [ex. 10 = 10% da nominal]	70	0	10000
<i>Valor mínimo de interrupção</i>	Valor limite mínimo interrupção de tensão [ex. 10 = 10% da nominal]	0	0	10000
<i>Valor máximo de elevação de tensão</i>	Valor limite mínimo elevação de tensão [ex. 110 = 110% da nominal]	110	1	10000
<i>Tempo máximo variação momentânea</i>	Tempo Máximo variação momentânea de tensão	3	1	10000
<i>Tempo mínimo variação momentânea</i>	Tempo Mínimo variação momentânea de tensão	0	0	10000
<i>Tempo máximo variação temporária</i>	Tempo Máximo variação temporária de tensão	180	1	10000
<i>Tempo mínimo variação temporária</i>	Tempo Mínimo variação temporária de tensão	3	0	10000

NOTA!

O valor da **Tensão de Referência** deve ser ajustado para a tensão da rede em que o SMW será instalado, para que todos os cálculos de qualidade de energia sejam referenciados a este valor.

4.10.1. Tensão em regime permanente

O SMW avalia constantemente a tensão nos terminais de entrada para a medição de uma série de fenômenos que podem ocorrer que diminuem a qualidade da energia entregue ao consumidor.

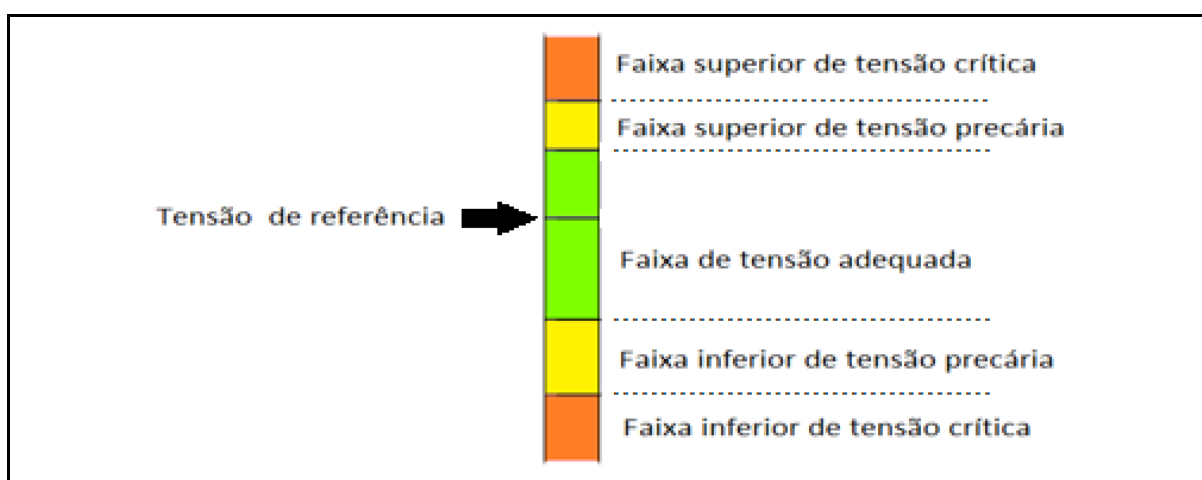


Figura 38 - Faixas de tensão em relação a tensão de referência, segundo PRODIST.

4.10.2. Indicadores individuais DRP/DRC

O SMW realiza as medições nas tensões de entrada para a avaliação dos indicadores individuais DRP (Duração Relativa da transgressão de tensão Precária) e DRC (Duração Relativa da transgressão de tensão Crítica).

Os cálculos são realizados de modo contínuo, com a opção de iniciar um período sob demanda (via comando).

Tanto o tempo de ciclo para cálculo de média, até o número de amostras a serem consideradas são configuráveis no SMW, podendo atender o padrão do PRODIST (10 minutos e 1008 amostras, respectivamente).

A cada ciclo é calculada a média de tensão, e posteriormente classificada, conforme exemplo da Tabela 10.

Tabela 10 - Faixas aplicadas a tensões nominais inferiores a 1 kV, conforme PRODIST.

Faixas de atendimento	Faixas de tensão lida T_L em relação a tensão de referência T_R
Faixa de tensão adequada	$0,92T_R \leq T_L \leq 1,05T_R$
Faixas de tensão crítica	$0,87T_R \leq T_L < 0,92T_R$ $1,05T_R < T_L \leq 1,06T_R$
Faixas de tensão precária	$T_L < 0,87T_R$ $T_L > 1,06T_R$

Caso a média fique dentro das faixas de tensão precária é incrementando os contadores de nlp - número de leituras precárias ou se a média fique dentro das faixas de tensão crítica é incrementado o contador nlc - número de leituras críticas.

Ao final de 1.008 ciclos de 10 minutos (7 dias), são lidos os valores de nlp e nlc e consolidados os índices de DRP e DRC do período, considerando as seguintes fórmulas:

$$DRP = \frac{nlp}{1008} \cdot 100 [\%]$$

$$DRC = \frac{nlc}{1008} \cdot 100 [\%]$$

NOTA!

As faixas de atendimento mostradas na Tabela 10 bem como o período de cálculo das tensões médias e o número de ciclos podem ser configurados com valores diferentes daqueles apresentados acima, que são os valores descritos no Módulo 8, versão 10 do PRODIST.

São armazenados no SMW, em uma fila circular, os últimos 100 registros de DRP/DRC calculados, sendo cada registro composto por:

- Estampa de Tempo;
- Contador de Eventos;
- Estampa de tempo do início da janela de cálculo;
- Estampa de tempo do final da janela de cálculo;
- Valor DRC (Geral);
- Valor DRP (Geral);
- Valor DRC (Mensal);
- Valor DRP (Mensal);
- Valor DRC (Fase R);

- Valor DRP (Fase R);
- Valor DRC (Fase S);
- Valor DRP (Fase S);
- Valor DRC (Fase T);
- Valor DRP (Fase T).

4.10.2.1. Critérios de Expurgo

Para as medições de DRP e DRC, na ocorrência de variações temporárias de tensão ou de interrupções de longa duração, o intervalo de medição de 10 (dez) minutos é expurgado e substituído por igual número de leituras válidas.

4.10.3. Interrupção de tensão

O SMW detecta uma interrupção caso a tensão de entrada da rede diminuir abaixo de um valor limite e continuar até que a tensão suba acima de um valor limite de saída do critério de interrupção de tensão.

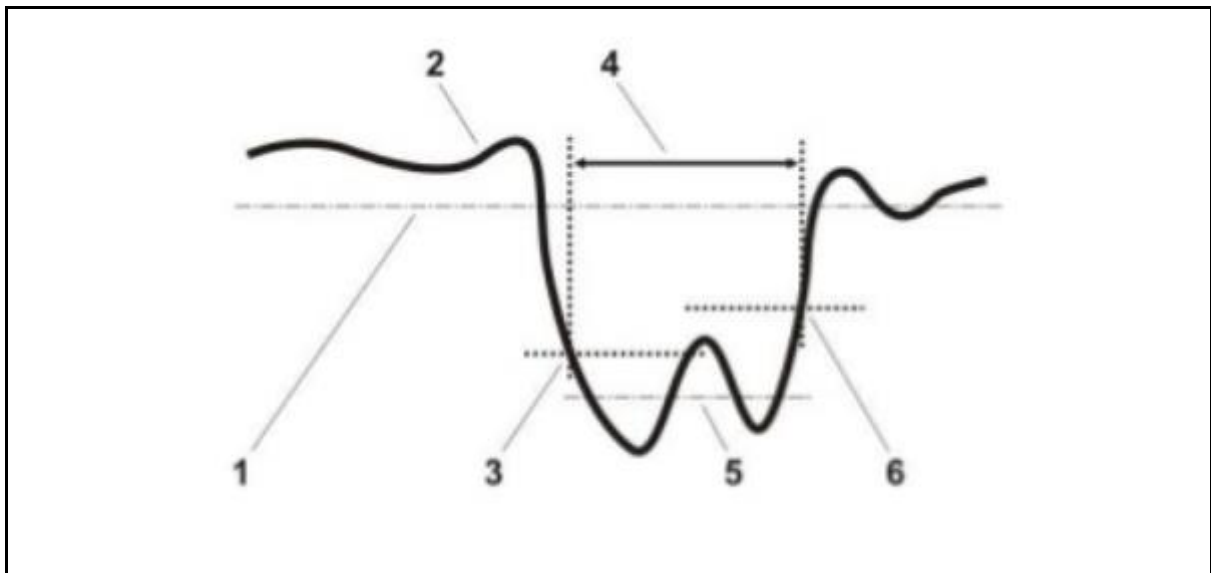


Figura 39 - Exemplo de detecção de uma interrupção de tensão - 1 - Tensão de referência, 2 - Tensão de entrada RMS, 3 - Limite de interrupção inicial, 4 - Duração de corte, 5 - Magnitude do corte, 6 - Limite de interrupção final

4.10.4. Indicadores individuais de continuidade DIC/FIC

O SMW realiza as medições da tensão de entrada para a avaliação dos indicadores individuais DIC (Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora ou por Ponto de Conexão) e FIC (Frequência de Interrupção Individual por Unidade Consumidora ou por Ponto de Conexão).

O SMW detecta a interrupção da rede elétrica quando o valor lido de tensão, em qualquer uma das fases, fica abaixo do valor limite configurado durante o período configurado.

Os indicadores registrados pelo SMW são:

- Número de desligamentos;
- Tempo acumulado de desligamentos;
- Log de registros históricos de duração de desligamentos (Data/Hora; Duração da interrupção; Contador de número de interrupções; Fases em que ocorreu).

Segundo o PRODIST, apresenta as seguintes definições e equações para a apuração dos índices de continuidade, sendo:

- Duração de interrupção individual por unidade consumidora ou por ponto de conexão (DIC), expressa em horas e centésimos de hora ;

$$DIC = \sum_{i=1}^n t(i)$$

- Frequência de interrupção individual por unidade consumidora ou por ponto de conexão (FIC), expressa em número de interrupções

$$FIC = n$$

sendo:

<i>i</i>	índice de interrupções da unidade consumidora ou por ponto de conexão no período de apuração, variando de 1 a n;
<i>n</i>	número de interrupções da unidade consumidora ou por ponto de conexão considerado, no período de apuração;
<i>t(i)</i>	tempo de duração da interrupção (<i>i</i>) da unidade consumidora considerada ou do ponto de conexão, no período de apuração.

NOTA!

- O Log de desligamentos tem capacidade de armazenamento dos últimos 150 registros

4.10.5. Fator de potência

O SMW realiza o cálculo do fator de potência a partir dos valores medidos da energia ativa e reativa, utilizando a seguinte equação:

$$fp = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}}$$

Os valores de fator de potência são classificados em:

- Fator de potência indutivo, variando de 0,000...1,000;
- Fator de potência capacitivo, variando de 0,000...-1,000.

Caso o valor do fator de potência fique abaixo do limite configurado, por um período maior que a janela de tempo de guarda configurada, um log é gerado (podendo também disparar um alarme no SMW).

4.10.6. Desequilíbrio de tensão

A condição de desequilíbrio de tensão em um sistema elétrico trifásico é uma condição na qual a tensão medida possui uma diferença nos valores dos módulos das tensões e/ou defasagem angular, diferente das condições nominais.

Segundo o PRODIST, esta avaliação é realizada com base no fator de desequilíbrio, que exprime a relação entre as componentes de sequência negativa e sequência positiva da tensão expressa em percentual da componente de sequência positiva.

O SMW calcula o desequilíbrio de tensão utilizando a equação:

$$FD\% = 100 \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}}$$

sendo

$$\beta = \frac{V_{RS}^4 + V_{ST}^4 + V_{RT}^4}{(V_{RS}^2 + V_{ST}^2 + V_{RT}^2)^2}$$

Caso o valor do desequilíbrio de tensão calculado fique acima do limite configurado, por um período maior que a janela de tempo de guarda configurada, um log é gerado (podendo também disparar um alarme no SMW).

NOTA!

O fator de desequilíbrio de tensão é aplicável somente aos medidores inteligentes trifásicos SMW3000.

4.10.7. Distorção harmônica total (THD)

As distorções harmônicas são fenômenos associados a deformações nas formas de onda das tensões e correntes em relação a onda senoidal em frequência nominal.

O SMW pode ser configurado para calcular o valor da distorção harmônica total de potência ativa (THD) por fase.

Caso o valor do THD calculado fique acima do limite configurado, por um período maior que a janela de tempo de guarda configurada, um log é gerado (podendo também disparar um alarme no SMW).

4.10.8. Variações de tensão de curta duração (VTCD)

A caracterização de um evento de VTCD deve ser feita considerando-se a variação momentânea ou temporária da tensão eficaz.

Para o registro dos eventos de VTCD foi usado o critério da Agregação Temporal, que considera a duração do evento agregado como sendo a máxima duração entre todos os eventos registrados durante a janela de tempo configurada. Da mesma maneira, a amplitude do evento agregado será a amplitude do evento que mais se distanciou da tensão de referência durante esse período. A Figura 40 ilustra um exemplo de agregação:

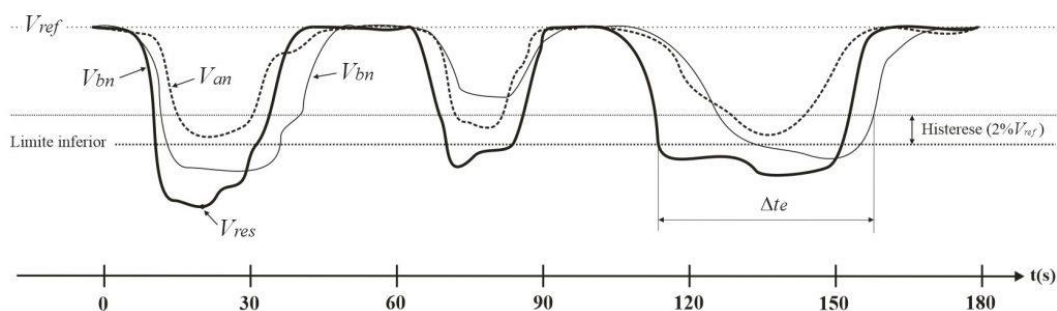


Figura 40 – Exemplo de agregação temporal do VTCD em uma janela de 180 segundos.

No exemplo da Figura 40, será considerado como um único evento agregado com amplitude V_{res} e duração Δt_e .

Eventos de afundamento ou interrupção, e os eventos de elevação são computados separadamente.

Os valores limites de amplitude de tempo podem ser configuradas no SMW. É aplicada uma histerese de 2% na detecção do retorno dos eventos.

Tabela 11 – Exemplo de configuração dos Eventos de VTCD de acordo com o PRODIST

Classificação	Denominação	Duração da Variação	Amplitude da tensão (valor eficaz) em relação à tensão de referência
Variação Momentânea de Tensão	Interrupção Momentânea de Tensão	Inferior ou igual a três segundos*	Inferior a 0,7 p.u
	Afundamento Momentâneo de Tensão	Superior ou igual a um ciclo e inferior ou igual a três segundos*	Superior ou igual a 0,7 e inferior a 0,9 p.u
	Elevação Momentânea de Tensão	Superior ou igual a um ciclo e inferior ou igual a três segundos*	Superior a 1,1 p.u
Variação Temporária de Tensão	Interrupção Temporária de Tensão	Superior a três segundos e inferior a três minutos	Inferior a 0,7 p.u
	Afundamento Temporário de Tensão	Superior a três segundos e inferior a três minutos	Superior ou igual a 0,7 e inferior a 0,9 p.u
	Elevação Temporária de Tensão	Superior a três segundos e inferior a três minutos	Superior a 1,1 p.u

(*)NOTA!

No caso dos eventos momentâneos (interrupção, afundamento ou elevação), o SMW consegue detectar apenas eventos maiores do que 1 segundo.

NOTA!

Para valores de tensão abaixo de 90 V, os registros de interrupção serão gerados com valor 0 (%) de amplitude.

O registro de eventos de VTCD são armazenados em logs com as seguintes informações:

- Estampa de Tempo do final da janela de 3 minutos;
- Contador de eventos (começando em 0);
- Estampa de tempo do primeiro evento;
- Estampa de tempo do último evento;
- Amplitude do evento agregado em % (afundamento ou interrupção);
- Duração do evento;
- Fases atingidas pelo evento (bitmap);

- Tipo de evento.

Os tipos de eventos são identificados como:

Fase	b2	b1	b0
R	0	0	1
S	0	1	0
T	1	0	0

Figura 41 - Bitmap que representa as fases atingidas no evento

Tabela 12 - Eventos de VCTD do SMW.

Evento	Id
Interrupção momentânea de tensão (IMT)	0
Afundamento momentâneo de tensão (AMT)	1
Elevação momentânea de tensão (EMT)	2
Interrupção temporária de tensão (ITT)	3
Afundamento temporário de tensão (ATT)	4
Elevação temporária de tensão (ETT)	5

4.11. MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA FRAUDES

4.11.1. Selagem do SMW

O SMW possui um selo de calibração metrológica para atender a regulamentação do INMETRO.

Possui outros dois pontos de selagem pela concessionária de energia, para a tampa de terminais e tampa superior, sendo este último pode abrigar o módulo de comunicação remota.

4.11.2. Sensor de abertura de tampa

O SMW possui sensores para sinalização do evento de:

- Abertura da tampa principal;
- Abertura da tampa de terminais.

O acionamento destes sensores geram logs na memória do SMW e, dependendo da configuração, podem gerar alarmes.

4.11.3. Solidarização

O SMW foi concebido mecanicamente para permitir a solidarização.

Por padrão de fábrica o SMW não é solidarizado, sendo necessária a solidarização, deve-se solicitar explicitamente esta condição de fabricação.

4.11.4. Detecção de campo magnético externo

O SMW possui um sensor que detecta campos magnéticos externos (ataque magnético). Este tipo de campo se aplica em geral a um medidor com a intenção de fraudar a concessionária de energia perturbando o correto funcionamento do medidor.

Quando o sensor magnético detecta um campo magnético, o SMW tomará as seguintes ações:

Ao detectar o ataque magnético:

- Dispara um alarme não crítico, uma vez transcorrido o período de duração de um limite programável;
- Registra a estampa de tempo de início do evento;
- A alimentação do módulo externo de comunicação é interrompida.

Durante o ataque magnético:

- Os registros de memória de massa são gerados com o *flag* de *status* de campo magnético habilitado.

4.11.5. Corrente de neutro

Os SMW, quando solicitado, podem ser fabricados com um sensor para a medição de corrente de neutro. Ele compara o valor medido com o valor calculado, e se a diferença extrapolar os valores de limite configurados, um log é gerado. Um alarme também pode ser gerado, dependendo da configuração presente no SMW.

4.12. VERIFICAÇÃO E CALIBRAÇÃO

Os SMW possuem dois leds metrológicos de cor vermelha sendo um para cada tipo de energia (ativa e reativa), que estão localizados na tampa frontal do SMW e emitem pulsos de verificação conforme descrito na Tabela 13.

Tabela 13 - Constantes de calibração

Constante de Calibração (Kh)	
Energia ativa	Energia reativa
1 Wh/pulso	1 varh/pulso

4.13. ALARMES

O SMW possui uma lista de alarmes que podem ser gerados durante seu funcionamento. Os alarmes classificados como críticos, geram uma mensagem que fica sendo mostrada no display LCD, e não são mascaráveis. Os demais alarmes podem ser configurados para gerar log e acionar o ícone de atenção no display LCD, ou desabilitados. A Tabela 14 mostra a lista de alarmes disponíveis.

Tabela 14 - Lista de alarmes disponíveis para o SMW.

Alarme	Classificação	Reação desencadeada
Dispositivo não programado	Crítico	Mostra mensagem de "Error 1" no display LCD do medidor. Alarme gerado quando ocorre erro na leitura dos parâmetros de configuração do medidor. Alarme não mascarável.

Erro de configuração	Crítico	Mostra mensagem de “Error 2” no display LCD do medidor. Alarme não mascarável.
Erro de autodiagnostico	Crítico	Mostra mensagem de “Error 3” no display LCD do medidor. Alarme não mascarável.
Falha na memória não-volátil	Crítico	Mostra mensagem de “Error 6” no display LCD do medidor. Alarme não mascarável.
Erro no relógio interno do medidor	Crítico	Mostra mensagem de “Error 7” no display LCD do medidor. Alarme não mascarável. Ao inicializar o relógio do medidor, é verificado sua integridade e, em caso de erro, o alarme é gerado.
Erro de aquisição de dados de medição de energia	Crítico	Mostra mensagem de “Error 8” no display LCD do medidor. Alarme não mascarável.
Bateria do RTC fraca/ausente	Normal	Indica nível baixo de bateria. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Baixa tensão de alimentação	Normal	Indica a tensão de entrada está em nível abaixo do valor mínimo de funcionamento (em todas as fases). Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Demanda máxima configurada superada	Normal	Indica que o valor de demanda ativa calculada excedeu o máximo valor configurado no medidor. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Fluxo de corrente invertido	Normal	Indica que o medidor registrou energia no sentido reverso por um tempo maior que o configurado. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Modo de teste de relógio ativado	Normal	Indica que o teste de relógio do medidor está ativo. Este alarme pode ser mascarado pelo

		usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Abertura da tampa de terminais	Normal	Indica que a tampa de terminais do medidor foi retirada. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Abertura da tampa principal	Normal	Indica que a tampa principal do medidor foi aberta. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Ocorrência de reset de demanda	Normal	Indica que um evento de reset de demanda ocorreu no medidor. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Medidor sem carga	Normal	Indica o medidor ficou em condição de sem carga por um tempo maior que o configurado. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Subtensão	Normal	Indica que um evento de subtensão foi detectado no medidor. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Sobretensão	Normal	Indica que um evento de sobretensão foi detectado no medidor. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Temperatura alta	Normal	Indica que a temperatura interna do medidor excedeu o máximo valor configurado. Este alarme

		pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
THD acima do limite	Normal	Indica nível de THD de potência do medidor excedeu ao valor limite configurado. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Erro de segurança	Normal	Indica que uma tentativa de conexão com o medidor sem sucesso. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Erro no acionamento do relé	Normal	Indica erro no estado do relé de corte. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Erro no módulo de comunicação	Normal	Indica erro na interface de expansão do módulo de comunicação. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Módulo de comunicação ausente	Normal	Indica se existe (ou não) um módulo de comunicação conectado a interface do medidor. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Sequência de fase inconsistente	Normal	Indica que existe um erro na sequência de fases conectadas ao medidor. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.

Ângulo entre correntes fora dos limites	Normal	Indica que o ângulo entre tensão e corrente na mesma fase está fora do range configurado. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Ângulo entre tensões fora dos limites	Normal	Indica que o ângulo de tensão entre as fases está fora do range configurado. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Baixo fator de potência	Normal	Indica que o valor de fator de potência calculado está abaixo do limite configurado. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Tensões desequilibradas	Normal	Indica que foi detectado um desbalanceamento de tensão entre as fases do medidor acima do valor configurado. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Corrente sem tensão	Normal	Indica que foi detectado circulação de corrente em uma fase do medidor onde não existe tensão medida. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Reset por watchdog	Normal	Indica que um evento do watch dog foi detectado no medidor. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Campo magnético forte	Normal	Indica nível de campo magnético externo medido excedeu o valor máximo configurado. Este alarme pode ser mascarado pelo

		usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Tensão de fase ausente	Normal	Indica a ausência de pelo menos 1 fase no medidor. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Corrente de neutro inconsistente	Normal	Indica que a corrente de neutro medida apresenta um erro percentual superior ao limite configurado. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.
Entrada digital acionada	Normal	Indica o estado da entrada digital do medidor. Este alarme pode ser mascarado pelo usuário, e caso esteja habilitado, é gerando um log no medidor e indicado o ícone de alarme do display LCD do medidor.

Para o caso dos erros críticos, os seguintes códigos de erros são mostrados no visor do SMW:

Tabela 15 – Lista de erros críticos do SMW.

Código	Descrição
1	Dispositivo sem parâmetros gravados
2	Erro na inicialização dos parâmetros de configuração
3	Erro na autoverificação
6	Erro no acesso a memória externa do medidor
7	Erro no acesso ao relógio do medidor
8	Erro na medição de energia

NOTA!

Uma vez que um alarme é gerado, o ícone de alarme permanece aceso no display LCD enquanto a lista de alarmes não for lida através de uma das interfaces de comunicação.

4.14. DISPLAY LCD

O display LCD, conforme figura abaixo possui três regiões distintas:

- 9 dígitos de 7 segmentos;
- Símbolos representando o tipo de comunicação, relé de corte-religa, condição de carga, carga da bateria do RTC, falha no medidor e alarme.

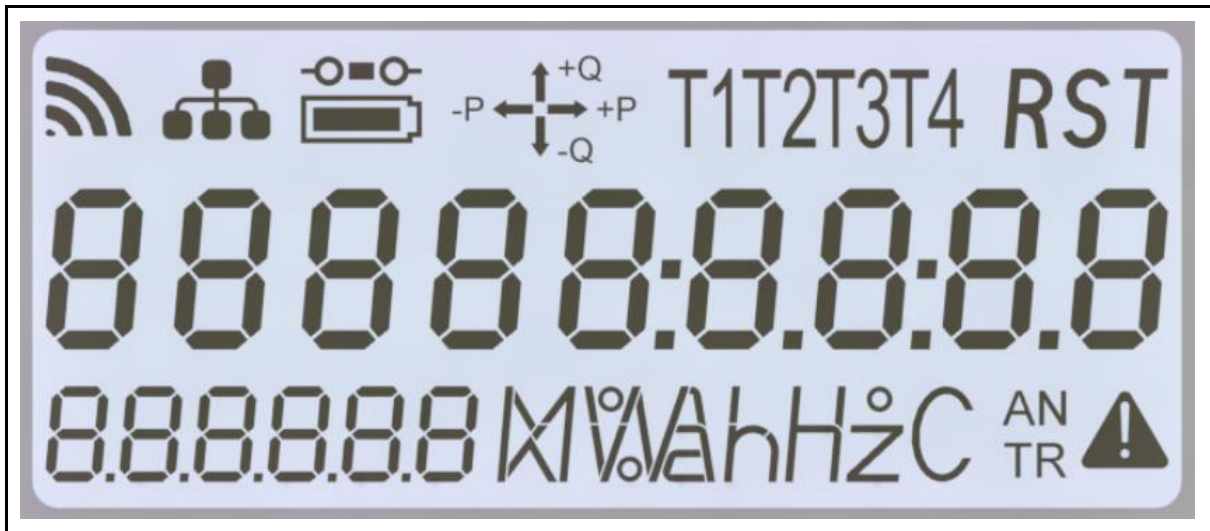







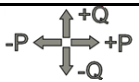




Figura 42 - Display LCD dos SMWs com todos os segmentos apresentados.

Tabela 16 – Descrição dos símbolos do display LCD do SMW.

Símbolo	Descrição
	Indica o estado e o nível de sinal do acessório de comunicação: <ul style="list-style-type: none"> • Apagado : sem acessório de comunicação; • (Piscando): acessório de comunicação detectado; • (Piscando crescente) : indica que o acessório de comunicação está no estado de “buscando rede”; • (Aceso e fixo): indica que o acessório de comunicação entrou na rede e o número de pontos acesos indica o nível de qualidade do sinal (1 a 4);
	Indica o estado da interface ethernet do SMW: <ul style="list-style-type: none"> • Apagado: Cabo desconectado; • (Piscando): Indica que o cabo de rede está conectado e o SMW está buscando o endereço IP na rede; • (Aceso e fixo): Indica que o cabo de rede está conectado e o SMW já tem um endereço IP;
	Indica o estado do relé de corte: <ul style="list-style-type: none"> • Apagado : sem relé de corte; • (Piscando) : indica que o relé está em um estado indefinido;

	<ul style="list-style-type: none"> •  (Aceso e fixo): indica que o relé está fechado; •  (Piscando): indica que o relé deveria estar aberto, mas tem pelo menos uma fase em estado fechado; •  (Aceso e fixo): indica que o relé está no estado aberto; •  (Piscando): indica que o relé deveria estar fechado, mas tem pelo menos uma fase em estado aberto;
	<p>Indica o estado da bateria do RTC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apagado : Bateria Ausente; •  (Aceso e fixo) : Bateria OK; •  (Piscando): Nível baixo de bateria;
	Indica o quadrante ativo;
T1T2T3T4	<p>Indica o posto horário ativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • T1 (Aceso e fixo) : indica que T1 é o posto horário ativo; • T2 (Aceso e fixo) : indica que T2 é o posto horário ativo; • T3 (Aceso e fixo) : indica que T3 é o posto horário ativo; • T4 (Aceso e fixo) : indica que T4 é o posto horário ativo;
RST	<p>Indica a presença das fases no SMW além da condição de fechamento de demanda :</p> <ul style="list-style-type: none"> • R (Aceso e fixo) : indica que a fase R está presente; • S (Aceso e fixo) : indica que a fase S está presente; • T (Aceso e fixo) : indica que a fase T está presente; • R e/ou S e/ou T (Piscando): Indica que o SMW está aguardando o final de um ciclo de cálculo de demanda para fechamento;
AN TR	<p>Indica o modo de ciclagem do display LCD e o estado de operação da porta óptica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AN (Aceso e fixo) : indica que o SMW está ciclando os dados no display LCD no modo análise; • AN (Piscando) : indica que a opção do modo análise pode ser habilitada (soltando o botão de ciclagem); • TR (Aceso e fixo) : indica que o SMW está no modo teste de relógio; • TR (Piscando) : indica que a opção do modo teste de relógio pode ser habilitada (soltando o botão de ciclagem); • AN e TR (Apagados) : Modo normal de ciclagem; • AN e TR (Piscando) : Indica que a porta óptica está habilitada (quando configurado tempo de timeout para essa porta)
	<p>Indica que existe um alarme pendente para ser lido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apagado : sem alarmes pendentes; •  (Aceso e fixo) : Alarme pendente para leitura;

4.14.1. Ciclagem do Display LCD

A ciclagem de dados no display LCD do SMW é realizada de maneira automática ou manual (pressionando rapidamente o botão de ciclagem). O tempo para a ciclagem automática pode ser configurado no SMW.

O SMW possui dois modos de ciclagem que podem ser configurados separadamente : Modo normal e modo análise. Pode-se alternar os modos pressionando o botão de ciclagem por mais de 3 segundos.

Estando o SMW em modo normal (default), ao pressionar o botão de ciclagem por mais de 3 segundos, o símbolo **AN** começará a piscar. Ao soltar o botão de ciclagem neste momento, o SMW entrará no modo análise. Para sair do modo análise o procedimento é o mesmo.

O modo análise tem uma configuração de timeout (em segundos), que pode ser parametrizada para que o SMW possa voltar ao modo normal depois de um período desejado.

5. SEGURANÇA DAS PORTAS DE COMUNICAÇÃO

5.1. SEGURANÇA FÍSICA – PORTA ÓPTICA

O SMW tem a opção de bloquear o uso da porta óptica de comunicação, configurando um valor diferente de zero para o timeout de inatividade da porta. Quando esse recurso é utilizado, o SMW deixa a porta óptica desabilitada por padrão. Para o usuário poder utilizá-la, será necessário pressionar por até 3 segundos o botão de fechamento de demanda (que é protegido por lacre). Os símbolos **AN** e **TR** começarão a piscar juntos, indicando que a porta óptica está ativada.

Dessa maneira, o uso dessa porta de comunicação fica protegido por um lacre físico.

5.2. SEGURANÇA LÓGICA – INTERFACES DE COMUNICAÇÃO

O protocolo de comunicação DLMS/COSEM usa algoritmos de segurança selecionados pela NSA (National Security Agency) Suite B, usando padrões aprovados pelo FIPS/NIST.

Está implementado no SMW o *Security Suite 0* (AES-GCM-128), definido no padrão do protocolo DLMS/COSEM. Essa opção de segurança usa AES-GCM-128 para os processos de *Authentication Encryption*, *Message Encryption* e *Key Transport*.

A segurança é dividida em dois tipos distintos: segurança de acesso e segurança no transporte. A segurança de acesso diz respeito as permissões do cliente (por exemplo uma aplicação rodando em um computador) para acessar os dados e recursos no SMW de energia. A segurança de transporte corresponde a encriptação dos dados trocados entre o SMW (servidor) e um cliente.

No protocolo DLMS/COSEM a segurança de acesso é implementada pela troca de mensagens AssociationRequest(AARQ)/AssociationResponse(AARE). O cliente e servidor são identificados entre si e então negociam um contexto de autenticação. Esse contexto pode ser:

- **Lowest Level Security (Public):** essa opção não usa segurança por completo;
- **Low Level Security (LLS):** nessa opção o cliente deve fornecer uma senha válida para o estabelecimento da sessão;
- **High Level Security (HLS):** nessa opção o cliente e o servidor devem se identificar um com o outro, usando um processo de 4 etapas.

Para os casos usando as opções *Public* ou LLS, a autenticação é realizada de acordo com a figura abaixo, onde o cliente e servidor trocam as mensagens de AARQ/AARE.



Um exemplo de mensagem de *AssociationRequest* usando a opção *public* pode ser vista abaixo:

```

<AssociationRequest>
  <ApplicationContextName Value="LN" />
  <InitiateRequest>
    <ProposedDlmsVersionNumber Value="06" />
    <ProposedConformance>
      <ConformanceBit Name="Get" />
    </ProposedConformance>
    <ProposedMaxPduSize Value="FFFF" />
  </InitiateRequest>
</AssociationRequest>
  
```

Para o caso do uso da opção LLS, o cliente deve fornecer uma senha válida na mensagem de *AssociationRequest*. No exemplo abaixo, o campo "*MechanismName*" é setado como LLS e a senha é enviada no campo "*CallingAuthenticationValue*" em claro (no exemplo "ABCDEFGH" em hexadecimal "4142434445464748").

```

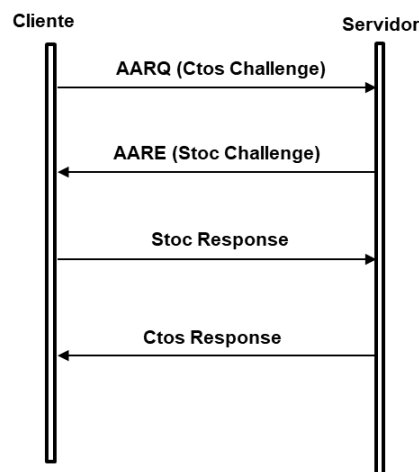
<AssociationRequest>
  <ApplicationContextName Value="LN" />
  <SenderACSERequirements Value="1" />
  <MechanismName Value="LOW_SECURITY" />
  <CallingAuthenticationValue Value="4142424445464748" />
  <InitiateRequest>
    <ProposedDlmsVersionNumber Value="06" />
  
```

```

<ProposedConformance>
  <ConformanceBit Name="Action" />
  <ConformanceBit Name="SelectiveAccess" />
  <ConformanceBit Name="Set" />
  <ConformanceBit Name="Get" />
  <ConformanceBit Name="MultipleReferences" />
  <ConformanceBit Name="BlockTransferWithAction" />
  <ConformanceBit Name="BlockTransferWithSetOrWrite" />
  <ConformanceBit Name="BlockTransferWithGetOrRead" />
</ProposedConformance>
<ProposedMaxPduSize Value="FFFF" />
</InitiateRequest>
</AssociationRequest>

```

Para o caso da autenticação usando HLS, é utilizando o método GMAC (Galois Message Authentication Code). Para isso são usadas 4 etapas, conforme mostrado na figura a seguir:



Na primeira etapa o cliente envia uma mensagem AARQ contendo a informação de seu *System Title* (8 bytes) e um valor randômico de 8 a 64 bytes que é o desafio do cliente para o servidor (Ctos).

O SMW responde com uma mensagem AARE contendo o seu *System Title* (8 bytes) e outro valor randômico de 8 a 64 bytes que é o desafio do servidor para o cliente (Stoc).

Os dois dispositivos processam os desafios, e então o cliente responde o Stoc para o servidor e, na sequência o SMW responde o Ctos para o cliente.

Uma vez que ambas as respostas aos desafios são aceitas, a associação é estabelecida. Caso ocorra um erro no processo de autenticação (tanto LLS como HLS) um registro de log é gerado no "Log de eventos Genéricos", indicando qual tipo de erro aconteceu (erro de senha ou erro na autenticação HLS).

Com o contexto de associação estabelecido pelo processo de autenticação, a segurança de transporte é então utilizada. No caso do uso de HLS, as mensagens serão encriptadas.

O sistema de chaves simétricas do protocolo DLMS/COSEM usa o sistema de *Galois Counter Mode* com algoritmo AES-128. O procedimento de encriptação tem 6 entradas e uma saída. As entradas são:

- O APDU;
- A *Global Encryption Key* de 16 bytes;
- A *Authentication Key* de 16 bytes;

- O *System Title*;
- Flag de *Security Control* indicando se o contexto de associação foi *Authentication Only*, *Encryption Only* ou *Authentication and Encryption*;
- Um contador de frame (32 bits).

O processo resulta no APDU encriptado.

A Tabela 17 mostra quais recursos estão disponíveis para cada perfil de segurança no SMW.

Tabela 17 – Recursos disponíveis por perfil de segurança.

Perfil de Segurança	Recursos disponíveis	Tipo de Acesso
Sem segurança (Público)	Gerenciador do dispositivo Lógico Nome do Dispositivo Relógio Interno Número Patrimônio Número de Série	Leitura
Segurança com senha (<i>Low Level Security – LLS</i>)	Todos	Leitura
Nível Alto de Segurança (<i>High Level Security – HLS</i>)	Todos	Leitura/Escrita/Executar

Para cada interface de comunicação o SMW possui os seguintes parâmetros de segurança:

- *Global Encryption Key* de 16 bytes;
- *Authentication Key* de 16 bytes;
- *System Title* de 8 bytes.

6. AJUSTES E CONFIGURAÇÕES

6.1. AJUSTE DO RELÓGIO E DATA

O SMW possui um relógio de tempo real (RTC) para facilitar a seleção das tarifas por data e hora, medição de intervalos de tempo, estampa de tempo em eventos e outras funcionalidades que necessitem desta informação. O RTC é compensado em toda a faixa de temperatura de funcionamento do SMW, atendendo os critérios de desempenho do relógio estabelecidos pelo INMETRO.

O ajuste do relógio e data pode ser realizado de forma local, através da porta óptica e remotamente através do acessório módulo de comunicação.

6.1.1. Configuração para Verificação do Relógio

A configuração do SMW para realização dos ensaios do relógio só pode ser realizada de forma local, através do botão localizado na tampa do SMW.

Para acessar o modo de verificação do relógio interno do SMW:

- Pressionar o botão de ciclagem e mantê-lo pressionado até que o símbolo **TR** comece a piscar;
- Soltar o botão de configuração enquanto o símbolo **TR** estiverem piscando;
- Verificar se o símbolo **TR** continua aparecendo no display LCD indicando que o modo de verificação do relógio está ativo;
- Nesse modo de operação a porta óptica de comunicação é desativada, e o transmissor IR irá emitir um pulso a cada 60 segundos do relógio interno. A verificação pode ser realizada pelo LED de indicação de status do medidor, que emite pulsos de verificação na mesa cadência.

Para retornar ao modo de operação normal do SMW:

- Pressionar o botão de ciclagem e mantê-lo pressionado até que o símbolo **TR** comecem a piscar;
- Soltar o botão de configuração enquanto o símbolo **TR** estiverem piscando;
- Verificar se o símbolo **TR** não está mais aparecendo no display LCD, confirmando que o SMW retornou ao modo de operação normal.

ATENÇÃO!

Independentemente do modo de teste de relógio (TR) estar ativado, todas as funções do SMW continuam sendo executadas normalmente, apenas a porta óptica fica desabilitada, sendo seu transmissor usado para emissão de pulsos para calibração do relógio.

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

7.2. PORTARIAS INMETRO

O produto foi concebido e testado para atender as seguintes portarias:

- Portaria n° 586, de 1° de novembro de 2012.
- Portaria n° 587, de 5 de novembro de 2012.
- Portaria n° 520, de 28 de novembro de 2014.

- Portaria nº 95, de 09 de fevereiro de 2015.

7.3. PORTARIAS ANATEL

O produto foi concebido e testado para atender as seguintes portarias:

- Resolução 680/2012;
- Ato nº 1.120/2018.

Nota!

“Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados”

7.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SMW

Tabela 18 - Características técnicas SMW.

Parâmetro	Descrição	Dados			
Características gerais	Modelo	SMW1000	SMW1000	SMW2000	SMW3000
	Conexão elétrica	1 elemento 2 fios	1 elemento 3 fios	1 elemento 2 fios ou 2 elementos 3 fios	1 elemento 2 fios ou 2 elementos 3 fios ou 3 elementos 4 fios
	Configuração dos terminais	ABNT	ABNT	ABNT	ABNT
	Metrologia	4 quadrantes	4 quadrantes	4 quadrantes	4 quadrantes
	Sensores da metrologia	Transformador de corrente	Transformador de corrente	Transformador de corrente	Transformador de corrente
Tensões	Tensão nominal	120/240 V	240 V	120/240 V	120/240 V
	Faixa nominal de alimentação	96...276 V	96...276 V	96...276 V	96...276 V
	Limite de funcionamento	90...288 V	90...288 V	90...288 V	90...288 V
	Frequência nominal	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz
	Consumo em vazio (perdas internas)	< 15 VA	< 15 VA	< 35 VA	< 45 VA
Correntes	Corrente nominal	15 A	15 A	15 A	15 A
	Corrente máxima	100 A	100 A	120 A	120 A
	Sobrecarga	120A (permanente) 3,6 kA durante 8 ms±20 %	120A (permanente) 3,6 kA durante 8 ms±20 %	120A (permanente) 3,6 kA durante 8 ms±20 %	120A (permanente) 3,6 kA durante 8 ms±20 %
	Consumo do circuito de corrente	< 1 VA	< 1 VA	< 1 VA	< 1 VA
Frequência	Frequência nominal	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz
Classe de exatidão	Energia ativa	Classe C ou B (ABNT 14520)	Classe C ou B (ABNT 14520)	Classe C ou B (ABNT 14520)	Classe C ou B (ABNT 14520)

	Energia reativa	Classe C ou B (ABNT 14520)	Classe C ou B (ABNT 14520)	Classe C ou B (ABNT 14520)	Classe C ou B (ABNT 14520)
Constante Kh	Constante energia ativa	1 Wh/pulso	1 Wh/pulso	1 Wh/pulso	1 Wh/pulso
	Constante energia reativa	1 varh/pulso	1 varh/pulso	1 varh/pulso	1 varh/pulso
Constante Ke	Constante energia ativa	1 Wh/pulso	1 Wh/pulso	1 Wh/pulso	1 Wh/pulso
	Constante energia reativa	1 varh/pulso	1 varh/pulso	1 varh/pulso	1 varh/pulso
Temperatura e umidade	Faixa de funcionamento	-10 °C a 70 °C	-10 °C a 70 °C	-10 °C a 70 °C	-10 °C a 70 °C
	Faixa de armazenagem	-30 °C a 85 °C	-30 °C a 85 °C	-30 °C a 85 °C	-30 °C a 85 °C
	Limite de umidade	95 % (sem condensação)	95 % (sem condensação)	95 % (sem condensação)	95 % (sem condensação)
Bateria	Tensão	3.6 V	3.6 V	3.6 V	3.6 V
	Vida útil da bateria	>10 anos	>10 anos	>10 anos	>10 anos
Temporização/Base de tempo	Exatidão do relógio (0 °C ≤ Tamb ≤ +60 °C)	< ±30 µs/s	< ±30 µs/s	< ±30 µs/s	< ±30 µs/s
	Exatidão do relógio (Tamb ≤ 0 °C ou Tamb ≥ +60 °C)	< ±100 µs/s	< ±100 µs/s	< ±100 µs/s	< ±100 µs/s
	Exatidão do relógio @25 °C	< ±5,78 µs/s	< ±5,78 µs/s	< ±5,78 µs/s	< ±5,78 µs/s
	Exatidão do relógio em reserva operativa @25 °C	< ±11,57 µs/s	< ±11,57 µs/s	< ±11,57 µs/s	< ±11,57 µs/s
	Varição da exatidão do relógio com a temperatura	< ±0,15 s/°C a cada 24 horas	< ±0,15 s/°C a cada 24 horas	< ±0,15 s/°C a cada 24 horas	< ±0,15 s/°C a cada 24 horas
Porta óptica	Sinais utilizados	TX/RX	TX/RX	TX/RX	TX/RX
	Velocidade de comunicação	9.600 bits/segundo	9.600 bits/segundo	9.600 bits/segundo	9.600 bits/segundo
Porta de para acessório de comunicação	Sinais utilizados	USART TX/RX e PLC DATA (somente PLC)	USART TX/RX e PLC DATA (somente PLC)	USART TX/RX e PLC DATA (somente PLC)	USART TX/RX e PLC DATA (somente PLC)
	Velocidade de comunicação	115.200 bits/segundo	115.200 bits/segundo	115.200 bits/segundo	115.200 bits/segundo

Entrada digital	Número de entradas	1	1	1	1
	Conexão física, , isolada opticamente	Conector pinos D(DI1) C(GND)	Conector pinos D(DI1) C(GND)	Conector pinos D(DI1) C(GND)	Conector pinos D(DI1) C(GND)
	Tipo de entrada	Entrada para leitura de contato seco	Entrada para leitura de contato seco	Entrada para leitura de contato seco	Entrada para leitura de contato seco
	Corrente máxima de entrada	10 mA	10 mA	10 mA	10 mA
Saída digital	Número de saídas digitais	1	1	1	1
	Conexão física, isolada opticamente	Conector pinos E(DO1) C(GND)	Conector pinos E(DO1) C(GND)	Conector pinos E(DO1) C(GND)	Conector pinos E(DO1) F(GND)
	Tensão máxima de chaveamento	36 V	36 V	36 V	36 V
	Corrente máxima de chaveamento	25 mA	25 mA	25 mA	25 mA
RS232	Número de portas	1	1	1	1
	Nível de sinais	TIA/EIA232-F	TIA/EIA232-F	TIA/EIA232-F	TIA/EIA232-F
	Velocidade de comunicação	300...115.200 kbps	300...115.200 kbps	300...115.200 kbps	300...115.200 kbps
	Conexão física, isolada opticamente	Conector pinos A (RX) B(TX) C(GND)	Conector pinos A (RX) B(TX) C(GND)	Conector pinos A (RX) B(TX) C(GND)	Conector pinos A (RX) B(TX) C(GND)
	Distância máxima	10 metros @ 9.600 kbps	10 metros @ 9.600 kbps	10 metros @ 9.600 kbps	10 metros @ 9.600 kbps
RS485	Número de portas	1	1	1	1
	Nível de sinais	TIA-485-A	TIA-485-A	TIA-485-A	TIA-485-A
	Velocidade de comunicação	300...115.200 kbps	300...115.200 kbps	300...115.200 kbps	300...115.200 kbps
	Conexão física, isolada opticamente	Conector pinos A (DATA A+) e B (DATA B-) C(GND)	Conector pinos A (DATA A+) e B (DATA B-) C(GND)	Conector pinos A (DATA A+) e B (DATA B-) C(GND)	Conector pinos A (DATA A+) e B (DATA B-) C(GND)

	Distância máxima	1.200 metros @ 9.600 kbps	1.200 metros @ 9.600 kbps	1.200 metros @ 9.600 kbps	1.200 metros @ 9.600 kbps
Isolamento	Ensaio de tensão aplicada	N.A. (dispositivo de sobretensão nos circuitos internos)	N.A. (dispositivo de sobretensão nos circuitos internos)	N.A. (dispositivo de sobretensão nos circuitos internos)	N.A. (dispositivo de sobretensão nos circuitos internos)
	Ensaio de tensão de impulso	6 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J	6 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J	6 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J	6 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J
Compatibilidade Eletromagnética Imunidade	IEC 61000-4-2 Descarga eletrostática	8 kV ±10 % por contato 15 kV ±10 % pelo ar	8 kV ±10 % por contato 15 kV ±10 % pelo ar	8 kV ±10 % por contato 15 kV ±10 % pelo ar	8 kV ±10 % por contato 15 kV ±10 % pelo ar
	IEC 61000-4-3 Campos eletromagnéticos	10 V/m (80 MHz - 2 GHz) Intensidade de campo (com corrente)	10 V/m (80 MHz - 2 GHz) Intensidade de campo (com corrente)	10 V/m (80 MHz - 2 GHz) Intensidade de campo (com corrente)	10 V/m (80 MHz - 2 GHz) Intensidade de campo (com corrente)
	IEC 61000-4-4 Transientes elétricos	±4 kV	±4 kV	±4 kV	±4 kV
	IEC 61000-4-5 Transientes rápidos (<i>burst</i>)	±4 kV	±4 kV	±4 kV	±4 kV
	IEC 61000-4-6 Imunidade conduzida	10 V (150 kHz - 80 MHz)	10 V (150 kHz - 80 MHz)	10 V (150 kHz - 80 MHz)	10 V (150 kHz - 80 MHz)
	IEC 61000-4-11 Curtas interrupções e quedas de tensão	20 interrupções sucessivas, a cada 5 segundos com interrupção de 20, 50, 100, 200, 500, 1.000 e 2.000 ms	20 interrupções sucessivas, a cada 5 segundos com interrupção de 20, 50, 100, 200, 500, 1.000 e 2.000 ms	20 interrupções sucessivas, a cada 5 segundos com interrupção de 20, 50, 100, 200, 500, 1.000 e 2.000 ms	20 interrupções sucessivas, a cada 5 segundos com interrupção de 20, 50, 100, 200, 500, 1.000 e 2.000 ms
Compatibilidade Eletromagnética Emissão	CISPR 22 (2005) Emissão de perturbação radiada	Classe A	Classe A	Classe A	Classe A
	CISPR 22 (2005) Emissão de perturbação radiada	Classe A	Classe A	Classe A	Classe A
Climático	IEC 60068-2-1 Frio	-25 °C	-25 °C	-25 °C	-25 °C
	IEC 60068-2-2 Calor seco	+70 °C	+70 °C	+70 °C	+70 °C
	IEC 60068-2-3 Ciclo de calor úmido	-25 °C - +40 °C / 95 %	-25 °C - +40 °C / 95 %	-25 °C - +40 °C / 95 %	-25 °C - +40 °C / 95 %
Mecânico	IEC 60068-2-11	650 °C ±10 °C / 30s ± 1s	650 °C ±10 °C / 30s ± 1s	650 °C ±10 °C / 30s ± 1s	650 °C ±10 °C / 30s ± 1s

	Resistência a calor e fogo				
	IEC 60068-2-75 Martelo	0,22 Nm +/- 0,05 Nm	0,22 Nm +/- 0,05 Nm	0,22 Nm +/- 0,05 Nm	0,22 Nm +/- 0,05 Nm
	IEC 60529 Grau de proteção	IP52	IP52	IP52	IP52
Peso	SMW1000 sem relê	1,0 kg	1,0 kg	1,850 kg	1,900 kg
	SMW1000 com relê	1,4 kg	1,4 kg	2,114 kg	2,385 kg
Dimensões externas (LxAxP)	SEM tampa de terminais COM tampa superior curta (INMETRO)	140,2 x 155,0 x 100,9 mm	140,2 x 155,0 x 100,9 mm	140,2 x 155,0 x 100,9 mm	189,2 x 203,0 x 101,2 mm
	COM tampa de terminais COM tampa superior curta	140,2 x 167,8 x 104,1 mm	140,2 x 167,8 x 104,1 mm	140,2 x 167,8 x 104,1 mm	189,2 x 218,7 x 104,0 mm
	COM tampa de terminais COM tampa superior longa	140,2 x 192,8 x 104,1 mm	140,2 x 192,8 x 104,1 mm	140,2 x 192,8 x 104,1 mm	189,2 x 246,2 x 104,0 mm

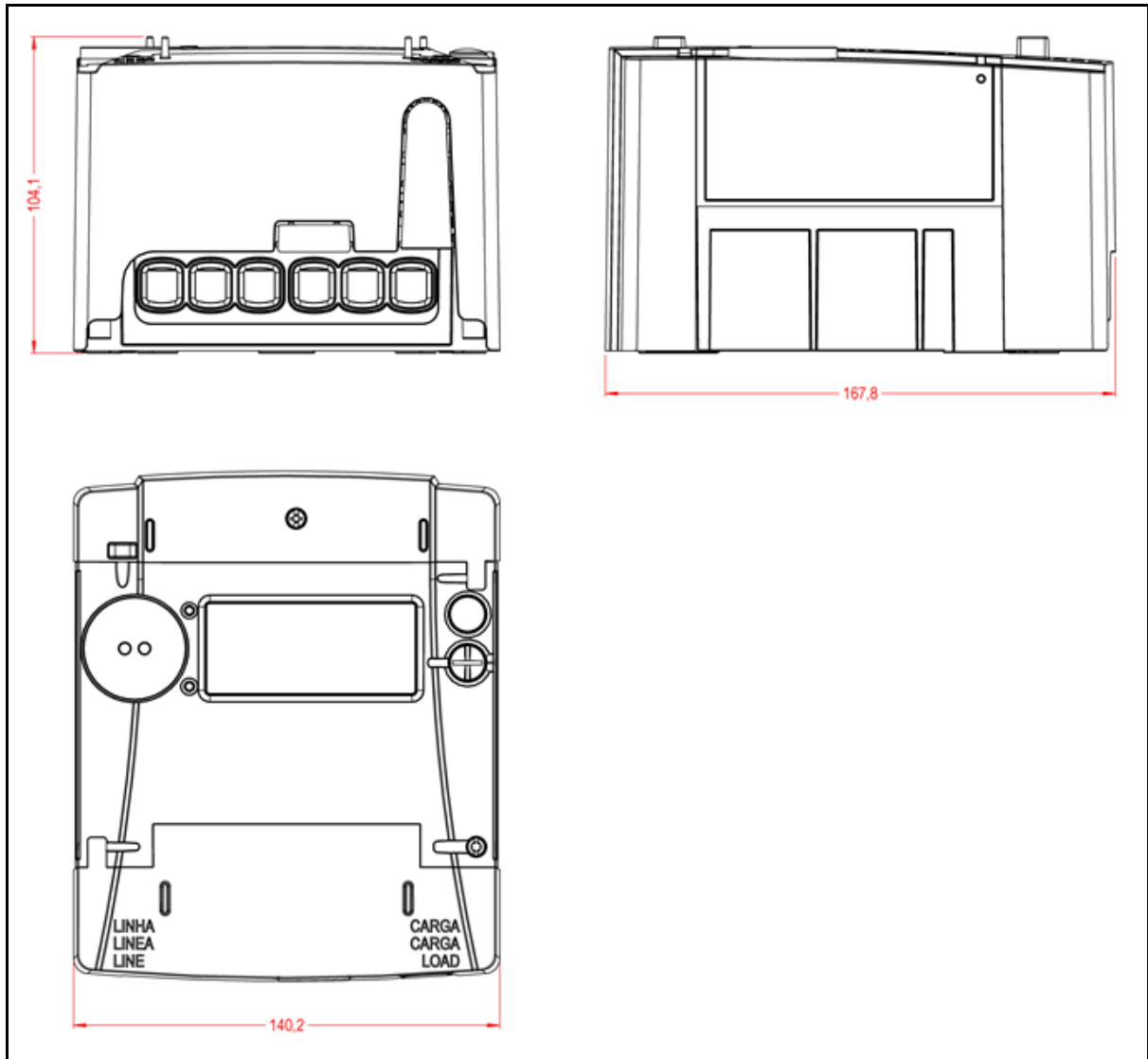


Figura 43 - Dimensões externas dos medidores SMW1000/2000 com tampa superior curta.

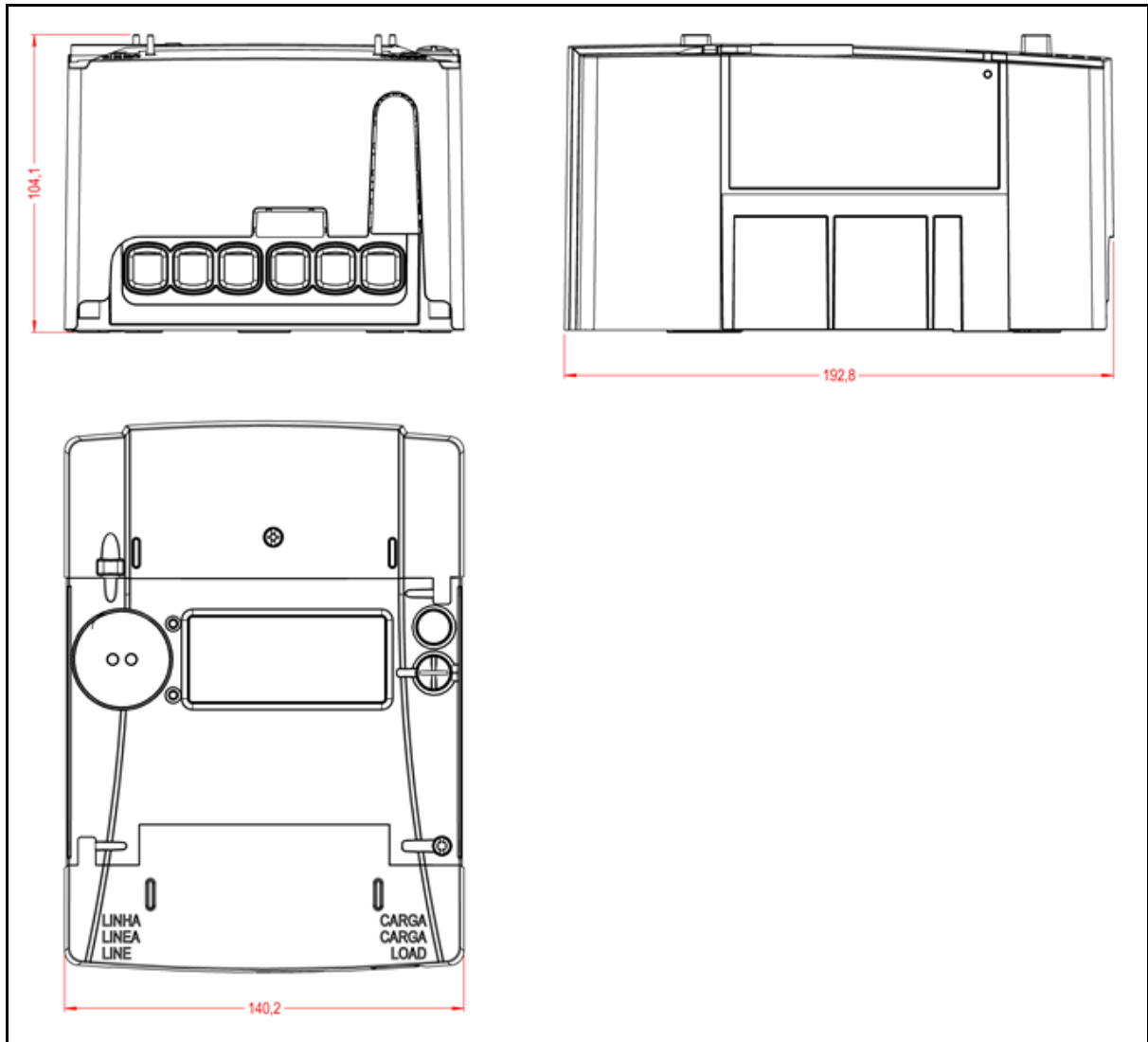


Figura 44 - Dimensões externas dos medidores SMW1000/2000 com tampa superior longa.

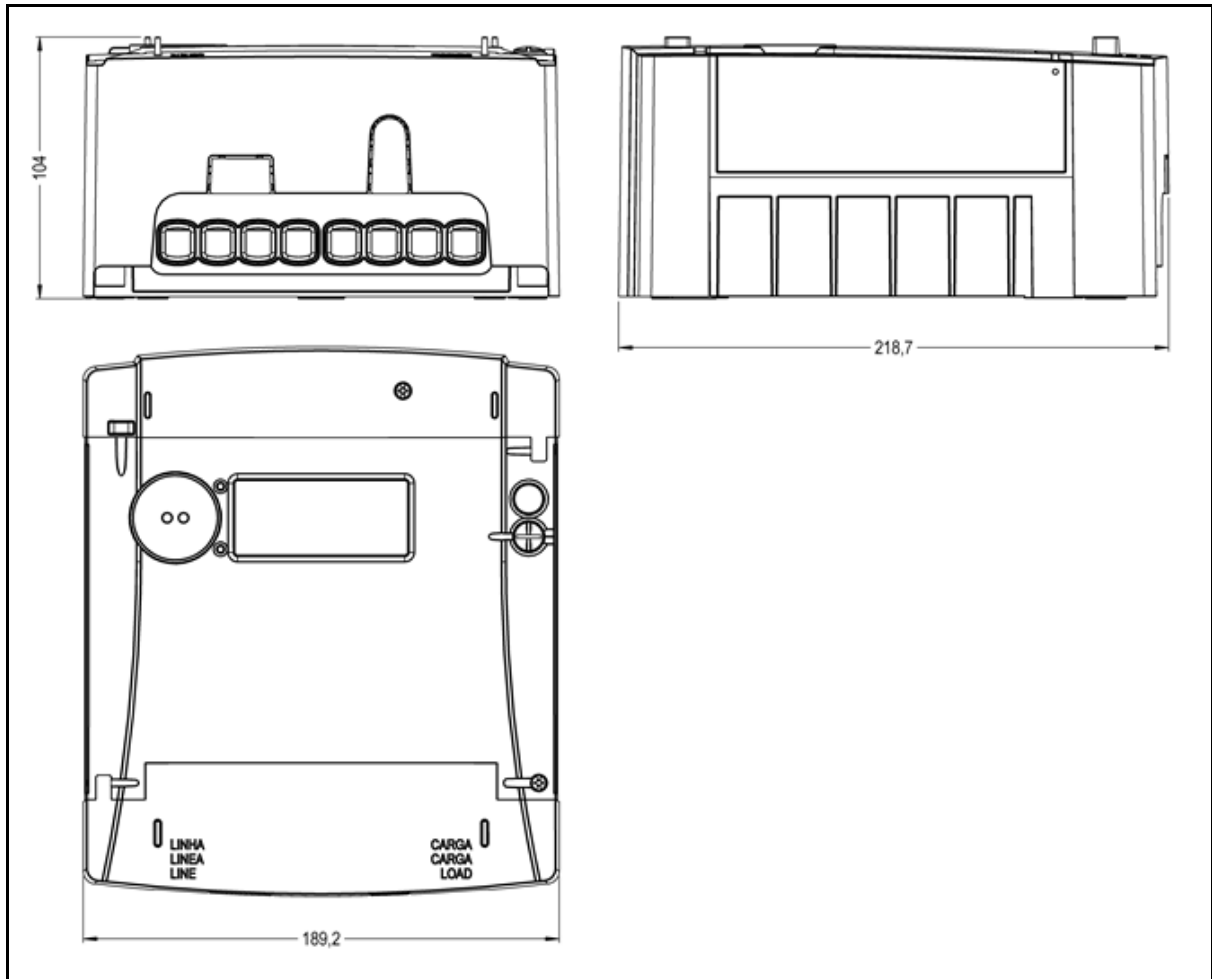


Figura 45 - Dimensões externas dos medidores SMW3000 com tampa superior curta.

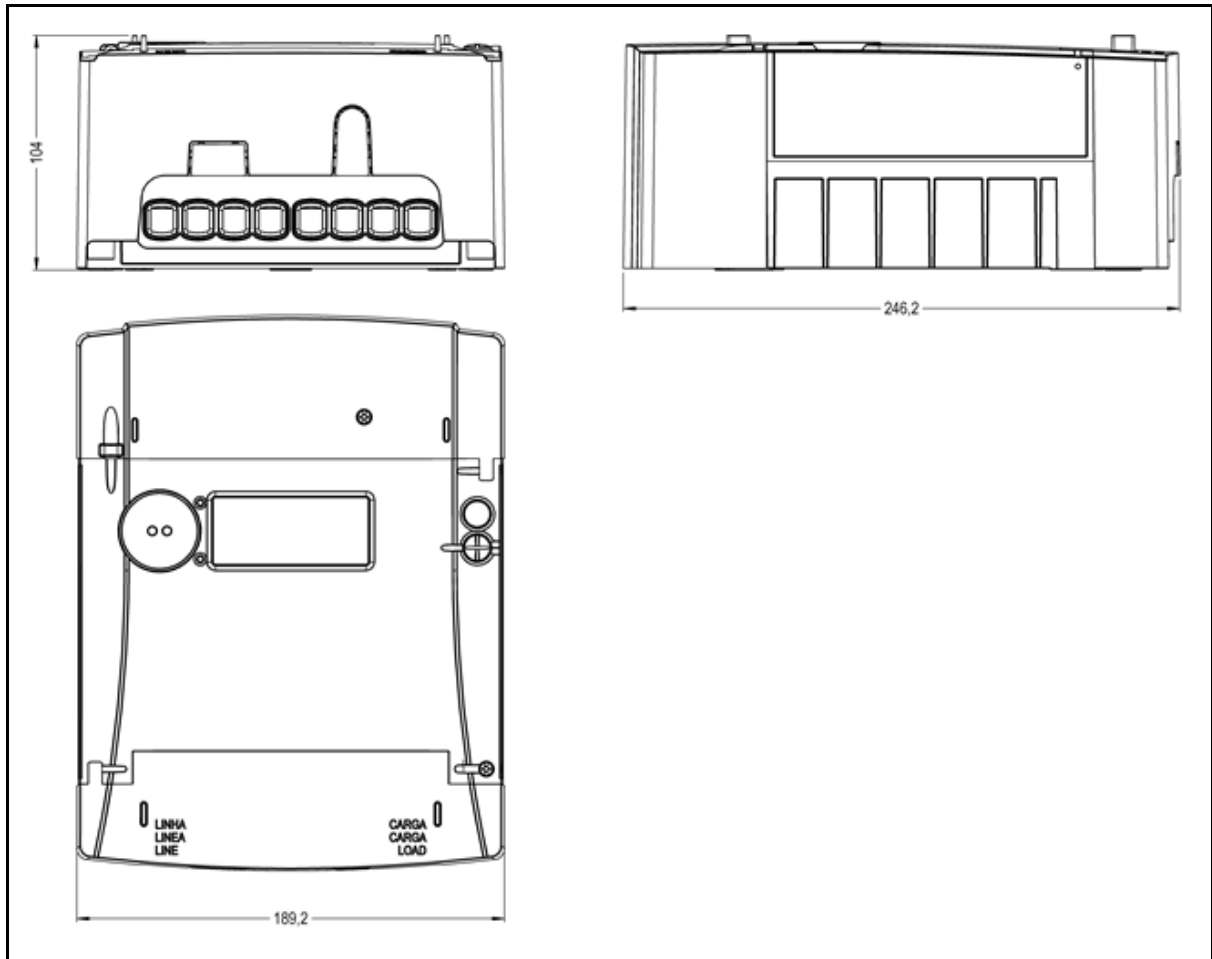


Figura 46 - Dimensões externas dos medidores SMW3000 com tampa superior longa.

8. SUPORTE TÉCNICO

Em caso de dúvidas ou mau funcionamento do produto, entre em contato com a Assistência Técnica WEG por um dos seguintes canais:

- Fone: 0800-701-0701.
- e-mail: astec@weg.net.
- Fax: (47) 3276-4200.

NOTA!

Para consultas ou solicitação de serviços é importante ter em mãos os seguintes dados:

- Modelo do SMW;
- Números de série que constam nos lacres de calibração;
- Número de série do SMW.