

Multimedidor de Grandezas Eléctricas

MIW100

Manual do Usuário





Manual do Usuário

MIW100

Idioma: Português

Revisão: 1.0.2

Data: 10/2025

SUMÁRIO DAS REVISÕES

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Versão	Revisão	Descrição
1	0	Primeira edição
1	0.1	<ul style="list-style-type: none">• Inclusão conectividade Bluetooth com App• Mapa do Painel Frontal
1	0.2	<ul style="list-style-type: none">• Correção nomenclatura "Float-Point"• Correção foto TL-17• Correção endereço Bluetooth

MANUAL DO USUÁRIO	2
1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL	8
2 INFORMAÇÕES GERAIS	10
2.1 Normas de Referência	10
3 VISÃO GERAL	11
3.1 Medição de grandezas elétricas	11
3.1.1 Básicos	11
3.1.2 Energia	11
3.2 Conhecendo o Produto	12
3.3. Dimensionais	13
3.3.1 Medidor	13
3.3.2 Fixação	13
3.4 Codificação	14
3.5 Características Técnicas	15
3.5.1 Medições	15
3.5.1.1 Medição de Demanda	15
3.5.1.2 Memória Não Volátil	15
3.5.2 Circuito e Medição	16
3.5.3 Alimentação	16
3.5.4 Isolação Galvânica	16
3.5.5 Memória de Massa (não volátil)	16
3.5.6 Precisão (a 25°C e em relação ao fundo de escala)	17
3.5.7 Amostragens	17
3.5.8 Comunicação RS-485	17
3.5.10 Comunicação Wi-Fi	17
3.5.11 Comunicação Bluetooth	18
3.5.12 Display	18
3.5.13 Grandezas em nuvem	18
3.5.14 I/O	18
3.5.15 Invólucro	18
3.5.16 Condições ambientais	18
3.5.17 Normalização	19
4 INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO	20
4.1 Fixação do MIW100 no painel	21
4.2 Alimentação Externa	21
4.3 Sinal de Tensão	22
4.4 Sinal de Corrente	23
4.5 Parametrização	25
4.6 Conferência da instalação e coerência das medições	25
4.7 Esquemas de Ligação	26
4.7.1 TL 02 - Monofásico (1 elemento 2 fios)	26
4.7.2 TL 01 - Bifásico (1 elemento 3 fios)	27
4.7.3 TL 00 - Trifásico Equilibrado ou Desequilibrado Estrela (3F + N)	28

4.7.4 TL 48 - Trifásico Desequilibrado Delta (3F) – 3 elementos	29
4.8 Entradas Digitais	31
Recomendações	32
4.9 Saídas Digitais	33
4.10 Alarme de curva de carga	34
Funcionamento:	34
Características do alarme:	34
Características:	36
4.12 Controle de Consumo	37
4.13 IHM: Interface Homem-Máquina	38
4.13.1 Teclas	38
4.13.2 Leds	38
4.13.3 Menu	38
4.13.4 IHM: Medição de Energia	40
4.13.5 IHM: Medição Instantânea	42
4.13.6 IHM: Modo Parâmetros	44
EXEMPLO DE COMO CONFIGURAR:	45
4.13.7 IHM: Modo Sistema	45
4.13.8 IHM: Modo Conexão	47
4.13.9 IHM: Modo Configuração Bluetooth	48
4.13.11 IHM: Modo Configuração Wi-Fi	49
4.13.12 IHM: Modo Access Point	50
4.13.13 IHM: Modo Restaura Fábrica	51
Para fazer a restauração de fábrica, pressione simultaneamente as 2 teclas por aproximadamente 3 segundos até aparecer a tela inicial.	52
4.13.14 Horímetro e Status da Carga	52
4.14 Interface Serial RS-485	53
4.14.1 Conversores	53
4.14.2 Diagrama de ligação	54
Recomendações	55
TABELA PARA A CONFIGURAÇÃO DE FIREWALL	56
5 SOFTWARES	57
5.1 MIWread TCP/IP (Ethernet e Wi-Fi)	57
5.1.1 Instalação	57
5.1.2 Acesso a Tela Inicial	59
5.1.3 Adicionar o medidor ao Software	60
5.1.4 Leitura	62
5.1.4.1 Aba dispositivo	62
5.1.4.2 Atalho na tela inicial	62
5.1.4.3 Lista de instrumentos cadastrados	63
5.1.4.4 Instantâneos	65
5.1.4.5 Energias / Demandas	66
5.1.5 Acessando o Menu de Configurações	67
5.1.5.1 Configurações Gerais	68
5.1.5.2 Comunicação sem fio	68
5.1.5.3 SNTP	69
5.1.5.4 IOT (Wi-Fi)	69

5.1.5.6 Relógio	69
5.1.5.7. Serial.....	70
5.1.5.9 Entradas e Saídas	70
5.1.5.10 Alarmes.....	71
5.2 MIWread (RS-485 e Bluetooth)	72
5.2.1 Acesso a tela inicial	74
5.2.2 Adicionar Medidor ao Software.....	75
5.2.3 Leitura.....	76
5.2.3.1 Atalho na tela inicial	76
5.2.3.2 Lista de instrumentos cadastrados	77
5.2.3.3 Instantâneos	79
5.2.3.4 Energias / Demandas	80
5.2.4 Acessando o Menu de configurações.....	81
5.2.4.1 Configurações Gerais	82
5.2.4.2 Comunicação sem fio.....	82
5.2.4.4 SNTP	83
5.2.4.5 IOT (Wi-Fi)	83
5.2.4.8 Serial.....	84
5.2.4.9 Entradas e Saídas	84
5.2.4.9 Alarmes.....	85
5.3 Aplicativo MIWconect (Wi-Fi e Bluetooth).....	86
5.3.1 Passo a passo – Utilização:	86
5.3.1.1 Tela de leitura:.....	87
5.3.1.2 Tela de Ajustes	88
5.3.1.3 Tela Nuvem	89
5.3.1.4 Tela Wi-Fi.....	90
6. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	93
6.1 Solução de problemas – Interface RS-485	95
7 CÓDIGO DE ERRO.....	96
Código de erro do Hardware	96
Código de erro da comunicação sem fio	96
Código de erro do Módulo Wi-Fi	96
MEDIÇÃO DE DEMANDA.....	97
MEMÓRIA DE MASSA / BUFFER MQTT (IOT)	98
CONFIGURAÇÕES VIA COMANDOS MQTT	99
Leituras dos registros de configuração do instrumento	100
Escritas nos registros de configuração do instrumento.....	101
COILS	107
PROTOCOLO MODBUS	109

HOLDING REGISTERS	110
INPUT REGISTERS	126
FORCE SINGLE COIL.....	134
CÓDIGOS DE ERRO.....	136
CONFIGURAÇÃO LORA	143
GRANDEZAS ENVIADAS PARA NUVEM VIA LORA.....	143
COMANDOS/CONFIGURAÇÕES VIA DOWNLINK	146
COILS	147
DESCOMPACTAÇÃO DA ESTAMPA DE TEMPO	151
EXEMPLO DE PAYLOAD (47 bytes / 10 grandezas)	152
LEITURA DE HOLDING REGISTERS	153
ESCRITA DE HOLDING REGISTERS	155

INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

1 INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este equipamento utiliza tensões elevadas para seu funcionamento, além de ser projetado para operar em sistemas de alta potência elétrica, devendo ser operado cuidadosamente para evitar incêndios ou choques elétricos. Por esses motivos, leia estas instruções cuidadosamente e procure familiarizar-se com o equipamento antes de instalá-lo ou operá-lo.

1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

Neste manual são utilizados os seguintes avisos de segurança:



PERIGO!

Indica uma situação de risco iminente. Se não tomados os devidos cuidados, resultam em morte ou causam sérios danos.



ATENÇÃO!

Indica uma situação de perigo potencial. Se não tomados os devidos cuidados, podem resultar em danos leves ou moderados aos usuários ou ao equipamento.



NOTA!

Indica uma mensagem de sugestão ou observação, podendo ser usada em diversos contextos de forma a ajudar o usuário na utilização do equipamento.



PERIGO!

- Somente pessoas tecnicamente qualificadas devem instalar e operar este equipamento.
- Tenha conhecimento sobre o equipamento antes de operá-lo.
- Procure conhecer as características do sistema onde o equipamento vai ser instalado.
- Nunca trabalhe sozinho.
- Não faça medições em ambientes com presença de gases inflamáveis. O uso do equipamento pode gerar faíscas, que podem desencadear uma explosão.
- Nunca faça medições em superfícies úmidas ou com as mãos molhadas.
- Não exceda os limites máximos permitidos para qualquer faixa de medida.
- Conecte antes os cabos de medição de tensão e corrente no equipamento e somente depois no circuito sob teste.
- Nunca desconecte os cabos de medição de tensão ou cabos dos sensores de corrente enquanto o instrumento estiver em uso.
- Nunca realize quaisquer medições se o equipamento apresentar alguma condição anormal, como por exemplo, cabos com falhas de isolamento ou partes de metal expostas.



ATENÇÃO!

- Não instale componentes extras ou faça quaisquer modificações no equipamento.
- Caso seja necessário contate a assistência técnica para reparos, calibração ou em caso de falhas de operação.
- Não puxe, coloque coisas pesadas ou pise sobre quaisquer cabos do equipamento.
- Não coloque os cabos em contato com superfícies aquecidas.
- Na eventualidade do equipamento começar a produzir fumaça, ficar sobreaquecido, ou exalar qualquer cheiro estranho, desligue-o imediatamente. Caso não represente risco, remova os sensores de corrente e os cabos de medição de tensão e, então, contate a assistência técnica.
- Sempre utilize EPIs apropriados ao manusear este tipo de equipamento.
- Tenha atenção com os condutores sob teste, pois os mesmos podem estar aquecidos.
- Nunca coloque o equipamento sob fortes vibrações ou submeta-o a fortes choques mecânicos.
- Não exponha o equipamento a altas temperaturas e umidade.
- Não utilize abrasivos ou solventes para limpar o equipamento.
- Não guarde o instrumento se o mesmo estiver úmido ou molhado

O não seguimento das instruções supracitadas pode resultar em risco de morte, ferimentos graves e prejuízo à integridade do equipamento.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

Este manual descreve como instalar, configurar e operar o multimedidor de grandezas elétricas MIW100. Para garantir a integridade do equipamento e para sua correta utilização, bem como para assegurar aspectos que envolvam segurança, leia-o atentamente

2.1 Normas de Referência

- IEC 61000-4-2
- IEC 61000-4-3
- IEC 61000-4-4
- IEC 61000-4-5
- IEC 61000-4-6
- IEC 61000-4-8
- IEC 61000-4-11
- CISPR 11
- IEE 802.11 b,g,n (Wi-Fi)
- Certificado Anatel 02152-20-11541

3 Visão Geral

Utilizando métodos baseados em normas internacionais, o MIW100 mede grandezas elétricas básicas tais como tensão, corrente e frequência, além de medir potência, demanda de potência e energia nos quatro quadrantes, ou seja é possível utilizá-lo tanto na geração quanto no consumo de energia elétrica. O mesmo pode ser utilizado para monitorar valores instantâneos e estatísticos fornecendo resultados precisos e confiáveis, sendo possível a leitura de todas as grandezas no próprio display ou remotamente via software.

Este dispositivo versátil se destaca em diversas aplicações:

- **Rateio de Custos:** Ideal para a distribuição precisa de custos de energia em complexos residenciais ou industriais.
- **Eficiência Energética:** Fornece dados críticos para otimizar o uso de energia e reduzir custos operacionais.
- **IoT e Indústria 4.0:** Uma peça chave na automação e na digitalização de sistemas, alinhando-se perfeitamente com as exigências da Indústria 4.0.
- **Sistemas de Cogeração de Energia:** Capacidade de medição nos quatro quadrantes, essencial para sistemas que gerenciam tanto o consumo quanto o fornecimento de energia.
- **Automação de Subestações, Industrial e Predial:** Integrável em uma variedade de cenários de automação, desde subestações a edifícios comerciais.
- **Análise de Circuitos e Equipamentos Elétricos:** Fundamental para a manutenção e otimização de sistemas elétricos.
- **Aplicações Diversas em Medição Elétrica:** Flexibilidade para se adaptar a qualquer necessidade de medição de parâmetros elétricos.

3.1 Medição de grandezas elétricas

O MIW100 realiza a medição de grandezas elétricas, como tensão e corrente e se destina a aplicações de eficiência energética. Na sequência, são apresentadas as medições realizadas pelo equipamento.

3.1.1 Básicos

O equipamento disponibiliza o valor da medição das seguintes grandezas elétricas básicas:

- Valores True RMS de tensão e corrente.
- Potências e demandas de potência ativa, reativa e aparente.
- Fator de potência.
- Frequência instantânea.

3.1.2 Energia

O equipamento funciona como um medidor de energia bidirecional, realizando a medição e a acumulação da energia nos quatro quadrantes. Os seguintes valores de energia são fornecidos:

- Energia ativa (Consumo e Fornecimento, F e 3F)
- Energia reativa (Cargas Indutivas (+) e capacitivas (-), F e 3F)
- Energia aparente (F e 3F)

3.2 Conhecendo o Produto

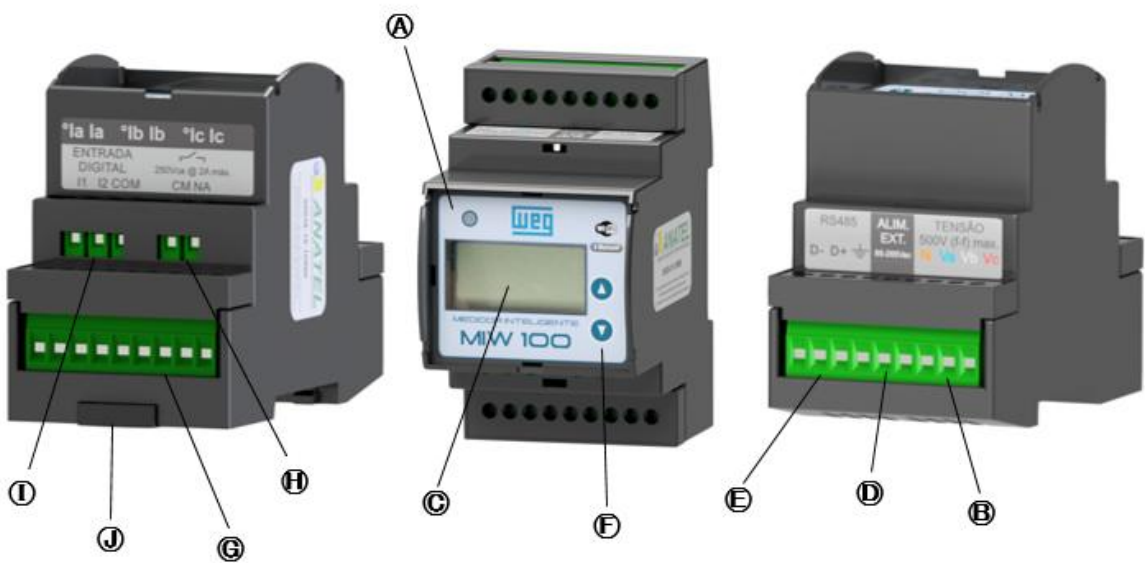


Figura 1 – Conhecendo o produto

Ⓐ	Medidor MIW100	Ⓕ	Botões de navegação
Ⓑ	Entrada de Tensão	Ⓖ	Entrada de Corrente
Ⓒ	Display LCD	Ⓖ	Saída Digital
Ⓓ	Alimentação Auxiliar	Ⓖ	Entradas Digitais
Ⓔ	Saída RS-485	Ⓖ	Trava para Trilho DIN

3.3. Dimensionais

3.3.1 Medidor

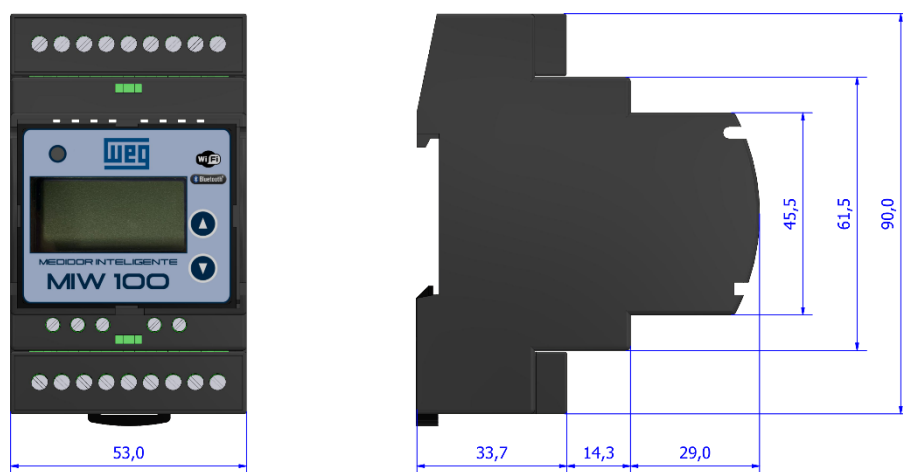


Figura 2 - Dimensionais

3.3.2 Fixação



Figura 3 - Fixação

3.4 Codificação

Código	Entrada de Corrente	Frequência	Entradas Digitais	Saídas Digitais	Comunicação
MIW100-0T1A22IA5	5A	60Hz	2 Entradas	1 Saídas	RS-485 WiFi+Bluet.

3.5 Características Técnicas

3.5.1 Medições

Com o **MIW100** é possível realizar a medição de até 52 grandezas elétricas em sistemas monofásicos, bifásicos, trifásica estrela ou delta. Todas as medições são TRUE RMS (valor eficaz verdadeiro).

Item	Característica
Instantâneas	<ul style="list-style-type: none"> • Tensão (F-F, F-N e 3F) • Corrente (F, N e 3F) • Frequência • Potência Ativa (F e 3F) • Potência Aparente (F e 3F) • Potência Reativa (F e 3F) • Fator de Potência (F e 3F)
Acumulativas	<ul style="list-style-type: none"> • Energia Ativa Positiva kWh (Consumo F e 3F) • Energia Ativa Negativa kWh (Fornecimento F e 3F) • Energia Reativa kVarh Positiva (Cargas Indutivas F e 3F) • Energia Reativa kVarh Negativa (Cargas Capacitivas F e 3F) • Energia Aparente kVAh • Demanda Ativa (Última e Máxima) • Demanda Aparente (Última e Máxima) • Demanda Reativa (Última e Máxima) • Demanda Corrente (Última e máxima)
Máximos e Mínimos	<ul style="list-style-type: none"> • Tensão (F e 3F) • Corrente (F e 3F)

3.5.1.1 Medição de Demanda

O MIW100 utiliza o algoritmo de bloco de demanda (ou janela deslizante) para a medição de demanda, com intervalo de tempo programável de 1 a 60 minutos.

3.5.1.2 Memória Não Volátil

O **MIW100** é equipado com tecnologia que garante que os dados de energia e as máximas demandas, máximas tensão trifásica e corrente trifásica não serão perdidos (por um período de até 10 anos) em caso do equipamento ser desligado ou ocorrer falta de energia elétrica.

3.5.2 Circuito e Medição

Item	Característica
Tipos de Conexão (Ligação)	<ul style="list-style-type: none">• Trifásico (Estrela e Delta),• Bifásico• Monofásico.
Tensão - Faixa de Trabalho	<ul style="list-style-type: none">• 20 a 500Vc.a. (F-F) (sobrecarga 1,5V_{máx} por 1s)
Corrente - Faixa de Trabalho	<ul style="list-style-type: none">• 5Ac.a. (min 50mAc.a.)
Frequência- Faixa de Trabalho	<ul style="list-style-type: none">• 45 a 65 Hz
Conexão	<ul style="list-style-type: none">• Bornes - Terminal Agulha (IP-00)
Cabo Máximo	<ul style="list-style-type: none">• Tensão, Alimentação Auxiliar e Corrente: 2,5mm²
Consumo Interno	<ul style="list-style-type: none">• <0,5VA

3.5.3 Alimentação

Item	Característica
Tensão - Faixa de Trabalho	<ul style="list-style-type: none">• 85-265Vc.a./70-300Vc.c.
Consumo Interno	<ul style="list-style-type: none">• <10VA



Para alimentação em corrente contínua, é recomendável a utilização de um fusível de 500mA em série com o instrumento.

Para alimentação em corrente alternada (85 a 265Vc.a.), é recomendável a instalação de um fusível ou disjuntor de proteção de 1 A.

3.5.4 Isolação Galvânica

Item	Característica
Entre entradas e saídas	<ul style="list-style-type: none">• 1,5kV

3.5.5 Memória de Massa (não volátil)

Item	Característica
Capacidade	<ul style="list-style-type: none">• 16MB
Quantidade	<ul style="list-style-type: none">• 20 Grandezas para Wi-Fi.
Intervalo	<ul style="list-style-type: none">• mínimo 1 minuto, máximo 540 minutos

3.5.6 Precisão (a 25°C e em relação ao fundo de escala)

Item	Característica
Tensão, Corrente, Potências e Fator de Potência	• 0,5%
Frequência	• 0,5%
Energias	• 0,5%

Todas as medições são True RMS.

A precisão se refere ao fundo de escala

3.5.7 Amostragens

Item	Característica
Amostragem	• 256 Amostras por ciclo
Intervalo das leituras	• A cada 600ms

Todas as medições são True RMS.

3.5.8 Comunicação RS-485

Item	Característica
Protocolo	• Modbus-RTU
Tipos de Conexão	• RS-485
Velocidade (configurável)	• 9600bps • 19200bps
Formato de dados (configurável)	• 8N1 • 8N2 • 8E1 • 8O1
Endereço (configurável)	• 1 a 247
Impedância	• Impedância característica de 120ohms.
Secção	• Mínima de 0,25mm ²

3.5.10 Comunicação Wi-Fi

Item	Característica
Protocolo	• Modbus TCP/IP • MQTT
Slave ID	• 1 a 255
Certificação	• IEE 802.11 b, g, n Certificado Anatel-02152-20-11541

3.5.11 Comunicação Bluetooth

Item	Característica
Protocolo	• Modbus RTU
Endereço	• 1
Certificação	• Certificado Anatel - 02152-20-11541

3.5.12 Display

Item	Característica
LCD	• 2 linhas x 10 caracteres

3.5.13 Grandezas em nuvem

Item	Característica
Intervalo de Publicação de Dados	• Mínimo 1 minuto (resolução apenas em minutos)
Wi-Fi	• Até 20 variáveis
LoRa	• Até 10 variáveis

3.5.14 I/O

Item	Característica
Entradas Digitais	• Tipo: Coletor Aberto • Nível de tensão: 12~24Vc.c. • Frequência Máxima: 2Hz • Largura de pulsos admissível: 200ms
Saídas Digitais	• Saída Relé 250V - 2A (C.A. ou C.C.)

3.5.15 Invólucro

Item	Característica
Material	• Termoplástico (ABS V0)
Fixação	• Trilho DIN 35mm (fundo de painel)
Peso Aproximado	• 0,5kg
Grau de Proteção	• IP-20

3.5.16 Condições ambientais

Item	Característica
Temperatura para Operação	• 0 a 60°C
Temperatura para Armazenamento	• -25 a 60°C
Umidade	• Máximo de 90% (sem-condensação)
Coeficiente de Temperatura	• 50ppm/°C

3.5.17 Normalização

Item	Característica
Parâmetros Elétricos	<ul style="list-style-type: none">• IEC 61000-4-2• IEC 61000-4-3• IEC 61000-4-4• IEC 61000-4-5• IEC 61000-4-6• IEC 61000-4-8• IEC 61000-4-11• CISPR 11
Wi-Fi	<ul style="list-style-type: none">• IEEE 802.11 b,g,n• Certificado Anatel 02152-20-11541
Bluetooth	<ul style="list-style-type: none">• Certificado Anatel - 02152-20-11541

4 Instalação e Configuração



O processo de instalação do multimetro de energia é composto por cinco etapas essenciais que serão detalhados nos próximos tópicos:

Fixação do Medidor no Pannel: Garanta que o medidor esteja devidamente fixado ao painel para evitar instabilidades durante o uso.

Alimentação do Medidor: É crucial fornecer a alimentação adequada, para o funcionamento do medidor.

Sinal de Tensão (Leitura): A instalação do sinal de tensão deve ser seguida corretamente para garantir a confiabilidade das medições

Sinal de Corrente (Leitura): Similarmente, a instalação do sinal de corrente deve ser correta para garantir a confiabilidade das medições

Parametrização: Uma parametrização correta de TC, TP e TL assegura que o medidor funcione de acordo com as especificações da instalação.

Outras informações importantes são:



- Devem ser utilizados cabos com secção mínima de 1,5mm² para as conexões de alimentação externa, sinal de tensão e sinal de corrente.
- Para todas as conexões aos transdutores é **obrigatório** o uso de terminais tipo pino, de forma a se obter melhor conexão e não danificar os terminais.

ATENÇÃO!



A instalação, parametrização e operação do MIW100 deve ser feita apenas por pessoal especializado, com ciência e plena compreensão do conteúdo do Manual do Usuário. Todas as conexões devem ser feitas com o sistema desenergizado.

4.1 Fixação do MIW100 no painel

O primeiro passo é fixar o **MIW100** no fundo do painel. O instrumento pode ser fixado em qualquer posição, no entanto, para sua melhor utilização, recomenda-se a instalação de maneira que seja possível ler e compreender as informações do painel frontal e display.



Figura 3 - Fixação MIW100

4.2 Alimentação Externa

O **MIW100** é produzido para uma determinada tensão de alimentação externa, identificada por meio de etiqueta afixada em sua superfície superior.


Alimentação Externa	
85...265Vc.a. / 70...300Vc.c. (Sem polaridade)	
	

Figura 4 - Alimentação Externa

ATENÇÃO!



É necessário que a tensão utilizada para a alimentação externa esteja dentro da faixa permitida para o medidor, sob risco de danos, em caso de ligação incorreta ou com tensão acima do permitido.

INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO

Após realizar a conexão elétrica nos bornes indicados e energizar o instrumento, o mesmo deverá acender todo o seu display e iniciar a medição no modo energia, na tela de energia ativa positiva (EA+), conforme exemplo abaixo:

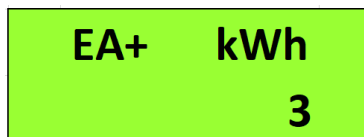


Figura 5 - Tela de Energia Ativa Positiva

Deve ser prevista uma chave do tipo “liga/desliga” para a alimentação externa do instrumento, a qual deverá estar devidamente identificada e de fácil acesso ao operador. Para operação do medidor, após sua instalação, é recomendável que a película de proteção do painel frontal seja removida, tornando melhor a visualização das informações no display do **MIW100**.

Antes de prosseguir à ligação de corrente e tensão, é necessário escolher qual o esquema elétrico adequado para a aplicação em que o **MIW100** está sendo utilizado. Para tanto, verifique o capítulo *Esquemas de Ligação* antes de prosseguir.

4.3 Sinal de Tensão



Verifique, utilizando o esquema de ligação adequado, como deve ser feita a ligação das tensões. É recomendável a utilização de disjuntores ou fusíveis de proteção entre o sistema e o **MIW100**, para proteger o instrumento e facilitar posteriores manuseios na instalação. É imprescindível que o sinal de tensão esteja em sentido horário (R-S-T).

A conexão de transformadores de potencial somente é necessária em casos onde se deseja **isolar o circuito de medição da instalação elétrica ou quando a tensão entre fases do sistema ultrapassa 500Vc.a. (F-F) ou 288,67Vc.a. (F-N, no caso de utilização do esquema TL-02: Monofásico).**

Conector	Ligação
N	Neutro
Va	Fase R
Vb	Fase S
Vc	Fase T
20 a 500Vc.a. F-F 11,54 a 288,67 Vc.a. F-N	

Exemplo:



Figura 6 - Entrada de Tensão

4.4 Sinal de Corrente



Verifique, utilizando o diagrama adequado, como deve ser feita a ligação de corrente. Com os transformadores de corrente convencionais, saída de 5Ac.a., devemos estar atentos às polaridades (P1/P2, S1/S2) e também ao “casamento” entre as conexões de corrente e tensão. É recomendável a utilização de *blocos de aferição* ou outro dispositivo com a mesma função de curto-circuitar os transformadores de corrente para posterior manutenção ou troca do equipamento, permitindo isolá-lo do circuito principal sem necessidade de desligamento da carga medida.



NUNCA DEIXE O SECUNDÁRIO DE TRANSFORMADORES DE CORRENTE EM ABERTO, POIS ISSO PROVOCARÁ ELEVADAS TENSÕES NO SECUNDÁRIO DO TRANSFORMADOR, PODENDO OCASIONAR DANOS AO MESMO E RISCOS DE SEGURANÇA.

INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO

Exemplo:

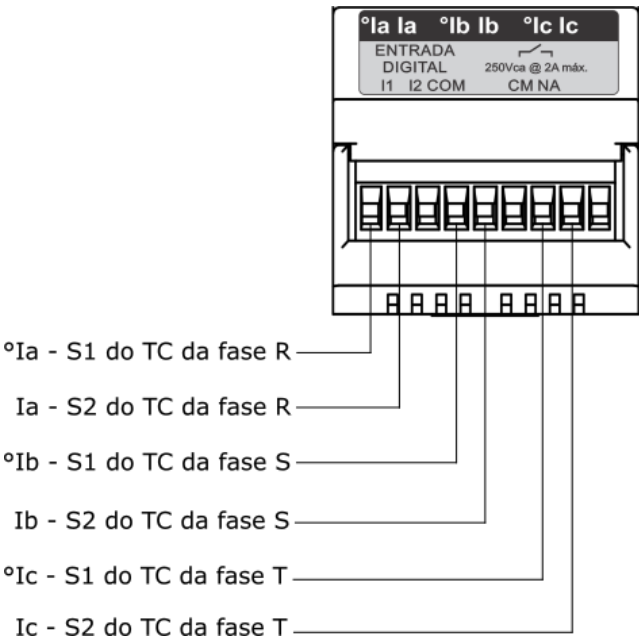


Figura 7 - Entrada de Corrente

4.5 Parametrização



O MIW100 permite a configuração TP, TC, TL, TI, sentido de corrente, endereço e serial diretamente pela IHM, demais configurações devem ser feitas por meio de suas interfaces de comunicação, utilizando o software **MIWread**, **MIWread TCP**, **app MIWconnect** (medidores com Wi-Fi e bluetooth). De fábrica o **MIW100** é fornecido com os seguintes valores:

Parâmetro	Configuração de fábrica
<i>TP</i>	1
<i>TC</i>	1
<i>TL</i>	0
<i>TI</i>	15
<i>BAUD RATE (RS-485)</i>	9600 bps
<i>BITS (RS-485)</i>	8N2
<i>ENDEREÇO MODBUS –RTU (RS-485)</i>	254
<i>Slave ID (MODBUS-TCP)</i>	255
<i>DHCP (Wi-Fi)</i>	ON
<i>Bluetooth</i>	OFF

4.6 Conferência da instalação e coerência das medições



Após estar devidamente instalado, parametrizado e energizado, é recomendável verificar a coerência das medições que estão sendo realizadas pelo MIW100.

Para tanto, é recomendado que se execute a seguinte check list, sendo necessário ler o capítulo Interface Homem-Máquina, para orientações sobre como fazer a leitura dos parâmetros medidos pelo MIW100.

A leitura de tensão está conforme o esperado?

A leitura de corrente está conforme o esperado?

A leitura da potência ativa está conforme o esperado?

A leitura do fator de potência está conforme o esperado? Desconfie de fatores de potência muito baixos ou incoerentes com a instalação.

4.7 Esquemas de Ligação

4.7.1 TL 02 - Monofásico (1 elemento 2 fios)

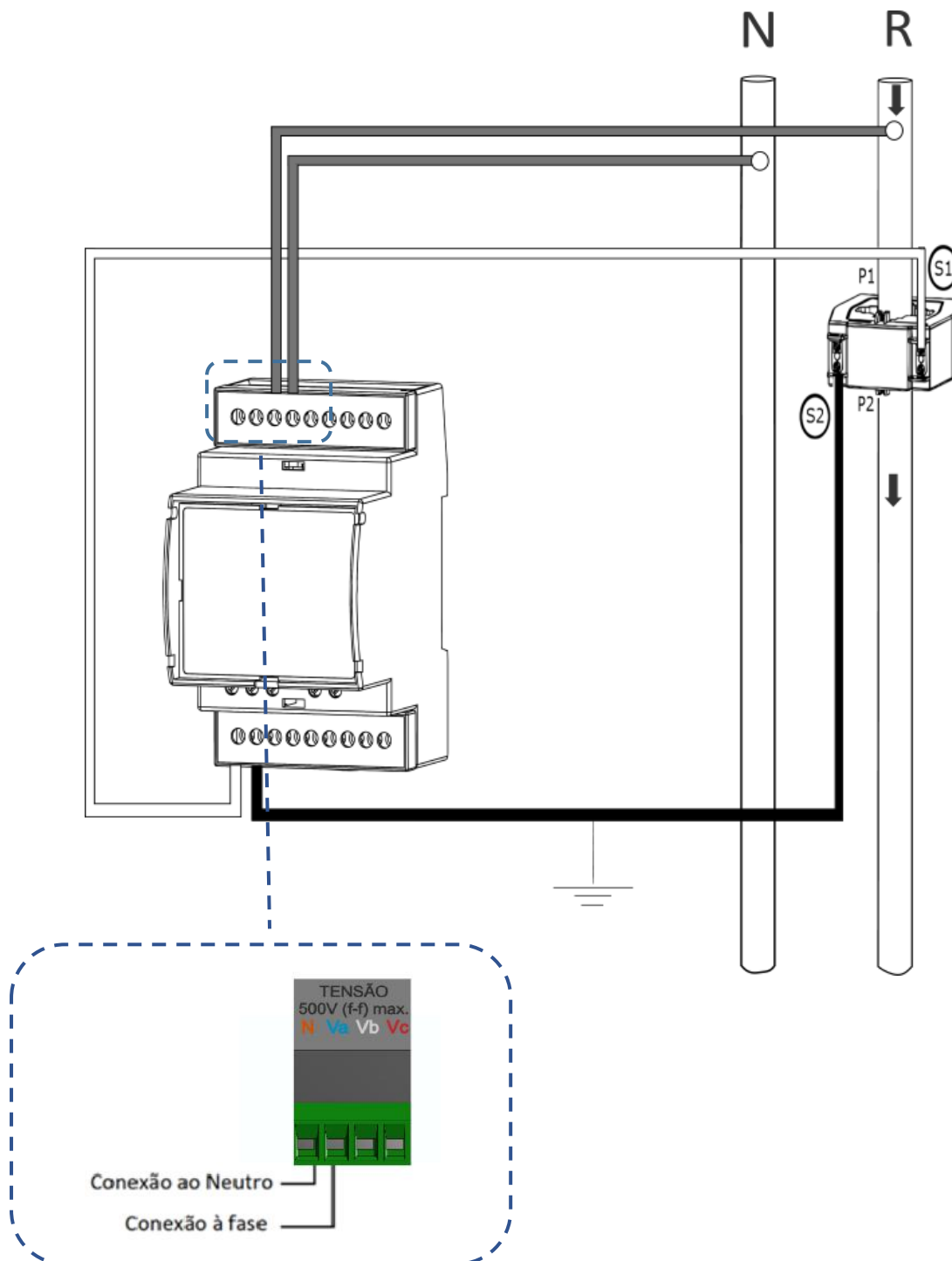


Figura 8 - TL02 Monofásico

4.7.2 TL 01 - Bifásico (1 elemento 3 fios)

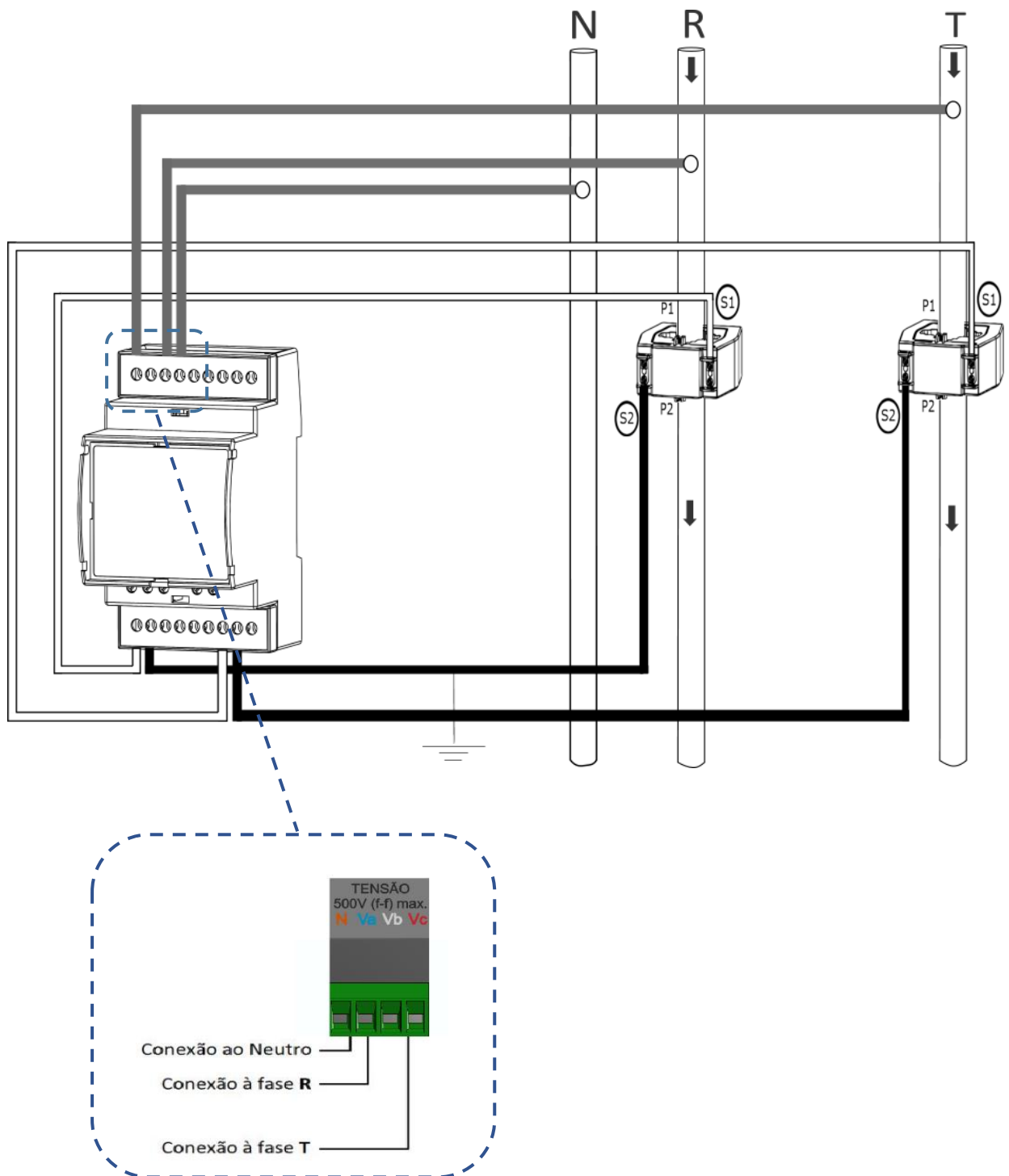


Figura 9 - TL01 Bifásico

4.7.3 TL 00 - Trifásico Equilibrado ou Desequilibrado Estrela (3F + N)

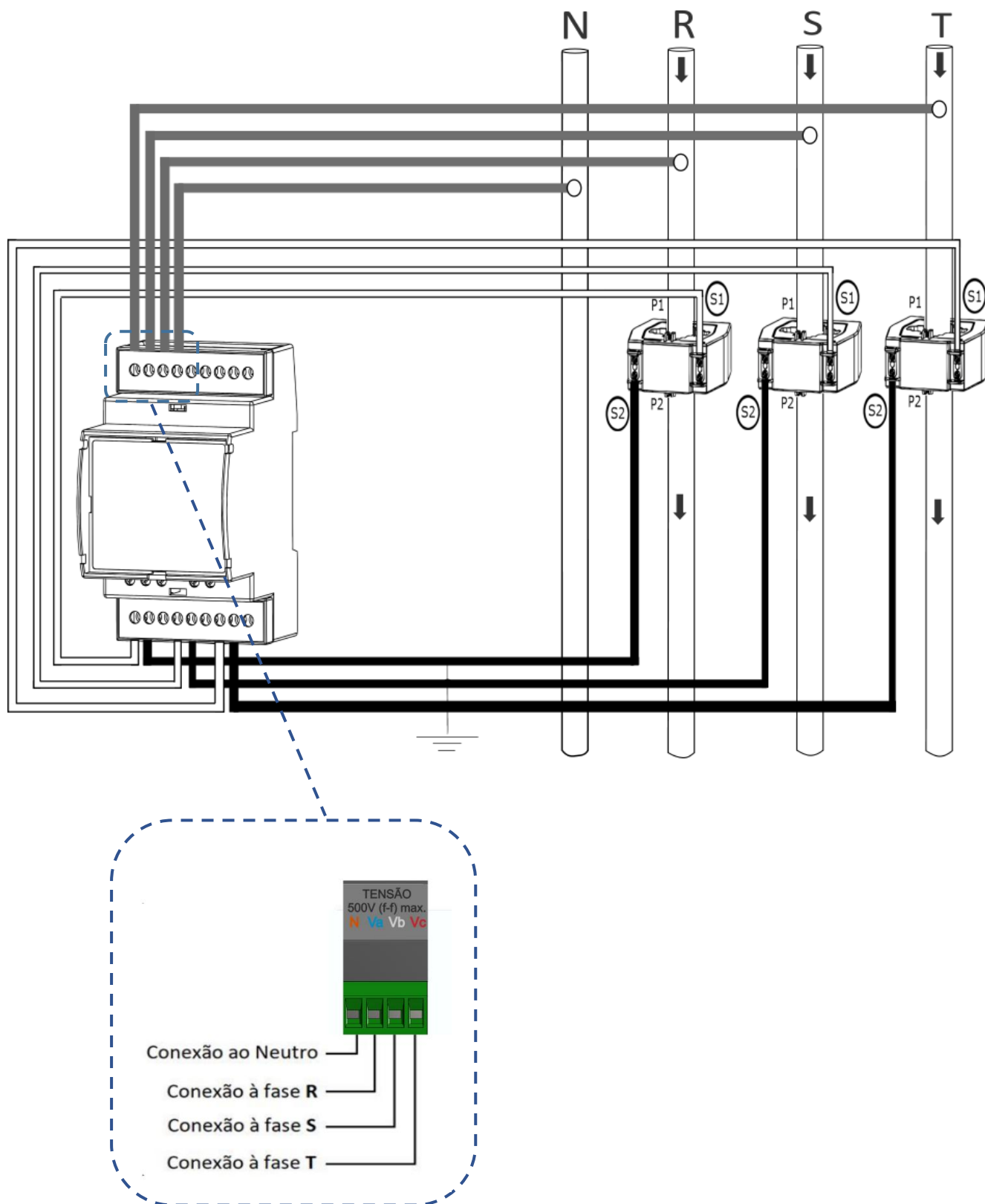


Figura 10 - TL00 Trifásico Estrela

4.7.4 TL 48 - Trifásico Desequilibrado Delta (3F) – 3 elementos

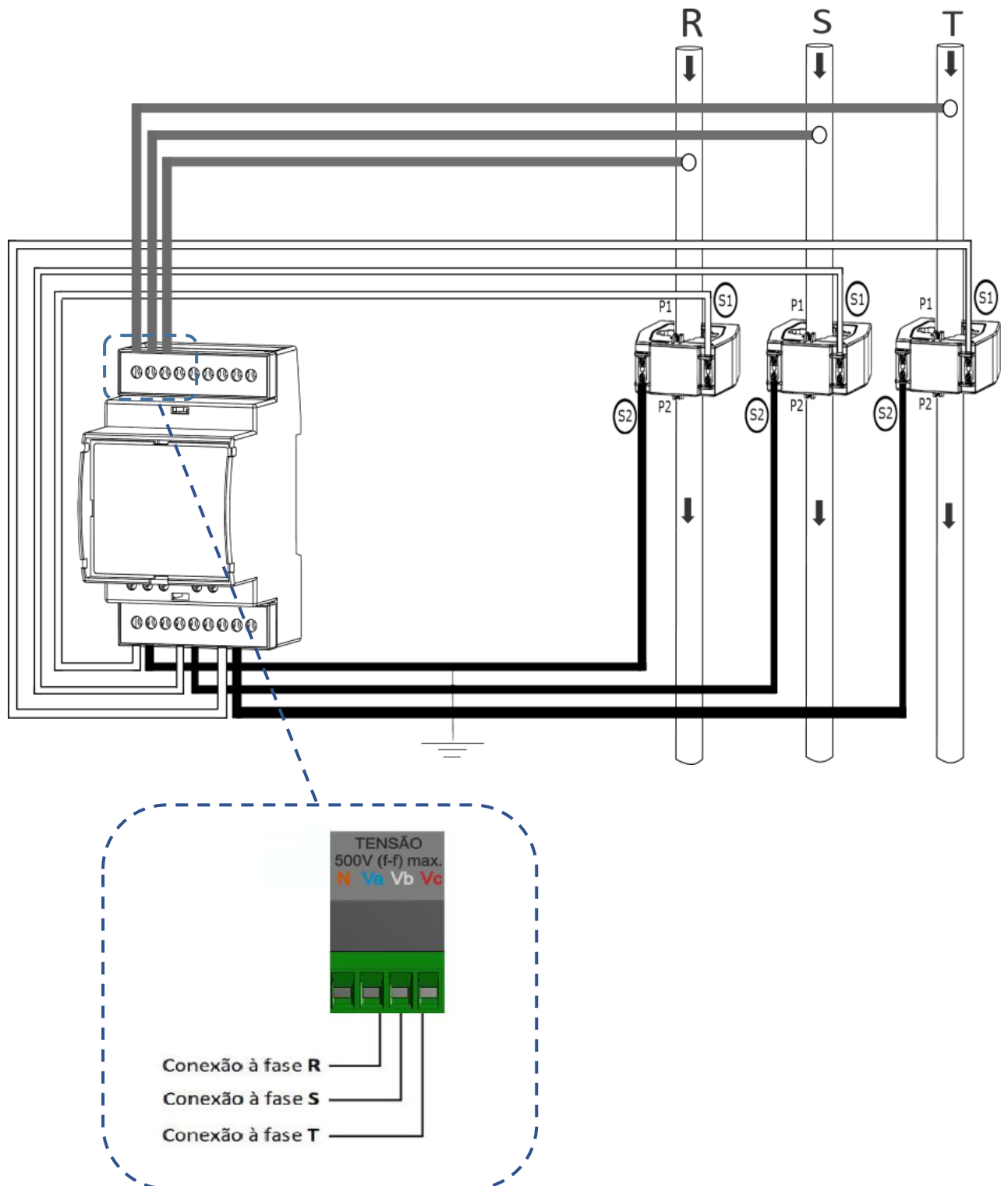


Figura 11 - TL48 Trifásico Delta

4.7.5 TL 17 - Trifásico Desequilibrado Delta (3F) – 2 elementos

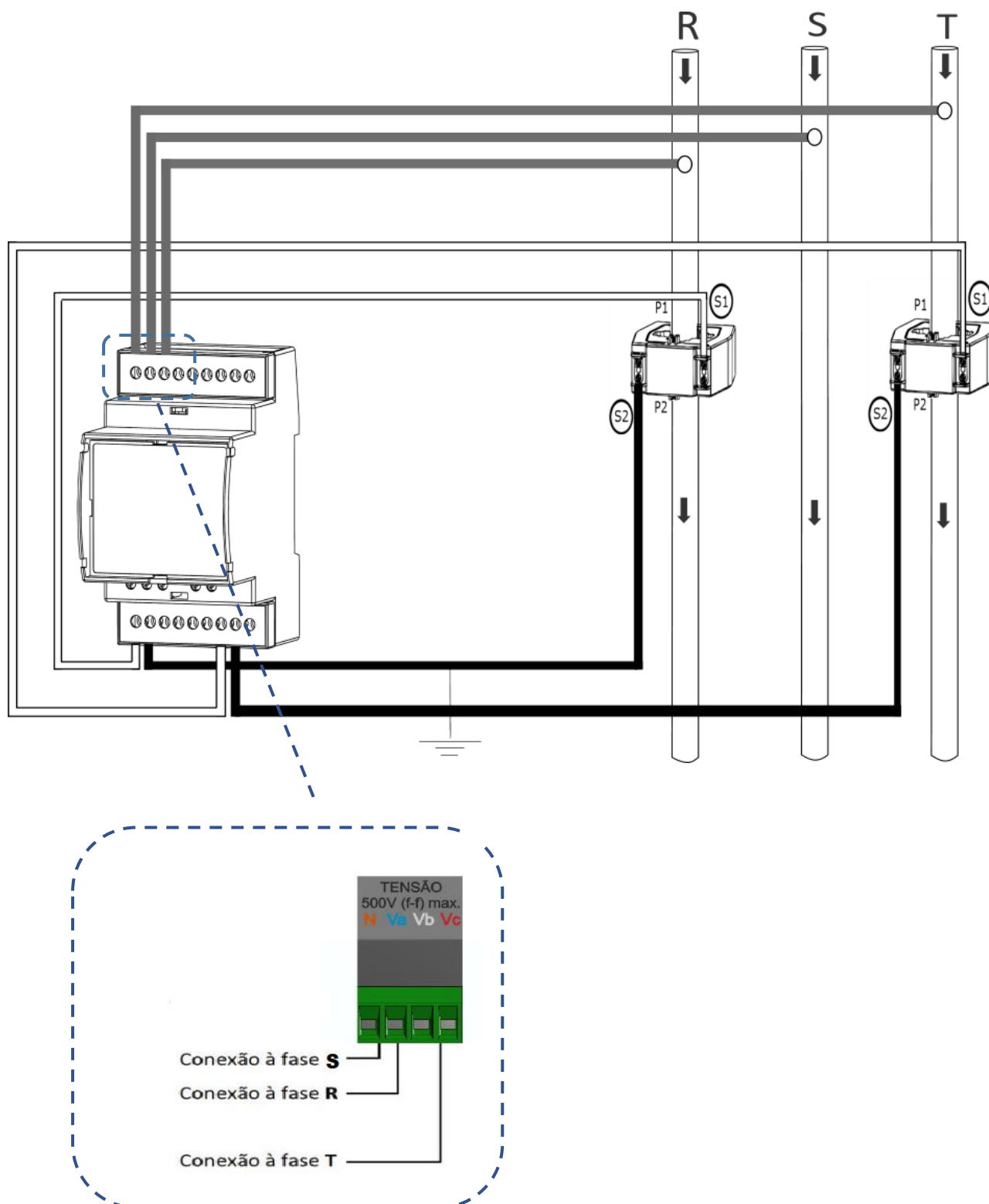


Figura 12 - TL 17 Trifásico Delta

4.8 Entradas Digitais

As entradas digitais têm como finalidade obter informações de sensores externos (medidor de água, medidor de gás, etc...). Cada entrada opera como contador da quantidade de pulsos vindos dos medidores de outras variáveis. Estas quantidades ficam então disponíveis para leitura via comunicação com o MIW100 (RS-485, Wi-Fi ou Bluetooth).

Ao estabelecer comunicação, é possível obter, além dos contadores de pulsos, a largura do último pulso e o status das entradas (ON/OFF).

É importante ressaltar que a associação das quantidades de pulsos a seus parâmetros de equivalência é feita fora do instrumento.

No MIW100 estão disponíveis duas entradas, indicadas como “Entrada digital I1 , I2 , COM”

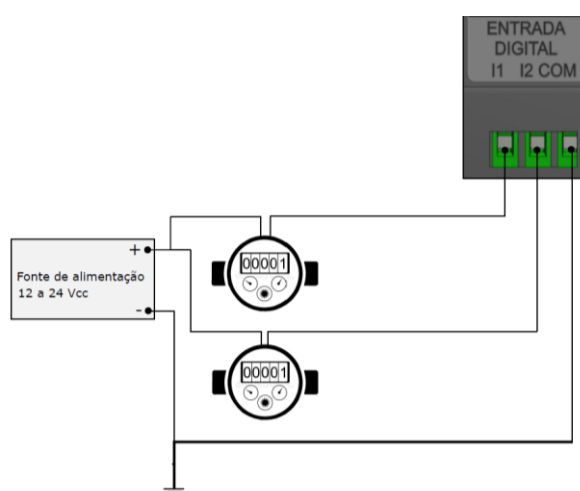


Figura 13 - Esquema de ligação Entrada Digital

Recomendações



- É recomendado utilizar cabo de par trançado e blindado, por exemplo, 2 x24 AWG, para conexão entre o medidor de água / gás e o Medidor
- Para facilidade de utilização, as bitolas devem estar entre 18 AWG e 24 AWG;
- Evitar passagem dos cabos nas proximidades de pontos com altas tensões ou de cabos com altas correntes, pois esta situação pode causar interferências;
- Nunca passar os cabos de transmissão dos pulsos em vias onde também estejam cabos de altas tensões e de altas correntes.
- Existem modelos de medidores de água/gás que podem incorporar o sinal de 12 ou 24Vc.c. juntamente com suas saídas, o que dispensaria a necessidade de uma fonte externa. Caso a definição seja por modelos sem essa característica, o **uso de fonte externa é indispensável**.

4.9 Saídas Digitais

O MIW100 possui uma saída digital, utilizando relé, para acionamento remoto via RS-485 ou Wi-Fi.

Aplicação

A saída digital pode ser utilizada para acionamento de relés, alarmes, sirenes, etc.

Ativação e desativação dos relés são dependentes de comando externo, ou seja, o dispositivo mestre tem que enviar a informação por algum meio de comunicação, para mudança de estado (ON/OFF). O medidor, por si só, não ativa ou desativa as saídas.

Estas saídas não devem ser utilizadas em cargas que necessitem de uma corrente superior à especificada.

Características Técnicas

- Tensão máxima: 250V
- Corrente máxima de saída: 2A

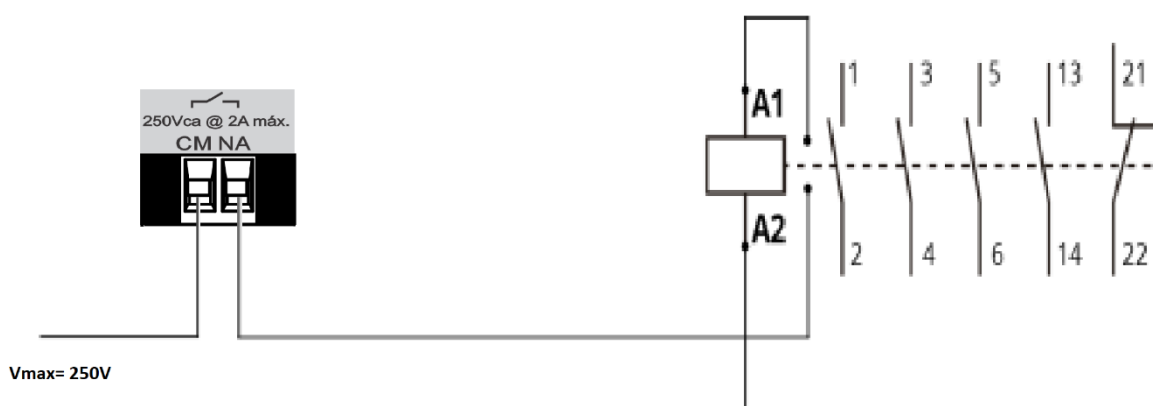


Figura 14 - Esquema de ligação Saída Digital

4.10 Alarme de curva de carga

O alarme de curva de carga consiste em uma função capaz de monitorar e gerenciar a carga elétrica em um sistema, como uma rede elétrica ou algum equipamento específico.

Estes alarmes são importantes para evitar problemas, como sobrecargas elétricas, que podem causar danos a equipamentos ou interrupção de serviços, auxiliando assim, na eficiência energética e na manutenção preventiva.

Funcionamento:

É possível monitorar até três grandezas e seus respectivos valores máximos e mínimos. Esses valores criam uma janela de valores possíveis que a grandeza pode assumir e caso qualquer uma das três grandezas saia dessa janela, será disparado o envio e armazenamento de dados de dados para que seja possível o levantamento da curva de carga.

Em aplicações onde é feito o monitoramento através do MQTT, quando o medidor entra no modo de alarme, o intervalo de publicação das mensagens é reduzido para fornecer um alerta mais frequente.

Esse intervalo de publicação pode ser configurado e tem um valor mínimo de 1 segundo, permitindo uma resposta rápida e eficiente em situações de emergência. Opcionalmente, enquanto o medidor estiver no modo de alarme, ele continuará a publicar mensagens com esse intervalo reduzido para garantir que as informações críticas sejam transmitidas com maior frequência. Somente quando o medidor sair do modo de alarme é que o intervalo de publicação retorna ao seu valor normal.

Também pode ser configurado um tempo específico para a desativação automática do alarme. Quando o tempo configurado expira, o alarme é desligado automaticamente, independentemente de o medidor ainda estar no estado de alarme ou não. Assim que o medidor sai do modo de alarme, o intervalo de publicação retorna ao seu valor normal.

Para cada alarme é possível atribuir uma saída digital, sendo assim, quando o medidor detecta uma condição de alarme, o contato é acionado. Este acionamento do contato digital serve como um sinal para indicar que um evento de alarme ocorreu e permite que outras partes do sistema, recebam a informação de forma imediata e precisa. A ativação do contato da saída digital pode ser utilizada para acionar alarmes visuais, sonoros ou fazer o desligamento de cargas.

Características do alarme:

- Podem ser monitoradas 3 grandezas;
- Cada grandeza tem seus próprios limites máximo e mínimo, mas o valor de histerese é comum as 3 grandezas;
- O intervalo mínimo de armazenamento e envio dos dados é de 1 segundo;
- Caso não seja possível enviar os dados para a nuvem no momento do evento, essas informações ficarão no buffer IoT e serão enviados no momento que a conexão for realizada.

*Os dados serão armazenados na memória de massa e enviados via MQTT.

Grandezas que podem ser configuradas:

Grandezas	
Tensão Trifásica (V)	Potência Ativa Linha 2 (W)
Tensão Fase/Fase (A-B)	Potência Ativa Linha 3 (W)
Tensão Fase/Fase (B-C)	Potência Reativa Trifásica (VAr)
Tensão Fase/Fase (C-A)	Potência Reativa Linha 1 (VAr)
Tensão Linha 1 (V)	Potência Reativa Linha 2 (VAr)
Tensão Linha 2 (V)	Potência Reativa Linha 3 (VAr)
Tensão Linha 3 (V)	Potência Aparente Trifásica (VA)
Corrente Trifásica (A)	Potência Aparente Linha 1 (VA)
Corrente Linha 1 (A)	Potência Aparente Linha 2 (VA)
Corrente Linha 2 (A)	Potência Aparente Linha 3 (VA)
Corrente Linha 3 (A)	Fator de Potência Trifásico
Frequência Linha 1	Fator de Potência Linha 1
Potência Ativa Trifásica (W)	Fator de Potência Linha 2
Potência Ativa Linha 1 (W)	Fator de Potência Linha 3

4.11 Alarme de Falha de Energia (Power Fail)

O alarme de falta de energia (Power Fail) é uma funcionalidade destinada a monitorar e reportar via protocolo MQTT, interrupções no fornecimento de energia elétrica ao medidor. Essa função garante o registro preciso do momento em que o dispositivo perdeu a alimentação e quando foi restaurado, possibilitando um acompanhamento eficaz da continuidade do serviço e identificação de falhas.

Características:

As principais características do Alarme de Power Fail são:

- **Ativação do Alarme:** A ativação do alarme pode ser realizada através do software MIWread, por meio de comandos em JSON, ou por algum sistema de supervisão.
- **Deteção de Falha:** Quando detectada uma falha na alimentação, com o alarme ativado, o relógio do dispositivo é salvo na memória FRAM.
- **Verificação na Inicialização:** Ao reiniciar, o dispositivo verifica se o motivo do reset foi uma falha de alimentação. Caso positivo, os dados salvos são transferidos para a RAM, e o horário do boot é registrado, desde que o alarme esteja ativado.
- **Envio de Dados:** Os dados são enviados para a nuvem via MQTT, dependendo da conectividade disponível no dispositivo.
- **Desativação automática:** Se a bateria estiver descarregada, a função de alarme será automaticamente desativada.

4.12 Controle de Consumo

O MIW100 possui um controle de consumo capaz de monitorar simultaneamente até três grandezas. A saída desse controle é acionada pelos relês do produto, priorizando sempre a proteção da carga. Assim, caso qualquer uma das grandezas monitoradas atinja o valor máximo estabelecido, a saída será imediatamente desativada.

A configuração do sistema permite a definição de dois horários ajustáveis: horário limite e horário de início do ciclo.



- Horário limite: momento em que os valores acumulados são zerados e a saída é desativada. Caso não seja configurado, será considerado o padrão de 00h00m.
- Horário de início do ciclo: define o momento em que a contagem e o consumo podem ser iniciados. Se não for configurado, assumirá automaticamente o mesmo valor do horário limite.

Dessa forma, é possível programar um ciclo que se encerre às 00h00m, mas permita o acionamento da carga somente a partir das 08h00m, por exemplo. Mesmo que a franquia de consumo diária não tenha sido totalmente utilizada, ao atingir o horário limite, os contadores serão zerados e um novo ciclo será iniciado.







Características:

- Podem ser monitoradas 3 grandezas simultaneamente, sendo elas horímetro, contagem de pulsos, energias ou entradas analógicas;
- Cada grandeza tem seu próprio limite máximo, mas o valor de histerese é comum as 3 grandezas, o valor de histerese funciona apenas para entradas digitais;
- A contagem das grandezas acumulativas será feita em um contador parcial e no fim do ciclo somente esse contador será reiniciado. O Contador principal não será alterado.
- Será feita uma configuração de horário para zerar os contadores e parar o evento e outra configuração para reiniciar o evento.
- As grandezas configuradas podem ser relacionadas com o relê. Mais de uma grandeza pode acionar o mesmo relê.
- Caso mais de uma grandeza use o mesmo relê como saída a prioridade sempre será a de desativar a saída.
- Possibilidade de escolher a lógica de acionamento do relê, se aciona o relê na janela permitida ou fora dela

4.13 IHM: Interface Homem-Máquina

O MIW100 é equipado com um display LCD de 16 caracteres (10 x 2) para visualização das grandezas medidas com 2 teclas  e  para navegação e seleção de modos e configurações do medidor.

4.13.1 Teclas

O MIW100 possui 2 teclas de navegação, teclas  e . Pressionando apenas a tecla , você sempre vai direcionar a informação anterior do menu selecionado ou mudar o dígito da configuração. Pressionando apenas a tecla , você sempre vai direcionar a informação posterior do menu selecionado ou alterar a informação do dígito selecionado. Pressionando as duas teclas ao mesmo tempo  e , você irá utilizar mudar o menu que quer utilizar ou confirmar o valor alterado.

4.13.2 Leds

O MIW100 possui um Led indicativo de comunicação ou erro de instalação.

Estado do LED	Descrição
LED estático	<u>Falta ou inversão de Fase</u>
LED pisca duas vezes rápido e uma lenta*	<u>Erro de conexão Wi-Fi</u> (Indica falha na conexão com o AP ou falta de internet na rede)
LED pisca três vezes rápido e uma lenta*	<u>Erro MQTT</u> (Indica que houve falha na conexão com o broker MQTT).
LED apagado	<u>Medidor sem erros e comunicando.</u>

*Estado não presente em medidores com comunicação LoRa.

4.13.3 Menu

A interface do MIW100 possui os seguintes menus e modos de trabalho:

Modo Energia (MEDICAO ENERGIA)

Leitura das medições acumulativas (energia, demanda, etc...)

Modo Instantâneo (MEDICAO INSTANT)

Leitura das medições instantâneas (tensão, corrente, etc...)

Modo Parâmetros (MODO PARAMETROS)

Permite a configuração das relações de TP, TC, Tipo de ligação, tempo de integração para cálculo de demanda, serial, endereço Modbus, Threshold, sentido de corrente e habilitar senha de acesso.

Modo Sistema (MODO SISTEMA)

Acesso às informações de número de série, código de erro, número de partidas e versão de firmware.

Modo Conexão (MODO CONEXAO)

Permite habilitar o meio de comunicação que será utilizado (Wi-Fi e Bluetooth).

Configuração Bluetooth (CONFIG BLUETOOTH)

Verificação da descrição do medidor, Mac Bluetooth e se o Bluetooth está habilitado.

Configuração Wi-Fi (CONFIG Wi-Fi)*

Verificação do SSID da rede, configurações de IP, Máscara de Sub-Rede, Gateway, DNS, DHCP (ON/OFF), Mac Address e status da comunicação.

Configuração LoRa (CONFIG LORA)*

Verificação das configurações de device EUI, ADR, ativação, classe, RSSI e código de erro.

Ao manter as duas teclas pressionadas por 3 segundos na tela RSSI fará com que o medidor envie um Check Link. O valor de RSSI demora pelo menos 15 segundos para ser atualizado. Se RSSI for igual a 0, significa que o comando Link Check constatou que não há um link com o Network Server ou a intensidade do sinal entre o gateway e o instrumento está muito fraca.





O medidor pode ter comunicação LoRa ou Wi-Fi. Não é possível obter os dois tipos de comunicação no mesmo produto.

Modo AP (MODO AP)

Modo Access point, utilizado para incluir o medidor na rede Wi-Fi de interesse.



Restauração dos parâmetros de fábrica (RESTAURA FABRICA)

Restaura os parâmetros de comunicação para o padrão de fábrica.

A seleção do modo é feita pressionando-se as teclas  e  por aproximadamente três segundos. Dentro de cada modo, a seleção de cada grandeza ou parâmetro é feita pressionando-se as teclas  ou . Os menus são circulares, isto é, após ser selecionada a última grandeza ou parâmetro, será mostrado o primeiro.

*O medidor pode ter comunicação LoRa ou Wi-Fi. Não é possível obter os dois tipos de comunicação no mesmo produto.

4.13.4 IHM: Medição de Energia

No modo Energia, é possível medir as grandezas relacionadas à energia (ativa e reativa, nos quatro quadrantes) e demanda (última integração e máximas). A seleção da grandeza é feita por meio das teclas  ou .

As grandezas disponíveis para leitura são:

Display	Descrição
EA+	Energia ativa positiva
EA-	Energia ativa negativa
ER+	Energia reativa positiva
ER-	Energia reativa negativa
DA	Demanda ativa
MDA	Máxima demanda ativa
DS	Demanda aparente
MDS	Máxima demanda aparente
ES	Energia aparente

Exemplo de leitura:

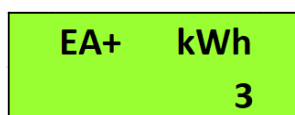


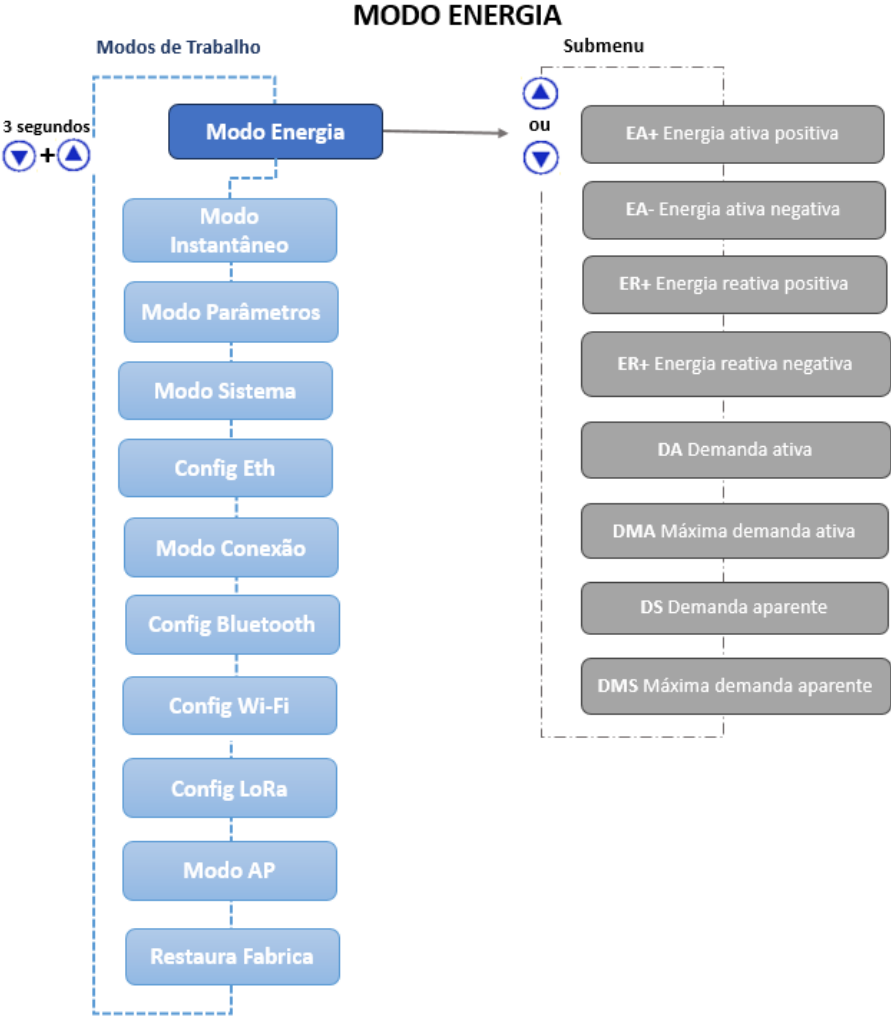


Figura 15 - Exemplo de Leitura EA+

O MIW100 possui um sistema inteligente de apresentação de valores, isto é, quando o valor de uma determinada grandeza ultrapassar o limite de indicação, automaticamente a escala da unidade será aumentada, permitindo a visualização desta grandeza.

Para visualização do próximo modo, basta pressionar simultaneamente as teclas  e  durante três segundos.



4.13.5 IHM: Medição Instantânea

No modo Instantâneo é possível visualizar as grandezas instantâneas (tensão, corrente, potência, etc...). O MIW100 possui um sistema inteligente de indicação que somente mostrará as grandezas relativas ao esquema de ligação selecionado. A seleção da grandeza é feita por meio das teclas ▲ ou ▼.

As grandezas disponíveis para leitura são:

Display	Descrição	Display	Descrição
U0	Tensão trifásica	S0	Potência aparente trifásica
U1N	Tensão linha 1	S1	Potência aparente trifásica
U2N	Tensão linha 2	S2	Potência aparente trifásica
U3N	Tensão linha 3	S3	Potência aparente trifásica
U12	Tensão fase 1-2	PF0	Fator de potência trifásico
U23	Tensão fase 2-3	PF1	Fator de potência linha 1
U31	Tensão fase 3-1	PF2	Fator de potência linha 2
I0	Corrente trifásica	PF3	Fator de potência linha 3
I1	Corrente linha 1	Freq	Frequência (fase R)
I2	Corrente linha 2	Q0	Potência reativa trifásica
I3	Corrente linha 3	Q1	Potência reativa linha 1
P0	Potência ativa trifásica	Q2	Potência reativa linha 2
P1	Potência ativa linha 1	Q3	Potência reativa linha 3
P2	Potência ativa linha 2	Carga	Status da carga
P3	Potência ativa linha 3	Horim H	Horímetro

Exemplo de leitura:

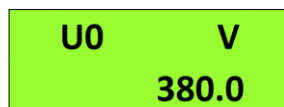
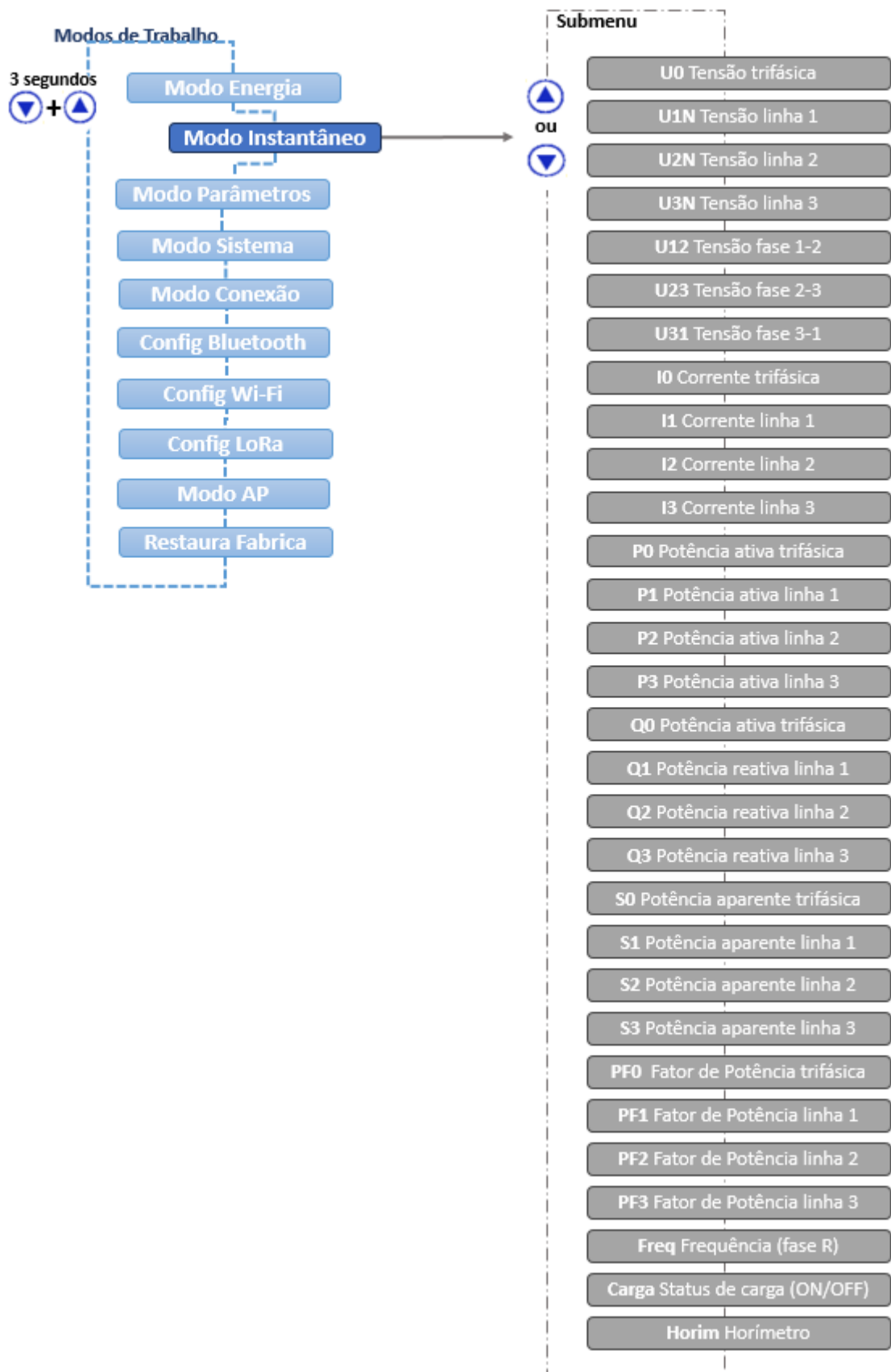


Figura 16 - Exemplo de Leitura U0

O MIW100 possui um sistema inteligente de indicação. Quando o valor de uma determinada grandeza ultrapassar o limite de quantidade de dígitos, automaticamente a escala da unidade será aumentada, permitindo melhor visualização.

Para visualização do próximo modo, basta pressionar simultaneamente as teclas ▲ e ▼ durante três segundos.

MODO INSTANTÂNEO



INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO

4.13.6 IHM: Modo Parâmetros

No modo Parâmetros é possível configurar os parâmetros relacionados a medição e comunicação RS-485. Se a senha para acesso estiver habilitada, utilize 00021 para acessar. Utilize ▲ para incrementar o valor do dígito que estará piscando e ▼ para navegar entre os dígitos.

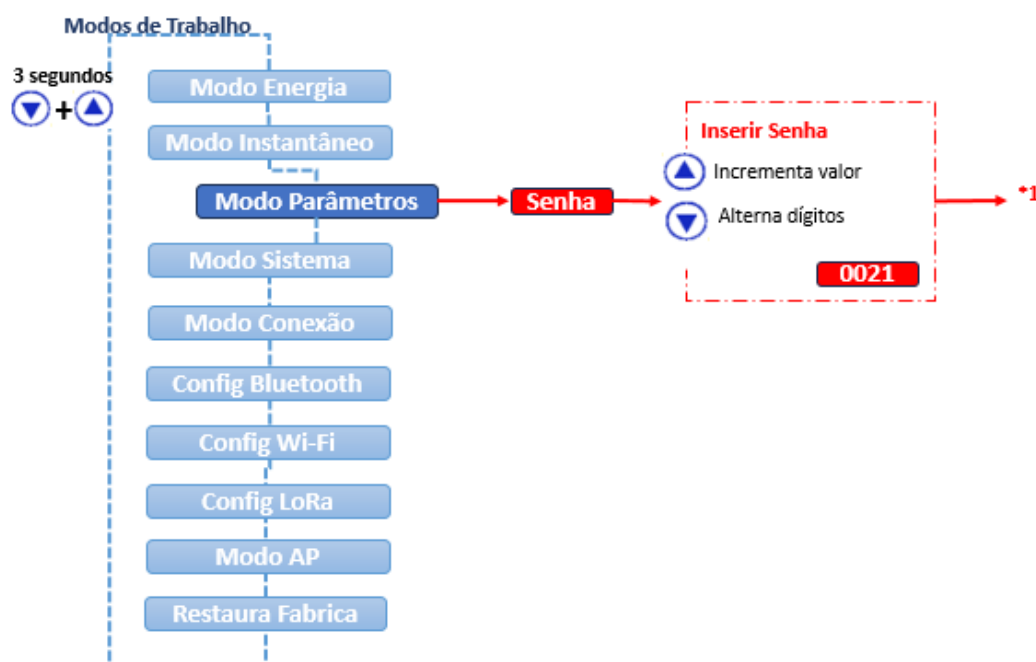
A seleção da informação a ser mostrada é feita por meio das teclas ▲ ou ▼. Para configurar o parâmetro que está sendo apresentado no display, mantenha as teclas ▲ e ▼ pressionadas por 3 segundos. Utilize ▲ para incrementar o valor do dígito que estará piscando e ▼ para navegar entre os dígitos. A configuração será concluída após clicar ▼ quando estiver no último dígito.

Para sair do menu de configuração, navegue até “PARAMET SAIR” e mantenha as teclas ▼ e ▲ pressionadas por 3 segundos.

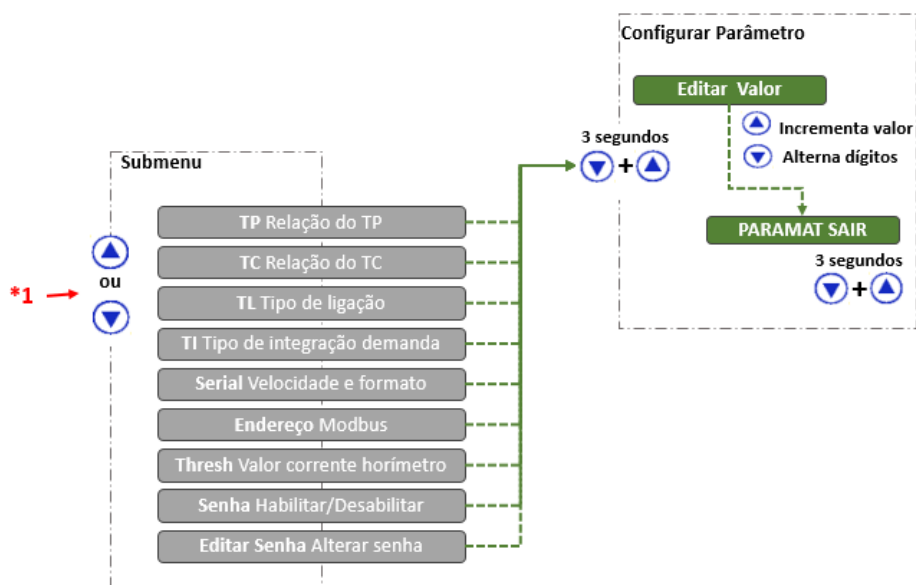
As informações disponíveis neste modo são:

Display	Descrição
TP	Relação do TP (transformador de potencial). Caso utilize-se um TP de, por exemplo, 480/120V, deve ser programada a relação 4.
TC	Relação do TC (transformador de corrente). Caso utilize-se um TC de, por exemplo, 1000/5A, deve ser programada a relação 200.
TL	Indica qual o tipo de ligação está selecionado.
TI	Tempo de integração para cálculo da demanda, em minutos.
Serial	Velocidade (baud rate) e formato de dados (paridade e stop bits) selecionados para a saída serial RS-485.
Endereco	Endereço MODBUS selecionado.
Thresh	Valor de corrente para contagem do horímetro
DIR I.	Apresenta o sentido de leitura da corrente
Senha	Habilitar ou desabilitar a senha de acesso
Editar senha	Alterar a senha de acesso do equipamento.

MODO PARÂMETROS



EXEMPLO DE COMO CONFIGURAR:

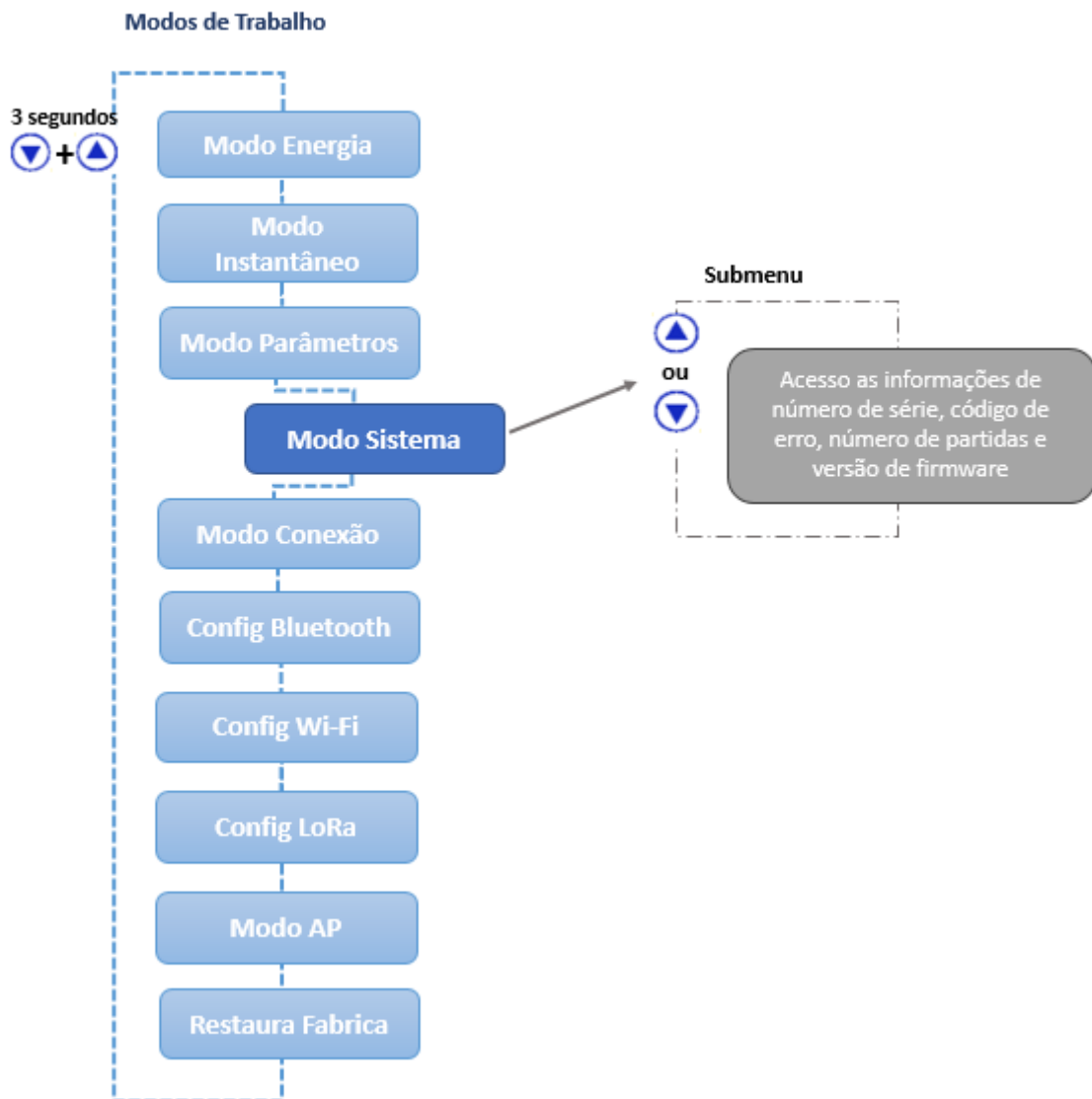


4.13.7 IHM: Modo Sistema

Este modo permite acesso as informações de número de série, código de erro, número de partidas, versão de firmware e configuração interna do medidor.

Display	Descrição
Num Ser	Número de série do transdutor
Cod Erro	Código de erro. Para saber o significado de cada código de erro, consulte o apêndice A – Código de Erro.
Partidas	Número de vezes que o MIW100 foi reiniciado.
Versao	Versão de firmware do MIW100
CONF INT	Configuração interna do MIW100





MODOS DE TRABALHO




4.13.8 IHM: Modo Conexão

Permite ao usuário habilitar as opções de comunicação que serão utilizadas (Wi-Fi e Bluetooth)

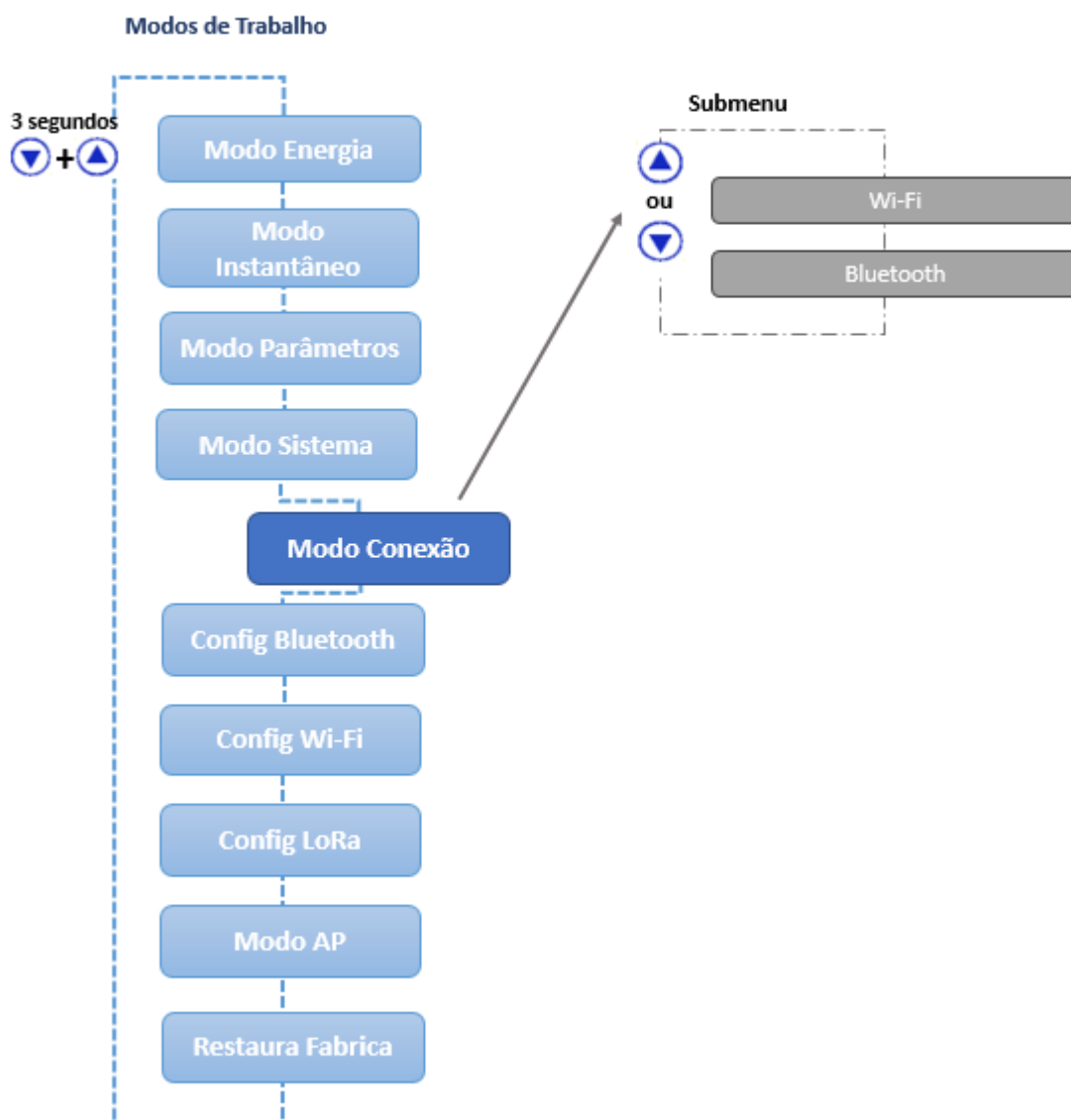
Dentro do menu modo conexão será possível acessar as opções, Wi-Fi, Bluetooth e Sair.

Utilize as teclas  ou  para selecionar o meio de comunicação sem fio que deseja habilitar no medidor. Manter as teclas  e  pressionadas simultaneamente até que o medidor reinicie irá ligar ou desligar o tipo de comunicação que está na tela. Se o tipo de comunicação estiver em “OFF”, o mesmo passará para “ON” após o comando. É possível utilizar os três tipos de comunicação de forma simultânea.

Caso esteja dentro deste menu e não deseje alterar o meio de comunicação, mantenha as

Teclas  e  pressionadas simultaneamente quando a opção “SAIR” estiver sendo apresentada no display.



Modo Conexão



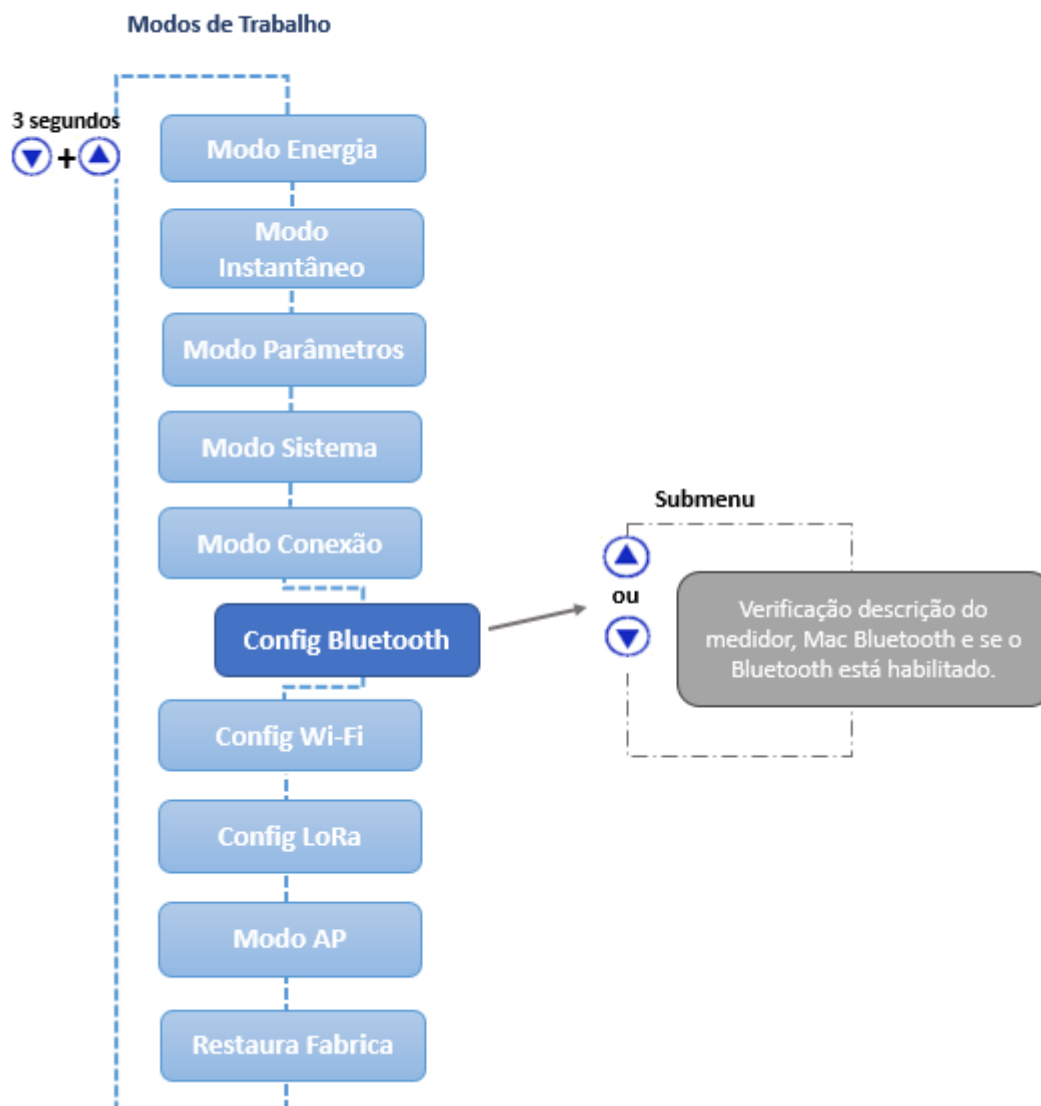
4.13.9 IHM: Modo Configuração Bluetooth

Com a opção de comunicação Bluetooth ativada, este modo apresentará a informação que o Bluetooth está habilitado (ON), a descrição do medidor e o MAC Address do Bluetooth.

Caso a opção de comunicação via Bluetooth estiver desabilitada, será apresentado somente a informação de que a mesma está desativada (OFF).

A seleção da informação a ser mostrada é feita por meio das teclas  ou .


Config Bluetooth



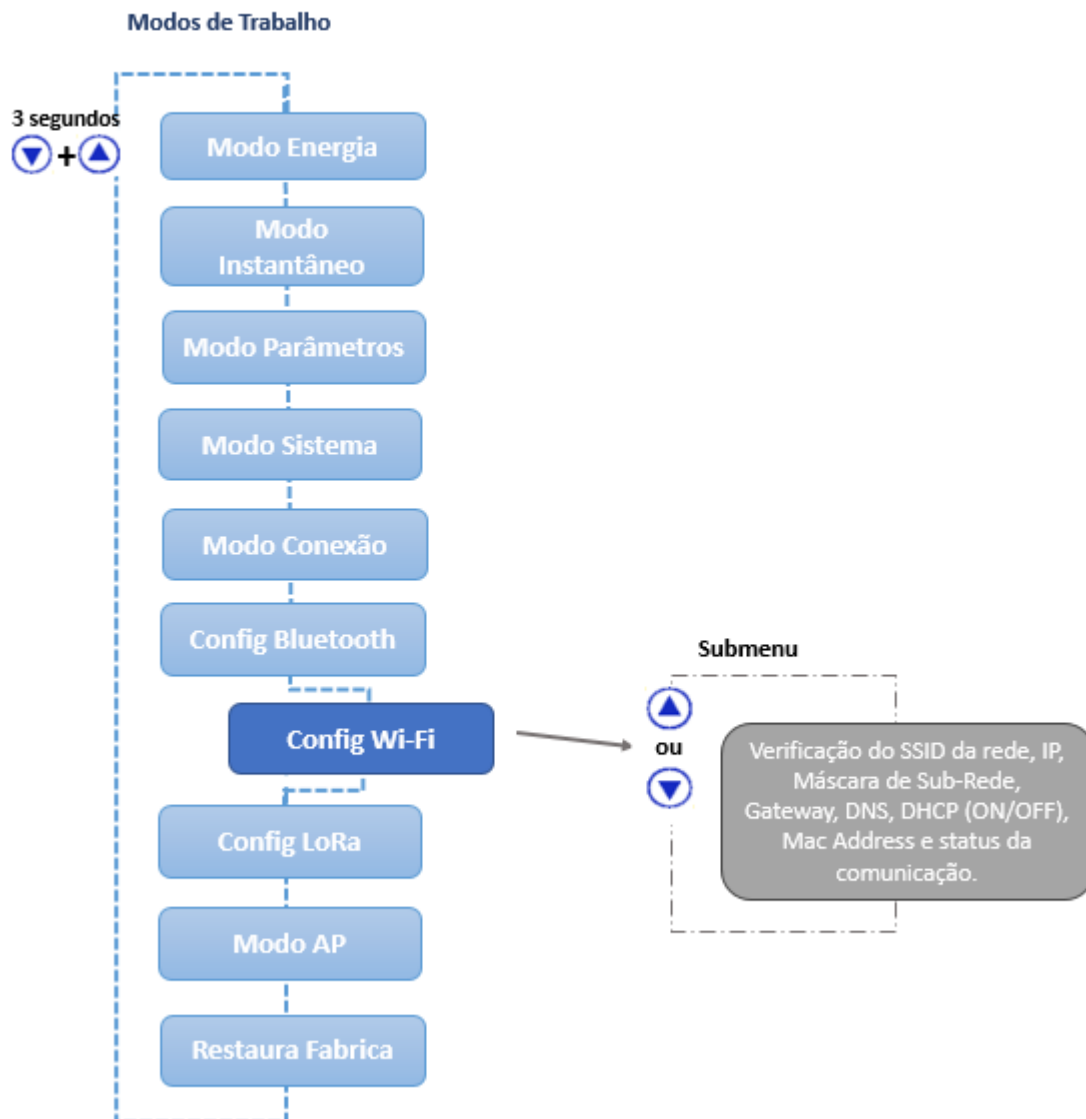
4.13.11 IHM: Modo Configuração Wi-Fi

Com a opção de comunicação Wi-Fi ativada, este modo mostrará que o Wi-Fi está habilitado (ON), o SSID da rede, configurações de IP, Máscara de Sub-Rede, Gateway, DNS, DHCP (ON/OFF), Mac Address e status da comunicação.





Caso a opção de comunicação via Wi-Fi estiver desabilitada, será apresentado somente a informação de que a mesma está desativada (OFF).

A seleção da informação a ser mostrada é feita por meio das teclas  ou .

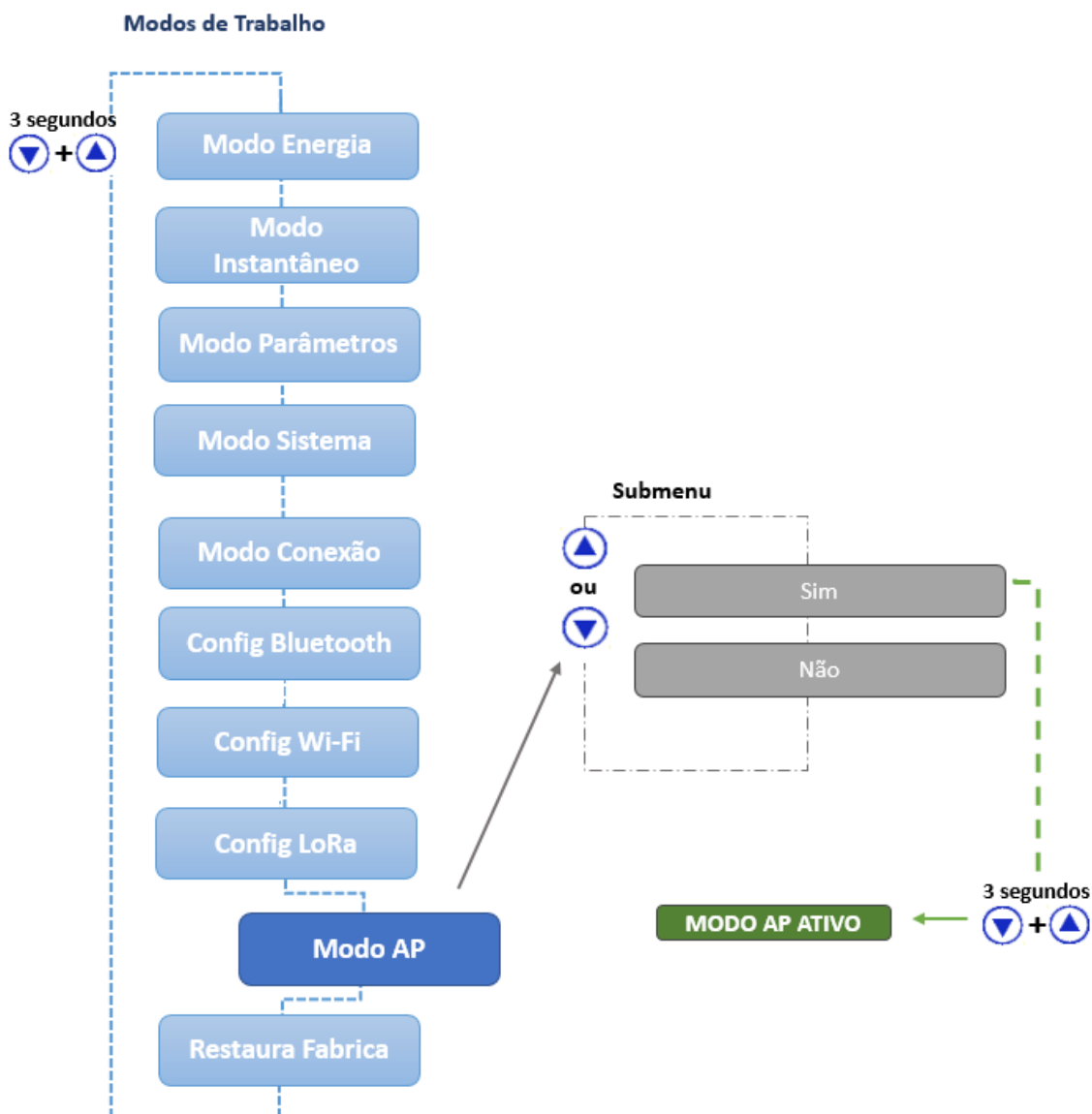
Config Wi-Fi







4.13.12 IHM: Modo Access Point

Com a opção de comunicação via Wi-Fi habilitada, este modo permite que o medidor entre em modo Access Point para ser inserido em uma rede Wi-Fi, utilizando o aplicativo MIWconnect. Para colocar o instrumento em modo Access Point, basta pressionar simultaneamente as teclas  e  até que a mensagem “MODO AP” apareça no display. Em seguida, deve-se pressionar qualquer uma das teclas de navegação e selecionar a opção “SIM”. O próximo passo é manter as teclas  e  pressionadas simultaneamente, até aparecer a mensagem “MODO AP ATIVO” e o LED começar a piscar. O medidor permanecerá neste modo por aproximadamente 3 minutos.

Config MODO AP



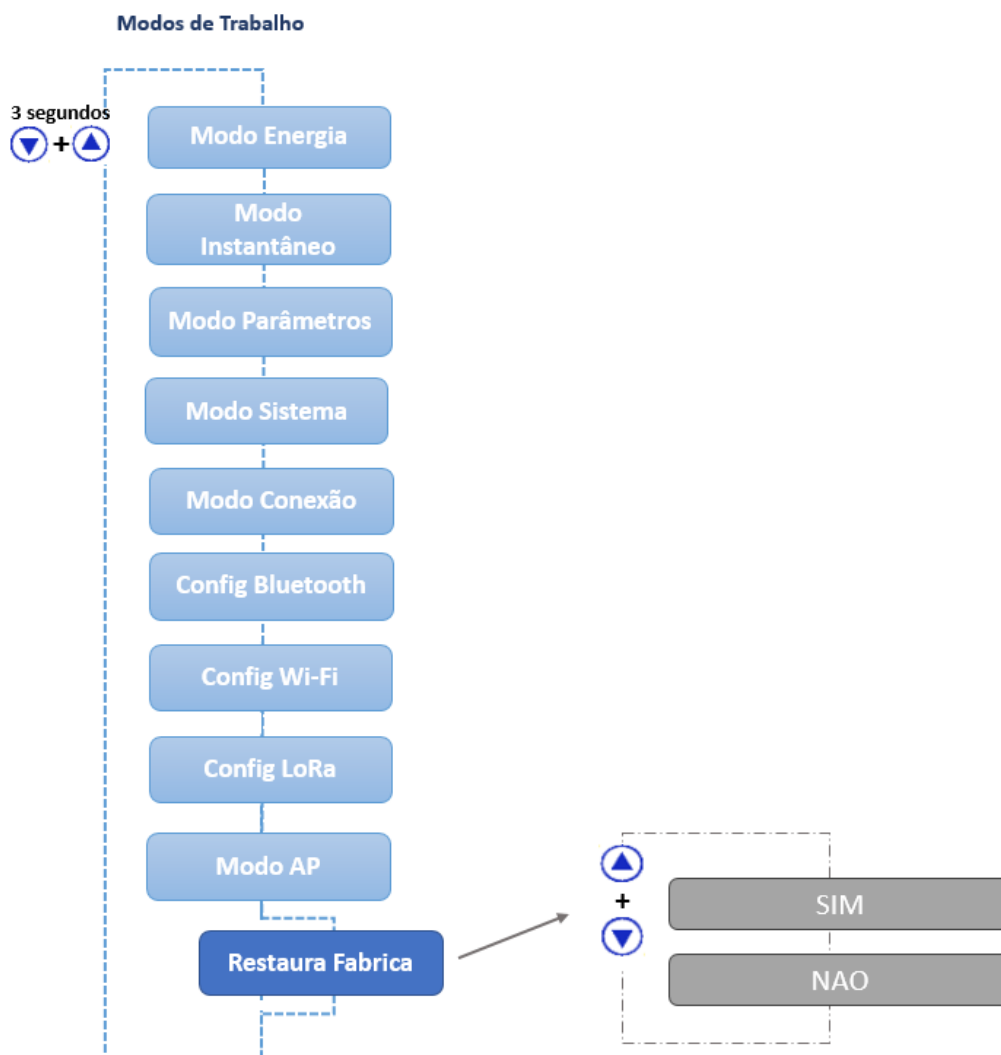
4.13.13 IHM: Modo Restaura Fábrica

Para realizar o reset dos parâmetros de comunicação, basta pressionar simultaneamente as teclas  e  até que a mensagem “RESTAURA FABRICA” apareça no display. Em seguida, deve-se pressionar qualquer uma das teclas de navegação e selecionar a opção “SIM”. O próximo passo é manter as teclas  e  pressionadas simultaneamente até que o instrumento reinicie (será apresentada a mensagem MIW100 e na sequência ocorrerá o retorno ao modo “MEDIÇÃO ENERGIA”).

Os parâmetros serão restaurados para o padrão de fábrica conforme tabela:

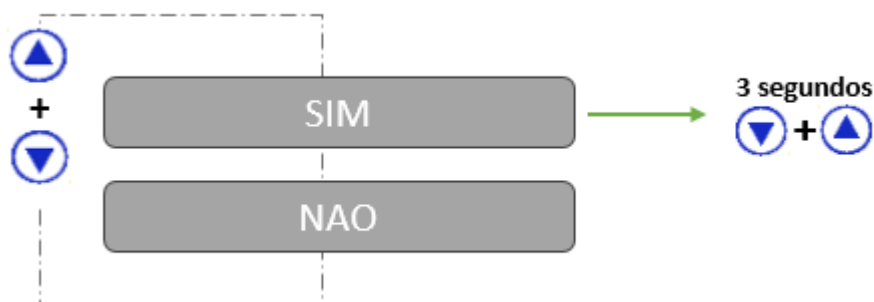
Parâmetros	Valor Restaurado
Baudrate	9600bps
Formato do caractere	8N2
Endereço Modbus RTU	254
Endereço Modbus TCP	255
Descrição Bluetooth	Medidor_xxxxxxx (onde “xxxxxxx” é o nº de série)
Senha Bluetooth	1234
Configuração de IP (Wi-Fi)	Dinâmico (DHCP ON)

Restaura Fábrica



INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO

Para fazer a restauração de fábrica, pressione simultaneamente as 2 teclas por aproximadamente 3 segundos até aparecer a tela inicial.



4.13.14 Horímetro e Status da Carga

O Horímetro tem como objetivo registrar o tempo em que determinada carga ficou ligada, ou seja, atua como um temporizador digital, monitorando a atividade de máquinas, motores, etc.

Já o Status da Carga, simplesmente mostra se a carga está ligada ou desligada.

Para que o Horímetro inicie a contagem, é necessário que a corrente de pelo menos uma fase esteja acima de um valor pré configurado (threshold). Quando isso ocorre, o instrumento altera o status da carga para “ligada” e o horímetro inicia/continua sua contagem. O valor do threshold é configurado através do software MIWread, MIWreadTCP ou aplicativo MIWconect. De fábrica, o threshold pré-definido é de 2A.

A precisão do Horímetro é de centésimos de hora (1/100). Deste modo, o registro é mostrado com duas casas decimais e tem uma resolução de 36 segundos. Por exemplo, quando for totalizada 1 hora, o registro do horímetro estará mostrando 1.00, que na realidade é 100 x 36 segundos = 3600 segundos.

Outro exemplo é, quando o registro do horímetro estiver mostrando 2.50, significa que a carga está ligada há 2 horas e 30 minutos.

4.14 Interface Serial RS-485

O MIW100 é equipado com saída serial, padrão RS-485, a dois fios, half-duplex, para leitura e parametrização remota do instrumento.

O protocolo de comunicação utilizado pelo MIW100 é o MODBUS-RTU, possibilitando que até 247 transdutores trabalhem em uma mesma rede de comunicação.

O MIW100 pode trabalhar com outros equipamentos MODBUS-RTU nesta mesma rede, desde que respeitadas as especificações relativas à velocidade, paridade e bits de início, dados e parada.

O monitoramento remoto do MIW100 pode ser feito através de qualquer equipamento que atue como mestre (MASTER), se comunique através do protocolo MODBUS-RTU e tenha disponível uma interface serial, como por exemplo sistemas supervisórios rodando em PCs, CLPs ou outras unidades de controle.

Item	Característica
Padrão	<ul style="list-style-type: none">• RS-485• Half-Duplex• 2 fios
Protocolo	<ul style="list-style-type: none">• MODBUS-RTU
Velocidade (baudrate) em bps	<ul style="list-style-type: none">• 9600• 19200
Paridade (parity)	<ul style="list-style-type: none">• Nenhuma, ímpar ou par
Bits de Parada (stop bits)	<ul style="list-style-type: none">• 1 ou 2
Bits de Início (start bits)	<ul style="list-style-type: none">• 1
Bits de dados	<ul style="list-style-type: none">• 8 bits
Faixa de Endereço	<ul style="list-style-type: none">• 1 até 247
Distância máxima sem necessidade de uso de amplificadores de sinal	<ul style="list-style-type: none">• 1000m
Quantidade máxima de transdutores sem necessidade de uso de amplificadores de sinal	<ul style="list-style-type: none">• 32

4.14.1 Conversores

Tem como função converter um determinado meio físico a outro. Os modelos mais comuns de se encontrar no mercado são conversores de RS-485 para USB ou Ethernet.

Para permitir a comunicação do PC com os transdutores, é necessário um conversor, neste caso, de RS-485 para outro padrão (USB, Ethernet, etc...).

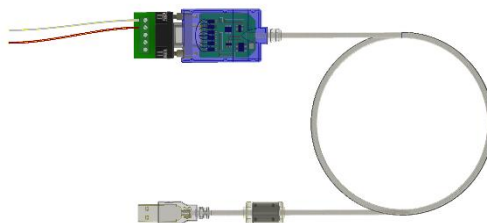


Figura 17 - Conversor RS-485

4.14.2 Diagrama de ligação

A interface serial RS-485 do MIW100 possui 3 (três) pontos de conexão: “+”, “-“ e “GND” (terra).

A forma correta de se ligar os instrumentos em rede é do tipo “ponto-a-ponto”, isto é, do mestre (CLP, PC, conversor) efetua-se a conexão ao primeiro medidor, deste primeiro efetua-se a conexão ao segundo e assim por diante.

Abaixo é esquematizada uma aplicação típica de medidores utilizando um conversor RS-485 para USB ou Ethernet para ligação ao PC e uso do software.

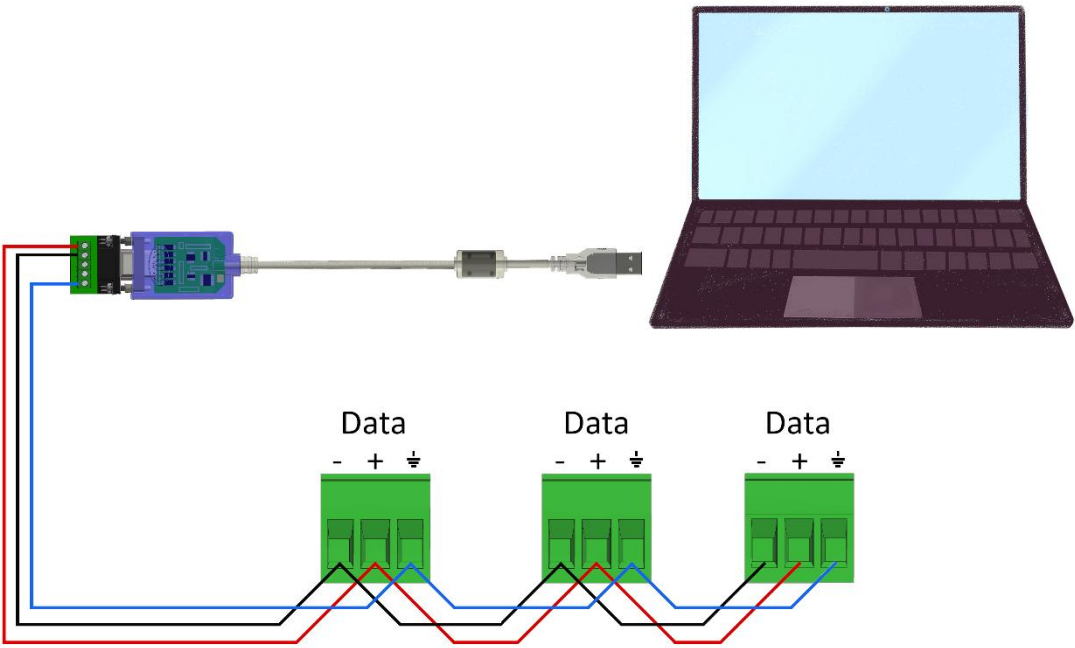



Figura 18 - Diagrama de Ligação

RS-485

Borne	Descrição
" + "	• DATA +
" - "	• DATA -
"  "	• GND (terra)

Recomendações



- Utilizar cabo par trançado 2x24 AWG ou 3x24 AWG. Este cabo deverá possuir blindagem e impedância característica de 120Ω.
- Conectar dois resistores de terminação de 120Ω em cada extremidade, ou seja, um na saída do conversor e outro no último instrumento instalado na rede. Conectar dois resistores de polarização de 470Ω utilizando fonte externa de 5 Vcc conforme diagrama da ilustração anterior.
- Caso a opção seja a não utilização dos resistores de polarização, eliminar também os resistores de terminação. É importante ressaltar que, isto implicará em perda da qualidade do sinal de comunicação, podendo inclusive ocasionar falhas na comunicação.
- Ligar um dos fios disponíveis do cabo ao terminal “terra” da RS-485 dos medidores, e, simultaneamente, conectar apenas uma das pontas deste fio ao ponto de terra da instalação. Não deve ser utilizada a blindagem do cabo para conexão ao terminal “terra” dos instrumentos.
- Conectar uma das pontas da blindagem ao terra da instalação.
- Acima de 32 instrumentos ou distância superior a 1000 metros, deve ser utilizado um amplificador de sinal. Para cada amplificador de sinal instalado, será necessário adicionar os resistores de terminação e polarização conforme diagrama de ligação RS-485.

TABELA PARA A CONFIGURAÇÃO DE FIREWALL

Função	Direção	Protocolo	Destino	IP	Porta	Descrição
Comunicação com plataforma via MQTT	Saída	TCP/MQTT	WEGnology	IP público ou fixo	1883	Envio de dados MQTT sem criptografia
Comunicação com plataforma via MQTT seguro	Saída	TCP/MQTT/TLS	WEGnology	IP público ou fixo	8883	Envio de dados MQTT com criptografia TLS
Comunicação com supervisor via Modbus TCP	Entrada	TCP/Modbus	Supervisor	definido pela rede	502	Comunicação Modbus TCP com medidor
Sincronização de horário via NTP	Saída	UDP	a.st1.ntp.br ou a definir	200.160.7.186 ou a definir	123	Ajuste automático do relógio interno do medidor



NOTA!

1. As portas e destinos informados devem estar liberados no firewall da rede local onde os medidores estão instalados, conforme sua aplicação (MQTT, Modbus TCP, NTP etc.).
2. Para comunicação com plataformas na nuvem (MQTT), é necessário garantir acesso à internet e liberação de DNS e porta TCP de saída (1883 ou 8883), com IP ou domínio fornecido.

5 SOFTWARES

O MIWread tem a função de comunicar com os multimedidores da WEG através da RS-485 e Bluetooth, possibilitando efetuar leituras e configuração dos instrumentos. Já o MIWread TCP realiza comunicação com os medidores WEG que possuem saída de comunicação Wi-Fi.

5.1 MIWread TCP/IP (Ethernet e Wi-Fi)

Para utilizar os softwares MIWread TCP/IP e BDE Admin, será necessário possuir privilégios de administrador do computador.

Em caso de utilização em campo, recomenda-se um notebook com Windows a partir da versão 7.

5.1.1 Instalação

Após baixar e descompactar o arquivo, dentro da pasta “1_89”, localize o arquivo “SETUP” e o execute.

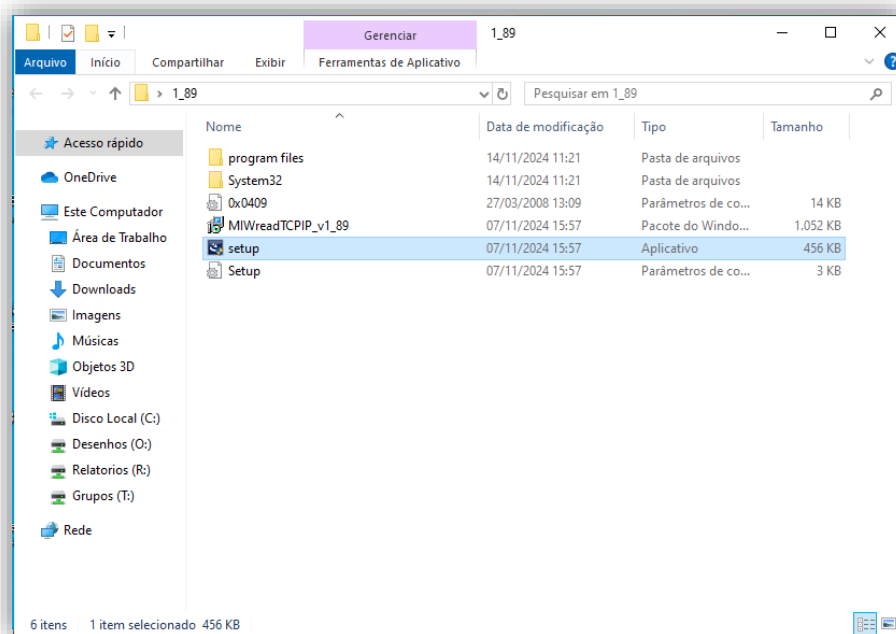


Figura 19 - Instalação

Será exibida a tela de apresentação do instalador, sendo necessário clicar em **Next** para continuar a instalação.

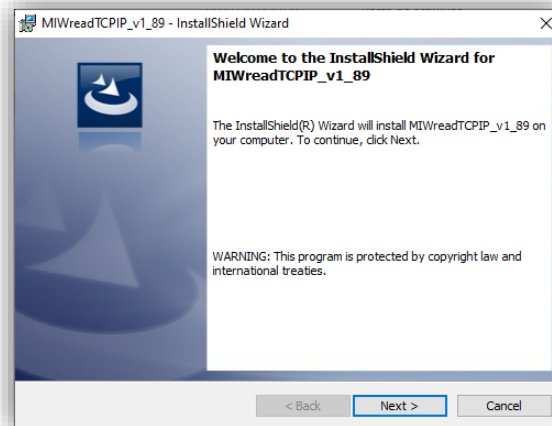


Figura 20 - Apresentação do Instalador

Será exibida a tela para confirmação da instalação, clique em **Install** para continuar

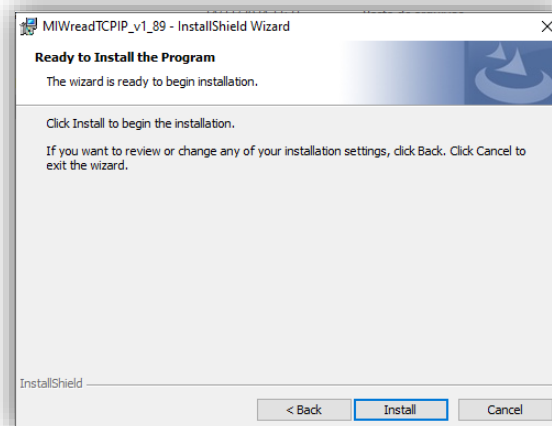


Figura 21 - Confirmação da instalação

Será iniciada a instalação dos arquivos, e após o termino será exibida a tela de conclusão da instalação. Confirme a opção clicando em **Finish**.

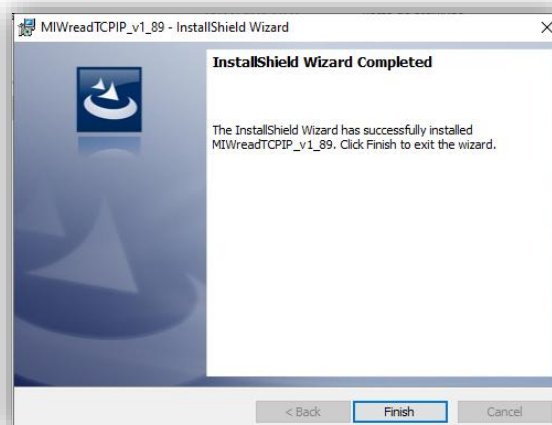


Figura 22 - Conclusão da instalação

SOFTWARES

5.1.2 Acesso a Tela Inicial

Acesse o MIWread TCP/IP, utilize como senha **weg0**.

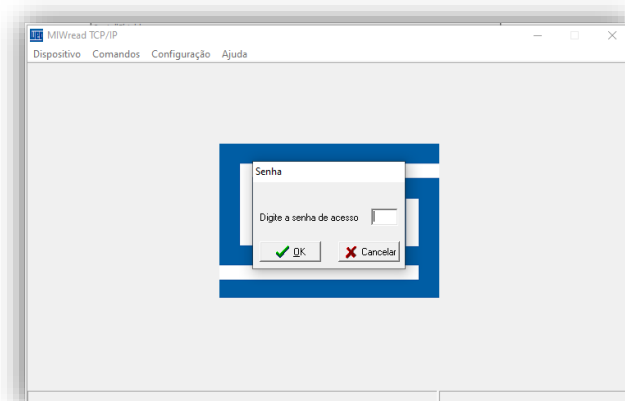


Figura 23 - Acesso ao MIWread TCP/IP

Após digitar a senha e clicar em “OK”, se nenhum medidor estiver cadastrado ao software, será apresentada a seguinte tela:

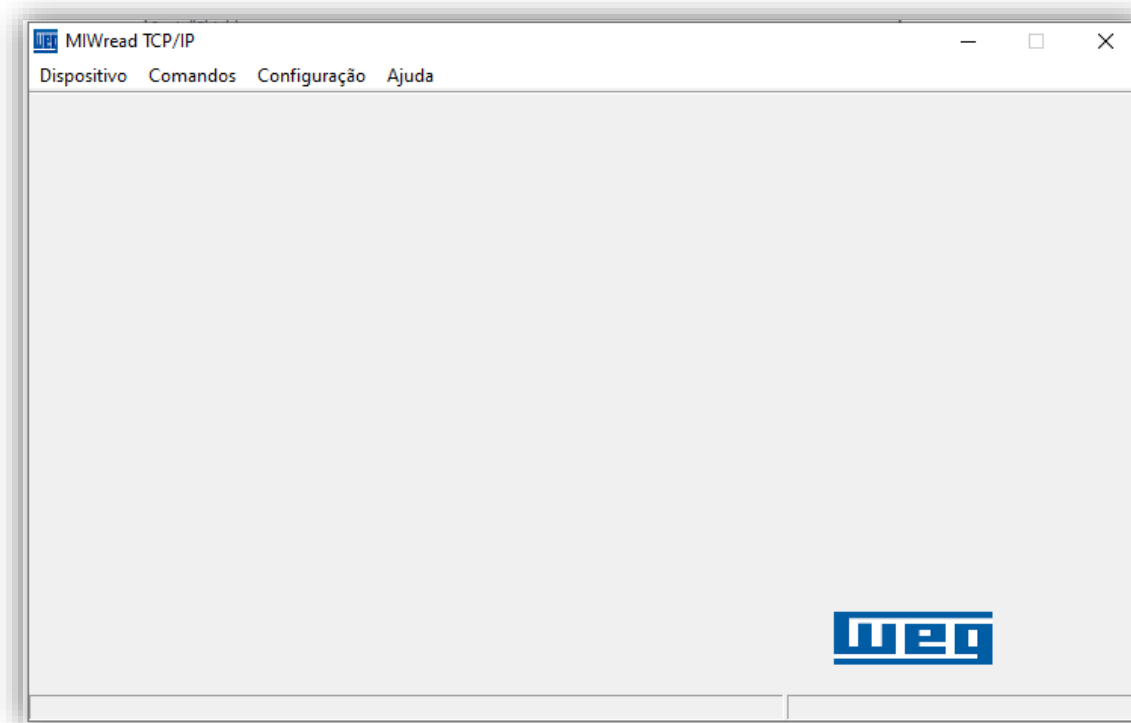


Figura 24 - Acesso Inicial ao Software

A tela inicial possui abas na barra superior. As abas disponíveis podem alterar de acordo com o medidor que estiver cadastrado. As funções das abas serão detalhadas a seguir.

5.1.3 Adicionar o medidor ao Software

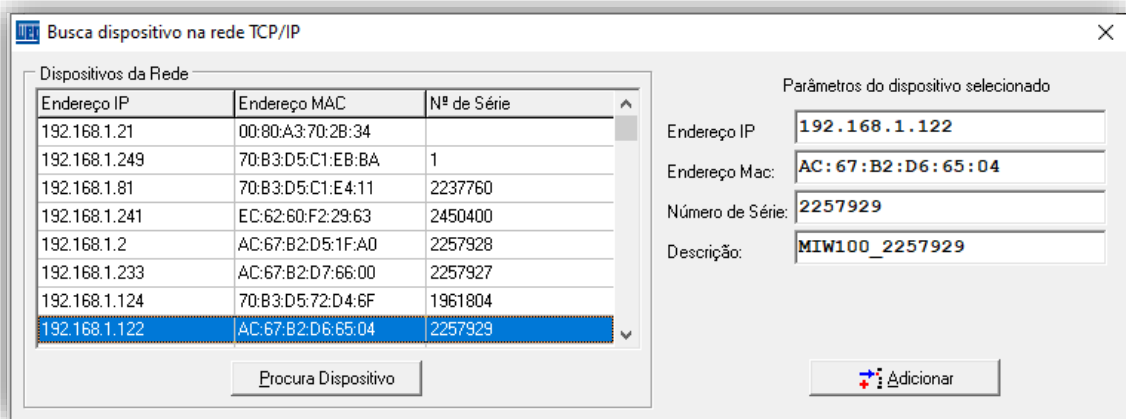
Para adicionar o primeiro multimetido, selecionar a opção Dispositivo / Adicionar. Serão exibidas as opções: Manualmente e Localizar na Rede. Caso selecione a opção “Manualmente”, será exibida a tela de adição de instrumento. Preencha os campos com o endereço de IP e número de série do medidor e uma descrição para identificação do instrumento no software:



A tela intitulada "Adicionar" possui três campos de entrada: "Endereço IP", "Série" e "Descrição". Abaixo dos campos, há três botões: "Adicionar" (com ícone de setas azuis), "Cancelar" (com ícone de X vermelho) e um botão de ajuda (com ícone de ponto de interrogação e cursor).

Figura 25 - Adicionar Manualmente

Caso selecione a opção “Localizar na Rede”, será exibida a tela de adição de instrumento. Ao clicar em “Procura Dispositivo” serão apresentados os medidores conectados à rede, escolha o equipamento desejado, defina uma descrição ao mesmo e clique em “Adicionar”



A tela intitulada "Busca dispositivo na rede TCP/IP" apresenta uma tabela com os dispositivos encontrados na rede. A tabela possui três colunas: "Endereço IP", "Endereço MAC" e "Nº de Série". Abaixo da tabela, há um botão "Procura Dispositivo". À direita da tabela, há uma seção "Parâmetros do dispositivo selecionado" com campos para "Endereço IP", "Endereço Mac", "Número de Série" e "Descrição".

Endereço IP	Endereço MAC	Nº de Série
192.168.1.21	00:80:A3:70:2B:34	
192.168.1.249	70:B3:D5:C1:EB:BA	1
192.168.1.81	70:B3:D5:C1:E4:11	2237760
192.168.1.241	EC:62:60:F2:29:63	2450400
192.168.1.2	AC:67:B2:D5:1F:A0	2257928
192.168.1.233	AC:67:B2:D7:66:00	2257927
192.168.1.124	70:B3:D5:72:D4:6F	1961804
192.168.1.122	AC:67:B2:D6:65:04	2257929

Parâmetros do dispositivo selecionado:

Endereço IP: 192.168.1.122
 Endereço Mac: AC:67:B2:D6:65:04
 Número de Série: 2257929
 Descrição: MIW100_2257929

Figura 26 - Localizar na Rede

Após o cadastro, o medidor estará presente na tela inicial do software com a descrição dada anteriormente. A partir deste momento será possível realizar leitura, configuração e download de memória de massa do instrumento cadastrado.

SOFTWARES

A tela inicial quando já existe algum medidor cadastrado é composta pelos seguintes itens:

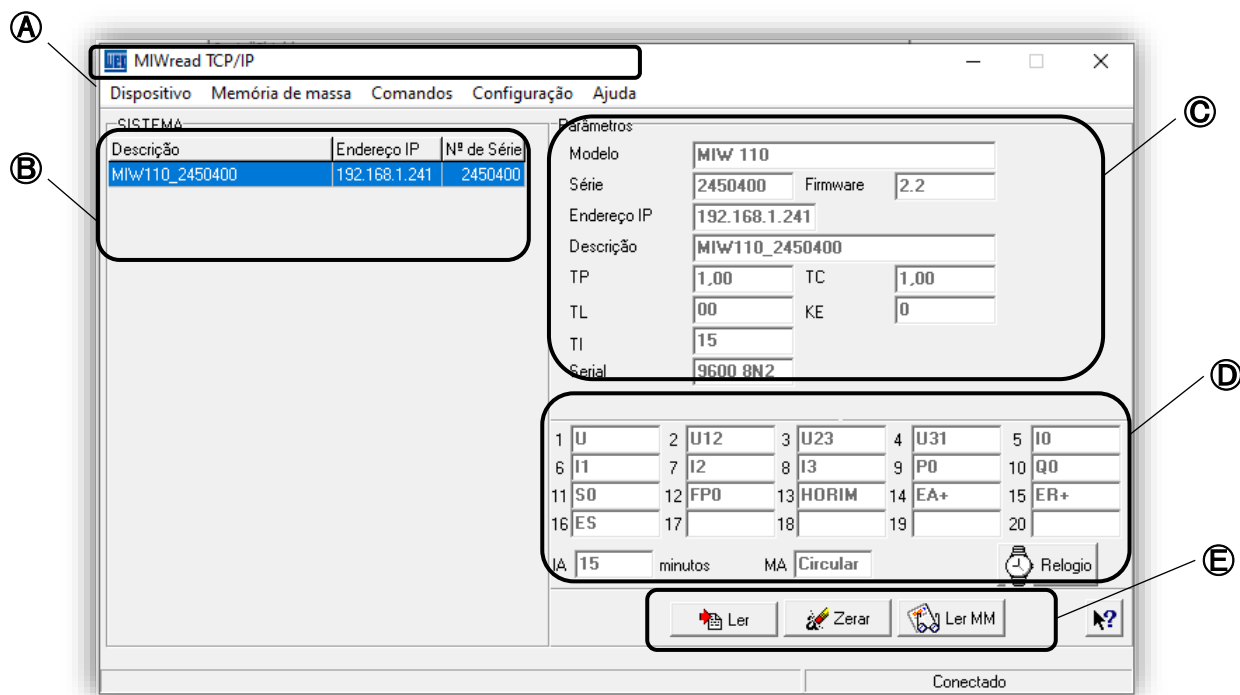


Figura 27 - Tela Inicial

- Ⓐ Abas superiores para acesso às principais funções do software.
- Ⓑ Lista de medidores cadastrados ao software.
- Ⓒ Principais informações do medidor que está selecionado (destacado em azul na lista).
- Ⓓ Informações das grandezas que estão sendo armazenadas em memória de massa ou enviadas para a nuvem, tempo de armazenamento/envio, modo de armazenamento da memória e relógio.
- Ⓔ Botões de acesso a tela de leitura das grandezas, comando para zerar energias e demandas e leitura da memória.

5.1.4 Leitura

O acesso a tela de leitura pode ser realizado de três formas diferentes, sendo elas:

5.1.4.1 Aba dispositivo

Ao clicar no botão “Ler” será aberto uma lista com os medidores cadastrados. Clique no medidor que deseja realizar a leitura e em seguida clique em “Selecionar”.

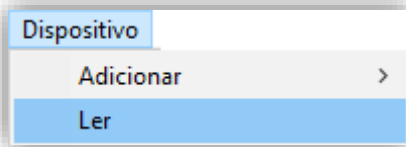


Figura 28 - Dispositivo

5.1.4.2 Atalho na tela inicial

Selecione o medidor na lista de instrumentos cadastrados para que as informações do mesmo sejam apresentadas na tela. Em seguida clique no botão “Ler”.

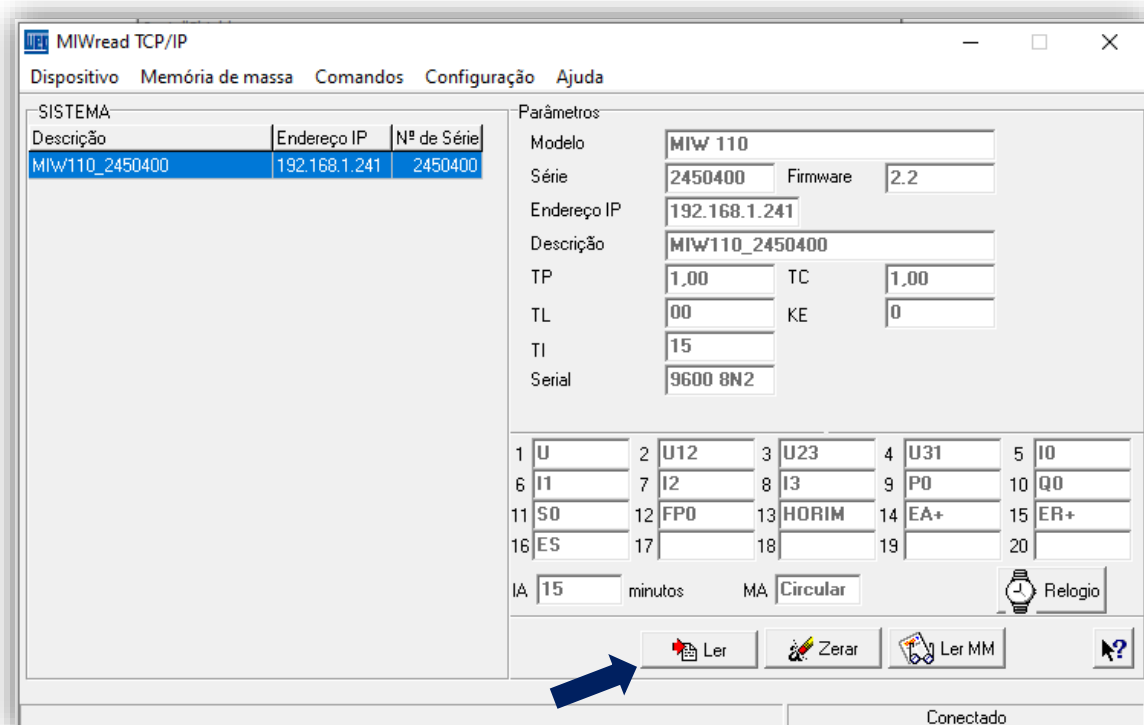


Figura 29 - Atalho Tela Inicial

5.1.4.3 Lista de instrumentos cadastrados

Ao clicar com o botão direito do mouse sobre um medidor cadastrado será apresentada uma aba com as opções para leitura, alteração de parâmetros, alteração do IP de cadastro, remoção do dispositivo e zerar energias e demandas.

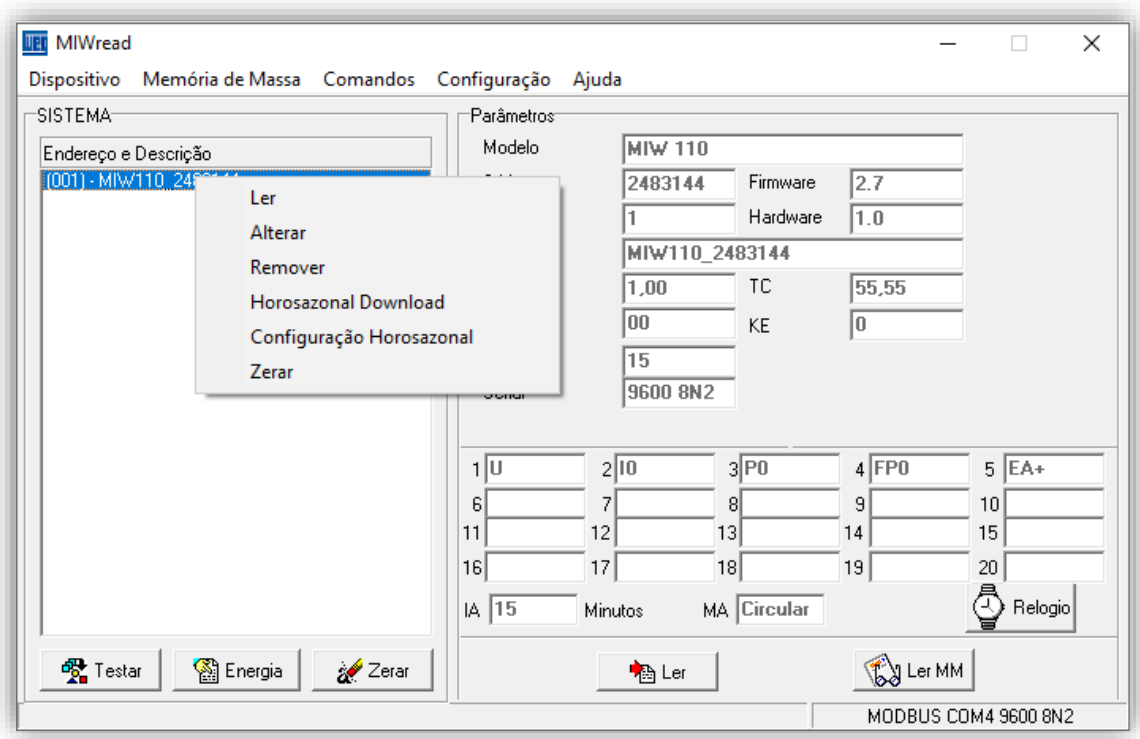


Figura 30 - Lista de instrumentos cadastrados

Após seguir um dos passos anteriores, na janela seguinte, ative a comunicação clicando na chave amarela.

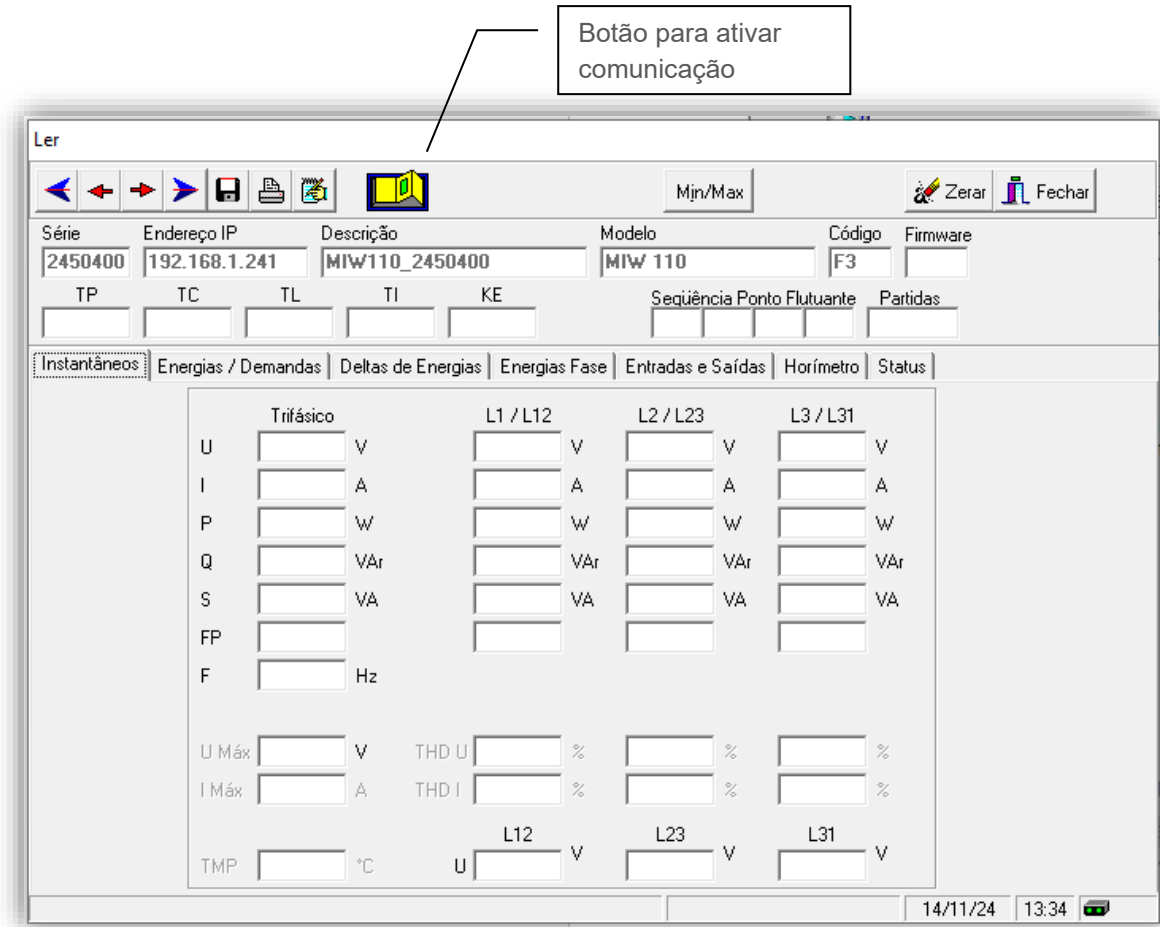


Figura 31 - Tela de Leitura

SOFTWARES

Após clicar na chave amarela os valores serão apresentados. A tela de leitura é separada por abas, onde as informações são disponibilizadas nas seguintes categorias:

5.1.4.4 Instantâneos

Apresenta as medições das grandezas instantâneas;

The screenshot shows the 'Ler' (Read) window of the MIW110 software. The 'Instantâneos' tab is selected, displaying a table of instantaneous measurements. The table is organized into columns for 'Trifásico' (Three-phase), 'L1 / L12', 'L2 / L23', and 'L3 / L31'. The rows include voltage (U), current (I), power (P), reactive power (Q), complex power (S), power factor (FP), frequency (F), and temperature (TMP). The 'Lendo deltas de energias' button is highlighted in the bottom left corner.

Trifásico		L1 / L12		L2 / L23		L3 / L31	
U	223,352 V	113,561 V	139,695 V	133,601 V			
I	32,386 A	29,158 A	35,172 A	33,858 A			
P	10,278 kW	2,804 kW	4,316 kW	3,158 kW			
Q	7,166 kVAr	1,698 kVAr	2,275 kVAr	3,192 kVAr			
S	12,529 kVA	3,278 kVA	4,879 kVA	4,490 kVA			
FP	0,820	0,855	0,885	0,703			
F	60,027 Hz						
U Máx		THD U					
I Máx		THD I					
TMP		L12	L23	L31			
		U 221,199 V	225,460 V	221,827 V			

Lendo deltas de energias Conectado 14/11/24 13:37

Figura 32 - Medições Instantâneas

5.1.4.5 Energias / Demandas

Apresenta os valores acumulados de energia nos quatro quadrantes e as demandas calculadas:

Ler

Mjn/Max Zerar Fechar

Série	Endereço IP	Descrição	Modelo	Código	Firmware
2450400	192.168.1.241	MIW110_2450400	MIW 110	F3	2.2
TP	TC	TL	TI	KE	
1,00	1,00	00	15	0	
			Sequência	Ponto Flutuante	Partidas
			F2 F1 F0 EXP		230

Instantâneos **Energias / Demandas** Deltas de Energias Energias Fase Entradas e Saídas Horímetro Status

Energia			Demanda		
EA+	513,630	kWh	DA	4,316	kW
ER+	382,697	kVAh	MDA	9,844	kW
EA-	2,132	Wh	DS	5,400	kVA
ER-	1,295	VAh	MDS	12,045	kVA
ES	647,671	kVAh	DR	3,225	kVAh
			MDR	6,933	kVAh
			DI	13,949	A
			MDI	31,350	A

Lendo energias por fase Conectado 14/11/24 13:41

Figura 33 - Medição de Energias e Demandas

5.1.5 Acessando o Menu de Configurações

Na tela inicial do software, clique com o botão direito do mouse no medidor e selecione a opção “alterar”.

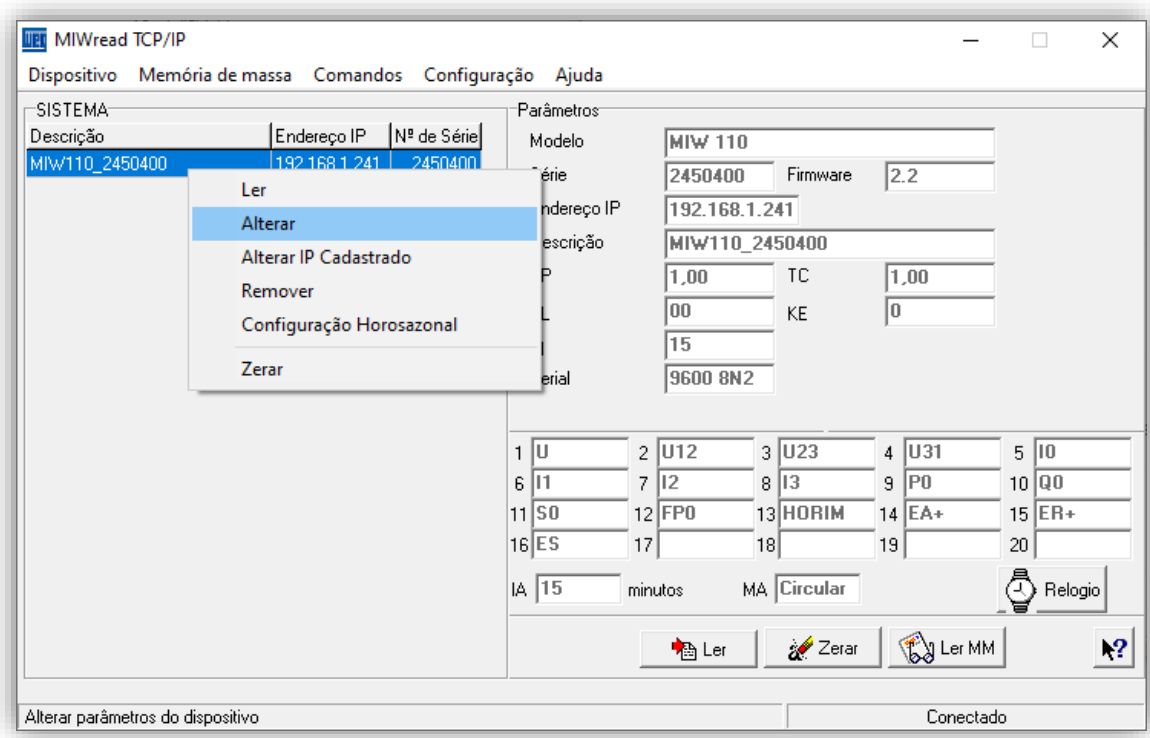


Figura 34 - Acesso as configurações

Surgirá a seguinte tela:

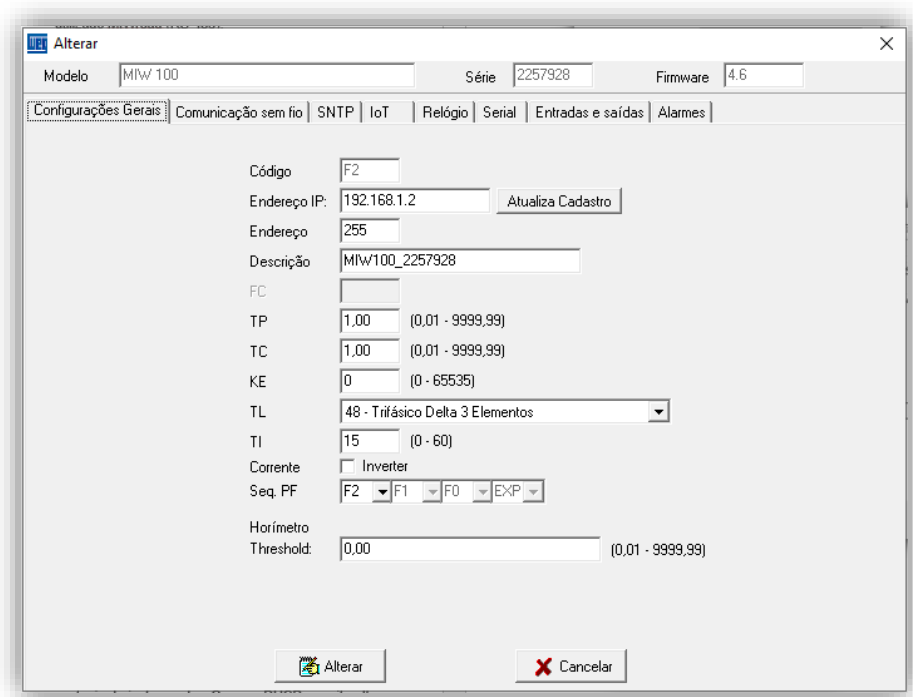


Figura 35 - Alterar

Assim como na tela de leitura, a tela de configurações possui abas, separando as configurações por categorias.

5.1.5.1 Configurações Gerais

Figura 36 - Configurações Gerais

- **Endereço IP** altera o IP da comunicação via Ethernet do medidor.
- **Endereço** altera o slave ID da comunicação via Ethernet no MIWread TCP/IP e o endereço Modbus quando utilizado MIWread (RS-485).
- Os menus **TP** e **TC** correspondem a fatores multiplicativos aplicáveis quando as medições utilizam transformadores adicionais para adequação de nível de tensão (TP) ou corrente (TC). No Medidor, a configuração padrão para estes dois parâmetros é "1".
- O parâmetro **TL** corresponde ao código numérico que representa o tipo de ligação definido. No exemplo, o valor "0" corresponde à conexão Estrela – 3 Fases+Neutro.
- O parâmetro **TI** define o tempo de integração para o cálculo de demanda; o KE não é utilizado para este modelo, deve ser mantido como "0".
- O campo **Corrente** possui um flag, onde é possível realizar a inversão da leitura de corrente.
- O parâmetro **Seq. PF** corresponde a alteração da sequência do ponto flutuante, permitindo configurar a sequência de acordo com o sistema de leitura utilizado.
- O parâmetro **Tipo de Agrupamento** permite selecionar se o agrupamento dos harmônicos será realizado por Grupo ou Subgrupo.

NOTA: sempre que os parâmetros TP, TC ou TL forem alterados, o instrumento reiniciará automaticamente todos os registros de energia e demanda.

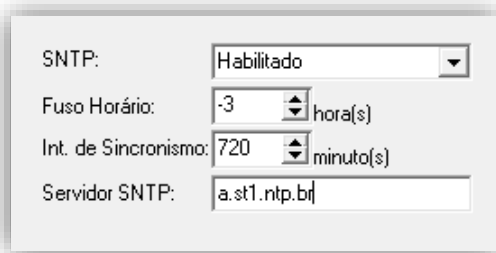
5.1.5.2 Comunicação sem fio

Figura 37 - Comunicação sem fio

- O campo **"Ativo"** permite configurar qual comunicação sem fio será utilizada (Wi-fi ou Bluetooth) ou desabilitar a comunicação sem fio.
- No campo **Wi-Fi** são configurados os parâmetros de rede referentes a comunicação Wi-Fi do medidor.
- Os dois campos apresentam as configurações de rede atuais do instrumento. O menu DHCP permite alterar o modo de trabalho entre atribuição de IP por DHCP – opção **ON** – ou operação com IP fixo – opção **OFF**.
- O campo **DNS**, se habilitado, possibilita a configuração de DNS de preferência do usuário.
- Na configuração Bluetooth, é possível configurar a descrição e senha de pareamento do Bluetooth.

SOFTWARES

5.1.5.3 SNTP



SNTP:

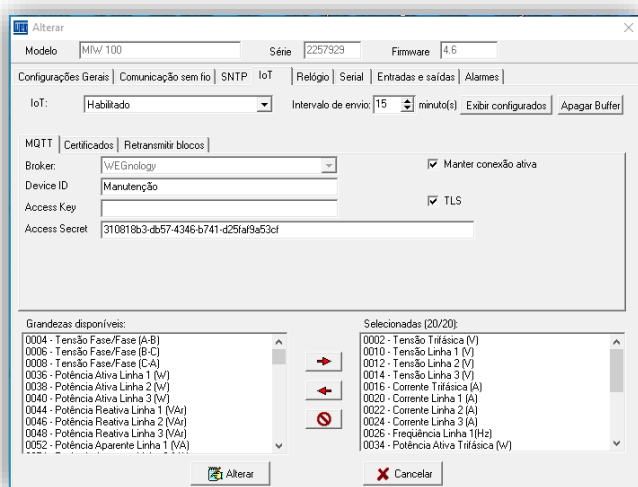
Fuso Horário: hora(s)

Int. de Sincronismo: minuto(s)

Servidor SNTP:

Figura 38 - SNTP

5.1.5.4 IOT (Wi-Fi)



Modelo: MIW 100 Série: 2257929 Firmware: 4.6

Configurações Gerais | Comunicação sem fio | SNTP | IOT | Relógio | Serial | Entradas e saídas | Alarms

IOT: Intervalo de envio: minuto(s) Exibir configurados Apagar Buffer

MQTT Certificados Retransmitir blocos

Broker: ☒ Manter conexão ativa

Device ID: ☒ TLS

Access Key:

Access Secret:

Grandezas disponíveis:

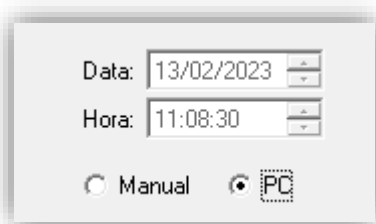
- 0004 - Tensão Fase/Fase (A-B)
- 0006 - Tensão Fase/Fase (B-C)
- 0008 - Tensão Fase/Fase (C-A)
- 0036 - Potência Ativa Linha 1 (W)
- 0038 - Potência Ativa Linha 2 (W)
- 0040 - Potência Ativa Linha 3 (W)
- 0044 - Potência Reativa Linha 1 (Var)
- 0046 - Potência Reativa Linha 2 (Var)
- 0048 - Potência Reativa Linha 3 (Var)
- 0052 - Potência Aparente Linha 1 (VA)

Selecionadas (20/20):

- 0002 - Tensão Trifásica (V)
- 0010 - Tensão Linha 1 (V)
- 0012 - Tensão Linha 2 (V)
- 0014 - Tensão Linha 3 (V)
- 0016 - Corrente Trifásica (A)
- 0020 - Corrente Linha 1 (A)
- 0022 - Corrente Linha 2 (A)
- 0024 - Corrente Linha 3 (A)
- 0026 - Frequência Linha 1 (Hz)
- 0034 - Potência Ativa Trifásica (W)

Figura 39 - IOT

5.1.5.6 Relógio



Data:

Hora:

☐ Manual ☒ PC


Figura 40 - Relógio

- O campo **Configuração SNTP**, se habilitado, permite utilizar referência de servidor remoto para atualização de relógio, como configuração de servidor de tempo, intervalo de sincronismo e fuso horário do local.

- O campo **IOT**, permite habilitar a função IoT, configurar broker, porta de comunicação, tópico de publicação, informações sobre o dispositivo, application Token e intervalo de transmissão de informações.
- O campo **Intervalo** permite configurar o intervalo de envio das grandezas para a plataforma IOT.
- O flag **Manter Conexão Ativa** quando selecionado, mantém a conexão do medidor com a rede independente do intervalo de envio configurado. Quando não selecionado, o medidor se mantém desconectado quando o intervalo for superior a 10 minutos, conectando apenas no momento do envio das grandezas para a plataforma IOT.
- O flag **TLS** quando selecionado, habilita a criptografia dos dados enviados para a plataforma IOT.
- O campo **Grandezas Disponíveis** permite a seleção das grandezas que serão enviadas ao broker MQTT.

- Permite a configuração da data e hora configurados no medidor, sendo possível configurar manualmente ou definir que o horário do computador seja utilizado como referência.

5.1.5.7. Serial

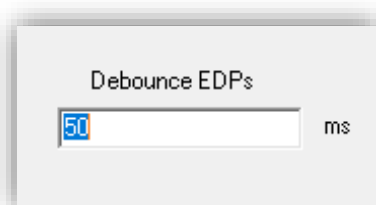


A dialog box for serial configuration. It has two columns. The left column is titled 'Velocidade' and contains four radio buttons with values: 9600 (selected), 19200, 38400, and 57600. The right column is titled 'Formato' and contains four radio buttons with values: 8N1, 8N2 (selected), 8D1, and 8E1.

Figura 41 - Serial

- Permite configurar no medidor o baud rate e formato de dados utilizados na comunicação via RS-485.

5.1.5.9 Entradas e Saídas



A dialog box for 'Debounce EDPs' configuration. It features a text input field with the value '50' and a unit label 'ms' to its right.

Figura 42 - Entradas e Saídas

- Largura mínima de pulso.

5.1.5.10 Alarmes

Figura 43 - Alarmes

- Nesta aba, é possível habilitar/desabilitar o alarme de Power Fail e Curva de carga do medidor.
- Na mesma tela será possível configurar:
 - Intervalo de envio;
 - Tempo máximo de alarme;
 - Quais grandezas deseja monitorar;
 - Valores máximos e mínimos;
 - Relé que deve ser acionado para cada grandeza;
 - Histerese;

Intervalo de envio: O intervalo de publicação pode ser configurado e tem um valor mínimo de 1 segundo, permitindo uma resposta rápida e eficiente em situações de emergência. Opcionalmente, enquanto o medidor estiver no modo de alarme, ele continuará a publicar mensagens com esse intervalo reduzido para garantir que as informações críticas sejam transmitidas com maior frequência.

Tempo máximo de alarme: Também pode ser configurado um tempo específico para a desativação automática do alarme. Quando o tempo configurado expira, o alarme é desligado automaticamente, independentemente de o medidor ainda estar no estado de alarme ou não. Assim que o medidor sai do modo de alarme, o intervalo de publicação retorna ao seu valor normal.

Relé: Para cada alarme é possível atribuir uma saída digital, sendo assim, quando o medidor detecta uma condição de alarme, o contato é acionado. Este acionamento do contato digital serve como um sinal para indicar que um evento de alarme ocorreu e permite que outras partes do sistema, recebam a informação de forma imediata e precisa. A ativação do contato da saída digital pode ser utilizada para acionar alarmes visuais, sonoros ou fazer o desligamento de cargas.

Histerese: Consiste no valor em percentual, em relação ao limite programado, na qual o instrumento sairá da condição de alarme.

Para confirmar as alterações, é preciso pressionar o botão **Alterar**. Se não houver interesse em modificar as configurações, basta pressionar **Cancelar**.

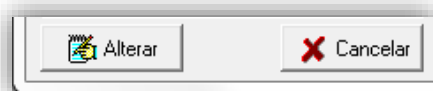


Figura 44 - Alterar

5.2 MIWread (RS-485 e Bluetooth)

Para utilizar o software MIWread será necessário possuir privilégios de administrador do computador.

Após baixar e descompactar o arquivo, dentro da pasta “7_89”, localize o arquivo “SETUP” e o execute.

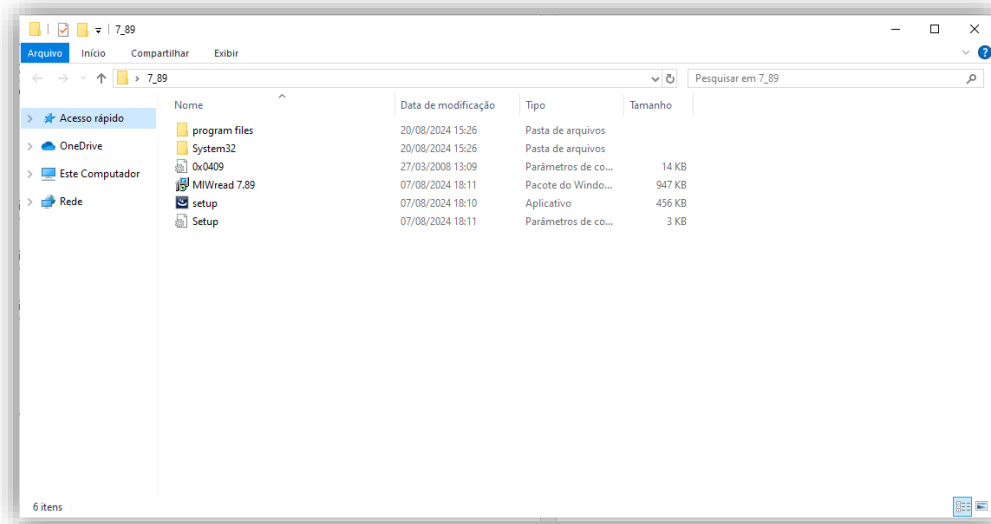


Figura 45 - Instalação MIWread

Será exibida a tela de apresentação do instalador, sendo necessário clicar em **Next** para continuar a instalação.

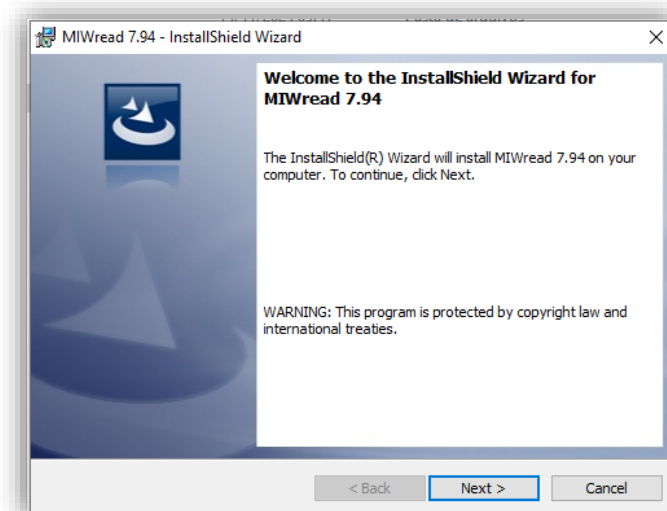


Figura 46 - Apresentação do Instalador

SOFTWARES

Será exibida a tela para confirmação da instalação, clique em **Install** para continuar.

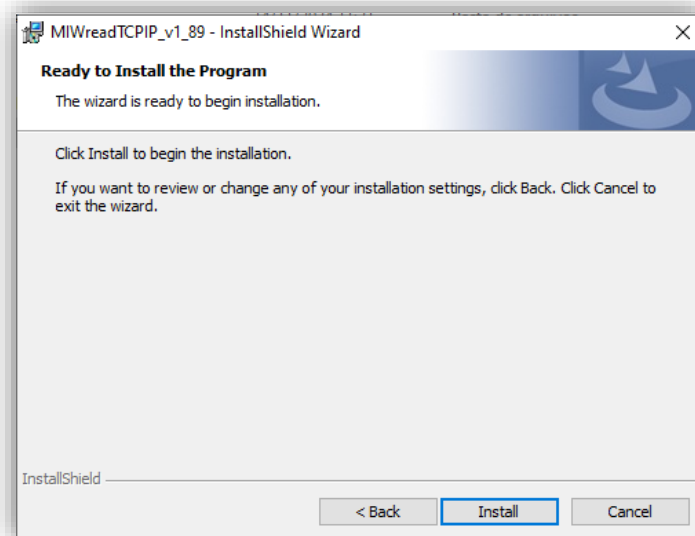


Figura 47 - Confirmação da instalação

Será iniciada a instalação dos arquivos, e após o termino será exibida a tela de conclusão da instalação. Confirme a opção clicando em **Finish**.

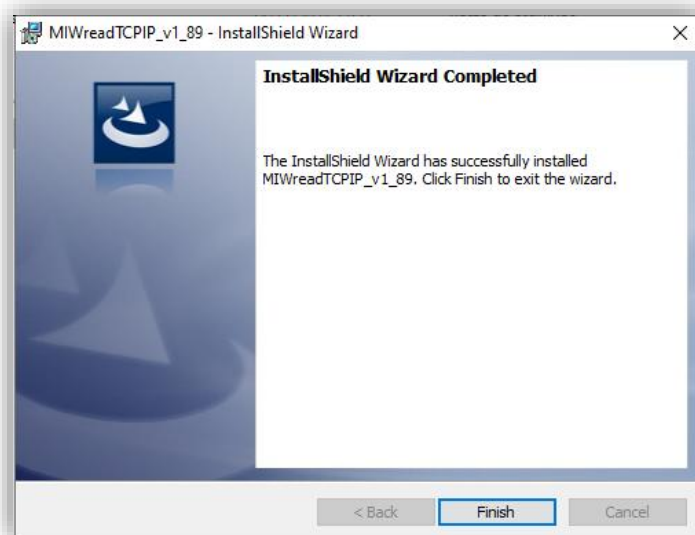


Figura 48 - Conclusão da instalação

5.2.1 Acesso a tela inicial

Acesse o MIWread, utilize como senha **weg0**.

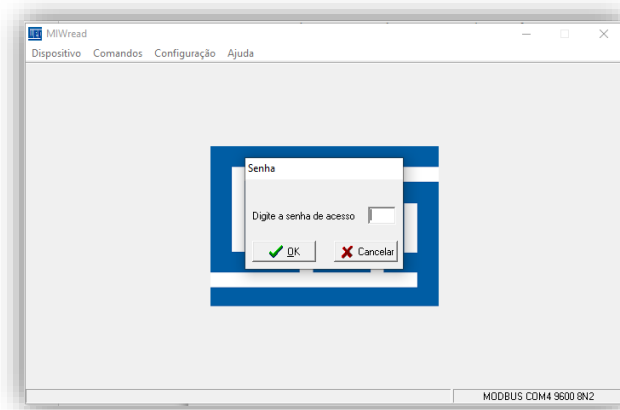


Figura 49 - Acesso Inicial

Na primeira inicialização do MIWread será necessário realizar a programação da interface serial do PC, compatibilizando velocidade e formato de dados com os programados no medidor e clicando em OK para continuar.

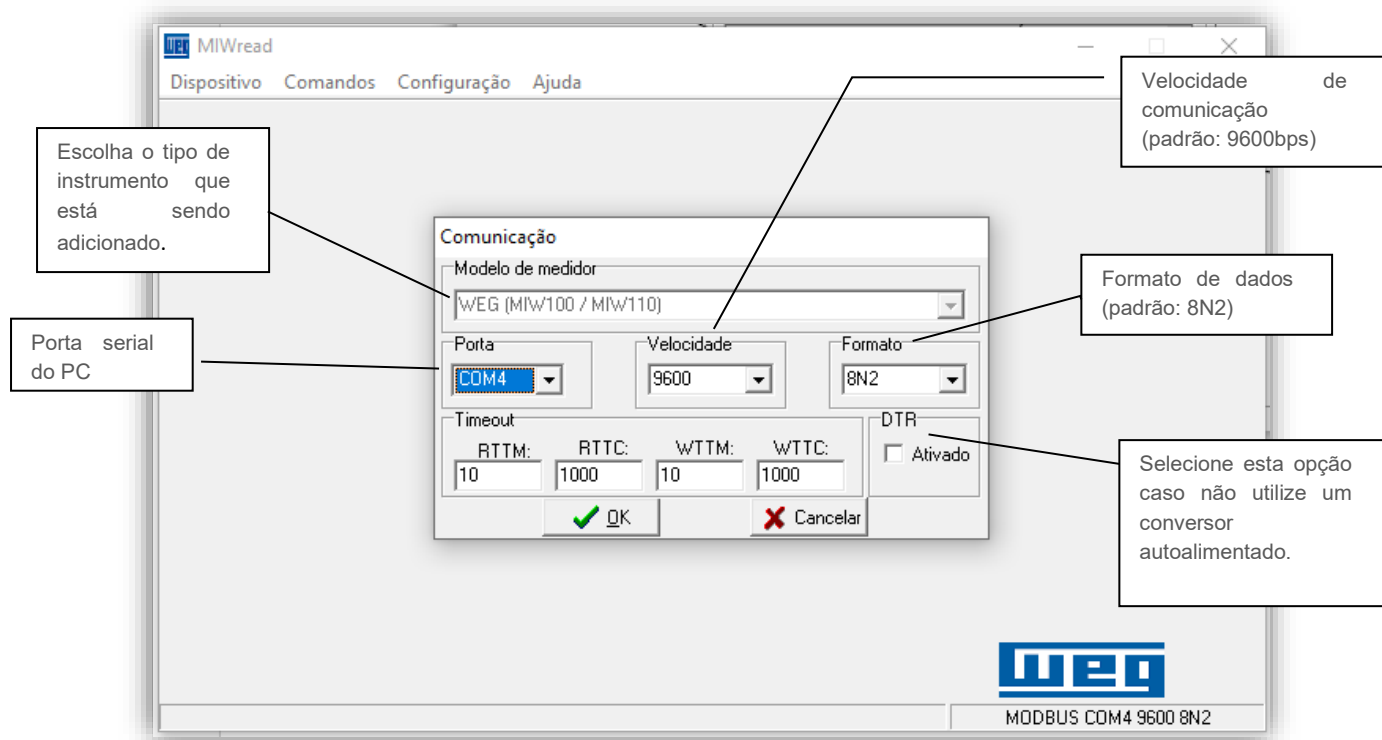


Figura 50 - Comunicação

5.2.2 Adicionar Medidor ao Software

Para adicionar o primeiro multimetido, selecionar a opção Dispositivo / Adicionar. Serão exibidas as opções: Manualmente, Dispositivo Único e Localizar na Rede. Caso selecione a opção “Manualmente”, será exibida a tela de adição de instrumento. Preencha os campos com o endereço Modbus que deseja configurar no medidor, número de série e uma descrição para identificação do instrumento no software:



Figura 51 - Adicionar manualmente

Ao utilizar a opção “Localizar na Rede”, o MIWread fará uma busca em todos os endereços possíveis e, caso seja encontrado algum instrumento não cadastrado, será mostrada a opção de adição do mesmo. Caso confirme esta opção, o software apresentará a tela abaixo, sendo necessário clicar em “Descobrir” para iniciar a varredura nos endereços. Vale citar que o MIWread sempre inicia a busca a partir do endereço 254, configuração de fábrica, que tem somente esta função. Logo, não há como adicionar um medidor no MIWread com o endereço 254.



Figura 52 - Dispositivo Único

Ao utilizar a opção “Dispositivo Único”, o MIWread pesquisa se há algum medidor na rede de comunicação, e, encontrando, o inclui automaticamente, configurando-o com o endereço 1. Recomenda-se utilizar esta função somente quando houver apenas um medidor conectado ao conversor.

5.2.3 Leitura

Na aba Dispositivo clique no botão “Ler”. Clique no medidor que deseja realizar a leitura e em seguida clique em “Selecionar”.

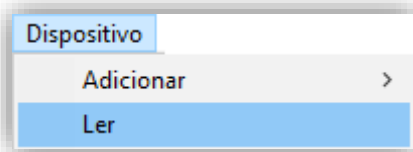


Figura 53 - Dispositivo

5.2.3.1 Atalho na tela inicial

Selecione o medidor na lista de instrumentos cadastrados para que as informações do mesmo sejam apresentadas na tela. Em seguida clique no botão “Ler”.

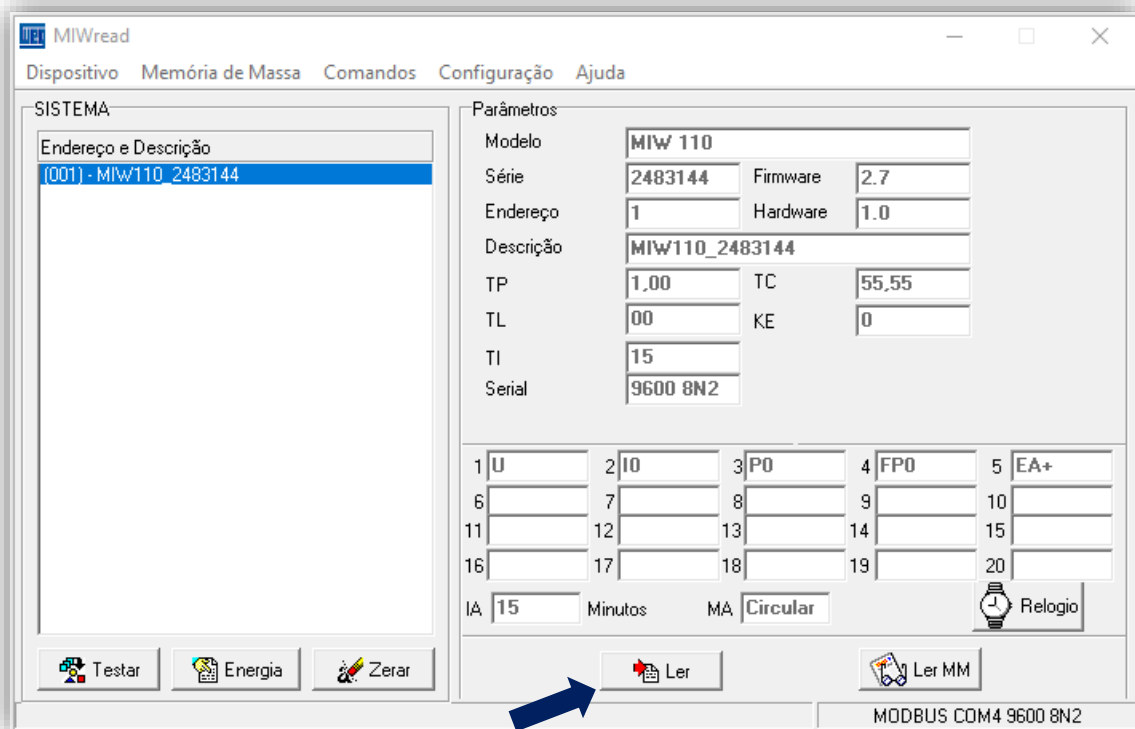


Figura 54 - Tela inicial

5.2.3.2 Lista de instrumentos cadastrados

Ao clicar com o botão direito do mouse sobre um medidor cadastrado será apresentada uma aba com as opções para leitura, alteração de parâmetros, remoção do dispositivo e zerar energias e demandas.

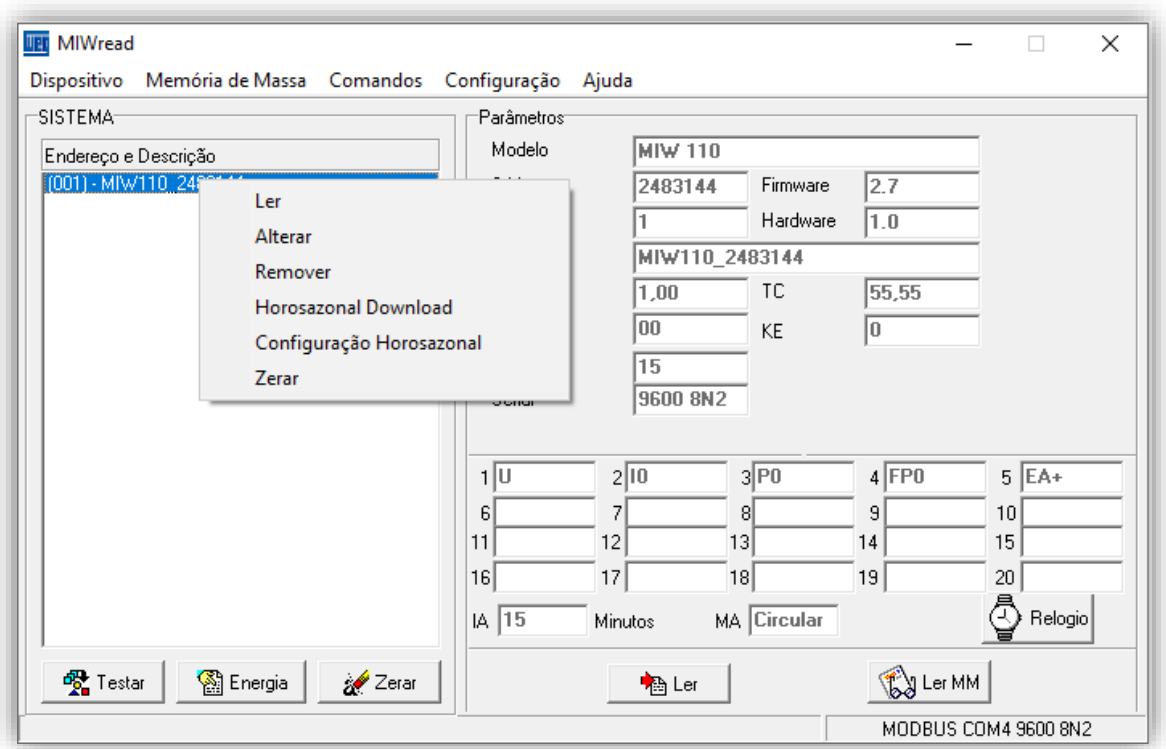


Figura 55 - Lista de medidores cadastrados

Após seguir um dos passos anteriores, na janela seguinte, ative a comunicação clicando na chave amarela.

Botão para ativar a Comunicação

Ler

Min/Max Zerar Fechar

Série	Endereço	Descrição	Modelo	Código	Firmware	Hardware
2483144	1	MIW110_2483144	MIW 110	F3	2.7	1.0
TP	TC	TL	TI	Sequência	Ponto Flutuante	Partidas
1,00	55,55	00	15			140
						<input checked="" type="checkbox"/> Para Leitura

Instantâneos

Energias / Demandas

Deltas de Energias

Energias Fase

Entradas e Saídas

Horímetro

Status

	Trifásico		L1 / L12		L2 / L23		L3 / L31	
U	0,000	V	0,000	V	0,000	V	0,000	V
I	0,000	A	0,000	A	0,000	A	0,000	A
P	0,000	W	0,000	W	0,000	W	0,000	W
Q	0,000	VAr	0,000	VAr	0,000	VAr	0,000	VAr
S	0,000	VA	0,000	VA	0,000	VA	0,000	VA
FP	0,000		0,000		0,000		0,000	
F	0,000	Hz						
U Máx		V	THD U	%		%		%
I Máx		A	THD I	%		%		%
TMP		°C	L12		L23		L31	
			U	0,000 V		0,000 V		0,000 V

Selecionar próximo dispositivo - [CTRL+N]

MODBUS COM4 9600 8N2

27/08/24

10:56

Figura 56 - Tela de Leitura

SOFTWARES

Após clicar na chave amarela os valores serão apresentados. A tela de leitura é separada por abas, onde as informações são disponibilizadas nas seguintes categorias:

5.2.3.3 Instantâneos

Apresenta as medições das grandezas instantâneas;

The screenshot shows the 'Ler' (Read) window of the MIW100 software. The 'Instantâneos' tab is selected, displaying a table of instantaneous measurements. The table is organized into columns for 'Trifásico' (Three-phase), 'L1 / L12', 'L2 / L23', and 'L3 / L31'. The rows represent different electrical quantities: Voltage (U), Current (I), Power (P), Reactive Power (Q), Apparent Power (S), Power Factor (FP), Frequency (F), Maximum Voltage (U Máx), Maximum Current (I Máx), Temperature (TMP), and Line Voltages (L12, L23, L31).

	Trifásico		L1 / L12		L2 / L23		L3 / L31	
U	223,352	V	113,561	V	139,695	V	133,601	V
I	32,386	A	29,158	A	35,172	A	33,858	A
P	10,278	kW	2,804	kW	4,316	kW	3,158	kW
Q	7,166	kVAr	1,698	kVAr	2,275	kVAr	3,192	kVAr
S	12,529	kVA	3,278	kVA	4,879	kVA	4,490	kVA
FP	0,820		0,855		0,885		0,703	
F	60,027	Hz						
U Máx		V	THD U	%		%		%
I Máx		A	THD I	%		%		%
TMP		°C	L12	V	L23	V	L31	V
			U	221,199	225,460		221,827	





At the bottom of the window, the status bar shows 'Lendo deltas de energias', 'Conectado', the date '14/11/24', and the time '13:37'.

Figura 57 - Medições Instantâneas

5.2.3.4 Energias / Demandas

Apresenta os valores acumulados de energia nos quatro quadrantes e as demandas calculadas.

Ler

Série	Endereço IP	Descrição	Modelo	Código	Firmware
2450400	192.168.1.241	MIW110_2450400	MIW 110	F3	2.2

TP	TC	TL	TI	KE	Sequência	Ponto Flutuante	Partidas
1,00	1,00	00	15	0	F2	F1 F0 EXP	230

Instantâneos **Energias / Demandas** Deltas de Energias Energias Fase Entradas e Saídas Horímetro Status

Energia			Demanda		
EA+	513,630	kWh	DA	4,316	kW
ER+	382,697	kVArh	MDA	9,844	kW
EA-	2,132	Wh	DS	5,400	kVA
ER-	1,295	VArh	MDS	12,045	kVA
ES	647,671	kVAh	DR	3,225	kVAr
			MDR	6,933	kVAr
			DI	13,949	A
			MDI	31,350	A

Lendo energias por fase


Conectado 14/11/24 13:41 

Figura 58 - Medições de Energias/Demandas

5.2.4 Acessando o Menu de configurações

Na tela inicial do software, clique com o botão direito do mouse no medidor e selecione a opção “alterar”.

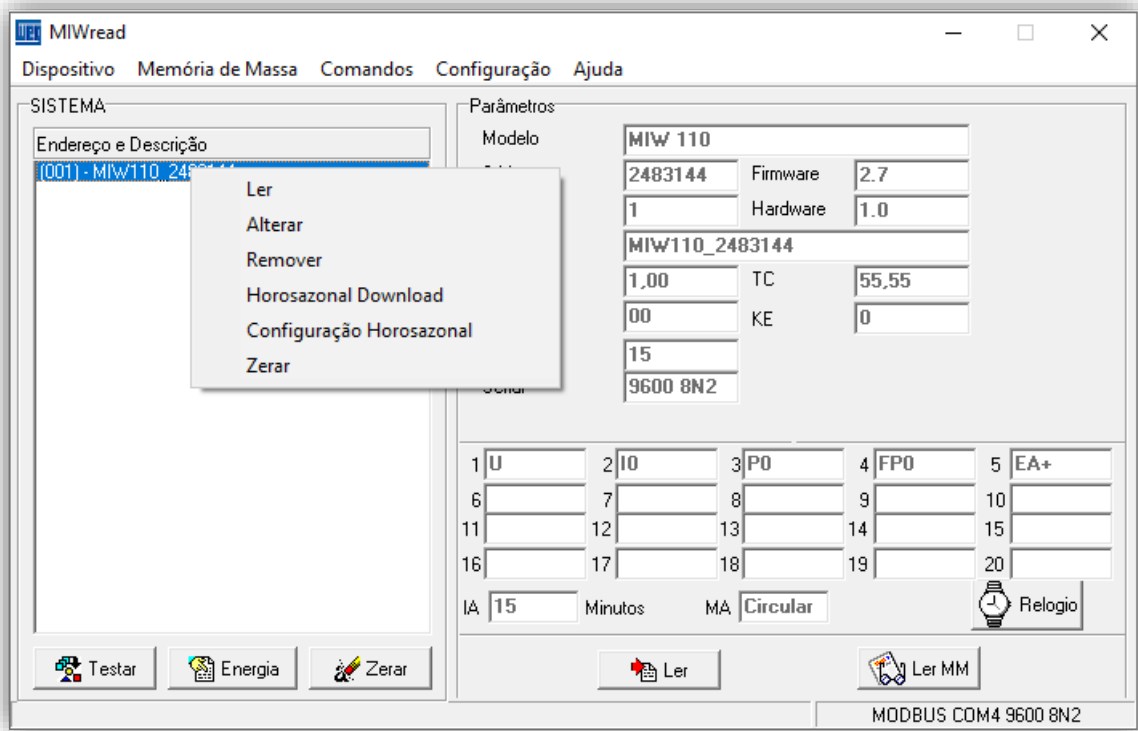


Figura 59 - Acesso ao Menu de Configurações

Surgirá a seguinte tela:

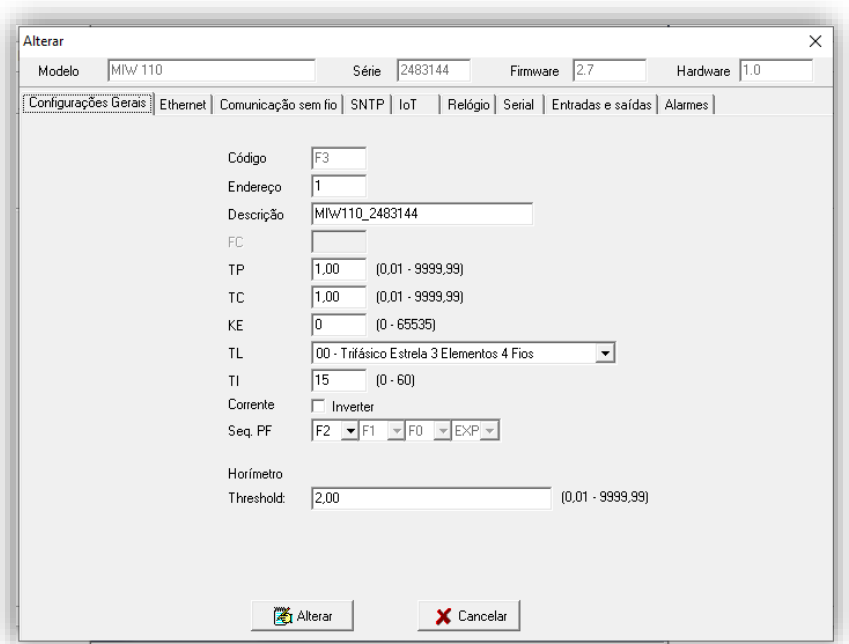


Figura 60 - Alterar

Assim como na tela de leitura, a tela de configurações possui abas, separando as configurações por categorias.

5.2.4.1 Configurações Gerais

Figura 61 - Configurações Gerais

5.2.4.2 Comunicação sem fio

Figura 62 - Comunicação sem fio

- **Endereço** altera o slave ID da comunicação via Ethernet no MIWread TCP/IP e o endereço Modbus quando utilizado MIWread (RS-485).
- Os menus **TP** e **TC** correspondem a fatores multiplicativos aplicáveis quando as medições utilizam transformadores adicionais para adequação de nível de tensão (TP) ou corrente (TC). No Medidor, a configuração padrão para estes dois parâmetros é "1".
- O parâmetro **TL** corresponde ao código numérico que representa o tipo de ligação definido. No exemplo, o valor "0" corresponde à conexão Estrela – 3 Fases+Neutro.
- O parâmetro **TI** define o tempo de integração para o cálculo de demanda; o KE não é utilizado para este modelo, deve ser mantido como "0".
- O campo **Corrente** possui um flag, onde é possível realizar a inversão da leitura de corrente.
- O parâmetro **Seq. PF** corresponde a alteração da sequência do ponto flutuante, permitindo configurar a sequência de acordo com o sistema de leitura utilizado.
- **NOTA:** sempre que os parâmetros TP, TC ou TL forem alterados, o instrumento reiniciará automaticamente todos os registros de energia e demanda.

- O campo "**Ativo**" permite configurar qual comunicação sem fio será utilizada (Wi-fi ou Bluetooth) ou desabilitar a comunicação sem fio.
- No campo **Wi-Fi** são configurados os parâmetros de rede referentes a comunicação Wi-Fi do medidor.
- Os dois campos apresentam as configurações de rede atuais do instrumento. O menu DHCP permite alterar o modo de trabalho entre atribuição de IP por DHCP – opção **ON** – ou operação com IP fixo – opção **OFF**.
- O campo **DNS**, se habilitado, possibilita a configuração de DNS de preferência do usuário.
- Na configuração Bluetooth, é possível configurar a descrição e senha de pareamento do Bluetooth.

5.2.4.4 SNTP

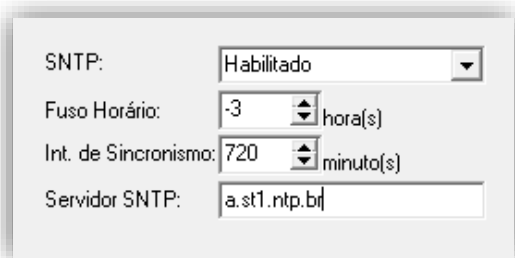


Figura 63 - SNTP

5.2.4.5 IOT (Wi-Fi)

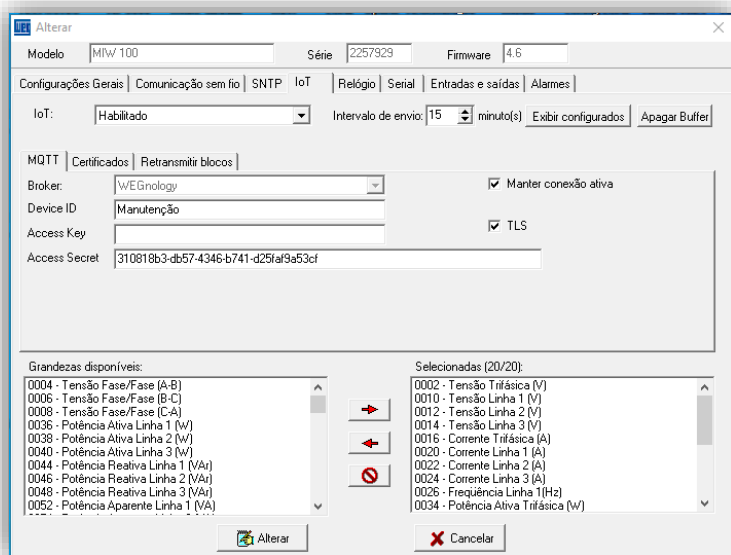


Figura 64 - IOT

5.2.4.7 Relógio

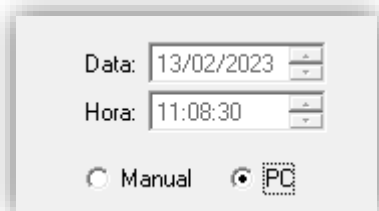


Figura 65 - Relógio

- O campo **Configuração SNTP**, se habilitado, permite utilizar referência de servidor remoto para atualização de relógio, como configuração de servidor de tempo, intervalo de sincronismo e fuso horário do local.

- O campo **IOT**, permite habilitar a função IoT, configurar broker, porta de comunicação, tópico de publicação, informações sobre o dispositivo, application Token e intervalo de transmissão de informações.
- O campo **Intervalo** permite configurar o intervalo de envio das grandezas para a plataforma IOT.
- O flag **Manter Conexão Ativa** quando selecionado, mantém a conexão do medidor com a rede independente do intervalo de envio configurado. Quando não selecionado, o medidor se mantém desconectado quando o intervalo for superior a 10 minutos, conectando apenas no momento do envio das grandezas para a plataforma IOT.
- O flag **TLS** quando selecionado, habilita a criptografia dos dados enviados para a plataforma IOT.
- O campo **Grandezas Disponíveis** permite a seleção das grandezas que serão enviadas ao broker MQTT.

- Permite a configuração da data e hora configurados no medidor, sendo possível configurar manualmente ou definir que o horário do computador seja utilizado como referência.

5.2.4.8 Serial



Figura 66 - Serial

- Permite configurar no medidor o baud rate e formato de dados utilizados na comunicação via RS-485.

5.2.4.9 Entradas e Saídas

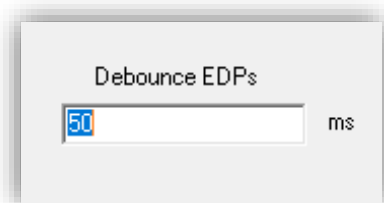


Figura 67 - Entradas e Saídas

- Largura mínima de pulso.

5.2.4.9 Alarmes

Figura 68 - Alarmes

Intervalo de envio: O intervalo de publicação pode ser configurado e tem um valor mínimo de 1 segundo, permitindo uma resposta rápida e eficiente em situações de emergência. Opcionalmente, enquanto o medidor estiver no modo de alarme, ele continuará a publicar mensagens com esse intervalo reduzido para garantir que as informações críticas sejam transmitidas com maior frequência.

Tempo máximo de alarme: Também pode ser configurado um tempo específico para a desativação automática do alarme. Quando o tempo configurado expira, o alarme é desligado automaticamente, independentemente de o medidor ainda estar no estado de alarme ou não. Assim que o medidor sai do modo de alarme, o intervalo de publicação retorna ao seu valor normal.

Relé: Para cada alarme é possível atribuir uma saída digital, sendo assim, quando o medidor detecta uma condição de alarme, o contato é acionado. Este acionamento do contato digital serve como um sinal para indicar que um evento de alarme ocorreu e permite que outras partes do sistema, recebam a informação de forma imediata e precisa. A ativação do contato da saída digital pode ser utilizada para acionar alarmes visuais, sonoros ou fazer o desligamento de cargas.

Histerese: Consiste no valor em percentual, em relação ao limite programado, na qual o instrumento sairá da condição de alarme.

Para confirmar as alterações, é preciso pressionar o botão **Alterar**. Se não houver interesse em modificar as configurações, basta pressionar **Cancelar**.

Figura 69 - Alterar

- Nesta aba, é possível habilitar/desabilitar o alarme de Power Fail e Curva de carga do medidor.
- Na mesma tela será possível configurar:
 - Intervalo de envio;
 - Tempo máximo de alarme;
 - Quais grandezas deseja monitorar;
 - Valores máximos e mínimos;
 - Relé que deve ser acionado para cada grandeza;
 - Histerese;

5.3 Aplicativo MIWconnect (Wi-Fi e Bluetooth)

O MIWconnect é um aplicativo gratuito disponível para dispositivos Android, que possibilita integração de medidores com comunicação Wi-Fi a uma rede existente. Também pode ser utilizado como ferramenta de leitura e configuração dos medidores já conectados, via Bluetooth, ou por redes Ethernet ou Wi-Fi.

5.3.1 Passo a passo – Utilização:

Após o MIWconnect inicializar, serão verificadas as permissões necessárias para a execução, solicitando confirmação ao usuário quando necessário. Para incluir algum medidor na rede, será necessário que o dispositivo móvel esteja com a localização (GPS) e o Wi-Fi ativados e os dados móveis desabilitados. Além de estar com o Wi-Fi ativado, o dispositivo móvel deve estar conectado na rede Wi-Fi em que se pretende conectar o medidor.

O aplicativo iniciará na seguinte tela:



Figura 70 - MIWconnect

Em qualquer tela do aplicativo, é possível acessar a barra de menus. Esta barra possui as seguintes opções:



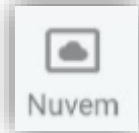
Leitura:

Nesta tela é possível selecionar o tipo de comunicação utilizada (Wi-Fi, Bluetooth ou Access Point), o medidor que deseja realizar a leitura e visualizar os valores medidos.



Ajustes:

Nesta tela é possível configurar os parâmetros elétricos do medidor como TC, TP e TL, data e hora e o tipo de comunicação sem fio que será utilizado pelo medidor.



Nuvem:

Nesta tela é possível configurar os parâmetros IoT do medidor como Broker MQTT, Tópico e Token.



Wi-Fi:

Nesta tela é possível inserir um medidor que esteja em modo AP na rede Wi-Fi que o dispositivo móvel está conectado



Sobre:

Nesta tela é possível visualizar a versão do aplicativo, Rede Wi-Fi em que o dispositivo móvel está conectado e IP atribuído ao mesmo.

5.3.1.1 Tela de leitura:



- Para iniciar a leitura, será necessário escolher o tipo de comunicação utilizada (Wi-Fi, Bluetooth ou Access Point).
- Clique no botão “LOCALIZAR MEDIDOR” e selecionar o medidor que deseja realizar a leitura.
- Após a escolha do tipo de comunicação e do medidor, clique no botão “INICIAR LEITURA”. Os valores serão apresentados e, será possível obter as informações sobre o status do medidor, status da comunicação Wi-Fi, versão de firmware e as abas para leitura, que serão apresentadas conforme modelo do medidor.
- Após iniciar a leitura, o botão “INICIAR LEITURA” passa a indicar a mensagem “FINALIZAR LEITURA”, sendo utilizado para encerrar a comunicação com o medidor.

Figura 71 - Tela de Leitura

5.3.1.2 Tela de Ajustes



Figura 72 - Tela de Ajustes

- Nesta tela é possível realizar alteração dos parâmetros de TP, TC TI, Tipo de Ligação, data e hora, threshold do horímetro, senha e descrição da conexão via Bluetooth, além de modificar o tipo de comunicação sem fio que será utilizado pelo medidor.
- Após definir as alterações, basta clicar em “SALVAR” para confirmar.
- Caso seja alterado o tipo de comunicação sem fio, será necessário clicar em “SALVAR CONEXÃO” para confirmar.

5.3.1.3 Tela Nuvem

Esta tela permite as configurações dos parâmetros IoT do medidor, onde:

- **Configurações IoT:** Habilita a função de envio de dados para nuvem. Quando habilitado, os campos para preenchimento dos dados ficarão disponíveis para edição e o botão para selecionar as grandezas a serem enviadas ficará ativo.
- **Criptografia TLS:** Quando habilitado, os dados são enviados com criptografia para a nuvem.
- **Manter Conexão Ativa com o Broker:** Por padrão, quando o intervalo de envio das grandezas para a nuvem for maior que 10 minutos, o instrumento se conecta à rede somente no momento do envio. Ao habilitar a conexão ativa, o instrumento sempre ficará conectado, independente do intervalo de envio configurado
- **Configurações de SNTP:** Quando habilitado, permite configuração de servidor de tempo, intervalo de sincronismo e fuso horário do local.



Figura 74 - Tela Nuvem

Tela apresentada ao clicar no botão “CONFIGURAR GRANDEZAS IOT”



Figura 73 - Grandezas IoT

5.3.1.4 Tela Wi-Fi



Figura 75 - Tela Wi-Fi

- Esta tela é destinada ao cadastro de medidores na rede Wi-Fi de interesse.
 - Para isso, será necessário que o medidor esteja em modo Access Point e que o dispositivo móvel esteja com o GPS ativado, conectado à rede Wi-Fi de interesse e com os dados móveis desabilitados.
 - Após atender aos requisitos citados acima, clique em "PROCURAR" para encontrar os dispositivos que estão em modo Access Point.
 - Após o aplicativo encontrar o medidor, selecione a rede Wi-Fi e insira a senha da mesma.
 - Para confirmar a adição do medidor à rede selecionada, clique em "CONFIGURAR" para prosseguir com o processo.
-
- **ATENÇÃO:** O acesso à esta tela ficará bloqueado se o aplicativo estiver conectado a um medidor.

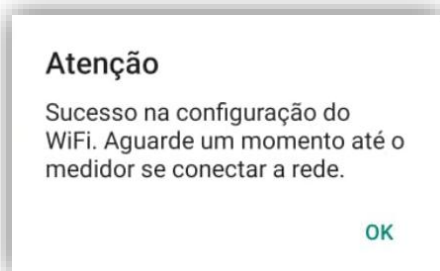


Figura 76 - Mensagem de confirmação

- Ao concluir o processo de adição do medidor na rede Wi-Fi, o aplicativo apresentará a mensagem de confirmação.

Leitura do medidor através do Bluetooth

Com o Bluetooth do medidor ativado, entre na aba “Bluetooth” do celular e procure o dispositivo.



Figura 77 - Parear Dispositivo

Depois disto, pareie o celular com o medidor. A senha é **1234**.



Figura 78 - Inserir Senha

Com o medidor pareado, abra o Aplicativo MIWconnect.

SOFTWARES

Selecione o tipo de conexão “**Bluetooth**” e o modelo do medidor. Feito isso, basta localizar e iniciar a leitura do medidor.

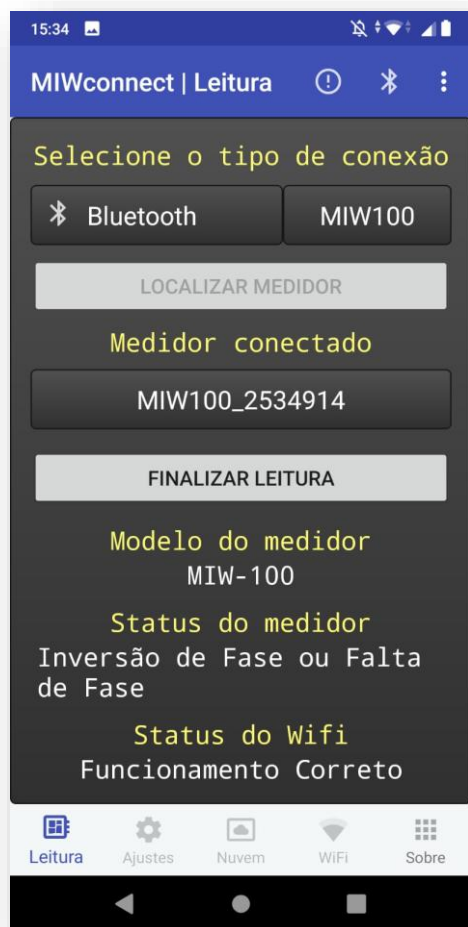


Figura 79 - Leitura no App

6. Solução de problemas

O intuito deste capítulo é apresentar respostas rápidas a problemas ou dúvidas que frequentemente surgem na utilização do **MIW100**.

1) Problema: O medidor está com o display apagado.

Verifique:

A conexão de alimentação externa foi feita de forma correta? A alimentação deve ser feita conforme a identificação do painel;

A tensão que está chegando ao transdutor está adequada para seu funcionamento?

Se após todas as verificações, constatar-se que a ligação está correta, entre em contato com o suporte técnico. Caso o medidor tenha sido alimentado de forma incorreta (por exemplo, 380Vca ao invés de 110Vca ou 220Vca), o mesmo pode ter sido danificado.

2) Problema: O medidor não está medindo demanda, embora os valores de fator de potência e potência estejam coerentes.

Verifique se os TCs (transformadores de corrente) não estão invertidos, isto é, se o fluxo de corrente não está ao contrário do que deveria ser. Note que os TCs têm uma marcação P1/P2 referente ao primário e S1/S2 referente ao secundário. Quando houver corrente passando de P1 para P2, haverá, no secundário, corrente passando de S1 para S2.

Assim sendo, o posicionamento incorreto do primário, ocasionará uma medição de potência ativa negativa, impossibilitando o cálculo da demanda. Outro ponto a ser verificado é se a constante TI está programada com valor maior do que zero.

3) Problema: Uma das fases está zerada.

Verifique qual foi o TL (tipo de ligação) parametrizado. De fábrica, o instrumento sai parametrizado como TL 00 (Estrela – 3 elementos 4 fios), no entanto este parâmetro pode ser alterado. Verifique também, através de outro instrumento, se efetivamente existe sinal chegando ao medidor.

4) Problema: A tensão e/ou corrente estão sendo medidas incorretamente.

Verifique:

As constantes TC (transformador de corrente) e TP (transformador de potencial) foram parametrizadas corretamente?

O esquema de ligação foi escolhido de forma adequada?

A tensão e ou corrente que chega ao medidor está de acordo com o esperado

5) Problema: O fator de potência e/ou as potências estão sendo medidos incorretamente.

Este é um típico sinal de ligação incorreta, no que diz se refere a respeitar o “casamento” entre tensão e corrente, isto é, manter a mesma sequência adotada para ligação da tensão, também na ligação da corrente.

As constantes TC (transformador de corrente) e TP (transformador de potencial) foram parametrizadas corretamente?

O esquema de ligação foi escolhido de forma adequada?

A tensão e ou corrente que chegam ao medidor está de acordo com o esperado?

O casamento entre tensão e corrente está sendo respeitado?

6) Problema: A peça retornou ao endereço de IP original de fábrica.

Verifique, no modo “CONFIG REDE”, se o instrumento está com a opção “DHCP” em “ON”. Neste caso, o MIW100 assumirá um novo endereço a partir do momento em que exista um IP disponível na LAN. Desta maneira, se o instrumento estiver desconectado da rede ou se não houver um endereço disponível, voltará a apresentar o endereço de fábrica.

Para fazer uma nova tentativa, pode-se reiniciar o medidor.

Outra razão para o retorno ao IP original é o uso do comando “RESTAURA FÁBRICA”, já abordado no item “IHM – Modo Restaura Fábrica”.

7) Problemas: A comunicação Wi-Fi está lenta, intermitente ou não é possível integrar o medidor à rede Wi-Fi, bem como lê-lo localmente ou por nuvem.

Cheque novamente os passos descritos no item “Aplicativo MIWconnect”, página 75.

Quanto ao MIW100 é recomendável que seja disponibilizada taxa de download mínima 10MB/s.

Leitura Local: Verifique junto a equipe de TI/administrador de rede, se a porta **502** está bloqueada. Caso esteja, solicite o desbloqueio.

Leitura via Internet – MQTT: Verifique junto a equipe de TI/administrador de rede, se a porta **1883** está bloqueada. Caso esteja, solicite o desbloqueio.

6.1 Solução de problemas – Interface RS-485

Neste tópico, a solução de problemas relativos a interface RS-485 não será tratada da forma pergunta/resposta, pois os procedimentos abaixo descritos são aplicáveis a maioria dos casos onde existem problemas na comunicação dos medidores.

Um problema de comunicação, normalmente, é ocasionado por:

Rede instável

Deve-se, antes de tudo, seguir à risca o que é indicado no tópico *Recomendações* do capítulo *Interface RS-485*. O aterramento da linha de comunicação em dois pontos, por exemplo, é um frequente ocasionador de intermitência na comunicação dos medidores. Uma rede do tipo “nó” ao invés de “ponto-a-ponto” também ocasiona perda da qualidade do sinal e, muitas vezes, a impossibilidade da comunicação dos instrumentos.

Verifique se não existem cabos com alta tensão ou de altos valores de corrente próximos aos cabos de comunicação, em especial se não estiver sendo utilizado um cabo blindado. O campo eletromagnético gerado por tais cabos pode interferir na comunicação dos medidores.

Um ponto que sempre vale a pena ser lembrado é a possibilidade de maus contatos, através de emendas ou outros tipos de conexões. Sempre, ao realizar emendas ou conectar “terminais” nos fios da comunicação, prefira a solda ao simples contato físico.

Ligação incorreta

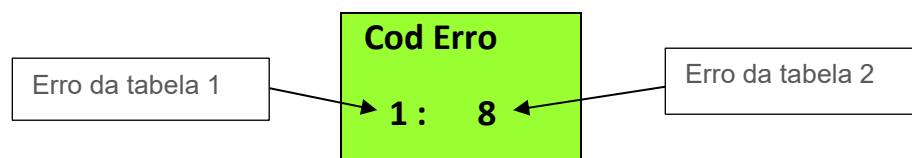
Lembre-se que o sinal da comunicação tem polaridade (DATA+ e DATA-). A inversão dos mesmos na conexão dos medidores ao CLP ou dos medidores ao conversor ocasiona a impossibilidade de comunicação.

7 Código de erro

Através do *Código de Erro* é possível verificar uma série de pontos do **MIW100**.

A leitura deste Código de Erro é feita conforme procedimento descrito no capítulo *IHM – Modo Sistema*.

O código é dividido em duas abas distintas. Sendo elas, o código de erro do Hardware, e o código de erro da comunicação sem fio. Na IHM é possível visualizar duas destas abas, sendo separadas conforme imagem de exemplo:



Código de erro do Hardware

O código lido deve ser interpretado conforme a tabelas abaixo:

Tabela 1		Tabela 2	
Código	Descrição	Código	Descrição
00	Funcionamento correto do transdutor. Note que este código não implica em ligação ou parametrização correta do sistema.	00	Funcionamento Correto.
01	Fases de tensão em sequência anti-horária ou falta de uma das fases	01	Sistema sincronizando as Fases.
02	Erro matemático	02	Fora da faixa de frequência.
08	Excedido o limite permitido para tensão e/ou corrente. Isto pode danificar o medidor, sendo necessário envio para assistência técnica	08	Proteção de Firmware ativa.
16	Sistema reinicializado incorretamente	64	Erro no módulo Ethernet.
64	RTC – Bateria fraca.		
128	Erro de memória de massa		

O Código de Erro é uma informação binária, isto é, caso esteja ocorrendo o erro 001 em conjunto com o erro 016, será informado código de erro 017 (001 + 016).

Código de erro da comunicação sem fio

Código de erro do Módulo Wi-Fi

Código	Descrição
00	Funcionamento Correto.
01	Tempo máximo de conexão com o AP atingido.
02	Senha de conexão com AP incorreta.
04	Não conseguiu encontrar o AP.
08	Conexão com AP falhou.
16	O broker recusou o login da peça.
32	Erro na publicação das grandezas.
64	Sem internet.
128	Erro desconhecido.

Medição de Demanda

A demanda ativa é dada em watts (W) e a demanda aparente em volt-ampér (VA).

Máxima Demanda Ativa (MDA) e Máxima Demanda Aparente (MDS)

A máxima demanda ativa (**MDA**) se refere ao máximo valor calculado para a demanda ativa e a máxima demanda aparente (**MDS**) se refere ao máximo valor calculado para a demanda aparente. Podem ser zerados pela função *Zerar energias e demandas*.

Funcionamento

A medição de demanda do **MIW100** utiliza o algoritmo de janela deslizante, isto é, a informação da demanda média (**DA** ou **DS**) é atualizada em intervalos menores do que o tempo de integração. Por este motivo, ao utilizarmos a função de *Zerar energias e demandas* ou ainda realizarmos alteração dos parâmetros de *TC* (transformador de corrente) e *TP* (transformador de potencial), podemos ter resquícios de valores anteriores armazenados em buffer, ocasionando uma leitura incorreta.

Neste caso, devemos aguardar um intervalo de no mínimo um tempo de integração (o parâmetro *TI* define este intervalo, normalmente parametrizado como 15, para termos a medição de 15 em 15 minutos) ou realizarmos um *sincronismo de demanda*, que faz com que este buffer interno seja zerado.

Sincronismo de Demanda

É disponibilizado, via interface de comunicação, um comando para *sincronizar* o cálculo da demanda do **MIW100**.

Toda integração possui um começo e fim e, ao efetuarmos o sincronismo, definimos qual será o início desta integração, permitindo, por exemplo, que se realize o sincronismo da medição de demanda do **MIW100** com outros medidores de energia utilizados no sistema de automação (em uma comparação com o medidor da concessionária ou para fins de rateio interno)

Memória de massa / Buffer MQTT (IoT)

Aplicação: É uma memória não-volátil (os dados não são perdidos em caso de falta de alimentação auxiliar) que permite registrar o comportamento histórico de grandezas elétricas.

As informações são armazenadas em formato ponto flutuante, contendo sua data e hora, oriundas de um relógio interno existente no multimedidor.

- **Tipo:** memória não-volátil (retentiva)
- **Capacidade:** 16 MBytes
- **Modo de armazenamento:** circular (ao esgotar a capacidade da memória, os dados mais antigos são apagados para escrita dos mais novos, setorialmente) ou linear (ao esgotar a capacidade da memória, os dados param de ser armazenados)

Os dados armazenados podem ser coletados pelas interfaces RS-485, Ethernet, Wi-Fi ou Bluetooth, utilizando-se CLPs, concentradores de dados, aplicativos supervisórios ou os softwares MIWread e MIWreadTCP.

Estes softwares permitem exportar as informações em arquivo de texto, sem formatação (texto – “txt”), facilitando a composição de gráficos no Excel, por exemplo.

Com a função IoT habilitada, a Memória do MIW100 servirá como um backup para os dados que são enviados para a nuvem. Nesse caso, podem ser armazenadas na memória (e enviados para a nuvem) até 20 grandezas elétricas. Com a função IoT habilitada, a memória será automaticamente configurada como Circular.

É muito importante salientar que, mesmo que os dados sejam enviados para a nuvem, eles continuam armazenados internamente, até que a memória seja totalmente preenchida.

Logo, os primeiros dados que foram armazenados são excluídos para que novos dados possam ser gravados (modo circular).

Abaixo, exemplo de autonomia da memória de massa de acordo com o número de grandezas selecionadas, considerando intervalo de armazenamento de 1, 10 e 15 minutos.

Nº de Grandezas	Autonomia (em dias) para IA=1 minuto	Autonomia (em dias) para IA=10 minutos	Autonomia (em dias) para IA=15 minutos
1	156	1567	2351
2	117	1175	1763
3	94	940	1410
4	78	783	1175
5	67	671	1007
6	58	587	881
7	52	522	783
8	47	470	705
9	42	427	640
10	39	391	587
11	36	361	542
12	33	335	503
13	31	313	470
14	29	293	440
15	27	276	414
16	26	261	391
17	24	247	371
18	23	235	352
19	22	223	335
20	21	213	320

Configurações via comandos MQTT

Este capítulo tem como objetivo descrever o recebimento de mensagens via MQTT no MIW100. O objetivo desses comandos é fazer com que o MIW100 possa fazer algumas configurações básicas do produto através de comandos enviados a partir de um broker MQTT, além de permitir o acionamento remoto da saída digital (relé) e alguns Coils.

Subscribe no tópico reply

Quando o MIW100 se conecta a um broker MQTT, automaticamente ele assina (subscribe) esse tópico: "MIW100/0000001/reply", onde "0000001" é o número de série do produto.

Dessa forma, o instrumento passa a ter a possibilidade de receber comandos diretamente do broker MQTT.

Formato do Comando para Acionamento dos Relés

Os comandos publicados no tópico reply para acionamento dos relés do MIW100 estão no formato JSON e devem ter o seguinte formato:

Tópico:

MIW100/0000001/reply

Mensagem:

```
{  
  "999-999" : {  
    "id": "123456",  
    "sd1": "1",  
  }  
}
```

A mensagem acima tem o seguinte significado:

- MIW100/0000001/reply é o tópico que o instrumento assinou. 0000001 é o número de série do instrumento.
- "999-999" é Command ID, deve ter sempre esse valor.
- "id": "123456" é o ID da mensagem. O valor do ID não importa, mas precisa ter esse formato.

"sd1": "1" significa que o usuário está enviando o comando para ligar a saída digital 1.

Leituras dos registros de configuração do instrumento

Os comandos publicados no tópico reply para leitura dos registros de configuração (Holding Registers) do MIW100 também estão no formato JSON, o mesmo formato usado para o acionamento do relé.

Este comando permite que seja feita a leitura de até 32 registros de uma só vez.

Tópico:

MIW100/0000001/reply

Mensagem:

```
{
  "999-123" : {
    "id": "123456",
    "HRR": ["40001", "7"]
  }
}
```

Onde: "40001" é o registro inicial de leitura e "7" é a quantidade de registros a serem lidos.

Ou seja, estamos solicitando a leitura dos registros 40.001 a 40.007.

Recomenda-se consultar o documento "Protocolo Modbus" na seção "Holding Registers" para obter informações detalhadas sobre cada registro.

Resposta:

```
{
  "HRR": "00007A4400007A440000000013028"
}
```

O formato da resposta acima é melhor detalhado na imagem abaixo:



Nota-se, que cada registro possui 4 dígitos.

Todos os Registros descritos na seção "Holding Registers" do Protocolo Modbus poderão ser lidos via MQTT utilizando o padrão acima descrito.

Escritas nos registros de configuração do instrumento

Os comandos publicados no tópico reply para escrita dos registros de configuração (Holding Registers) do MIW100 também estão no formato JSON.

Este comando permite que seja feita a escrita de até 32 registros de uma só vez.

Tópico:

MIW100/0000001/reply

Mensagem:

```
{
  "999-123" : {
    "id": "123456",
    "HRW": ["42101", "00050002000400060008000A000C000E00100012001400160018001A001C001E00200022002400260028"]
  }
}
```

Onde: "42101" é o registro inicial de escrita e "000500020004..." são os valores dos registros a serem escritos.

O exemplo acima mostra como escrever nos registros 40.101 a 40.121 com os valores 5, 2, 4, 6, 8, ..., 28 (total de 21 registros).

O valor a ser escrito deve ter um múltiplo de 4 dígitos, já que cada registro contém 2 bytes (4 dígitos). O instrumento detecta automaticamente quantos registros estão sendo escritos de acordo com a quantidade de dígitos escritos no json.

Recomenda-se consultar o documento "Protocolo Modbus" na seção "Holding Registers" para obter informações detalhadas sobre cada registro.

Resposta:

```
{
  "Message": "HRW Success", "HR": "42101", "Size": "21"
}
```

O formato da resposta acima é melhor detalhado na imagem abaixo:

O diagrama mostra a seguinte estrutura JSON:

```
{
  "Message": "HRW Success", "HR": "42101", "Size": "21"
}
```

As anotações abaixo explicam as partes da resposta:

- Sinalização de sucesso na configuração do registro:** Indica a mensagem "HRW Success".
- Registro inicial:** Indica o valor "42101".
- Quantidade de registros configurados:** Indica o valor "21".

Após o envio do comando de configuração, recomenda-se fazer a leitura do registro para confirmar o valor gravado no instrumento.

Atenção: Algumas configurações só entram em vigor após o envio do Coil de Reset do instrumento.

Abaixo, segue a lista de Holding Registers que podem ser alterados via MQTT:

Faixa de Registros	Descrição
40.001 a 40.006 *	TP, TC, TL, TI
40.161 a 40.162	Threshold Horímetro
40.171	Debounce das EDPs
42.001 a 42.004	RTC
42.101 a 42.121	Intervalo e Grandezas MQTT
43.201 e 43.202	SNTP
43.205 e 43.220	Servidor de tempo SNTP
43.791	Retransmissão MQTT

* Não é possível alterar o Registro 40.007 via MQTT, pois neste registro há configurações que podem fazer com que as conexões WiFi, Ethernet e MQTT sejam perdidas em caso de configuração incorreta.

Comandos alternativos para configurações básicas do instrumento

Os comandos publicados no tópico reply para configuração do MIW100 também estão no formato JSON, o mesmo formato usado para o acionamento do relé, conforme mostrado no exemplo abaixo:

Tópico:

MIW100-01/0000001/reply

Mensagem:

```
{  
  "999-999" : {  
    "id": "123456",  
    "TC": "100.00",  
    "IA": "1"  
  }  
}
```

No exemplo acima, estamos enviando o comando para alterar a relação do TC para 100.00 e o Intervalo de Envio de Dados para a nuvem (IA) para 1 minuto.

O comando abaixo mostra todas as configurações que podem ser feitas via MQTT. Esses comandos podem ser enviados separadamente ou todos de uma só vez.

```
{  
  "999-999" : {  
    "id": "123456",  
    "TP": "1.00",  
    "TC": "100.00",  
    "TL": "0",  
    "TI": "15",  
    "KE": "1000",  
    "sd1": "1",  
    "THRS": "2.0",  
    "RT": "150",  
    "IA": "1",  
    "G1": "30003",  
    "G2": "30005",  
    "G3": "30007",
```

CONFIGURAÇÕES MQTT

```
"G4": "30009",  
"G5": "30011",  
"G6": "30013",  
"G7": "30015",  
"G8": "30017",  
"G9": "30019",  
"G10": "30021",  
"G11": "30023",  
"G12": "30025",  
"G13": "30027",  
"G14": "30029",  
"G15": "30031",  
"G16": "30033",  
"G17": "30035",  
"G18": "30037",  
"G19": "30039",  
"G20": "30041",  
}  
}
```


CONFIGURAÇÕES MQTT

Onde:

Índice	Descrição	Faixa de valores	Formato
TP	Relação do TP.	1.00 a 9999.99	Float-Point
TC	Relação do TC.	1.00 a 9999.99	Float-Point
TL	Tipo de Ligação.	0/1/2/48/49	Inteiro
TI	Tempo de Integração da Demanda.	1 a 60	Inteiro
KE	Constante de pulso do LED	0 a 65535	Inteiro
sd1	Saída Digital 1 (Relé)	0 ou 1	Inteiro
THRS	Threshold do Horímetro (em Amperes)	0 a 42949672	Float-Point
RT	Quantidade de blocos a serem retransmitidos via MQTT	0 a 65535	Inteiro
IA	Intervalo de envio para a nuvem.	1 a 65535	Inteiro
G1	Grandeza 1.	30003 a 39999	Inteiro
G2	Grandeza 2.	30003 a 39999	Inteiro
G3	Grandeza 3.	30003 a 39999	Inteiro
G4	Grandeza 4.	30003 a 39999	Inteiro
G5	Grandeza 5.	30003 a 39999	Inteiro
G6	Grandeza 6.	30003 a 39999	Inteiro
G7	Grandeza 7.	30003 a 39999	Inteiro
G8	Grandeza 8.	30003 a 39999	Inteiro
G9	Grandeza 9.	30003 a 39999	Inteiro
G10	Grandeza 10.	30003 a 39999	Inteiro
G11	Grandeza 11.	30003 a 39999	Inteiro
G12	Grandeza 12.	30003 a 39999	Inteiro
G13	Grandeza 13.	30003 a 39999	Inteiro
G14	Grandeza 14.	30003 a 39999	Inteiro
G15	Grandeza 15.	30003 a 39999	Inteiro
G16	Grandeza 16.	30003 a 39999	Inteiro
G17	Grandeza 17.	30003 a 39999	Inteiro
G18	Grandeza 18.	30003 a 39999	Inteiro
G19	Grandeza 19.	30003 a 39999	Inteiro
G20	Grandeza 20.	30003 a 39999	Inteiro

Podem ser armazenados na nuvem as seguintes grandezas:

- Grandezas elétricas
- Contador das Entradas Digitais
- Status das Entradas e Saídas Digitais
- Energias e Demandas
- Energias por Fase

As grandezas que serão enviadas para a nuvem devem ser configuradas entre G1 e G10. Essas grandezas devem ser configuradas de acordo com o seus Input Registers (consultar os documentos do protocolo modbus do produto). Por exemplo, para configurar a grandeza G1 como Tensão Trifásica (U0) devemos enviar o seguinte comando:

```
{  
  "999-999" : {  
    "id": "123456",  
    "G1": "30003"  
    "G2": "65535"  
  }  
}
```

Onde 30003 é o Input Register equivalente à Tensão Trifásica. O valor de G2 = 65535 (0xFFFF em hexadecimal) significa que o usuário quer enviar somente a grandeza G1 para a nuvem. Portanto, na próxima grandeza a ser configurada (no caso, G2) ele escreve o valor 65535.

Se o usuário quiser, por exemplo, configurar para que o instrumento envie 5 grandezas para a nuvem, ele deve configurar G6 como 65535, conforme mostrado abaixo:

```
{  
  "999-999" : {  
    "id": "123456",  
    "G1": "30003",  
    "G2": "30005",  
    "G3": "30007",  
    "G4": "30009",  
    "G5": "30011",  
    "G6": "65535",  
  }  
}
```

Se alguma grandeza for invalida, será gravado o valor 0xFFFF, ou seja, daí para a frente não terá grandeza programada.

COILS

No MIW100 também existe a possibilidade de receber alguns coils via MQTT.

Assim como nos comandos já descritos nesse documento, os coils também são recebidos através do tópico replay ([MIW100-01/0000001/replay](#)).

Abaixo, os coils que podem ser enviados para o MIW100:

Coil 006: Reinicializa o dispositivo.

```
{  
  "999-999" : {  
    "id": "123456",  
    "COIL": "006"  
  }  
}
```

Coil 040: Reseta todas as ENERGIAS, DEMANDAS e contadores das entradas digitais.

```
{  
  "999-999" : {  
    "id": "123456",  
    "COIL": "040"  
  }  
}
```

Coil 062: Inicializa o Horímetro

Coil 062: Inicializa o horímetro.

```
{  
  "999-999" : {  
    "id": "123456",  
    "COIL": "062"  
  }  
}
```

Coil 091: Reseta Memória do Buffer MQTT

```
{  
  "999-999" : {  
    "id": "123456",  
    "COIL": "091"  
  }  
}
```

Limitação: não é possível enviar mais do que um Coil na mesma mensagem. Se for enviado mais do que um, somente o primeiro Coil da lista terá efeito. Por exemplo, se for enviado o comando abaixo, somente o COIL 091 terá efeito:

```
{  
  "999-999" : {  
    "id": "123456",  
    "COIL": "091"  
    "COIL": "040"  
    "COIL": "006"  
  }  
}
```

Note que o instrumento envia uma resposta através do Command ID 0000123 e 0000124.

ATENÇÃO: Os comandos de alteração do TL, IA ou qualquer grandeza configurada para a nuvem (G1 a G20) devem provocar um reset do instrumento. Nesse caso pode ocorrer de o instrumento não ter tempo suficiente para enviar a resposta 0000124, somente a 0000123. Além disso, o instrumento vai demorar um pouco para responder aos próximos comandos pois, devido ao reset, ele ficará por alguns segundos fora da rede tentando se reconectar.

PROTOCOLO MODBUS

Funções MODBUS:

As funções do protocolo MODBUS implementadas, são:

- Read Input Status (2)
- Read Holding Register (3)
- Read Input Register (4)
- Force Single Coil * (5)
- Preset Single Register * (6)
- Read Exception Status (7)
- Preset Multiple Register * (16)
- Report Slave ID (17)
- Read File Record (20)

* Broadcast - funções que podem ser endereçadas para todos os slaves (endereço 0)

Funções ESPECIAIS:

- Config Address (00/42H)
- Read Address (00/71H)
- Config N° Serie (00/72H)
- Read Partidas (00/75H)
- Read N° Serie (00/77H)
- Config Dispositivo (00/78H)
- Read Config Dispositivo (00/79H).

HOLDING REGISTERS

Podem ser lidos via função "Read Holding Register (3)" e escritos via funções "Preset Single Register (6)" ou "Preset Multiple Register (16)". No máximo podem ser lidos 32 registros e podem ser escritos 22 registros para cada requisição.

Bloco Padrão

São os registros de configuração do instrumento disponíveis para o usuário configurar.

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.001, 40.002	TP	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 – 9999,99
40.003, 40.004	TC	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 – 9999,99
40.005	KE (Relação Watt-horas por pulso)	Unsigned int 16-bit	0 – 65535
40.006	TL e TI	Unsigned int 8-bit (LSB) / Unsigned int 8-bit (MSB)	00 – 80 / 00 – 60
40.007	Configurações	*	*

Configurações especiais

Através do Holding Register 40.020 (Configurações especiais) é possível realizar as seguintes configurações.

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8

D0 – D5 – Reservado.

D6 – Período de publicação (0 – Relativo a inicialização / 1 – baseado no RTC)

D8 – Configuração WiFi (0 – Habilitado / 1 – Desabilitado).

D9 – Configuração Bluetooth (0 – Habilitado / 1 – Desabilitado).

D10 – Conexão com broker MQTT segura (TLS) (0 – Habilitado / 1 – Desabilitado).

D13 – D15 – Reservado.

PROTOCOLO MODBUS

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D6	Publicação*	0 – Publica em relação a inicialização 1 – Publica com base no RTC.
D8	WiFi	0 – WiFi habilitado 1 – WiFi desabilitado
D9	Bluetooth	0 – Bluetooth habilitado 1 – Bluetooth desabilitado
D10	TLS	0 – TLS habilitado 1 – TLS desabilitado

*Quando em 0 a publicação será feita no intervalo configurado e com relação a inicialização, ou seja, se o equipamento ligou as 14:03:45 e o intervalo é de 10 minutos, será feita uma publicação no momento de inicialização e outra as 14:13, 14:23 e assim por diante. Caso esse bit esteja em 1 e o equipamento inicie as 14:03:45 será feita uma publicação as 14:10, 14:20, 14:30 e assim por diante. Essa configuração também afeta os registros na memória de massa.

** As alterações só surtirão efeito quando o aparelho for reinicializado

HOLDING REGISTERS - Threshold do horímetro

Os holding registers abaixo são utilizados para definir a corrente a partir da qual a função horímetro será disparada, ou seja, para iniciar o contador de horas, é preciso que a corrente medida seja maior ou igual ao valor ajustado nestes registros.

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.161, 40.162	Threshold Horímetro	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 – 9999,99

HOLDING REGISTERS – Debouce das EDPs

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
40.171	Debounce das EDPs (em milissegundos) *	Unsigned 16-bit	10 – 1000 (Default = 50)

* Se for gravado um valor de debounce incorreto, ficará gravado o valor default (50ms).

O valor deste registro pode variar de 10 a 1000, ou seja, 10ms a 1000ms.

O debounce vale tanto para detectar a borda de subida quanto a borda de descida.

HOLDING REGISTERS - RTC

Exemplo: 25/03/10 – 13:24:07:96 (04 = quarta-feira).

HOLDING REGISTER	VALOR	SIGNIFICADO
42.001	0x9607	CENTÉSIMO e SEGUNDO
42.002	0x2413	MINUTO e HORA
42.003	0x0425	DIA DA SEMANA e DIA
42.004	0x0310	MÊS e ANO

DIA DA SEMANA	VALOR
Domingo	01
Segunda-feira	02
Terça-feira	03
Quarta-feira	04
Quinta-feira	05
Sexta-feira	06
Sábado	07

HOLDING REGISTERS – Memória de Massa

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
42.101	Intervalo de Armazenamento/envio	Unsigned int 16-bit
42.102	Grandeza 1	Unsigned int 16-bit
42.103	Grandeza 2	Unsigned int 16-bit
42.104	Grandeza 3	Unsigned int 16-bit
42.105	Grandeza 4	Unsigned int 16-bit
42.106	Grandeza 5	Unsigned int 16-bit
42.107	Grandeza 6	Unsigned int 16-bit
42.108	Grandeza 7	Unsigned int 16-bit
42.109	Grandeza 8	Unsigned int 16-bit
42.110	Grandeza 9	Unsigned int 16-bit
42.111	Grandeza 10	Unsigned int 16-bit
42.112	Grandeza 11	Unsigned int 16-bit
42.113	Grandeza 12	Unsigned int 16-bit
42.114	Grandeza 13	Unsigned int 16-bit
42.115	Grandeza 14	Unsigned int 16-bit
42.116	Grandeza 15	Unsigned int 16-bit
42.117	Grandeza 16	Unsigned int 16-bit
42.118	Grandeza 17	Unsigned int 16-bit
42.119	Grandeza 18	Unsigned int 16-bit
42.120	Grandeza 19	Unsigned int 16-bit
42.121	Grandeza 20	Unsigned int 16-bit

HOLDING REGISTERS – Configuração da sequência de ponto flutuante

Utilizado para configurar a sequência do ponto flutuante enviado pelo aparelho através dos “Input Registers”.

Estes “Input Registers” estão no formato IEEE 32-bit fp, e de fábrica o medidor sai configurado com a sequência **F1, F2, EXP e F0**.

Caso necessário, é possível alterar a disposição para Float Alternativo ou Float Inverse.

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
42.901	Sequência do Ponto Flutuante	Unsigned int 8-bit (LSB) / Unsigned int 8-bit (MSB)	0 – 65535

Exemplos:

42.901 (MSB, LSB)	DISPOSIÇÃO	ORDENAÇÃO DE BYTES	MODO DE SWAP	COMENTÁRIO
0x23, 0x01	F1, F2, EXP, F0	CDAB	Word	Padrão Fábrica
0x32, 0x10	F2, F1, F0, EXP	DCBA	Byte e Word	Float Alternativo*
0x01, 0x23	EXP, F0, F1, F2	ABCD	Sem	Float Inverse
0x10, 0x32	EXP, F0, F1, F2	BADC	Byte	Float Alternativo Inverse

*medidores fabricados antes de out/25 possuem o float alternativo como padrão de fábrica

HOLDING REGISTERS – Configuração Bluetooth

ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO
43.001 a 43.008	16	Descrição do Módulo Bluetooth.	ASCII
43.011 a 43.018	16	Senha de Autenticação do Módulo Bluetooth	ASCII

Em cada registro serão enviados dois caracteres ASCII. O último caractere da string deve ser sempre 0x00 para identificar o fim da string. Se não forem utilizados todos os caracteres, os dados enviados após o 0x00 serão ignorados.

Em casos com a descrição com menos de 15 caracteres, o usuário deverá escrever qualquer valor nos registros 43.006 a 43.008, já que esses serão ignorados devido ao valor 0x00 no byte menos significativo do registro 43.005. Este valor 0x00 indica o fim da string.

Observação1: Não é possível ler ou escrever somente em parte dos registros. É necessário ler todos os registros de uma só vez. Por exemplo, se o usuário quiser ler somente os quatro primeiros caracteres da descrição, ele não conseguirá ler somente os registros 43.001 a 43.002. Ele será obrigado a ler do 43.001 a 43.008.

O mesmo serve para os registros da Senha de Autenticação.

Observação2: Para que as alterações das configurações acima sejam realizadas, deverá ser enviado um Coil de Reset do Aparelho após enviar os comandos acima, pois essa alteração só é possível de ser feita na Inicialização do Módulo Bluetooth

HOLDING REGISTERS – Configuração Wi-Fi

Utilizados para configurar o endereço IP do equipamento, máscara de sub-rede e o Gateway Padrão. Sendo que as novas configurações só passam a valer após o reset do medidor (necessário envio do Coil de reset após a configuração).

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
43.101 a 43.102	Endereço IP do medidor	Uint 8-bit (LSB)/uint 8-bit/uint 8-bit/uint 8-bit (MSB)
43.103 a 43.104	Máscara de sub-rede	Uint 8-bit (LSB)/uint 8-bit/uint 8-bit/uint 8-bit (MSB)
43.105 a 43.106	Gateway padrão	Uint 8-bit (LSB)/uint 8-bit/uint 8-bit/uint 8-bit (MSB)
43.107 a 43.108	Endereço Servidor DNS	Uint 8-bit (LSB)/uint 8-bit/uint 8-bit/uint 8-bit (MSB)

Observação: Rede cabeada e rede WiFi usam o mesmo servidor DNS.

HOLDING REGISTERS – Configuração SNTP

Utilizados para configurar o fuso horário, intervalo de sincronismo e o nome ou IP do servidor de tempo. Sendo que as novas configurações só passam a valer após o reset do medidor (necessário envio do Coil de reset após a configuração).

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
43.201*	Fuso horário	Int 16-bit (LSB, MSB)	-12 à +12 horas
43.202**	Intervalo de sincronismo	Uint 16-bit (LSB, MSB)	0 a 65.535 minutos

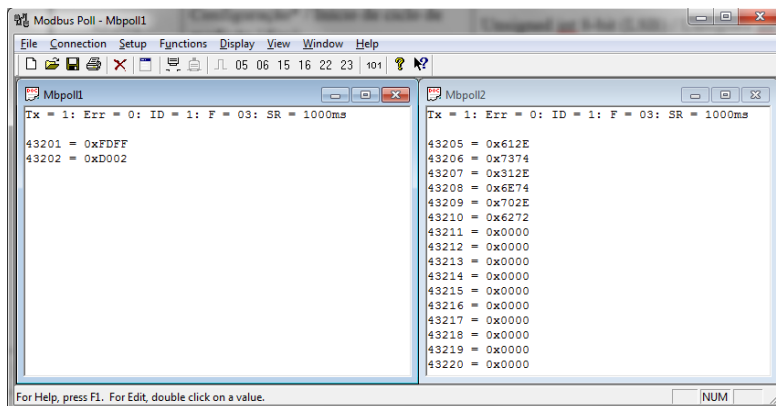
ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO
43.205 a 43.220	32	Nome ou IP do servidor de tempo	ASCII

* Caso o fuso horário seja configurado fora do range especificado, o equipamento irá assumir fuso horário igual a zero.

** Se o intervalo de sincronismo for configurado como zero, o sincronismo com o servidor de tempo fica desabilitado, independente da configuração feita no HR 40.007.

Abaixo exemplo de configuração dos registros para:

- Fuso-horário = -3
- Int. de sincronismo = 720 minutos
- Servidor SNTP = "a.st1.ntp.br"



HOLDING REGISTER - Configuração MQTT

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
42.101	Intervalo de Armazenamento/envio	Unsigned int 16-bit
42.102	Grandeza 1	Unsigned int 16-bit
42.103	Grandeza 2	Unsigned int 16-bit
42.104	Grandeza 3	Unsigned int 16-bit
42.105	Grandeza 4	Unsigned int 16-bit
42.106	Grandeza 5	Unsigned int 16-bit
42.107	Grandeza 6	Unsigned int 16-bit
42.108	Grandeza 7	Unsigned int 16-bit
42.109	Grandeza 8	Unsigned int 16-bit
42.110	Grandeza 9	Unsigned int 16-bit
42.111	Grandeza 10	Unsigned int 16-bit
42.112	Grandeza 11	Unsigned int 16-bit
42.113	Grandeza 12	Unsigned int 16-bit
42.114	Grandeza 13	Unsigned int 16-bit
42.115	Grandeza 14	Unsigned int 16-bit
42.116	Grandeza 15	Unsigned int 16-bit

PROTOCOLO MODBUS

42.117	Grandeza 16	Unsigned int 16-bit
42.118	Grandeza 17	Unsigned int 16-bit
42.119	Grandeza 18	Unsigned int 16-bit
42.120	Grandeza 19	Unsigned int 16-bit
42.121	Grandeza 20	Unsigned int 16-bit

Observação: Somente as 10 primeiras grandezas (até o registro 42.111) serão consideradas quando o meio de comunicação for LoRa.

ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO
43.461 a 43.495	70	URL do Broker MQTT	ASCII
43.496 a 43.498	6	Porta do Broker MQTT	ASCII
43.499 a 43.517	38	Username	ASCII
43.518 a 43.552	70	Token	ASCII
43.553 a 43.565	26	Nome/Descrição do Medidor	ASCII
43.566 a 43.595	60	Tópico de Publicação	ASCII

Os registros de token, nome do medidor, URL e porta do broker e Username devem ser enviados no formato ASCII. O último caractere de cada string deve ser sempre 0x00 para identificar o fim da mesma. Se não forem utilizados todos os caracteres, os dados enviados após o 0x00 serão ignorados. Não é necessário enviar 0x00 se o dado ocupar todo o espaço reservado a ele.

Observação1: Deve-se lembrar que é permitido ler no máximo 32 Holding Registers e escrever no máximo 22 Holding Registers de uma só vez. Portanto, a leitura e escrita da faixa que começa a partir do registro 43.461 deve ser fracionada.

Observação2: Para que as alterações das configurações acima sejam realizadas, deverá ser enviado um Coil de Reset do Aparelho após enviar os comandos acima, pois essa alteração só é possível de ser feita na inicialização do equipamento.

HOLDING REGISTERS – Configuração LoRa

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
42.101	Intervalo de Armazenamento/envio	Unsigned int 16-bit
42.102	Grandeza 1	Unsigned int 16-bit
42.103	Grandeza 2	Unsigned int 16-bit
42.104	Grandeza 3	Unsigned int 16-bit
42.105	Grandeza 4	Unsigned int 16-bit
42.106	Grandeza 5	Unsigned int 16-bit
42.107	Grandeza 6	Unsigned int 16-bit
42.108	Grandeza 7	Unsigned int 16-bit
42.109	Grandeza 8	Unsigned int 16-bit
42.110	Grandeza 9	Unsigned int 16-bit
42.111	Grandeza 10	Unsigned int 16-bit

ENDEREÇO	DESCRIÇÃO	FORMATO
43.612 a 43.615	Device EUI *	HEX
43.616 a 43.619	Application EUI	HEX
43.620 a 43.627	Application Key	HEX
43.628 a 43.635	Network Session Key	HEX
43.636 a 43.643	Application Session Key	HEX
43.644 a 43.645	Device Address	HEX
43.646	Configurações Gerais Lora **	HEX
43.647	Timer para envio do comando Link Check (em horas)***	Unsigned int 16-bit
43.648	Porta de envio****	Unsigned int 16-bit

* O registro “Device EUI” contém o número de identificação único do módulo LoRa (formato HEX). Portanto, esse registro não poderá ser alterado (somente leitura).

Os registros Application EUI, Application Key, Network Session Key, Application Session Key e Device Address devem ser enviados no formato HEX.

O Application Key só deve ser preenchido caso a forma de ativação no Network Server seja OTAA. Nesse caso, pode-se ignorar os registros Network Session Key, Application Session Key e Device Address. Se a forma de ativação no Network Server for ABP, o Application Key pode ser ignorado, mas os registros Network Session Key, Application Session Key e Device Address devem ser preenchidos.

PROTOCOLO MODBUS

**** Configurações Gerais Lora (Holding Register 43.646):**

bit 0 - Rede Pública ou Privada (0 = Privada; 1 = Pública)

bit 1 - ADR ON ou OFF (0 = Disabled; 1 = Enabled)

bit 2 - Ativação ABP ou OTAA (0 = ABP; 1 = OTAA)

bit 3 - Envio de Mensagem com ou sem confirmação (0 = Sem confirmação; 1 = Com Confirmação)

bit 4 - Classe LoRa (0 = Classe A; 1 = Classe C)

bit 5 a 7 - Data Rate (000 = DR0; 001 = DR1; 010 = DR2; 011 = DR3; 100 = DR4; 101 = DR5; 110 = DR6)

bit 8 a 10 - Número de tentativas retransmissões (000 = 1; 001 = 2; 010 = 3; 011 = 4; 100 = 5; 101 = 6; 110 = 7; 111 = 8)

bit 11 - Janelas de delay de join e receive (0 = RX1 = 1 segundo, RX2 = 2 segundos; 1 = RX1 = 5 segundos, RX2 = 6 segundos). O padrão Everynet/ATC no Brasil é 5/6 segundos.

bit 12 – Buffer LoRa (0 = desabilitado, 1 = habilitado).

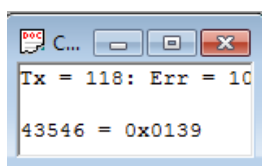
***** Link Check LoRa:**

Se o registro 43.647 estiver zerado, significa que a função de link check do módulo lora está desabilitada.

****** Porta de Envio:**

Número da porta de envio de 1 a 223. Se o valor configurado estiver fora desse intervalo assume uma porta aleatória a cada envio.

No exemplo abaixo, o LoRa está configurado para fazer 2 retransmissões, DR1, Classe C, Mensagem com confirmação, Ativação ABP, ADR OFF, Rede Pública.



Observação 1: O número de retransmissões deve ser configurado quando é utilizada a mensagem Com Confirmação. Caso o Network Server não receba a mensagem ou o instrumento não receba a resposta do Network Server, serão feitas novas tentativas de enviar o mesmo frame, de acordo com a configuração do número de tentativas de retransmissões.

Observação 2: Para que as alterações das configurações acima sejam realizadas, deverá ser enviado um Coil de Reset do Aparelho após enviar os comandos acima, pois essa alteração só é possível de ser feita na inicialização do equipamento.

HOLDING REGISTERS – SSID e Senha da rede Wi-Fi

ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO
43.121 a 43.135	30	SSID da Rede WiFi	ASCII
43.161 a 43.175	30	Senha da Rede WiFi	ASCII

O último caractere de cada string deve ser sempre 0x00 para identificar o fim da mesma. Se não forem utilizados todos os caracteres, os dados enviados após o 0x00 serão ignorados.

HOLDING REGISTERS – Quantidade de Blocos a serem retransmitidos via MQTT

ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
43.791	2	Blocos a serem retransmitidos	Unsigned int 16-bit	0 – 65535

HOLDING REGISTERS – Quantidade de Blocos a serem retransmitidos via LoRa

ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
43.891	2	Blocos a serem retransmitidos	Unsigned int 16-bit	0 – 65535

HOLDING REGISTERS – Configuração de alarme (Curva de Carga)

Através do Holding Register 43.901 é possível realizar as seguintes configurações:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8

D0 – D5 – Intervalo de envio (1 a 60 segundos).

D6 – Alarme Power Fail (0 – Desabilitado / 1 – Habilitado).

D7 – Configuração do Alarme (0 – Desabilitado / 1 – Habilitado).

D8 a D15 – Tempo máximo de alarme (1 a 255 minutos).

PROTOCOLO MODBUS

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D0-D5	Intervalo de envio	1 a 60 segundos (decimal)
D6	Alarme Power Fail	0 – Alarme desabilitado 1 – Alarme habilitado
D7	Alarme	0 – Alarme desabilitado 1 – Alarme habilitado
D8-D15	Tempo máximo de alarme	0 – Sem limite máximo 1 a 255 minutos (decimal)

Observação: Se o intervalo configurado estiver fora do valor aceitável, será considerado o valor 0 no registro fazendo com que o alarme seja desativado.

Configuração das grandezas monitoradas

ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
43.902	2	Grandeza 1	Unsigned int 16-bit	0 – 65535
43.903	2	Grandeza 2	Unsigned int 16-bit	0 – 65535
43.904	2	Grandeza 3	Unsigned int 16-bit	0 – 65535

Configuração dos limites de Alarme e Histerese

ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
43.905 a 43.906	4	Valor máximo da grandeza 1	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 – 9999,99
43.907 a 43.908	4	Valor mínimo da grandeza 1	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 – 9999,99
43.909 a 43.910	4	Valor máximo da grandeza 2	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 – 9999,99
43.911 a 43.912	4	Valor mínimo da grandeza 2	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 – 9999,99
43.913 a 43.914	4	Valor máximo da grandeza 3	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 – 9999,99
43.915 a 43.916	4	Valor mínimo da grandeza 3	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 – 9999,99
43.917 a 43.918	4	Histerese	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 - 100

Configuração das saídas via relês (Curva de Carga)

Através do Holding Register 43.951 é possível realizar as seguintes configurações:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8

D0 – D1 – Configuração de saída do Alarme 1.

D2 – D3 – Configuração de saída do Alarme 2.

D4 – D5 – Configuração de saída do Alarme 3.

D6 a D15 – Reservado.

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D0-D1	Saída para Alarme 1	00 – Não aciona relês 01 – Aciona relê 1 10 – Aciona relê 2 11 – Aciona relê 1 e 2
D2-D3	Saída para Alarme 2	00 – Não aciona relês 01 – Aciona relê 1 10 – Aciona relê 2 11 – Aciona relê 1 e 2
D4-D5	Saída para Alarme 3	00 – Não aciona relês 01 – Aciona relê 1 10 – Aciona relê 2 11 – Aciona relê 1 e 2

Para que tenha um funcionamento correto o relê possui dois modos de funcionamento.

Modo Latch: Modo comum de funcionamento;

Modo Alarme: Ativado quando o relê for escolhido para ser saída de qualquer alarme.

Quando o relê estiver em modo alarme não será possível ativá-lo ou desativá-lo por outros meios se não o alarme. Essa configuração é independente para cada relê, podendo o relê 1 estar em modo alarme e o relê 2 em modo latch. As configurações só terão efeito após a reinicialização do dispositivo.

HOLDING REGISTERS – Configuração de Controle de Consumo

Através do Holding Register 45.001 é possível realizar as seguintes configurações:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8

D0 – Habilita controle de consumo (0 - Desabilitado / 1 - Habilitado).

D1 – D2 – Consumo 1 (00 - sem saída, 01 - saída 1, 10 - saída 2, 11 - saída 1 e 2).

D3 – D4 – Consumo 2 (00 - sem saída, 01 - saída 1, 10 - saída 2, 11 - saída 1 e 2).

D5 – D6 – Consumo 3 (00 - sem saída, 01 - saída 1, 10 - saída 2, 11 - saída 1 e 2).

D7 – Direção do relê (0 - Ativa na janela permitida / 1 - Desativa na janela permitida).

D8 a D15 – Reservado.

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D0	Habilita controle de consumo	0 – Controle desabilitado 1 – Controle habilitado
D1-D2	Saída para consumo 1	00 – Não aciona relês 01 – Aciona relê 1 10 – Aciona relê 2 11 – Aciona relê 1 e 2
D3-D4	Saída para consumo 2	00 – Não aciona relês 01 – Aciona relê 1 10 – Aciona relê 2 11 – Aciona relê 1 e 2
D5-D6	Saída para consumo 3	00 – Não aciona relês 01 – Aciona relê 1 10 – Aciona relê 2 11 – Aciona relê 1 e 2
D7	Direção do relê	0 - Ativa na janela permitida 1 - Desativa na janela permitida

Configuração das grandezas monitoradas

ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
45.002	2	Grandeza 1	Unsigned int 16-bit	0 – 65535
45.003	2	Grandeza 2	Unsigned int 16-bit	0 – 65535
45.004	2	Grandeza 3	Unsigned int 16-bit	0 – 65535

Configuração dos limites de Alarme e Histerese

ENDEREÇO	QTDE MÁXIMA DE CARACTERES (BYTES)	DESCRIÇÃO	FORMATO	RANGE (MIN – MÁX)
45.005 a 45.006	4	Valor máximo da grandeza 1	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 – 9999,99
45.007 a 45.008	4	Valor máximo da grandeza 2	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 – 9999,99
45.009 a 45.010	4	Valor máximo da grandeza 3	IEEE 32-bit fp (F1,F2), (EXP,F0)	0,01 – 9999,99
45.011	2	Horário limite do controle (HH:MM)	Unsigned int 16-bit	0x0000 a 0x2359
45.012	2	Horário de início do controle (HH:MM)	Unsigned int 16-bit	0x0000 a 0x2359

Prioridade de funcionamento do Relê

O controle de consumo tem a prioridade de controle do relê, o alarme de curva de carga a segunda maior prioridade. Caso as duas funções estejam desativadas o relê funciona no modo latch.

PROTOCOLO MODBUS

INPUT REGISTERS

Grandezas Elétricas

ENDEREÇO	END. MQTT e LoRa	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.001, 30.002	-	NS	Número de Série	Unsigned int 32-bit (MSB,LSB)
30.003, 30.004	2	U0	Tensão Trifásica (V)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.005, 30.006	4	U12	Tensão Fase/Fase (A-B)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.007, 30.008	6	U23	Tensão Fase/Fase (B-C)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.009, 30.010	8	U31	Tensão Fase/Fase (C-A)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.011, 30.012	10	U1	Tensão Linha 1 (V)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.013, 30.014	12	U2	Tensão Linha 2 (V)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.015, 30.016	14	U3	Tensão Linha 3 (V)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.017, 30.018	16	I0	Corrente Trifásica (A)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.019, 30.020	-	Reservado	-	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.021, 30.022	20	I1	Corrente Linha 1 (A)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.023, 30.024	22	I2	Corrente Linha 2 (A)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.025, 30.026	24	I3	Corrente Linha 3 (A)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.027, 30.028	26	Freq - FA	Frequência Linha 1	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.029, 30.030	-	Reservado	-	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.031, 30.032	-	Reservado	-	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.033, 30.034	-	Reservado	-	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.035, 30.036	34	P0	Potência Ativa Trifásica (W)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.037, 30.038	36	P1	Potência Ativa Linha 1 (W)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.039, 30.040	38	P2	Potência Ativa Linha 2 (W)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.041, 30.042	40	P3	Potência Ativa Linha 3 (W)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.043, 30.044	42	Q0	Potência Reativa Trifásica (VAr)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.045, 30.046	44	Q1	Potência Reativa Linha 1 (VAr)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.047, 30.048	46	Q2	Potência Reativa Linha 2 (VAr)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.049, 30.050	48	Q3	Potência Reativa Linha 3 (VAr)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.051, 30.052	50	S0	Potência Aparente Trifásica (VA)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.053, 30.054	52	S1	Potência Aparente Linha 1 (VA)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.055, 30.056	54	S2	Potência Aparente Linha 2 (VA)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.057, 30.058	56	S3	Potência Aparente Linha 3 (VA)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.059, 30.060	58	FP0	Fator de Potência Trifásico	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.061, 30.062	60	FP1	Fator de Potência Linha 1	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)

PROTOCOLO MODBUS

30.063, 30.064	62	FP2	Fator de Potência Linha 2	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.065, 30.066	64	FP3	Fator de Potência Linha 3	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)

Grandezas Elétricas: grupo de mínimos e máximos

NORMAL	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	REG.	DESCRIÇÃO
30.003, 30.004	31.003, 31.004	32.003, 32.004	U0	Tensão Trifásica (V)
30.005, 30.006	31.005, 31.006	32.005, 32.006	U12	Tensão Fase/Fase (A-B)
30.007, 30.008	31.007, 31.008	32.007, 32.008	U23	Tensão Fase/Fase (B-C)
30.009, 30.010	31.009, 31.010	32.009, 32.010	U31	Tensão Fase/Fase (C-A)
30.011, 30.012	31.011, 31.012	32.011, 32.012	U1	Tensão Linha 1 (V)
30.013, 30.014	31.013, 31.014	32.013, 32.014	U2	Tensão Linha 2 (V)
30.015, 30.016	31.015, 31.016	32.015, 32.016	U3	Tensão Linha 3 (V)
30.017, 30.018	31.017, 31.018	32.017, 32.018	I0	Corrente Trifásica (A)
30.019, 30.020	31.019, 31.020	32.019, 32.020	-	Reservado.
30.021, 30.022	31.021, 31.022	32.021, 32.022	I1	Corrente Linha 1 (A)
30.023, 30.024	31.023, 31.024	32.023, 32.024	I2	Corrente Linha 2 (A)
30.025, 30.026	31.025, 31.026	32.025, 32.026	I3	Corrente Linha 3 (A)
30.027, 30.028	31.027, 31.028	32.027, 32.028	Freq - FA	Frequência Linha 1
30.029, 30.030	31.029, 31.030	32.029, 32.030	-	Reservado.
30.031, 30.032	31.031, 31.032	32.031, 32.032	-	Reservado.
30.033, 30.034	31.033, 31.034	32.033, 32.034	-	Reservado.
30.035, 30.036	31.035, 31.036	32.035, 32.036	P0	Potência Ativa Trifásica (W)
30.037, 30.038	31.037, 31.038	32.037, 32.038	P1	Potência Ativa Linha 1 (W)
30.039, 30.040	31.039, 31.040	32.039, 32.040	P2	Potência Ativa Linha 2 (W)
30.041, 30.042	31.041, 31.042	32.041, 32.042	P3	Potência Ativa Linha 3 (W)
30.043, 30.044	31.043, 31.044	32.043, 32.044	Q0	Potência Reativa Trifásica (VAr)
30.045, 30.046	31.045, 31.046	32.045, 32.046	Q1	Potência Reativa Linha 1 (VAr)
30.047, 30.048	31.047, 31.048	32.047, 32.048	Q2	Potência Reativa Linha 2 (VAr)
30.049, 30.050	31.049, 31.050	32.049, 32.050	Q3	Potência Reativa Linha 3 (VAr)
30.051, 30.052	31.051, 31.052	32.051, 32.052	S0	Potência Aparente Trifásica (VA)
30.053, 30.054	31.053, 31.054	32.053, 32.054	S1	Potência Aparente Linha 1 (VA)
30.055, 30.056	31.055, 31.056	32.055, 32.056	S2	Potência Aparente Linha 2 (VA)
30.057, 30.058	31.057, 31.058	32.057, 32.058	S3	Potência Aparente Linha 3 (VA)

30.059, 30.060	31.059, 31.060	32.059, 32.060	FP0	Fator de Potência Trifásico
30.061, 30.062	31.061, 31.062	32.061, 32.062	FP1	Fator de Potência Linha 1
30.063, 30.064	31.063, 31.064	32.063, 32.064	FP2	Fator de Potência Linha 2
30.065, 30.066	31.065, 31.066	32.065, 32.066	FP3	Fator de Potência Linha 3

Entradas digitais

ENDEREÇO	END. MQTT e LoRa	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.095, 30.096	94	EDP-1	Contador da EDP-1	IEEE 32-bit float point
30.097, 30.098	96	EDP-2	Contador da EDP-2	IEEE 32-bit float point

Status das Entradas Digitais

ENDEREÇO	END. MQTT e LoRa	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.111	110	EDP1S	Status da EDP1	Uint 16-bit
30.112	111	EDP2S	Status da EDP2	Uint 16-bit
30.113	112	-	Reservado	Uint 16-bit
30.114	113	OUT1S	Status da Saída 1	Uint 16-bit
30.115	114	OUT2S	Status da Saída 2	Uint 16-bit

Largura dos pulsos das Entradas Digitais

ENDEREÇO	END. MQTT	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.131	130	EDP-1	Largura do pulso EDP-1**	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)
30.132	131	EDP-2	Largura do pulso EDP-2**	Unsigned int 16-bit (LSB, MSB)

** A largura do pulso é medida a partir da borda de subida até a próxima borda de subida. O range de medição é de 0 a 999, onde cada unidade representa 100 milissegundos. Por exemplo, o valor 123 representa um pulso de 12,3 segundos. O valor máximo medido é de 99,9 segundos. Se o tempo for maior que 99,9 segundos, o valor desse registro será 999. O valor armazenado se refere ao último pulso recebido na entrada.

Status da carga

ENDEREÇO	END. MQTT e LoRa	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.151	150	LSTS*	Status da carga	Uint 16-bit

* Status da carga: 0 = OFF; 1 = ON.

Horímetro

ENDEREÇO	END. MQTT e LoRa	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.161, 30.162	160	HORIM	Horímetro	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)

* Exemplo de valor do Horímetro:

Valor: 45.50

O valor acima representa que o horímetro está marcando o valor de 45 horas e 30 minutos. O horímetro atende o padrão comercial 1/100 e tem resolução de 36 segundos.

Energias e Demandas

ENDEREÇO	END. MQTT e LoRa	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.201, 30.202	200	EA+	Energia Ativa Positiva (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.203, 30.204	202	ER+	Energia Reativa Positiva(KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.205, 30.206	204	EA-	Energia Ativa Negativa (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.207, 30.208	206	ER-	Energia Reativa Negativa (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.209, 30.210	208	MDA	Máx. Demanda Ativa (KW)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.211, 30.212	210	DA	Demanda Ativa (KW)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.213, 30.214	212	MDS	Máx. Demanda Aparente (KVA)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.215, 30.216	214	DS	Demanda Aparente (KVA)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.217, 30.218	216	MDR	Máx. Demanda Reativa (KVAr)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.219, 30.220	218	DR	Demanda Reativa (KVAr)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.221, 30.222	220	MDI	Máx. Demanda Corrente (A)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.223, 30.224	222	DI	Demanda Corrente (A)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.225, 30.226	224	ES	Energia Aparente	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)

PROTOCOLO MODBUS

Delta de Energias

ENDEREÇO	END. MQTT	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
30.301, 30.302	300	EAD+	Delta de Energia Ativa Positiva (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.303, 30.304	302	ERD+	Delta de Energia Reativa Positiva (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.305, 30.306	304	EAD-	Delta de Energia Ativa Negativa (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.307, 30.308	306	ERD-	Delta de Energia Reativa Negativa (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.309, 30.310	308	ESD	Delta de Energia Aparente (kVAh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.311, 30.312	310	EA1D +	Delta de Energia Ativa Positiva Fase 1 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.313, 30.314	312	ER1D +	Delta de Energia Reativa Positiva Fase 1 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.315, 30.316	314	EA1D-	Delta de Energia Ativa Negativa Fase 1 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.317, 30.318	316	ER1D-	Delta de Energia Reativa Negativa Fase 1 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.319, 30.320	318	EA2D +	Delta de Energia Ativa Positiva Fase 2 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.321, 30.322	320	ER2D +	Delta de Energia Reativa Positiva Fase 2 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.323, 30.324	322	EA2D-	Delta de Energia Ativa Negativa Fase 2 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.325, 30.326	324	ER2D-	Delta de Energia Reativa Negativa Fase 2 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.327, 30.328	326	EA3D +	Delta de Energia Ativa Positiva Fase 3 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.329, 30.330	328	ER3D +	Delta de Energia Reativa Positiva Fase 3 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.331, 30.332	330	EA3D-	Delta de Energia Ativa Negativa Fase 3 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.333, 30.334	332	ER3D-	Delta de Energia Reativa Negativa Fase 3 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.335, 30.336	334	ES1D	Delta de Energia Aparente Fase 1 (kVAh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.337, 30.338	336	ES2D	Delta de Energia Aparente Fase 2 (kVAh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
30.339, 30.340	338	ES3D	Delta de Energia Aparente Fase 3 (kVAh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)

Energias por fase

ENDEREÇO	END. MQTT e LoRa	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
31.201, 31.202	1200	EA1+	Energia Ativa Positiva Fase 1 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.203, 31.204	1202	ER1+	Energia Reativa Positiva Fase 1 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.205, 31.206	1204	EA1-	Energia Ativa Negativa Fase 1 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.207, 31.208	1206	ER1-	Energia Reativa Negativa Fase 1 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.209, 31.210	1208	EA2+	Energia Ativa Positiva Fase 2 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.211, 31.212	1210	ER2+	Energia Reativa Positiva Fase 2 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.213, 31.214	1212	EA2-	Energia Ativa Negativa Fase 2 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.215, 31.216	1214	ER2-	Energia Reativa Negativa Fase 2 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.217, 31.218	1216	EA3+	Energia Ativa Positiva Fase 3 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.219, 31.220	1218	ER3+	Energia Reativa Positiva Fase 3 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.221, 31.222	1220	EA3-	Energia Ativa Negativa Fase 3 (KWh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.223, 31.224	1222	ER3-	Energia Reativa Negativa Fase 3 (KVArh)	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.225, 31.226	1224	ES1	Energia Aparente Fase 1	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.227, 31.228	1226	ES2	Energia Aparente Fase 2	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)
31.229, 31.230	1228	ES3	Energia Aparente Fase 3	IEEE 32-bit fp (F1,F2,EXP,F0)

Códigos de Erro

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
33.901	Erro	Código de Erro*	Int 16-bit (MSB,LSB)
33.902	ErroInt	Reservado.	-
33.903	ErroWF	Código de Erro do módulo wifi**	Int 16-bit (MSB,LSB)
33.904	ErroLoRa	Código de Erro do módulo LoRa***	Int 16-bit (MSB,LSB)

Intensidade do sinal (RSSI) do último downlink LoRa.

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
33.911	RSSI LoRa	Intensidade do sinal RSSI LoRa	uint 16-bit

***Atenção:** O valor do Registro RSSI é mostrado sem sinal (unsigned), porém, o valor é sempre negativo. Por exemplo, se o registro está mostrando o valor 102, significa que o valor do RSSI é de -102 dBm.

PROTOCOLO MODBUS

Bloco de Controle da Memória de Massa

ENDEREÇO	REGISTRO	FORMATO
33.931	Quantidade de setores da Memória (2 bytes)	uint 16-bit
33.932	Quantidade de Grandezas Programadas (1 byte - MSB) Quantidade total de blocos armazenados (3 bytes) (Byte 1 - MSB)	uint 16-bit
33.933	Quantidade total de blocos armazenados (3 bytes) (Byte 2 e 3 - LSB)	uint 16-bit
33.934	Setor onde está gravado o primeiro bloco (2 bytes)	uint 16-bit
33.935	Quantidade de blocos de cada setor	uint 16-bit

MAC Address

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
39.501, 39.502, 39.503	MAC	MAC Address do equipamento	(MSB, ..., LSB)

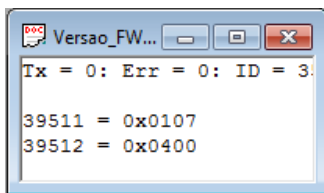
Bluetooth

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
39.507, 39.508, 39.509	MAC_BT	MAC Address Bluetooth	(MSB, ..., LSB)

Versão de Firmware do Módulo WiFi ou LoRa

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
39.511, 39.512	Mod_FW *	Versão de Firmware do Módulo WiFi ou LoRa	(MSB, ..., LSB)

* No exemplo abaixo, está sendo lida a versão 1.7.4.0.



Bloco de Controle da Memória IoT

ENDEREÇO	REGISTRO	FORMATO
39.731	Número de blocos na fila de transmissão (4 bytes – Bytes 1 e 2 - MSB)	uint 16-bit
39.732	Número de blocos na fila de transmissão (4 bytes – Bytes 3 e 4 - MSB)	uint 16-bit
39.733	Posição do bloco a ser transmitido no setor atual	uint 16-bit
39.734	Setor atual do bloco a ser transmitido	uint 16-bit

Bloco de Controle da Memória LoRa

ENDEREÇO	REGISTRO	FORMATO
39.831	Número de blocos na fila de transmissão (4 bytes – Bytes 1 e 2 - MSB)	uint 16-bit
39.832	Número de blocos na fila de transmissão (4 bytes – Bytes 3 e 4 - MSB)	uint 16-bit
39.833	Posição do bloco a ser transmitido no setor atual	uint 16-bit
39.834	Setor atual do bloco a ser transmitido	uint 16-bit

CONFIGURAÇÕES MQTT

FORCE SINGLE COIL

Esta função permite executar os seguintes comandos:

COMANDO	DESCRIÇÃO
001	Reseta DEMANDA ATIVA
002	Reseta DEMANDA APARENTE
003	Reseta MÁXIMA DEMANDA ATIVA
004	Reseta MÁXIMA DEMANDA APARENTE
005	Reseta ENERGIA ATIVA POSITIVA
006	Reinicializa Dispositivo
007	Sincroniza Cálculo da DEMANDA
008	Reset DEMANDA REATIVA
009	Reset DEMANDA CORRENTE
010	Reset Máx. DEMANDA REATIVA
011	Reset Máx. DEMANDA CORRENTE
021	Reseta contador da entrada digital EDP1
022	Reseta contador da entrada digital EDP2
023	Reseta contador da entrada digital EDP3
031	Liga/Desliga SD1 (0-desliga/1-liga)
032	Liga/Desliga SD2 (0-desliga/1-liga)
040	Reseta todas as ENERGIAS, DEMANDAS e contadores das entradas digitais
050	Reset ENERGIA REATIVA POSITIVA
051	Reset ENERGIA ATIVA NEGATIVA
052	Reset ENERGIA REATIVA NEGATIVA
053	Reseta Mínimos e Máximos
054	Reset ENERGIA APARENTE
062	Reseta o horímetro
080	Zera conteúdo da Memória de Massa
090	Restaura parâmetros do medidor para o padrão de fábrica*
092	Força o envio do comando Link Check (LoRa).
095	Força envio de dado para a nuvem.
110	Reseta contadores parciais do controle de consumo.

* A restauração de fábrica irá alterar os seguintes parâmetros:

Parâmetros	Valor Restaurado
Baudrate	9600
Formato do caractere	8N2
Endereço Modbus RTU	254
Endereço Modbus TCP	255
Endereço IP Ethernet	10.0.0.1
Endereço Modbus TCP WiFi	255
Endereço IP WiFi	10.0.0.1
Endereço Máscara WiFi	255.0.0.0
Endereço Gateway WiFi	10.0.0.2
Configuração de IP WiFi	DHCP
SNTP	Fuso GMT -3 / Intervalo de Sincronismo = 12 horas / Servidor NTP = a.st1.ntp.br
Descrição Bluetooth	MIW100_XXXX (onde "XXXX" é o nº de série)
Senha Bluetooth	1234

CÓDIGOS DE ERRO

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
33.901	Erro	Código de Erro	Int 16-bit (MSB,LSB)

O código de erro permite verificar a integridade do aparelho. Temos 2 bytes para o código de erro. Estes 2 bytes serão identificados como LSB e MSB. Apesar de o sistema disponibilizar estes 2 bytes, a função MODBUS “Read Exception Status (0x07)” irá disponibilizar para o usuário apenas o byte LSB. Para obter toda a informação de códigos de erro, utilize a função “Read Input Register (0x04)”.

LSB:

CÓDIGO (decimal)	DESCRIÇÃO
00	Funcionamento Correto.
01	Inversão de Fase ou Falta de Fase.
02	Erro Matemático.
04	Overflow na geração do Pulso de Energia.
16	Sistema reinicializado incorretamente.
32	Bateria Fraca.
64	RTC – Erro de sincronia.
128	Erro na Memória de Massa.

MSB:

CÓDIGO (decimal)	DESCRIÇÃO
00	Funcionamento Correto.
01	Reservado para uso futuro.
02	Configuração incorreta do módulo de comunicação
04	Configuração incorreta do Hardware utilizado
08	Proteção de Firmware ativa.
16	Alarme de curva de carga ativado.

Observe que o código é binário, ou seja, pode haver uma combinação de códigos. Assim, um código de erro 09 identifica um código de erro 01 mais código 08.

CÓDIGOS DE ERRO DO MÓDULO WIFI

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
33.903	ErroWF	Código de Erro do módulo wifi	Int 16-bit (MSB,LSB)

O código de erro do módulo wifi permite verificar a causa de uma falha de conexão. Temos 2 bytes para o código de erro. Estes 2 bytes serão identificados como LSB e MSB. Para obter a informação de códigos de erro, utilize a função “Read Input Register (0x04)”.

LSB:

CÓDIGO (decimal)	DESCRIÇÃO
00	Funcionamento Correto.
01	Tempo máximo de conexão com o AP atingido.
02	Senha de conexão com AP incorreta.
04	Não conseguiu encontrar o AP.
08	Conexão com AP falhou.
16	O broker recusou o login do instrumento.
32	Erro na publicação das grandezas.
64	Sem internet.
128	Erro desconhecido.

MSB:

CÓDIGO (decimal)	DESCRIÇÃO
00	Funcionamento Correto.
01	Reservado para uso futuro.
02	Reservado para uso futuro.
04	WiFi não recebeu IP da rede.
08	IP da rede WiFi configurado é inválido.
16	Reservado para uso futuro.
32	Reservado para uso futuro.
64	Reservado para uso futuro.
128	Reservado para uso futuro.

Observe que o código é binário, ou seja, pode haver uma combinação de códigos. Assim, um código de erro 09 identifica um código de erro 01 mais código 08.

CÓDIGO DE ERRO DO MÓDULO LORA

O código de erro do módulo LoRa (registro 33.904) permite verificar a causa de uma falha de conexão.

ENDEREÇO	REG.	DESCRIÇÃO	FORMATO
33.904	ErroLoRa	Código de Erro do módulo LoRa	Int 16-bit (MSB,LSB)

LSB:

CÓDIGO (decimal)	DESCRIÇÃO
00	Funcionamento Correto.
01	Erro ao tentar fazer o Join na Rede LoRa (somente em OTAA)
02	Erro ao receber o downlink da mensagem de confirmação (somente se estiver configurada a mensagem com confirmação).
04	Reservado para uso futuro.
08	Reservado para uso futuro.
16	Reservado para uso futuro.
32	Reservado para uso futuro.
64	Reservado para uso futuro.
128	Reservado para uso futuro.

MSB:

CÓDIGO (decimal)	DESCRIÇÃO
00	Funcionamento Correto.
01	Reservado para uso futuro.
02	Reservado para uso futuro.
04	Reservado para uso futuro.
08	Reservado para uso futuro.
16	Reservado para uso futuro.
32	Reservado para uso futuro.
64	Reservado para uso futuro.
128	Reservado para uso futuro.

HOLDING REGISTERS - Configurações

Através do Holding Register 40.007 (Configurações) é possível realizar as seguintes configurações:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8

D0 - D2 - Baudrate

D3 - D4 – Formato

D5 - Configuração de IP WiFi (0 - Estático / 1 - DHCP)

D6 – D8 - reservado para futura expansão

D9 – Tipo de Buffer de armazenamento da memória de massa (0 - Circular / 1 - Linear)

D10 - Desconectar do Broker se Intervalo de Envios é maior ou igual a 10 minutos (0 - Não desconectar / 1 - Desconectar)

D11 - Configuração de IP (0 - Estático / 1 - DHCP)

D12 - Configuração de SNTP (0 - Sincronismo desabilitado / 1 - Sincronismo habilitado).

D13 - Configuração Plataforma MQTT (0 - Serviço desabilitado / 1 - Serviço habilitado).

D14 - Configuração de servidor DNS (0 - Configuração Automática / 1 - Configuração Manual)

D15 – Configuração do sentido da corrente (0 - Sentido Normal / 1 - Sentido Invertido)

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D2-D0	Baudrate	000 – 9.600 001 – 19.200 (futuro) 010 – 38.400 (futuro) 011 – 57600 (futuro) 100 – 115.200 (futuro)
D4-D3	Formato de dados	00 – 8N1 01 – 8N2 10 – 8E1 11 – 8O1
D5	Configuração de IP WiFi	0 – Estático 1 – DHCP
D9	Tipo de buffer de armazenamento da Memória de Massa	0 – Circular 1 – Linear

PROTOCOLO MODBUS

D10	Desconecta do Broker se IA \geq 10 minutos	0 – Mantém conectado após o envio de um frame. 1 – Reconecta ao broker a cada vez que for fazer o envio de um frame
D11	Configuração de IP	0 – Estático 1 – DHCP
D12	Configuração de SNTP	0 – Sincronismo desabilitado 1 – Sincronismo Habilitado
D13	Configuração plataforma MQTT	0 – MQTT desabilitado 1 – MQTT habilitado
D14	Configuração DNS	0 – DNS desabilitado 1 – DNS habilitado
D15	Sentido da Corrente	0 – Sentido Normal 1 – Sentido Invertido

ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS

A leitura do status das entradas e saídas digitais é feito através da função “Read Input Status” solicitando os registros conforme mostra a tabela abaixo:

Read Input Status:

INPUT STATUS	DESCRIÇÃO
10.001	Status da entrada digital EDP1
10.002	Status da entrada digital EDP2
10.003	Status da saída digital SD1

O frame de resposta tem o seguinte formato:

MST:

Endereço	Função	Registro		Qtd. registros		Checksum	
01	02	00	00	00	01	B9	CA

SLV:

Endereço	Função	Qtd. registros	Dado	Checksum	
01	02	01	13	E0	45

Independentemente da quantidade de registros solicitados, a função retornará um único byte contendo o status de todos os registros, conforme ilustrado abaixo:

Dado							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

PROTOCOLO MODBUS

BIT	DESCRIÇÃO	VALORES
D0	Estado da entrada EDP-1	0 – Inativa 1 - Ativa
D1	Estado da entrada EDP-2	0 – Inativa 1 - Ativa
D2	Estado da saída SD1	0 – Inativa 1 - Ativa
D3	Estado da saída SD2	0 – Inativa 1 - Ativa
D4	Estado da entrada EDP-3	0 – Inativa 1 - Ativa

CONFIGURAÇÃO LORA

GRANDEZAS ENVIADAS PARA NUVEM VIA LORA

Podem ser configuradas até 10 grandezas para a nuvem via uplink LoRa. Essas grandezas devem ser configuradas através dos Holding Registers 42.102 a 42.111.

END. LoRa	REG.	DESCRIÇÃO
2	U0	Tensão Trifásica (V)
4	U12	Tensão Fase/Fase (A-B)
6	U23	Tensão Fase/Fase (B-C)
8	U31	Tensão Fase/Fase (C-A)
10	U1	Tensão Linha 1 (V)
12	U2	Tensão Linha 2 (V)
14	U3	Tensão Linha 3 (V)
16	I0	Corrente Trifásica (A)
-	Reservado	-
20	I1	Corrente Linha 1 (A)
22	I2	Corrente Linha 2 (A)
24	I3	Corrente Linha 3 (A)
26	Freq - FA	Frequência Linha 1
-	Reservado	-
-	Reservado	-
-	Reservado	-
34	P0	Potência Ativa Trifásica (W)
36	P1	Potência Ativa Linha 1 (W)
38	P2	Potência Ativa Linha 2 (W)
40	P3	Potência Ativa Linha 3 (W)
42	Q0	Potência Reativa Trifásica (VAr)
44	Q1	Potência Reativa Linha 1 (VAr)
46	Q2	Potência Reativa Linha 2 (VAr)
48	Q3	Potência Reativa Linha 3 (VAr)
50	S0	Potência Aparente Trifásica (VA)
52	S1	Potência Aparente Linha 1 (VA)
54	S2	Potência Aparente Linha 2 (VA)
56	S3	Potência Aparente Linha 3 (VA)

CONFIGURAÇÃO LORA

58	FP0	Fator de Potência Trifásico
60	FP1	Fator de Potência Linha 1
62	FP2	Fator de Potência Linha 2
64	FP3	Fator de Potência Linha 3

END. LoRa	REG.	DESCRIÇÃO
94	EDP-1	Contador da EDP-1
96	EDP-2	Contador da EDP-2

END. LoRa	REG.	DESCRIÇÃO
110	EDP1S	Status da EDP1
111	EDP2S	Status da EDP2
-	Reservado	-
113	OUT1S	Status da Saída 1
-	Reservado	-

END. LoRa	REG.	DESCRIÇÃO
150	LSTS	Status da carga

END. LoRa	REG.	DESCRIÇÃO
160	HORIM	Horímetro

END. LoRa	REG.	DESCRIÇÃO
200	EA+	Energia Ativa Positiva (KWh)
202	ER+	Energia Reativa Positiva(KVArh)
204	EA-	Energia Ativa Negativa (KWh)
206	ER-	Energia Reativa Negativa (KVArh)
208	MDA	Máx. Demanda Ativa (KW)
210	DA	Demanda Ativa (KW)
212	MDS	Máx. Demanda Aparente (KVA)
214	DS	Demanda Aparente (KVA)
216	MDR	Máx. Demanda Reativa (KVAr)
218	DR	Demanda Reativa (KVAr)

CONFIGURAÇÃO LORA

220	MDI	Máx. Demanda Corrente (A)
222	DI	Demanda Corrente (A)
224	ES	Energia Aparente
END. LoRa	REG.	DESCRIÇÃO
300	EAD+	Delta de Energia Ativa Positiva (KWh)
302	ERD+	Delta de Energia Reativa Positiva (KVArh)
304	EAD-	Delta de Energia Ativa Negativa (KWh)
306	ERD-	Delta de Energia Reativa Negativa (KVArh)

END. LoRa	REG.	DESCRIÇÃO
1200	EA1+	Energia Ativa Positiva Fase 1 (KWh)
1202	ER1+	Energia Reativa Positiva Fase 1 (KVArh)
1204	EA1-	Energia Ativa Negativa Fase 1 (KWh)
1206	ER1-	Energia Reativa Negativa Fase 1 (KVArh)
1208	EA2+	Energia Ativa Positiva Fase 2 (KWh)
1210	ER2+	Energia Reativa Positiva Fase 2 (KVArh)
1212	EA2-	Energia Ativa Negativa Fase 2 (KWh)
1214	ER2-	Energia Reativa Negativa Fase 2 (KVArh)
1216	EA3+	Energia Ativa Positiva Fase 3 (KWh)
1218	ER3+	Energia Reativa Positiva Fase 3 (KVArh)
1220	EA3-	Energia Ativa Negativa Fase 3 (KWh)
1222	ER3-	Energia Reativa Negativa Fase 3 (KVArh)
1224	ES1	Energia Aparente Fase 1
1226	ES2	Energia Aparente Fase 2
1228	ES3	Energia Aparente Fase 3

END. LoRa	REG.	DESCRIÇÃO
3900	CodErro	Código de Erro

Observação 1: Caso nenhuma grandeza seja configurada, automaticamente a Energia Ativa Positiva (EA+) será a única grandeza a ser enviada.

Observação 2: Caso alguma grandeza seja configurada incorretamente, será configurada a Energia Ativa Positiva (EA+) em seu lugar e nenhuma das grandezas configuradas posteriormente a ela será enviada para a nuvem.

COMANDOS/CONFIGURAÇÕES VIA DOWNLINK

Alguns parâmetros dos medidores podem ser configurados via Downlink LoRa. O Downlink deve ser “agendado” no Network Server para ser enviado após o recebimento de um Uplink caso o instrumento e o Network Server estejam configurados como Classe A. Se estiver configurado como Classe C o Downlink pode ser agendado ou enviado a qualquer momento.

Os parâmetros que podem ser configurados são:

- Intervalo de envios para a nuvem.
- Grandezas que devem ser enviadas para a nuvem (até 10 grandezas)
- TP
- TC
- TL
- Reset das Energias e Demandas
- Reset do Instrumento.

Para realizar o envio destes comandos, as mensagens deverão seguir os formatos apresentados abaixo e decodificados em Base64. O frame será enviado pelo Network Server assim que o equipamento realizar alguma transmissão.

CONFIGURAÇÃO DE PARÂMETROS

A configuração dos parâmetros do medidor pode ser feita remotamente através do envio de comando via protocolo LoRaWAN, conforme formato abaixo:

CFG:IA G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 TP TC TL

Abaixo segue exemplo de configuração do intervalo de envio a cada 15 minutos, grandezas U0, I0 e EA, TP = 1, TC = 40 e TL00:

CFG:15 0 7 200 0 0 0 0 0 0 1.0 40.0 0

Após receber o comando, o medidor irá enviar resposta de confirmação do comando, no seguinte formato:

“COMM”:OK

COILS

Foram definidos os coils de reset do equipamento e o coil de reset das energias. Para executar tais comandos, devem ser enviados os comandos nos formatos abaixo:

COMANDO	DESCRIÇÃO
COIL:006	Reset do Medidor
COIL:040	Reset das Energias e Demandas
COIL:031ON	Ligar Relé
COIL:031OFF	Desligar Relé
COIL:062	Inicializa o Horímetro

Após receber o comando, o medidor irá enviar resposta de confirmação do comando, no seguinte formato:

"COMM":OK

A resposta **"COMM":OK** sempre será enviada quando o instrumento receber o comando corretamente, mesmo que as entradas e saídas estejam desabilitadas na calibração.

FORMATO DA MENSAGEM (UPLINK)

O Network Server vai receber as mensagens (uplinks) do instrumento com o seguinte padrão:

Os dois primeiros bytes serão o código do instrumento e a versão de firmware. Por exemplo, supondo o MIW100 (código do instrumento = 0xF7) os dois primeiros bytes serão: F7 2C.

Em seguida, cada grandeza configurada vai enviar 4 bytes, sendo o primeiro byte um identificador da grandeza e os 3 bytes seguintes o valor no formato Float-Point (EXP, F2, F1).

A tabela abaixo mostra, em sua primeira coluna, a identificação de cada grandeza que pode ser enviada para o Network Server:

1º Byte	Index	Unit	Description
00	U0	V	Tensão trifásica
01	U12	V	Tensão Fase/Fase U12
02	U23	V	Tensão Fase/Fase U23
03	U31	V	Tensão Fase/Fase U31
04	U1	V	Tensão da Fase 1
05	U2	V	Tensão da Fase 2
06	U3	V	Tensão da Fase 3
07	I0	A	Corrente Trifásica
08	IN	A	Corrente de Neutro
09	I1	A	Corrente da Fase 1
0A	I2	A	Corrente da Fase 2
0B	I3	A	Corrente da Fase 3
0C	F1	Hz	Frequência da Fase 1
0D	F2	Hz	Frequência da Fase 2
0E	F3	Hz	Frequência da Fase 3
0F	FIEC	Hz	Frequência Fase 1 (IEC – 10seg)
10	P0	W	Potência Ativa Trifásica
11	P1	W	Potência Ativa Linha 1
12	P2	W	Potência Ativa Linha 2
13	P3	W	Potência Ativa Linha 3
14	Q0	VAr	Potência Reativa Trifásica
15	Q1	VAr	Potência Reativa Linha 1
16	Q2	VAr	Potência Reativa Linha 2
17	Q3	VAr	Potência Reativa Linha 3
18	S0	VA	Potência Aparente Trifásica

CONFIGURAÇÃO LORA

19	S1	VA	Potência Aparente Linha 1
1A	S2	VA	Potência Aparente Linha 2
1B	S3	VA	Potência Aparente Linha 3
1C	FP0		Fator de Potência Trifásico
1D	FP1		Fator de Potência Linha 1
1E	FP2		Fator de Potência Linha 2
1F	FP3		Fator de Potência Linha 3
24	EDP1		Contador da EDP-1
25	EDP2		Contador da EDP-2
27	EDPS1		Status da EDP-1
28	EDPS2		Status da EDP-2
2A	SDS1		Status da SD-1
2B	SDS2		Status da SD-2
2E	EA	kWh	Energia Ativa Positiva
2F	ER	kVArh	Energia Reativa Positiva
30	EAN	KWh	Energia Ativa Negativa
31	ERN	kVArh	Energia Reativa Negativa
32	MDA	kW	Máx. Demanda Ativa
33	DA	kW	Demanda Ativa
34	MDS	kVA	Máx. Demanda Aparente
35	DS	kVA	Demanda Aparente
36	MDR	kVAr	Máx. Demanda Reativa
37	DR	kVAr	Demanda Reativa
38	MDI	A	Máx. Demanda Corrente
39	DI	A	Demanda Corrente
3A	ES	kVAh	Energia Aparente
48	EA1	kWh	Energia Ativa Positiva Fase 1
49	ER1	kVArh	Energia Reativa Positiva Fase 1
4A	EAN1	kWh	Energia Ativa Negativa Fase 1
4B	ERN1	kVArh	Energia Reativa Negativa Fase 1
4C	EA2	kWh	Energia Ativa Positiva Fase 2
4D	ER2	kVArh	Energia Reativa Positiva Fase 2
4E	EAN2	kWh	Energia Ativa Negativa Fase 2
4F	ERN2	kVArh	Energia Reativa Negativa Fase 2

CONFIGURAÇÃO LORA

50	EA3	kWh	Energia Ativa Positiva Fase 3
51	ER3	kVArh	Energia Reativa Positiva Fase 3
52	EAN3	kWh	Energia Ativa Negativa Fase 3
53	ERN3	kVArh	Energia Reativa Negativa Fase 3
54	ES1	kVAh	Energia Aparente Fase 1
55	ES2	kVAh	Energia Aparente Fase 2
56	ES3	kVAh	Energia Aparente Fase 3
57	LSTS		Status da Carga
58	HORIM	h	Horímetro
60	EAD	kWh	Delta Energia Ativa Positiva
61	ERD	kVArh	Delta Energia Reativa Positiva
62	EAND	kWh	Delta Energia Ativa Negativa
63	ERND	kVArh	Delta Energia Reativa Negativa
64	ESD	kVAh	Delta Energia Aparente
65	EA1D	kWh	Delta Energia Ativa Positiva Fase 1
66	ER1D	kVArh	Delta Energia Reativa Positiva Fase 1
67	EA1ND	kWh	Delta Energia Ativa Negativa Fase 1
68	ER1ND	kVArh	Delta Energia Reativa Negativa Fase 1
69	EA2D	kWh	Delta Energia Ativa Positiva Fase 2
6A	ER2D	kVArh	Delta Energia Reativa Positiva Fase 2
6B	EA2ND	kWh	Delta Energia Ativa Negativa Fase 2
6C	ER2ND	kVArh	Delta Energia Reativa Negativa Fase 2
6D	EA3D	kWh	Delta Energia Ativa Positiva Fase 3
6E	ER3D	kVArh	Delta Energia Reativa Positiva Fase 3
6F	EA3ND	kWh	Delta Energia Ativa Negativa Fase 3
70	ER3ND	kVArh	Delta Energia Reativa Negativa Fase 3
71	ES1D	kVAh	Delta Energia Aparente Fase 1
72	ES2D	kVAh	Delta Energia Aparente Fase 2
73	ES3D	kVAh	Delta Energia Aparente Fase 3
D0			Alarme de Power Fail
F2			Reservado como código de identificação MIW100
F3			Reservado como código de identificação MIW110
F7			Reservado como código de identificação MIW100
FF	CE		Código de Erro

DESCOMPACTAÇÃO DA ESTAMPA DE TEMPO

Existe um limite de bytes do payload LoRa, no pior caso esse limite é de 49 bytes, por conta disso surgiu a necessidade de compactar a data e hora em apenas 4 bytes. A organização é feita da seguinte forma:

Byte 3								Byte 4								Byte 5								Byte 6							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
1a		0						2a				1b				4a		3				2b		5						4b	

Sendo:

0 - Segundos com 6 bits;

1a – Minutos (bits 5 e 4);

1b – Minutos (bits 3, 2, 1 e 0);

2a - Hora (bits 4, 3, 2 e 1);

2b – Hora (bit 0);

3 – Dia com 5 bits;

4a – Mês (bits 3 e 2);

4b – Mês (bits 1 e 0);

5 – Ano com 6 bits;

Esses dados estão em decimal, ou seja, 28 minutos será lido como 0x1C em hexadecimal.

O campo “Ano” pode assumir valores entre 0 e 63, isso porque temos uma limitação para representar apenas até o ano 2063.

Para extrair os dados de data e hora pode ser usado o seguinte algoritmo:

Segundos = (payload[3] & 0x3F);

Minutos = (payload[4] & 0x0F) | (payload[3] & 0xC0 >> 2);

Hora = (payload[4] & 0xF0 >> 3) | (payload[5] & 0x01);

Dia = (payload[5] & 0x3E >> 1);

Mês = (payload[5] & 0xC0 >> 4) | (payload[6] & 0x03);

Ano = (payload[6] & 0xFC >> 2);

EXEMPLO DE PAYLOAD (47 bytes / 10 grandezas)

F30AFF807FBB5F0442F8E6094246510C426F661045AD8915454A001845C0D11C3F66662E49BCF42F498946FF3F8000

No exemplo acima, temos no total 10 grandezas com os seguintes valores e unidades:

Instrumento MIW110

Versão de firmware 1.0

Sem código especial (0xFF)

Pacote enviado as 15:47:00 do dia 29/11/2023

Tensão da Fase 1 = 124.45 V

Corrente da Fase 1 = 49.58 A

Frequência da Fase 1 = 59.85 Hz

Potência Ativa Trifásica = 5553.13 W

Potência Reativa Linha 1 = 3232.00 VAR

Potência Aparente Trifásica = 6170.13 VA

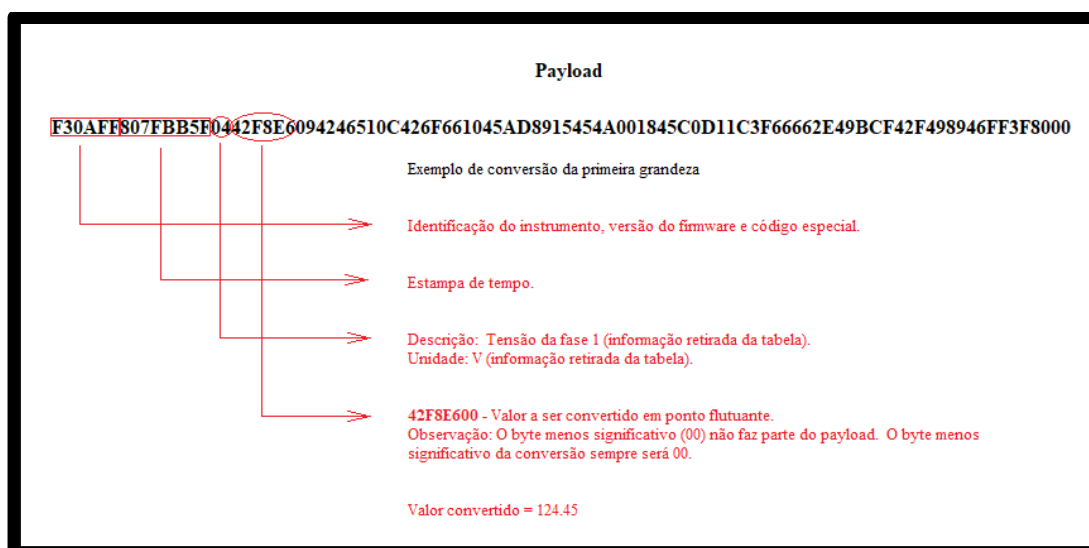
Fator de Potência Trifásico = 0.90

Energia Ativa Positiva = 1547904.00 kWh

Energia Reativa Positiva = 1124544.00 kVARh

Código de Erro = 1.00

Abaixo, o exemplo de um payload com 10 grandezas, onde é mostrado como a Grandeza Tensão da Fase 1 é identificada e o seu valor é convertido:



LEITURA DE HOLDING REGISTERS

Para ler Holding Registers via LoRa, o instrumento deve enviar um pacote de dados com o formato mostrado abaixo.

Recomenda-se consultar o documento do Protocolo Modbus para mais detalhes sobre a função de cada registro.

Limitação: Devido às características da rede LoRa, onde o payload não pode ter um tamanho elevado, é permitido ler no máximo 8 registros por vez, quando possível.

Observação: Não é permitido espaço entre os caracteres.

Downlink Payload (requisição):

HRR:40001,7

Isto significa que o registro inicial de leitura é 40.001 e a quantidade de registros que se deseja ler é 7.

Uplink Payload (resposta):

HRR:40001,0000803f0000803F0000000f0028

Na resposta, temos também o registro inicial de leitura e depois os valores dos registros. O valor de cada registro é representado por 4 caracteres. Então, no exemplo acima, os valores dos registros são:

40.001 = 0000h

40.002 = 803Fh

40.003 = 0000h

40.004 = 803Fh

40.005 = 0000h

40.006 = 000Fh

40.007 = 0028h

EXEMPLO DE LEITURA VIA PLATAFORMA EVERYNET

Na plataforma da Everynet, os caracteres **HRR:40001,7** devem ser convertidos para o formato Base64. Portanto, deve ser enviado (downlink) o comando **SFJSOjQwMDAxLDc=**, como mostrado na imagem abaixo:

The screenshot shows the Everynet interface with a 'DOWNLINK' message being scheduled. The payload is 'SFJSOjQwMDAxLDc='.

```

{
  "type": "downlink",
  "meta": {
    "network": "358b679dd88d47948f6e108677b4b79a",
    "packet_hash": "4ddc43399c6b45ad8d128c22afbe58c",
    "application": "70b3d57ed000f1c5",
    "device_addr": "63a80101",
    "time": 1698157253.949,
    "device": "3032303656316418",
    "packet_id": "137b0c368b84c12f1325e30c459f450e",
    "gateway": "b0fd0b7003030000"
  },
  "params": {
    "payload": "SFJSOjQwMDAxLDc=",
    "radio": {
      "modulation": {
        "bandwidth": 500000,
        "coderate": "4/5",
        "type": "LORA",
        "spreading": 12,
        "inverted": true
      },
      "hardware": {
        "immediately": true,
        "chain": 0,
        "power": 26
      }
    }
  }
}

```

Da mesma forma, a resposta ao comando enviado (uplink) na plataforma da Everynet é recebido no formato Base64. Convertendo o valor abaixo (**SFJSOjQwMDAxLDAwMDA3QTQ0MDAwMDdBNdQwMDAwMDAwMTAwMjg=**), temos a resposta **HRR:40001,0000803f0000803F0000000f0028**

The screenshot shows the Everynet interface with an 'UPLINK' message received. The payload is 'SFJSOjQwMDAxLDAwMDA3QTQ0MDAwMDdBNdQwMDAwMDAwMTAwMjg='.

```

{
  "type": "uplink",
  "meta": {
    "network": "358b679dd88d47948f6e108677b4b79a",
    "packet_hash": "72d28b172d7f1dd1bbdb6f586722d375",
    "application": "70b3d57ed000f1c5",
    "device_addr": "63a80101",
    "time": 1698157258.227,
    "device": "3032303656316418",
    "packet_id": "92e73a4b0dea4626b7a55d701a722e03",
    "gateway": "b0fd0b7003030000"
  },
  "params": {
    "payload": "SFJSOjQwMDAxLDAwMDA3QTQ0MDAwMDdBNdQwMDAwMDAwMTAwMjg=",
    "port": 12,
    "duplicate": false,
    "radio": {
      "gps_time": 1382192476132,
      "hardware": {
        "status": 1,
        "chain": 1,
        "tmst": 733358868,
        "snr": -11.5,
        "rssi": -108,
        "channel": 4,
        "gps": {
          "lat": -23.659400939941406,
          "lng": -46.6987190246582,
          "alt": 772
        }
      }
    },
    "datarate": 0,
    "modulation": {
      "bandwidth": 125000,
      "type": "LORA",
      "spreading": 12,
      "coderate": "4/5"
    }
  }
}

```

HOLDING REGISTERS DISPONÍVEIS PARA LEITURA VIA LORA

Os seguintes registros estão habilitados para serem lidos via LoRa:

Faixa de Registros	DESCRIÇÃO
40.001 a 40.007	TP, TC, TL, TI, Configurações gerais
40.161 a 40.162	Threshold Horímetro
40.171	Debounce das EDPs
42.001 a 42.004	RTC
42.101 a 42.121	Intervalo e Grandezas/Memória de massa
42.901	Sequência do Ponto Flutuante
43.612 a 43.647	Registros de Configuração do módulo LoRa
43.891	Retransmissão LoRa
43.901 a 43.918	Configurações de alarme e curva de carga

ESCRITA DE HOLDING REGISTERS

Para escrever Holding Registers via LoRa, o instrumento deve enviar um pacote de dados com o formato mostrado abaixo.

Recomenda-se consultar o documento do Protocolo Modbus para mais detalhes sobre a função de cada registro.

Limitação: Devido às características da rede LoRa, onde o payload não pode ter um tamanho elevado, é permitido escrever no máximo 8 registros por vez, quando possível.

Observação: Não é permitido espaço entre os caracteres.

Downlink Payload (requisição):

HRW:40001,0000803f0000803F0000000f0028

Isto significa que o registro inicial a ser alterado é 40.001 e a quantidade de registros que se deseja alterar é 7, já que temos 28 caracteres sendo escritos (4 caracteres para cada registro).

Uplink Payload (resposta):

HRW:40001,7

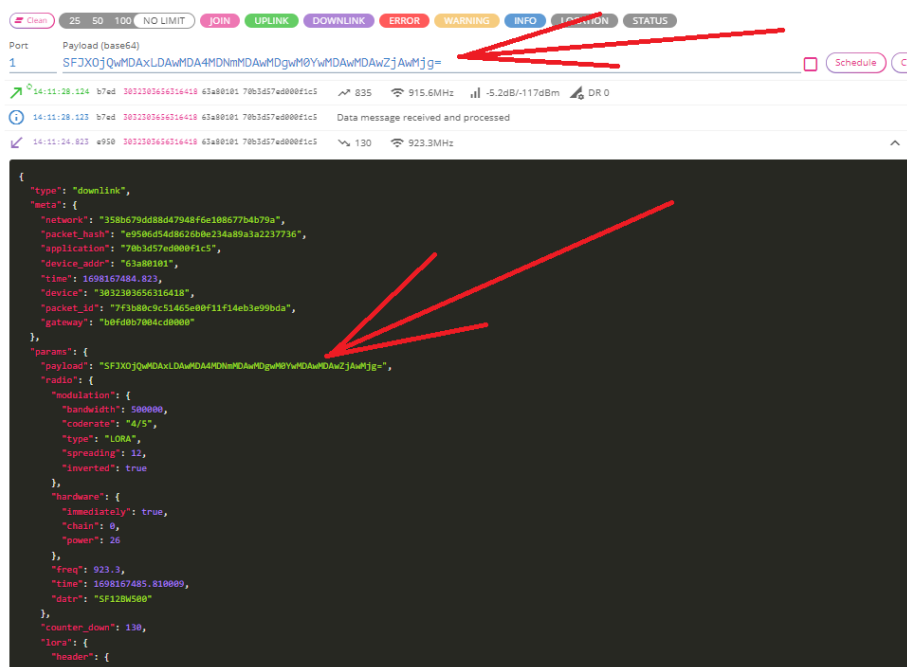
Na resposta, temos também o registro inicial a ser alterado e depois a quantidade de registros que foram alterados.

Após o envio do comando de configuração, recomenda-se fazer a leitura do registro para confirmar o valor gravado no instrumento.

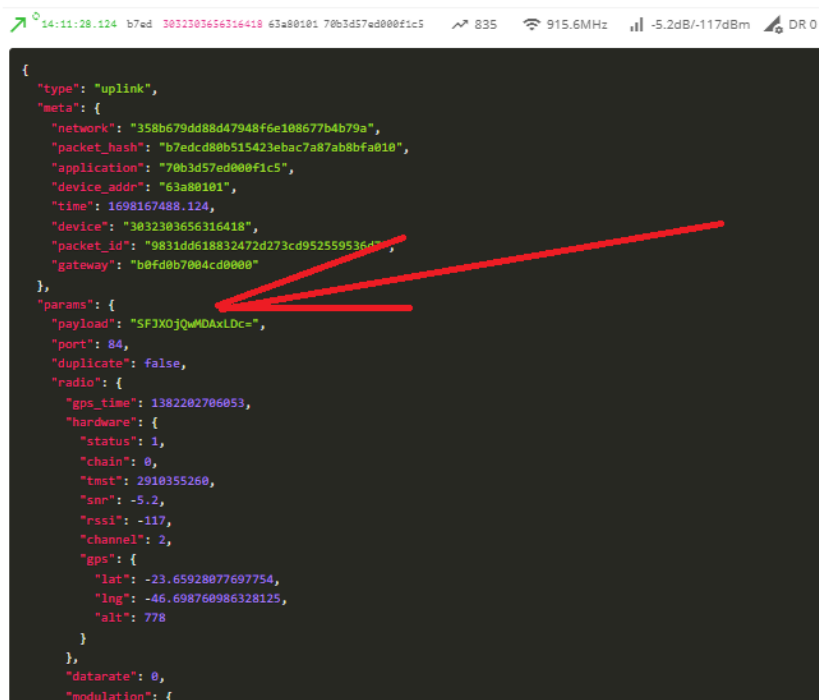
Atenção: Algumas configurações só entram em vigor após o envio do Coil de Reset do instrumento.

EXEMPLO DE ESCRITA VIA PLATAFORMA EVERYNET

Na plataforma da Everynet, os caracteres **HRW:40001,0000803f0000803F0000000f0028** devem ser convertidos para o formato Base64. Portanto, deve ser enviado (downlink) o comando **SFJXOjQwMDAxLDAwMDA4MDNmMDAwMDgwM0YwMDAwMDAwZjAwMjg=**, como mostrado na imagem abaixo:



Da mesma forma, a resposta ao comando enviado (uplink) na plataforma da Everynet é recebido no formato Base64. Convertendo o valor abaixo (**SFJXOjQwMDAxLDc=**), temos a resposta **HRW:40001,7**.



CONFIGURAÇÃO LORA

HOLDING REGISTERS DISPONÍVEIS PARA LEITURA VIA LORA

Os seguintes registros estão habilitados para serem configurados via LoRa:

Faixa de Registros	DESCRIÇÃO
40.001 a 40.007	TP, TC, TL, TI, Configurações gerais
40.161 a 40.162	Threshold Horímetro
40.171	Debounce das EDPs
42.001 a 42.004	RTC
42.101 a 42.121	Intervalo e Grandezas/Memória de massa
43.612 a 43.647	Registros de Configuração do módulo LoRa
43.891	Retransmissão LoRa
43.901 a 43.918	Configurações de alarme e curva de carga



BRASIL

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.

www.weg.net/br

Rev.1.0.2 | Data (m/a): 10/2025 - Sujeito a alterações sem aviso prévio.