



iKron-03



Multimedidor de Grandezas Elétricas

MANUAL DO USUÁRIO

Revisão 1.6

KRON Instrumentos Elétricos
Rua Alexandre de Gusmão, 278
Bairro: Socorro
São Paulo – SP – Brasil
CEP.: 04760-020
PABX: (11) 5525-2000

e-mail: suporte@kron.com.br
Site: www.kron.com.br

Índice

Capítulo	Página
Introdução	3
Termo de Garantia	3
Normalização	4
Parâmetros de medição	4
Características técnicas	5
Dimensional	6
Instalação do produto	6
Esquemas de ligação	10
TL-02: Monofásico	11
TL-01: Bifásico	12
TL-00: Trifásico com Neutro "Estrela" (3 Elementos 4 Fios)	13
TL-03: Trifásico Equilibrado	14
TL-48: Trifásico sem Neutro "Delta" (3 Elementos 3 Fios)	15
TL-17: Trifásico sem Neutro "Delta" (2 Elementos 3 Fios)	16
IHM - Interface Homem Máquina	18
IHM – Modo Instantâneo	19
IHM – Modo Energia	21
IHM – Modo Funções	22
Interface Serial – RS-485	26
Saída de Pulsos	28
Software RedeMB	29
Solução de Problemas	36
Solução de Problemas – Interface RS-485	37
Apêndice A – Códigos de Erro	38
Apêndice B – Fórmulas utilizadas	39
Apêndice C – Cálculo de demandas	40
Apêndice D – Glossário	41
Apêndice E – Tabela de Cabos: Diâmetros e consumo por metro	42

O iKron-03 foi desenvolvido e é fabricado pela KRON Instrumentos Elétricos, uma empresa fundada em 1954, com experiência na manufatura de instrumentos para medição e controle de processos, cuja política principal é o constante aperfeiçoamento e desenvolvimento tecnológico, industrial e humano, no sentido de aumentar o grau de confiabilidade de seus produtos para suprir as expectativas de seus usuários.

As informações contidas neste manual têm por objetivo auxiliá-lo na utilização e especificação correta dos iKron-03.

Devido ao constante aperfeiçoamento, o conteúdo deste documento está sujeito a modificações sem aviso prévio.

Introdução

O Multimedidor **iKron-03** é um instrumento digital microprocessado, para instalação em porta de painel, que permite medição de grandezas elétricas em sistema de corrente alternada (CA). Apresenta os valores medidos por meio de um display LED, de 7 segmentos, 3 linhas, cada uma com quatro dígitos. Possui interface serial RS-485, que permite a comunicação do multimedidor com sistemas de supervisão e controladores programáveis.

O **iKron-03** pode ser aplicado em sistemas* monofásicos, bifásicos e trifásicos, delta ou estrela, tanto de forma direta quanto indireta (utilizando transformadores de corrente e potencial, não inclusos no produto). As medições são true rms e feitas nos quatro quadrantes, permitindo sua aplicação em sistemas de cogeração de energia elétrica.

É imprescindível a leitura do *Manual do Usuário* antes da instalação e utilização dos instrumentos, sendo possível esclarecer eventuais dúvidas com o suporte técnico, cujos contatos são:

Telefone: 11 5525-2048, 11 5525-2053 ou 11 5525-2055

E-mail: suporte@kron.com.br



Para acesso este Manual, Ficha Técnica, Software e outras informações do produto, use o QR Code ao lado ou clique no link <https://kron.com.br/produto/ikron-03/>

*Opcionalmente, pode ser fornecida versão que incorpora medição em sistemas delta equilibrado (3 fases sem neutro, 2 TPs e 2TCs).

Termo de Garantia

A **Kron Instrumentos Elétricos Ltda.** garante que seus produtos são rigorosamente calibrados e testados, comprometendo-se a repará-los caso venham apresentar eventuais defeitos de fabricação.

O período de garantia é de 1 (um) ano, a partir da data de aquisição do produto, conforme comprovação da nota fiscal de compra.

A garantia não cobre:

- Aparelhos que tenham sido adulterados;
- Desmontados ou abertos por pessoal não autorizado;
- Danificados por sobrecarga ou erro de instalação;
- Usados de forma negligente ou indevida;
- Danificados por qualquer espécie de acidente.

Manutenção:



A manutenção preventiva dos aparelhos é desnecessária. A manutenção corretiva, se necessária, deve ser feita por pessoal especializado da **Kron Instrumentos Elétricos**, mediante envio da peça defeituosa para as dependências da empresa. A limpeza do instrumento, quando requerida, deve ser feita apenas nas áreas externas, utilizando material neutro e com todas as conexões elétricas desfeitas.

Normalização

Os multimedidores **iKron-03** estão em conformidade com as seguintes normas:

- IEC 61000-4-2 (Electrostatic discharge immunity test)
- IEC 61000-4-3 (Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test)
- IEC 61000-4-4 (Electrical fast transient/burst immunity test)
- IEC 61000-4-6 (Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields)
- IEC 61000-4-8 (Power frequency magnetic field immunity test)
- EN 61000-4-11 (Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity test)
- CISPR 11 (Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical radio-frequency equipment)

Parâmetros de Medição

Os multimedidores **iKron-03** realizam a medição de até **36** parâmetros elétricos em sistemas monofásicos, bifásicos, trifásicos (estrela ou delta).

	Grandeza	Unidade	Tipo de Medição	Display	RS-485	Min/Máx*
Instantâneas	Tensão	Vc.a.	Tensão fase-fase, fase-neutro e trifásica	X	X	X
	Corrente	Ac.a.	Por fase e trifásica.	X	X	X
	Potência Ativa	W	Por fase e trifásica	X	X	X
	Potência Reativa	VAR	Por fase e trifásica	X	X	X
	Potência Aparente	VA	Por fase e trifásica	X	X	X
	Fator de Potência	-	Por fase e trifásico (Ind. ou Cap.)	X	X	X
	Frequência	Hz	Fase A	X	X	X
Acumulativas	Energia Ativa Positiva	kWh	Trifásica, bifásica ou monofásica, dependendo do circuito que está sendo medido.	X	X	
	Energia Ativa Negativa	kWh		X	X	
	Energia Reativa Indutiva (Er)	kVARh		X	X	
	Energia Reativa Capacitiva (Er-)	kVARh		X	X	
	Demanda Ativa	kW		X	X	
	Máxima Demanda Ativa	kW		X	X	
	Demanda Aparente	kVA		X	X	
	Máxima Demanda Aparente	kVA		X	X	
Pen (KE)	-	Quantidade de pulsos gerada a cada 1 kWh . Seu valor depende da configuração do parâmetro " PenE ", presente no modo de funções " Func ".	X	X		

*Para as potências reativas, valores negativos representam cargas capacitivas, valores positivos representam cargas indutivas.

*Mínimos e Máximos estão disponíveis somente na versão E-01.

Cálculo de Demanda (para mais informações, consulte o apêndice C)

Os **iKron-03** utilizam o algoritmo de bloco de demanda (ou janela deslizante) para o cálculo de demanda, com intervalo de tempo programável de 1 a 60 minutos.

Memória Não Volátil

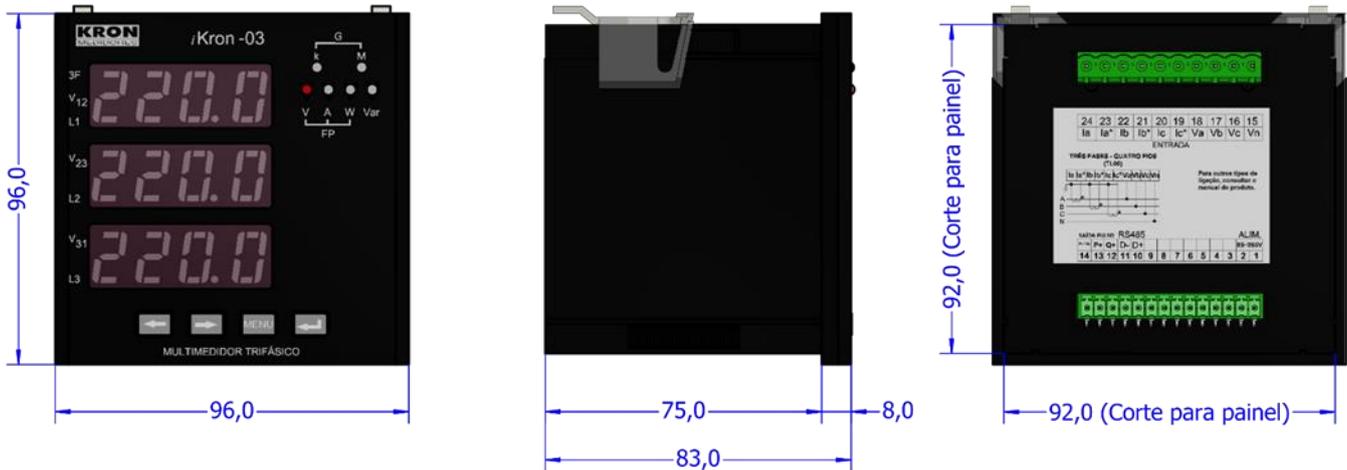
Os medidores **iKron-03** são equipados com tecnologia que garante a manutenção dos valores de consumo de energias e também das máximas demandas e máximas tensão e corrente trifásicas, mesmo que o equipamento seja desligado ou passe por uma falta de energia elétrica. Estas informações são mantidas internamente por até 10 anos.

Características técnicas

Alimentação Auxiliar	Características Mecânicas
<p>TIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> Fonte Universal: 85-265 Vc.a. e 100-350 Vc.c. <p>Esta já é a faixa efetiva de utilização.</p> <p>CONSUMO INTERNO: <10 VA</p>	<p>DISPLAY</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo: 7 segmentos – 4 dígitos x 3 linhas Tamanho: 19 mm Cor: Vermelho (alto brilho) <p>INVÓLUCRO</p> <ul style="list-style-type: none"> Material: termoplástico (ABS V0) Grau de proteção: IP-40 <p>MONTAGEM</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo: porta de painel (sobrepôr) Posição de montagem: qualquer Fixação: travas laterais <p>CONEXÕES ELÉTRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo: borne de encaixe rápido Grau de proteção: IP-00 Cabo máximo a ser utilizado: 2,5mm²
Entrada de Tensão (Medição)	
<ul style="list-style-type: none"> Faixa de trabalho: 20 a 500Vc.a. (F-F) Sobrecarga: 1,5 x V_{máx} (1s) Frequência: 45 a 65 Hz Consumo interno: < 0,5 VA 	
Entrada de Corrente (Medição)	Condições ambientais relevantes
<ul style="list-style-type: none"> Nominal: 5Ac.a. Faixa de trabalho: 20mA a 6,0 Ac.a. Sobrecarga de curta duração: 2xI_n (1s) Consumo interno: < 0,5 VA 	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura de operação: -10 a 50°C Temperatura de armazenamento e transporte: -25 a 70° C Umidade relativa do ar: máximo de 85% (sem condensação) Máxima altitude: <= 3000 metros
Saída de Pulsos	Interface Serial
<ul style="list-style-type: none"> Tipo: transistor coletor aberto Configuração: 430 a 3000 (parâmetro PE_{nE}, valor definido a partir de equação que considera a quantidade de pulsos por kWh pretendida pelo usuário – Pen/KE) Faixa de tensão no transistor: 5 a 48 Vc.c. Corrente máxima no transistor: 50mAc.c. Largura do pulso: 90ms 	<ul style="list-style-type: none"> Tipo: RS-485 a dois fios, protocolo MODBUS-RTU Velocidade: 9600 bps Formato de dados: 8N1, 8N2, 8E1, 8O1 (configurável) Endereço: 1 a 247 (configurável) Mapeamento FLEXDATA, com ponto flutuante configurável IEEE 754 (32 bits). Cabo: Para a RS-485 deve sempre ser utilizado cabo de par trançado, blindado, com no mínimo duas vias, secção mínima de 0,25mm² e impedância característica de 120 Ω.
	Precisão
	<ul style="list-style-type: none"> Tensão e corrente: 0,5% * Energias e potências: 1,0 %* <p>(a 25° C, respeitadas as faixas recomendadas para tensão e corrente)</p> <p>* A precisão se refere ao fundo de escala</p>

Dimensional

Dimensões em milímetros.
Tolerância: ± 1 mm



Instalação do Produto

Antes de iniciar a instalação do multimedidor trifásico **iKron 03**, é necessário verificar se o mesmo está completo. Acompanham o instrumento:

- Conector de 10 (dez) posições para conexões elétricas das referências de tensão e corrente;
- Conector de 14 (catorze) posições para conexão das referências de conexão das saídas de pulsos, RS-485 e alimentação auxiliar;
- Quatro travas plásticas para fixação em porta de painel.



O processo de instalação é baseado em cinco etapas, conforme abaixo. Devem ser utilizados cabos com secção mínima de 1,5mm² para as conexões de alimentação externa, sinal de tensão e sinal de corrente. Recomenda-se o uso de terminais tipo pino na ponta dos cabos, para uma melhor conexão.

ATENÇÃO

A instalação, configuração e operação do multimedidor trifásico iKron 03 deve ser executada 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.

Em caso de dúvidas, consulte nosso Suporte Técnico por telefone (+55 11 5525-2000) ou pelo email suporte@kron.com.br.

1. Fixação do iKron-03 no painel

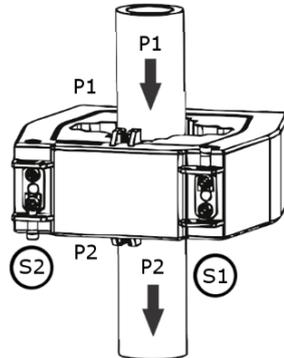
O multimedidor **iKron 03** foi concebido para instalação em porta de painel, com dimensional compacto 96x96mm. O primeiro passo é providenciar o corte do painel, garantindo que este esteja próximo das dimensões apresentadas no capítulo *Dimensionais*.

Conector	Ligação
15 – VN	Neutro
16 – VC	Fase T
17 – VB	Fase S
18 – VA	Fase R
Faixa de medição: 20 a 500Vc.a. F-F 11,54 a 288,67Vc.a. F-N	

4. Sinal de Corrente

Verifique, utilizando o esquema de ligação adequado, como deve ser feita a ligação para medição de corrente. A conexão de transformadores de corrente é necessária em casos onde a corrente de linha supera a nominal do instrumento. Para instalação dos TCs, deve-se estar atento às polaridades (P1/P2, S1/S2) e também ao “casamento” entre as conexões de corrente e tensão.

Adiante, exemplo do conceito de instalação de um TC:



Abaixo, tabela de bornes utilizados para conexões de correntes:

Conector	Ligação
24 – Ia	S2 do TC da fase R
23 – °Ia	S1 do TC da fase R
22 – Ib	S2 do TC da fase S
21 – °Ib	S1 do TC da fase S
20 – Ic	S2 do TC da fase T
19 – °Ic	S1 do TC da fase T
Faixa de medição: 20mA a 5Ac.a. (Sobrecarga permitida: até 6Ac.a.)	

É recomendável a utilização de *blocos de aferição* ou outro dispositivo com a mesma função, para curto-circuitar os transformadores de corrente em eventuais manutenções futuras ou troca do equipamento, permitindo isolá-lo do circuito principal sem ter de desligar a carga medida.

ATENÇÃO: 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.

5. Parametrização

A parametrização dos **iKron-03** pode ser feita por meio de sua IHM ou pela interface RS-485, utilizando, por exemplo, o software **RedeMB**. Para maiores informações de como fazer a comunicação, consulte o capítulo *Interface RS-485*.

De fábrica, os **iKron-03** são parametrizados da seguinte maneira:

Parâmetro	Configuração	Parâmetro	Configuração
TP	1	TC	1
TL	0	TI	15
baud	9600 bps	StoP	8N2
Ende	254		

Onde:

- ✓ **Relação de TP:** Fator multiplicativo, corresponde a relação de transformação de um Transformador de Potencial (se houver);
- ✓ **Relação de TC:** Fator multiplicativo, corresponde a relação de transformação de um Transformador de Corrente (se houver);
- ✓ **TL:** Tipo de Ligação. Códigos numéricos que identificam os diversos tipos de ligação disponíveis (estrela, bifásico, monofásico, etc);
- ✓ **TI:** Intervalo de Integração, utilizado para o cálculo de demanda;
- ✓ **baud:** Baud rate, velocidade de transmissão de dados na rede RS-485;
- ✓ **StoP:** Padrão utilizado para envio das mensagens, que reúne quantidade de bits de dados (8), paridade (None, Even ou Odd), e quantidade de stop bits (1 ou 2);
- ✓ **Ende:** Endereço assumido pelo medidor em uma rede RS-485. Deve ser único e estar entre 1 e 247. O valor "254" não é utilizado para comunicação, somente para efeito de testes no software RedeMB.

As configurações acima podem ser conferidas e alteradas acessando o modo de Funções (**FunC**).

6. Conferência da instalação e coerência das medições

Após estar devidamente instalado, configurado e energizado, é recomendável verificar a coerência das medições realizadas pelo multimetido **iKron-03**. Para tanto, sugere-se executar a seguinte *check list*:

- 1) As leituras de tensão e de corrente estão conforme o esperado?
- 2) A leitura da potência ativa trifásica está conforme o esperado?
- 3) As leituras de fator de potência estão conforme o esperado? Desconfie de fatores de potência muito baixos ou incoerentes com o esperado para a carga medida.

*consulte o capítulo *IHM - Interface Homem-Máquina*, para acessar os parâmetros elétricos indicados acima.

Esquemas de ligação

O multimetror trifásico **iKron 03** é aplicável em sistemas monofásicos, bifásicos e trifásicos (estrela ou delta*). Para seu correto funcionamento, é preciso configurar adequadamente as constantes **TP** (transformador de potencial), **TC** (transformador de corrente) e **TL** (tipo de ligação). Para tanto, consulte o capítulo *IHM: Modo Funções*.

Os transformadores indicados nos diagramas não são fornecidos com o **iKron-03**, devendo ser adquiridos separadamente. Os valores de corrente de saída devem ser compatíveis com a entrada de corrente do medidor.

Número	Nomenclatura	Número	Nomenclatura
1	Alimentação Auxiliar	15	VN: Sinal de tensão, Neutro
2		16	VC: Sinal de tensão, Fase T
		17	VB: Sinal de tensão, Fase S
10	RS-485: Data +	18	VA: Sinal de tensão, Fase R
11	RS-485: Data -	19	*Ic: Entrada de sinal de corrente, saída S1 do TC, canal C (Fase T)
12	P+ : Coletor - Saída de Pulsos, Energia Ativa	20	Ic: Entrada de sinal de corrente, saída S2 do TC, canal C (Fase T)
13	Q+ : Coletor - Saída de Pulsos, Energia Reativa	21	*Ib: Entrada de sinal de corrente, saída S1 do TC, canal B (Fase S)
14	P-/Q- : Emissor – Saída de Pulsos (Ativa ou Reativa)	22	Ib: Entrada de sinal de corrente, saída S2 do TC, canal B (Fase S)
		23	*Ia: Entrada de sinal de corrente, saída S1 do TC, canal A (Fase R)
		24	Ia: Entrada de sinal de corrente, saída S2 do TC, canal A (Fase R)

Vista Traseira do Modelo Padrão



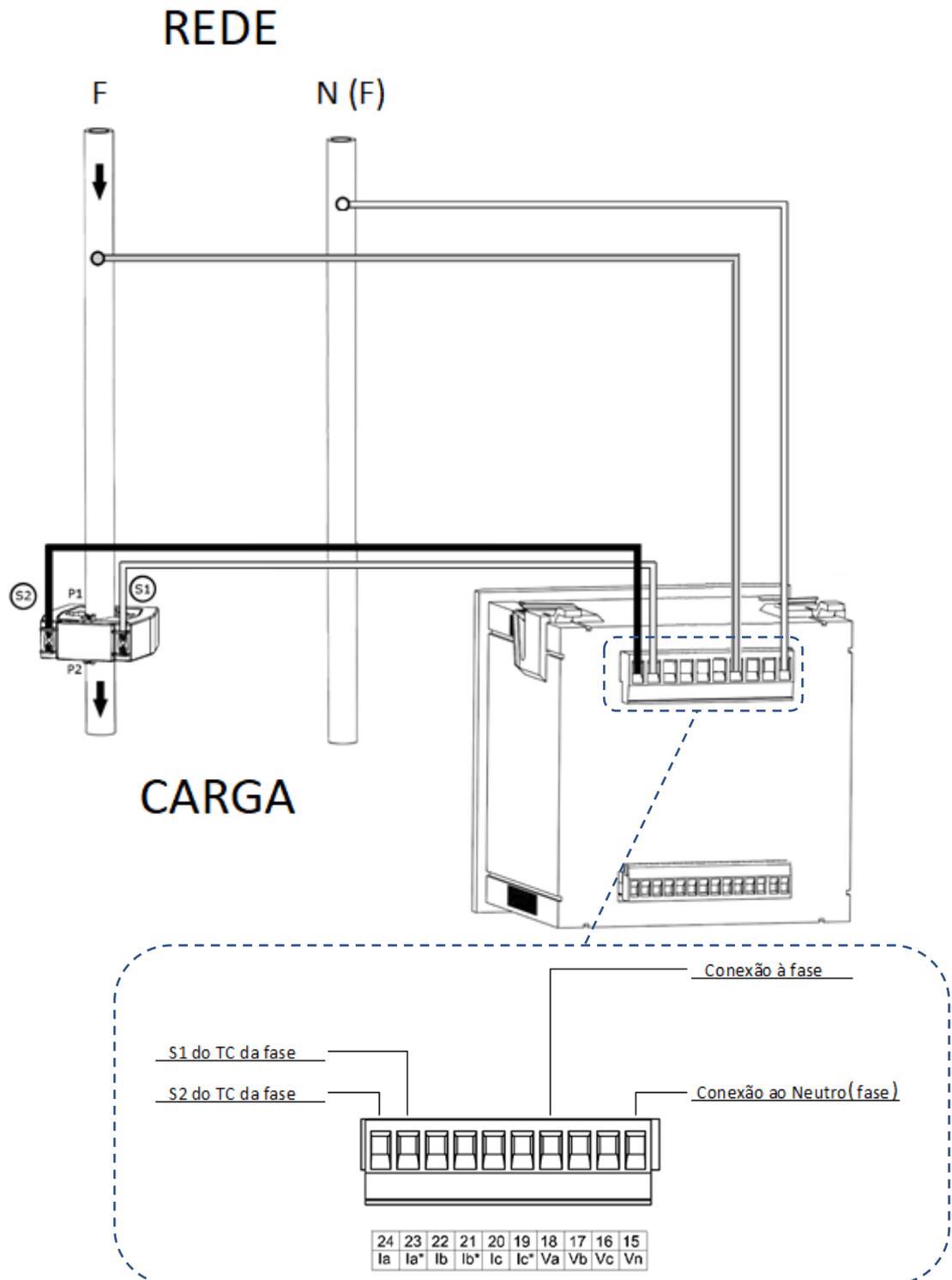
TL 02

Monofásico
1 elemento 2 fios

Aplicação: Medição de circuitos monofásicos.

O uso de transformadores de corrente e de potencial somente é necessário caso a corrente ou a tensão do sistema exceda os limites especificados no capítulo *Características Técnicas*.

É possível utilizar **qualquer uma das três fases para medição**, desde que a referência seja conectada aos canais “Va” e “Ia”. A referência de Neutro pode receber tensão de fase, desde que a resultante entre fase e neutro seja inferior a 288,67 Vc.a. (F-N).



TL 01

Bifásico

2 elementos 3 fios

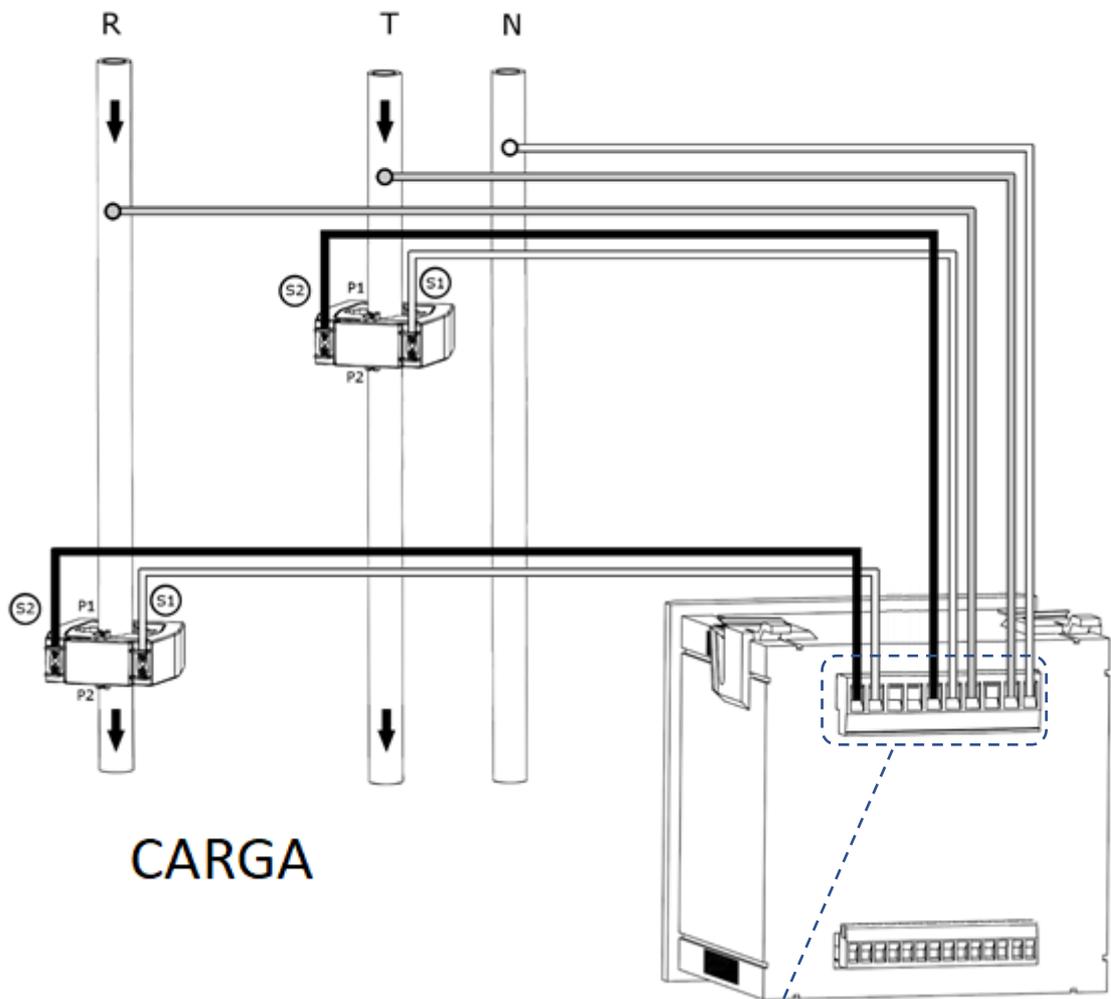
Aplicação:

Medição de circuitos bifásicos.

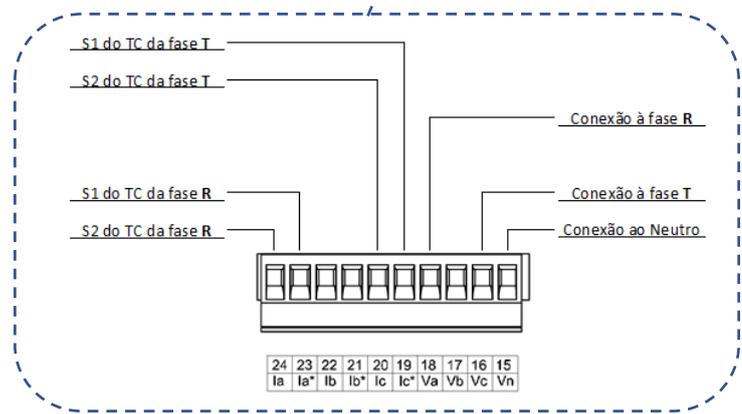
O uso de transformadores de corrente e de potencial é necessário somente caso a corrente ou a tensão do sistema exceda os limites especificados no capítulo *Características Técnicas*.

É imprescindível que a sequência das fases esteja em sentido horário (R-S-T), ou seja, R – T, S – R ou T – S.

REDE



CARGA



TL 00

Trifásico Equilibrado ou Desequilibrado Estrela (3F + N)

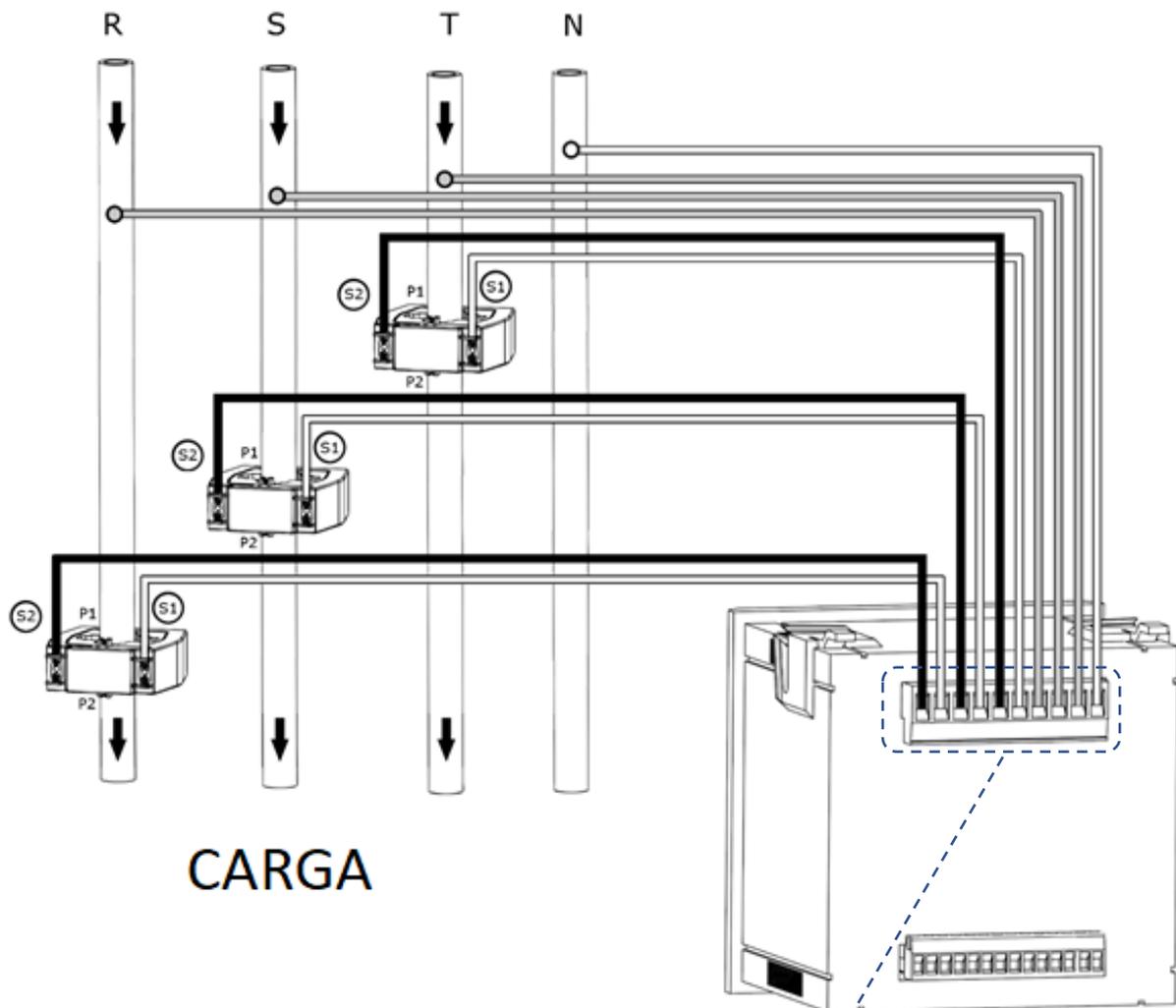
3 elementos 4 fios

Aplicação: Medição de circuitos trifásicos estrela (3F + N).

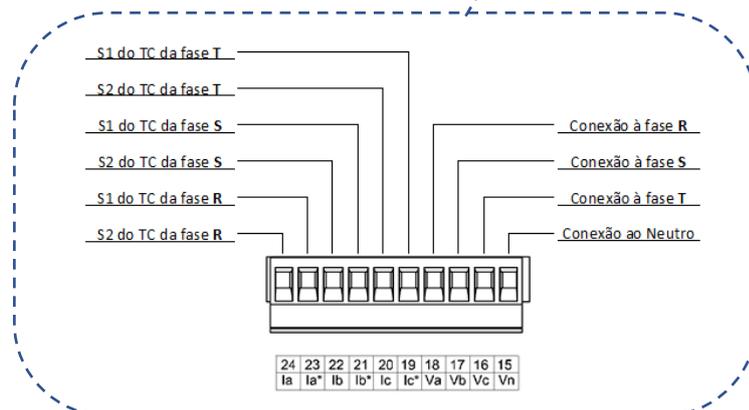
O uso de transformadores de corrente e de potencial é necessário somente caso a corrente ou a tensão do sistema exceda os limites especificados no capítulo *Características Técnicas*.

É imprescindível que a sequência das fases esteja em sentido horário (R-S-T).

REDE



CARGA



TL 03

Trifásico Equilibrado (3F + N)

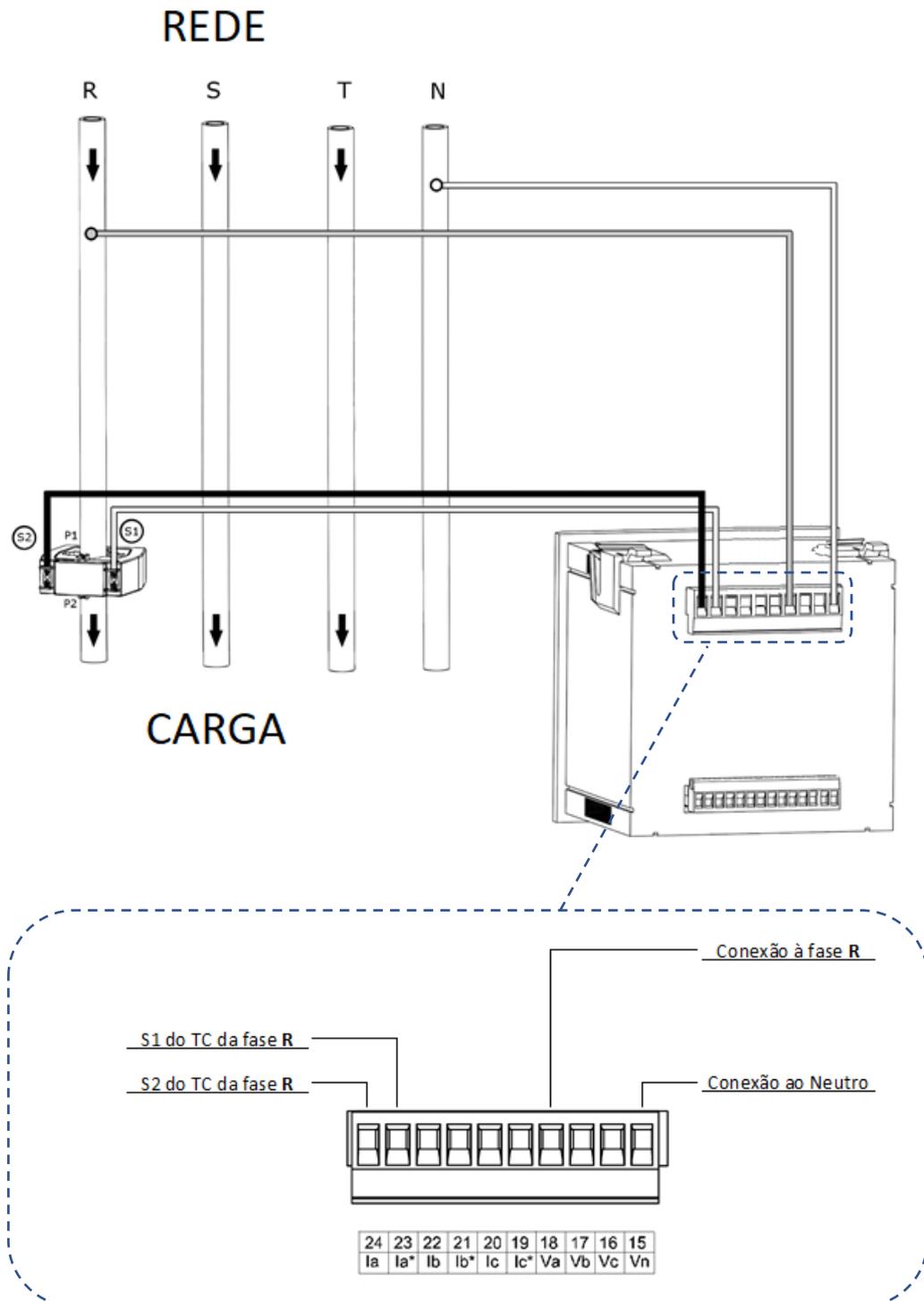
1 elemento 2 fios

Aplicação:

Medição de circuitos trifásicos estrela (3F + N), é aplicável somente para sistemas equilibrados (tensões e correntes com mesmo módulo e defasagem de 120°). Desta forma, bastará o medidor receber os sinais de uma tensão e de uma corrente para proceder ao cálculo das grandezas trifásicas.

Se ocorrer desequilíbrio, haverá erro na medição.

O uso de transformadores de corrente e de potencial é necessário somente caso a corrente ou a tensão do sistema exceda os limites especificados no capítulo Características Técnicas.

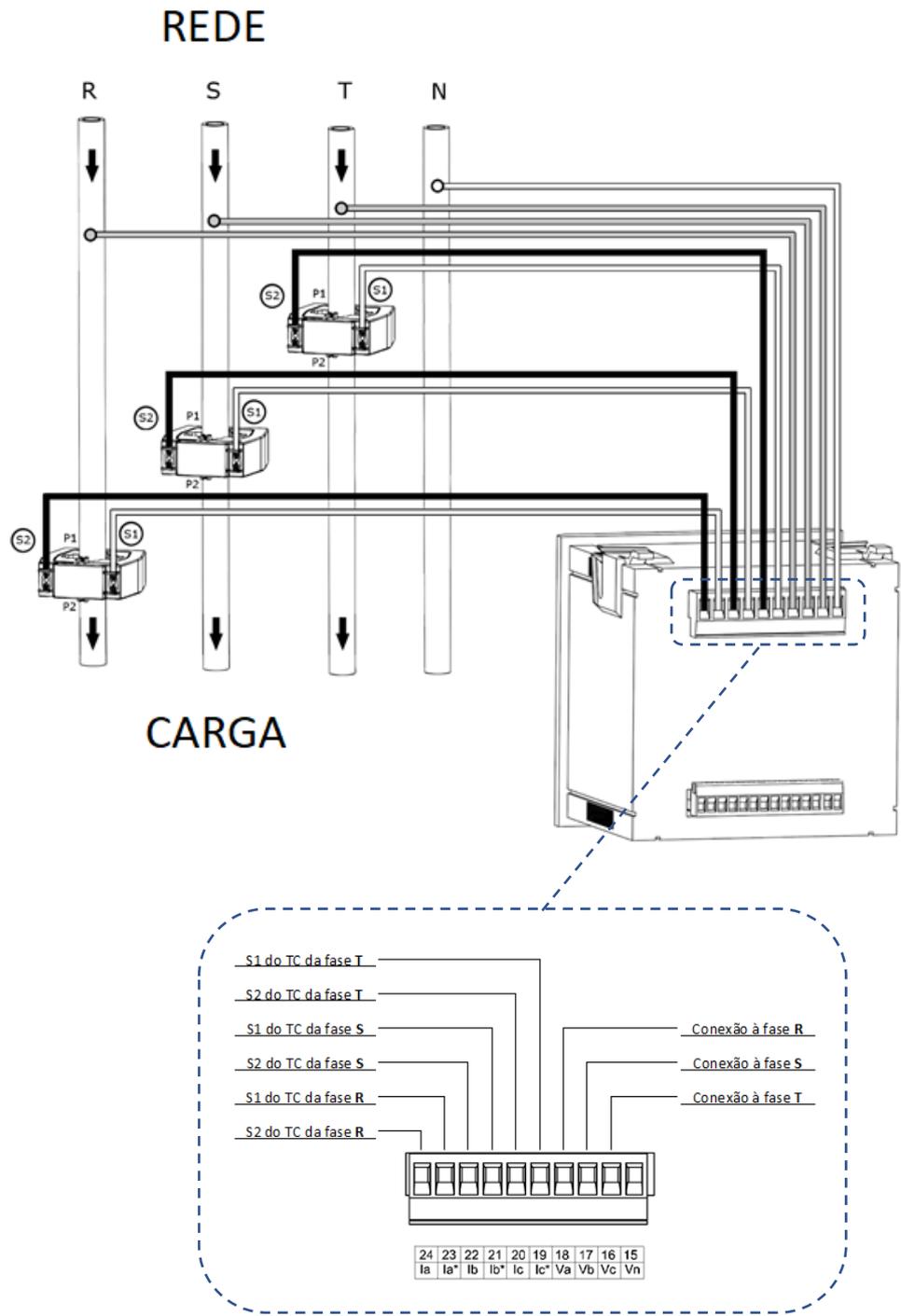


TL 48 **Trifásico Desequilibrado Delta (3F) – 3 elementos**
3 elementos 3 fios – 2TPs

Aplicação: Medição de circuitos trifásicos delta (3F), com uso de 3 (três) transformadores de corrente (elementos) e 2 (dois) transformadores de potencial.

O uso de transformadores de corrente e de potencial é necessário somente se as correntes ou as tensões do sistema excederem os limites especificados no capítulo *Características Técnicas*.

É imprescindível que a sequência de conexão das fases esteja em sentido horário (R-S-T).



TL 17

Trifásico Equilibrado Delta (3F) – 2 elementos (E-01)

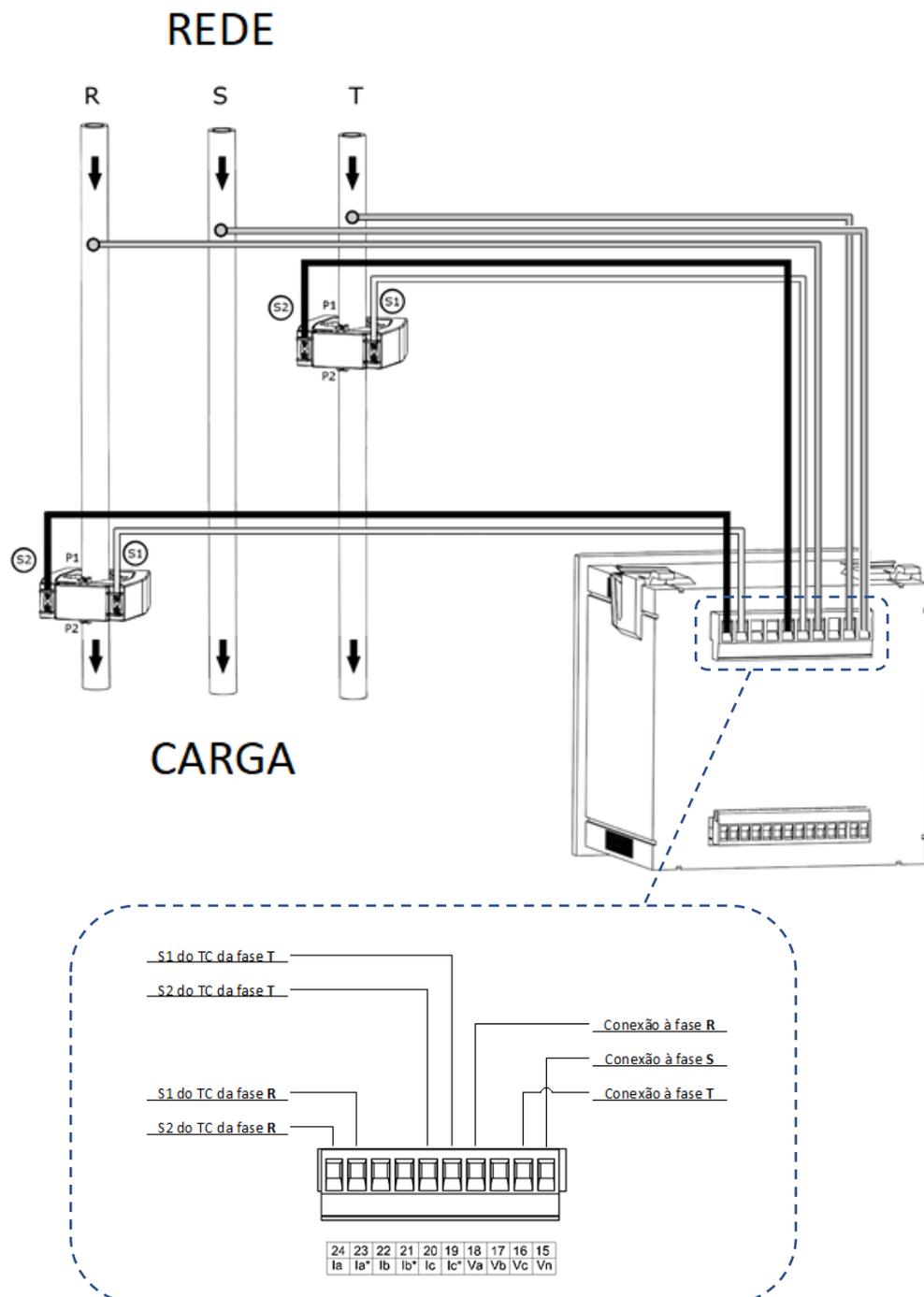
2 elementos 3 fios – 2TPs

Aplicação:

Medição de circuitos trifásicos delta (3F), com uso de 2 (dois) transformadores de corrente (elementos) e 2 (dois) transformadores de potencial. Somente aplicável para sistemas equilibrados (tensões e correntes com mesmo módulo e defasagem de 120°). Se ocorrer desequilíbrio, haverá erro na medição.

O uso de transformadores de corrente e de potencial é necessário somente se as correntes ou as tensões do sistema excederem os limites especificados no capítulo *Características Técnicas*.

É imprescindível que a sequência de conexão das fases esteja em sentido horário (R-S-T). **Esquema presente somente na versão especial E-01.**



Observações importantes:

- Cabo recomendado: seção mínima de 1,5mm² para tensão e alimentação auxiliar.
- A alimentação auxiliar (bornes 1 e 2) deve sempre ser feita de acordo com etiqueta afixada no instrumento, respeitando os limites característicos, sem necessidade de observar polarização, seja o sinal de entrada contínuo ou alternado.
- Os transformadores externos – TPs e TCs – devem ser de medição.
- O uso de TP (transformador de potencial) é dispensável para tensões abaixo de 500 Vc.a. (F-F). Ao não utilizar TPs, os sinais devem ser conectados diretamente aos respectivos bornes de tensão, como indicado nos esquemas de ligação. Para esquemas de ligação com conexões a TPS, favor consultar o suporte técnico.
- **Nunca** deixar o secundário dos TCs em aberto, não use fusíveis ou disjuntores em série com o circuito de corrente e não utilize os TCs com corrente de trabalho acima da permitida. É recomendável a instalação de bloco de aferição.
- Os transformadores de corrente apresentam um valor máximo de carga suportado em suas saídas, pré-definido em “VA”. As entradas de corrente dos medidores Kron consomem 0,5VA; em uma instalação, este valor é somado ao consumo nos cabos de conexão entre a saída dos TCs e o medidor. Quanto maior a distância entre o medidor e os TCs, maior o consumo nos cabos.

A soma do consumo no medidor e no cabeamento deve ser menor do que a carga máxima suportada pelos TCs. Se a potência consumida for maior do que a estipulada para os transformadores, ocorrerão erros de medição.

Abaixo, exemplo:

Medidor: **iKron-03**

TC: 500/5 - 0,6 C **12,5** → carga máxima suportada = 12,5VA

Cabos para a entrada de corrente: 2,5 mm²

Distância entre o TC e o medidor: 6 metros

Distância para cálculo de potência consumida nos cabos: 2x6 metros (conexão a S1 + conexão a S2)

Consumo por metro no cabo = 0,4 VA

Consumo em 12 metros = 0,4 x 12 = 4,8 VA*

Consumo total = 0,5 VA (medidor) + 4,8VA (consumo nos cabos que ligam TCs ao medidor) = 5,3 VA

5,3 < 12,5VA, ou seja, utilizando cabos de 2,5 mm² a distância de 6 metros é aceitável para transformadores com potência máxima de 12,5 VA.

*Para cálculo de outras situações, consulte *Apêndice E – Tabela de cabos: Diâmetro e consumo por metro*.

- Com o **iKron-03** é possível realizar medição direta de corrente – sem uso de TCs – para faixa que se estende de 20 mA a 6Ac.a.. Para maiores informações sobre esta aplicação, consulte suporte.

IHM – Interface Homem-Máquina

A interface homem-máquina (IHM) do IKron 03 é composta de:

- Três linhas com 4 dígitos de LED (7 segmentos de alto brilho), para visualização das grandezas medidas;
- Quatro teclas, , ,  e **MENU**, para navegação e parametrização do instrumento;
- Quatro LEDs indicativos, para sinalização do tipo de grandeza que está sendo mostrada;
- Dois LEDs indicativos de escala, para representação do fator multiplicado aplicado na grandeza que está sendo mostrada;

Multiplicadores

Os LEDs “k” e “M” funcionam como escalares, permitindo que o **IKron 03** indique valores como “12.3 MW” ou “32.0 kA”.

LED “k”	LED “M”	Multiplicador	Exemplo
Apagado	Apagado	x 1	 <p>LED de escala k aceso = x 1000 M aceso = x 1.000.000 Ambos acesos = x 1.000.000.000</p> <p>LED de grandeza selecionada Indica qual grandeza está sendo apresentada</p> <p>Exemplo: LED “V” aceso estático: medição de tensão entre fases LED “k” aceso: medição de kV - L1 = tensão entre fases R e S: 13,81kV - L2 = tensão entre fases S e T: 13,80kV - L3 = tensão entre fases T e R: 13,82kV</p> <p>OBS: LED “V” piscando = Indicação de tensão F-N LED “V” estático = Indicação de tensão F-F LEDs “V” e “A” acesos = Indicação de potência aparente (VA) LEDs “V”, “A” e “W” acesos = Indicação de fator de potência</p>
Aceso	Apagado	x 1.000 (k)	
Apagado	Aceso	x 1.000.000 (M)	
Aceso	Aceso	x 1.000.000.000 (G)	

A interface do **IKron 03** possui três modos de trabalho:

Modo	Como é mostrado na IHM	Descrição
Instantâneo	InST	Leitura de grandezas instantâneas (tensão, corrente, etc.)
Energia	EnEr	Leitura das grandezas acumulativas (Energias, demandas, etc.)
Funções	FUnC	Parametrização do instrumento.

IHM - Modo Instantâneo (InSt)

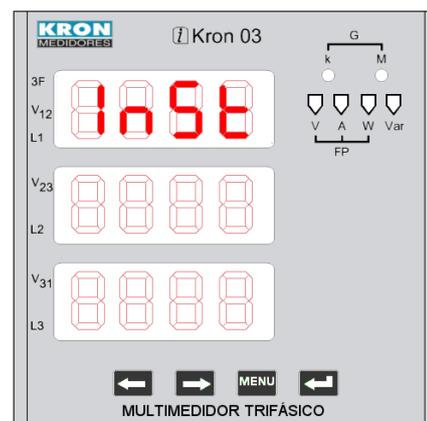
Como acessar este modo?

O modo *Instantâneo* é acessado diretamente na inicialização do instrumento ou pulsando a tecla **MENU**, até aparecer **InST** na primeira linha do display, conforme figura ao lado.

Utilizar as teclas e para efetuar a leitura das grandezas instantâneas.

Para chavear entre leituras trifásicas e leituras por fase, utilize a tecla .

O **IKron 03** possui uma interface com verificação de consistência, isto é, o acesso a uma determinada grandeza somente é permitido caso esta de fato esteja sendo medida.



As tabelas a seguir mostram a correspondência entre a indicação do display e a grandeza medida:

Display		TL 00 Trifásico 3F + N		TL 01 Bifásico 2F + N		TL 02 Monofásico 1F + N
LED		Trifásico	Por fase	Bifásico	Por fase	Monofásico
V Piscando	L1	Tensão Trifásica	Tensão V _{1-N}	Tensão Bifásica (V _{1-N})	Tensão V _{1-N}	Tensão V _{A-N}
	L2	Apagado	Tensão V _{2-N}	Apagado	Apagado	Apagado
	L3	Apagado	Tensão V _{3-N}	Apagado	Tensão V _{3-N}	Apagado
V Estático	L1	Tensão V ₁₋₂		Não disponível		Não disponível
	L2	Tensão V ₂₋₃				
	L3	Tensão V ₃₋₁				
A	L1	Corrente Trifásica Apagado	Corrente Linha 1	Corrente Bifásica Apagado	Corrente Linha 1	Corrente Linha1 Apagado
	L2		Corrente Linha 2		Apagado	
	L3		Corrente Linha 3		Corrente Linha 3	
Freq	L1		Fase R		Fase R	Fase R
	L2				Fase R	Fase R
W	L1	Pot. Ativa Trifásica	Pot. Ativa Linha 1	Pot. Ativa Bifásica	Pot. Ativa Linha 1	Potência Ativa Linha 1
	L2	Apagado	Pot. Ativa Linha 2	Apagado	Apagado	Apagado
	L3		Pot. Ativa Linha 3		Pot. Ativa Linha 3	
Var	L1	Pot. Reativa Trifásica	Pot. Reativa Linha 1	Pot. Reativa Bifásica	Pot. Reativa Linha 1	Potência Reativa Linha 1
	L2	Apagado	Pot. Reativa Linha 2	Apagado	Apagado	Apagado
	L3		Pot. Reativa Linha 3		Pot. Reativa Linha 3	
V, A e W	L1	Fator de Potência Trifásico	Fator de Potência Linha 1	Fator de Potência Bifásico	Fator de Potência Linha 1	Fator de Potência Linha 1
	L2	Apagado	Fator de Potência Linha 2	Apagado	Apagado	Apagado
	L3		Fator de Potência Linha 3		Fator de Potência Linha 3	

Display		TL 17* Trifásico 3F 2 elementos 3 fios		TL 48 Trifásico 3F 3 elementos 3 fios		TL 03 Trifásico Equilibrado 1 elemento 2 fios
LED		Trifásico	Por fase	Trifásico	Por fase	Trifásico
V Piscando	L1	Tensão Trifásica	Não disponível	Tensão Trifásica	Não disponível	Tensão Trifásica
	L2	Apagado		Apagado		Apagado
	L3	Apagado		Apagado		Apagado
VFF Estático	L1	Tensão V ₁₋₂		Tensão V ₁₋₂		Não disponível
	L2	Tensão V ₂₋₃		Tensão V ₂₋₃		
	L3	Tensão V ₃₋₁		Tensão V ₃₋₁		
A	L1	Corrente Trifásica	Corrente Linha 1	Corrente Trifásica	Corrente Linha 1	Corrente Trifásica
	L2	Apagado	Corrente Linha 2	Apagado	Corrente Linha 2	Apagado
	L3		Corrente Linha 3		Corrente Linha 3	
Freq	L1		Fase R		Fase R	Fase R
W	L1	Pot. Ativa Trifásica	Pot. Ativa Linha 1	Pot. Ativa Trifásica	Pot. Ativa Linha 1	Potência Ativa Trifásica
	L2	Apagado	Pot. Ativa Linha 2	Apagado	Pot. Ativa Linha 2	Apagado
	L3		Pot. Ativa Linha 3		Pot. Ativa Linha 3	
Var	L1	Pot. Reativa Trifásica	Pot. Reativa Linha 1	Pot. Reativa Trifásica	Pot. Reativa Linha 1	Potência Reativa Trifásica
	L2	Apagado	Pot. Reativa Linha 2	Apagado	Pot. Reativa Linha 2	Apagado
	L3		Pot. Reativa Linha 3		Pot. Reativa Linha 3	
V, A e W	L1	Fator de Potência Trifásico	Fator de Potência Linha 1	Fator de Potência Trifásico	Fator de Potência Linha 1	Fator de Potência Trifásico
	L2	Apagado	Fator de Potência Linha 2	Apagado	Fator de Potência Linha 2	Apagado
	L3		Fator de Potência Linha 3		Fator de Potência Linha 3	

*Disponível somente na versão E-01.

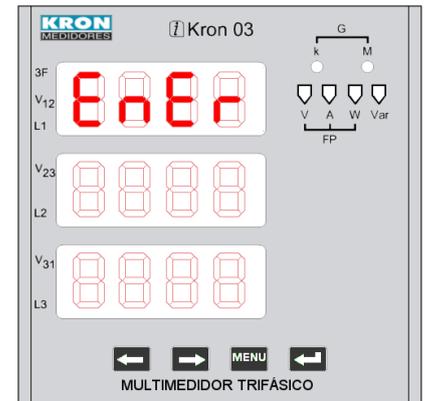
IHM - Modo Energia (EnEr)

Como acessar este modo?

O modo *Energia* é acessado ao pulsar a tecla **MENU**, de modo intercalado, até que a mensagem **EnEr** apareça na primeira linha do display numérico.

O que é possível medir?

No modo *Energia* é possível efetuar a leitura do consumo de energias (ativa, reativa e aparente nos quatro quadrantes), demandas (ativa e aparente) e máximos valores de tensão e corrente medidos pelo **IKron 03**. A seleção do parâmetro a ser visualizado é feita pelas teclas **→** ou **←**.



Podem ser lidas pelo modo *Energia* as seguintes grandezas acumulativas:

Grandeza	Indicação em L1	LEDs
Energia Ativa Positiva (kWh)	EA	"k" e "W" aceso
Energia Ativa Negativa (kWh)	EA-	"k" e "W" aceso
Energia Reativa Positiva (kVarh)	ER	"k" e "Var" aceso
Energia Reativa Negativa (kVarh)	ER-	"k" e "Var" aceso
Demanda Ativa (kW)	DA	"k" e "W" aceso
Máxima Demanda Ativa (kW)	NDA	"k" e "W" aceso
Demanda Aparente (kVA)	DS	"k", "V" e "A" acesos
Máxima Demanda Aparente (kVA)	NDS	"k", "V" e "A" acesos
Pen (KE) – Quantidade de pulsos gerado pela saída de pulsos do medidor a cada kwh consumido.	Pen	"W" e "Var" acesos

Como ler o consumo de energia?

Note que as leituras de energias e demandas possuem oito dígitos, representados pelas linhas **L2** (mais significativo) e **L3** (menos significativo) do display. Os LEDs "k" e "M" possuem função de multiplicadores, para que seja possível representar valores como "**00122000 kWh**".

Exemplos de leituras:

Display Numérico			LEDs		Leitura
L1	L2	L3	k	M	
EA	0012	2000	Aceso	Apagado	122000 kWh
ER	0000	2409	Aceso	Apagado	2.409 kVarh
NDA	0000	0578	Apagado	Aceso	578 MW

Para reiniciar os contadores de energias e apagar o conteúdo dos registros relativos a cálculo de demandas ativa e aparente, bem como os mínimos e máximos de tensão e corrente trifásicas, utilize a função **rSt** (reset) do modo Funções.

IHM – Modo Funções (Func)

Como acessar este modo?

O modo *Funções* é acessado pressionando a tecla **MENU**, até que a abreviação **FUnC** apareça na primeira linha do display numérico e todos os LEDs comecem a piscar.

O que é possível fazer?

O modo *Funções* permite realizar as seguintes configurações e/ou leituras:

#	Função	Indicação em L1	
A	Leitura e/ou parametrização da relação de TP (transformador de potencial). Razão entre o primário e o secundário do transformador. Caso seja utilizado um TP de, por exemplo, 480/120V, deve ser programada a relação 4.	tP	
B	Leitura e/ou parametrização da relação de TC (transformador de corrente). Razão entre o primário e o secundário do transformador. Caso seja utilizado um TC de, por exemplo, 1000/5A, deve ser programada a relação 200.	tC	
C	Leitura e/ou parametrização da constante TL. Indica qual tipo de ligação está selecionado.	tL	
D	Leitura e/ou parametrização da constante TI. Define o intervalo de integração, em minutos, para o cálculo da demanda.	tI	
E	Programação da Saída de Pulsos Constante que dita a geração de Pulsos. Maiores detalhes no capítulo <i>Saída de Pulsos</i> .	PEnE	
F	Programação de Interface Serial	Endereço Endereço MODBUS configurado.	EnDE
		Velocidade Velocidade de transmissão de dados (baudrate)	BAUD
		Formato StOP : Formato de dados (paridade e stop bits)	StOP
G	Reset de energias e demandas Reinicia contadores de energias e apaga conteúdo dos registros relativos a cálculo de demandas ativa e aparente, bem como os mínimos e máximos de tensão e corrente trifásicas.	RST	
H	Leitura de Código de Erro	CERR	
I	Leitura da Versão do Software Interno	SOFT	
J	Habilitar/desabilitar senha de acesso	SEnH	

A) Leitura e/ou configuração da constante TP (transformador de potencial – tensão)

A constante TP atua como fator multiplicativo, para que o instrumento indique as medições de tensão e grandezas relacionadas, de acordo com o que ocorre nas fases medidas (primário do TP). A seguir, passos de configuração:

1. Selecione, por meio das teclas das teclas  ou , a função **tP**;
2. Pressione  para entrar no modo de edição da constante.
3. A constante é composta de seis números, sendo quatro inteiros (4 dígitos de L2) e dois decimais (dois primeiros dígitos de L3).

Para calcular o fator a ser programado, divida o valor do primário pelo valor do secundário. Por exemplo:

$$TP = 6600/115V = 57,39$$

→

tP
L2: 0057.
L3: 39

4. Utilize as teclas  ou  para incrementar ou decrementar o dígito selecionado (que está piscando) e a tecla  para selecionar o próximo dígito. Após a configuração da segunda casa decimal, a relação será programada no aparelho.

NOTA: Em casos de medição direta, sem TP, a constante deve ser programada com valor **0001.00**

B) Leitura e/ou parametrização da constante TC (transformador de corrente)

A constante TC atua como fator multiplicativo, para que o instrumento indique as medições de corrente e grandezas relacionadas, de acordo com o que ocorre nas fases medidas (primário do TC). A seguir, passos de configuração:

1. Selecione, por meio das teclas  ou , a função **tC**;
2. Pressione  para entrar no modo de edição da constante.
3. A constante é composta de seis números, sendo quatro inteiros (4 dígitos de L2) e dois decimais (dois primeiros dígitos de L3).

Para calcular o fator a ser programado, divida o valor do primário do transformador pelo valor do secundário. Por exemplo:

$$TC = 1500/5A = 300,00$$

→

tC
L2: 0300.
L3: 00

4. Utilize as teclas  ou  para incrementar ou decrementar o dígito selecionado (que está piscando) e a tecla  para selecionar o próximo dígito. Após a parametrização da segunda casa decimal, a relação será programada no aparelho.

NOTA: Em casos de medição direta, sem TC, a constante deve ser programada com valor **0001.00**

C) Leitura e/ou parametrização da constante TL

A constante **TL** é composta por quatro dígitos e serve para definir qual esquema de ligação será utilizado pelo **iKron-03**.

O primeiro passo para sua configuração é escolher o esquema de ligação adequado, considerando as referências presentes no capítulo *Esquemas de Ligação* e a tabela que segue:

L2	Descrição
0000	Trifásico Estrela – 3F + N (3 elementos 4 fios)
0001	Bifásico – 2F + N (2 elementos 3 fios)
0002	Monofásico – 1F + N (1 elemento 2 fios)
0003	Trifásico Estrela Equilibrado – 3F + N. (1 elemento 2 fios, sistema equilibrado)
0017*	Trifásico Delta – 3F (2 elementos 3 fios, sistema equilibrado)
0048	Trifásico Delta – 3F (3 elementos 3 fios)

***Disponível somente para versão E-01**

1. Selecione, por meio das teclas  ou , a função **tL**;
2. Pressione  para entrar no modo de edição da constante.
3. Utilize as teclas  ou  para selecionar o tipo de ligação (o código atual estará piscando).
Após selecionar o tipo, utilize a tecla  para confirmar. Após a confirmação, o instrumento retorna automaticamente ao modo de medição instantânea.

D) Leitura e/ou parametrização da constante TI

A constante **TI** serve para definir o intervalo de integração (em minutos) utilizado no cálculo de demanda. Normalmente, este valor é programado como **0015**, uma vez que, pelos padrões brasileiros, o cálculo de demanda é feito a cada 15 minutos.

1. Selecione a função **tI** através das teclas  ou ;
2. Pressione  para entrar no modo de edição da constante.
3. Utilize as teclas  ou  para incrementar ou decrementar o dígito selecionado (que está piscando) e a tecla  para selecionar o próximo dígito. Após editar o quarto dígito, a relação será programada no aparelho. O valor de TI deve estar entre **0000** (cálculo de demanda desabilitado) e **0060**.

E) Programação da Saída de Pulsos

A função **PenE** representa, indiretamente, a quantidade de pulsos por kWh, configurável para valores entre 430 a 3000.

Os pulsos são gerados considerando corrente e tensão presentes nos secundários dos transformadores externos (potencial e corrente). Deste modo, para obter o valor real de consumo por pulso, é preciso aplicar **fatores externos**. Abaixo, conceito:

$$PenE = \left(\frac{TP \times TC}{KE} \right) \times 1000$$

Onde:

(Pen) KE = Quantidade de pulsos por Kwh

TP = Relação de transformador de potencial, resultado da divisão do valor do primário pelo secundário.

TC = Relação de transformador de corrente, resultado da divisão do valor do primário pelo secundário.

Exemplo:

(Pen) KE = 200 pulsos por kWh

TP → Medição direta, relação = 1

TC → 1000/5, relação = 200

PenE = $\left(\frac{1 \times 200}{200} \right) \times 1000$, **PenE** = 1000. Neste caso, para **PenE** = 1000, tem-se 200 pulsos por kWh ou 1 pulso a cada 5 Wh consumidos.

A quantidade efetiva de pulsos gerada pelo instrumento, o fator Pen(KE), pode ser consultado no modo *Energia*.

1. Selecione, por meio das teclas  ou , a função **PenE**;
2. Pressione  para entrar no modo de edição da constante.
3. Utilize as teclas  ou  para incrementar ou decrementar o dígito selecionado (que está piscando) e a tecla  para selecionar o próximo dígito. Após a parametrização da segunda casa decimal, a relação será programada no aparelho.

F) Programação da Interface Serial (opcional)

Programação de endereço e formato de envio de dados, parâmetros utilizados pelos instrumentos para comunicação em uma rede RS-485. Para saber mais sobre o funcionamento da Interface Serial, e correspondente detalhamento de cada parâmetro citado neste item, consulte o capítulo **Interface Serial RS-485**.

1. Selecione, por meio das teclas  ou , a função **EndE** (endereço) ;
2. Pressione  para entrar no modo de edição do endereço;
3. A tecla  seleciona o próximo dígito e as teclas  e  incrementam ou decrementam o dígito selecionado. A faixa válida para este parâmetro é de **1** até **247** (o valor **254** indica que o equipamento está sem endereço atribuído). Após ajustar o último dígito, pressione  para gravar o valor no multimedidor;
4. Selecione, por meio das teclas  ou , a função **StOP** (formato de bits) ;
5. Pressione  para entrar no modo de seleção de paridade e stop bits;
6. Utilizando as teclas  ou , selecione a configuração desejada (**8n1, 8n2, 8E1, 8O1**) e com a tecla  confirme sua escolha.

G) Zerar energias e demandas;

1. Selecione, por meio das teclas  ou , a função **RST** (reset) ;
2. Pressione  para entrar no modo de *Reset*;
3. Utilize as teclas  ou  para selecionar **[S]** ou **[n]**. Escolha a opção desejada e pressione  para confirmar o *reset* de **todas** as energias e demandas; mantendo **[n]**, o comando não será executado.
4. Após o *reset*, o **IKron 03** entra automaticamente no modo *Energia*.

H) Leitura do Código de Erro

Cada código de erro representa uma determinada ocorrência, relacionada ao equipamento ou as suas condições de instalação, conforme tabela disponível no *Apêndice A – Código de Erro*. A seguir, orientação para leitura:

1. Selecione, por meio das teclas  ou , a função **CErr** ;
2. Cada código de erro representa uma determinada ocorrência no equipamento, conforme a tabela disponível no *Apêndice A – Código de Erro*.

I) Leitura da Versão de Software Interno

1. Selecione, por meio das teclas  ou , a função **SOft** ;
2. Pressione  para entrar no modo de leitura da versão de firmware;
3. Os valores informados em L1, L2 e L3 são as informações relativas à versão de firmware do **IKron 03**. Geralmente, este tipo de informação será solicitada pelo *Suporte Técnico*, em caso de dúvidas quanto a características pertinentes a cada versão.

J) Habilitar ou desabilitar a senha de acesso

1. Selecione, por meio das teclas  ou , a função **SEnh** ;
2. Pressione  para entrar no modo de habilitação de recurso.
3. Com as teclas  ou , selecione **[S]** para ativar a senha e **[n]** para desativá-la. Pressione  para confirmar. A senha é pré-definida em fábrica, com o valor **0021**, e não pode ser alterada.

Interface Serial RS-485

Introdução

O **iKron-03** é equipado com saída serial, padrão RS-485. O protocolo de comunicação utilizado é o MODBUS-RTU, possibilitando que até 247 multimedidores sejam lidos/configurados em uma mesma rede.

Além disso, o **iKron-03** pode trabalhar em conjunto com equipamentos de terceiros, desde que estes sigam o mesmo protocolo, e utilizem as mesmas especificações relativas a velocidade, paridade, bits de início, de dados e de parada.

O monitoramento remoto pode ser executado por qualquer equipamento que atue como mestre (MASTER) no protocolo MODBUS-RTU, desde que disponha de um meio para receber um sinal no padrão RS-485. Alguns exemplos são sistemas supervisórios rodando em PCs, CLPs ou outras unidades de controle.

A KRON Instrumentos Elétricos disponibiliza o software RedeMB para leitura e configuração dos medidores. Para maiores informações a respeito deste programa, consulte o capítulo Softwares.

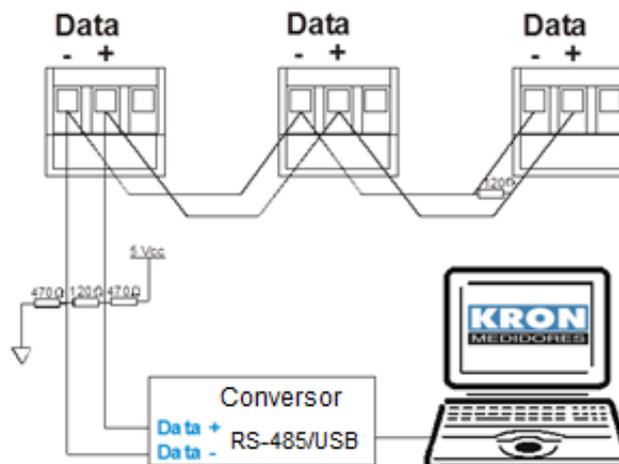
Características Técnicas	
Padrão:	RS-485, Half-Duplex, 2 fios
Protocolo:	MODBUS-RTU
Velocidade (baud rate) em bps:	9600
Paridade (parity):	Nenhuma, ímpar ou par
Bits de Parada (stop bits):	1 ou 2
Bits de Início (start bits):	1
Bits de dados:	8 bits
Faixa de Endereço:	1 até 247
Distância máxima sem considerar aplicação de amplificadores de sinal:	1000m
Quantidade máxima de multimedidores sem considerar aplicação de amplificadores de sinal:	32

Diagrama de Ligação

A interface serial RS-485 do **iKron 03** possui 2 (dois) pontos de conexão: DATA+ e DATA-.

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

Abaixo, esquema apresentando uma aplicação típica de multimedidores, onde a rede chega a um conversor RS-485/USB conectado a um PC.



Recomendações

- Utilizar cabo par trançado 2x24 AWG. Este cabo deverá possuir blindagem e impedância característica de 120 Ω .
- Conectar dois resistores de terminação de 120 Ω em cada extremidade, ou seja, um na saída do conversor e outro no último instrumento instalado na rede. Conectar dois resistores de polarização de 470 Ω , utilizando fonte externa de 5 Vc.c. - consulte diagrama da ilustração anterior.
- Caso a opção seja não utilizar os resistores de polarização, é preciso eliminar também os resistores de terminação. É importante ressaltar que isto implicará perda da qualidade do sinal de comunicação, podendo, inclusive, ocasionar falhas ou intermitências.
- Conectar uma das pontas da blindagem à referência de terra da instalação.
- Acima de 32 instrumentos ou para uma 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 indicado no diagrama anterior.

Conversores

Dispositivos que tem como função converter um determinado meio físico a outro. Por exemplo: a maioria dos PCs é equipada apenas com interface serial USB, não compatível com a interface serial RS-485 da maior parte dos equipamentos de automação industrial ou predial.

Para permitir a comunicação do PC com os multimedidores, é necessário um conversor, neste caso, de RS-485 para USB. Tais conversores são facilmente encontrados no mercado, existindo modelos importados e nacionais, isolados ou não.

Recentemente foram desenvolvidos conversores de RS-485 para Ethernet, Wi-Fi, aumentando ainda mais a possibilidade e facilidade de comunicação.

A KRON Instrumentos Elétricos comercializa o modelo KR-485/USB. Informações sobre o mesmo podem ser obtidas com o suporte técnico, pelo email: suporte@kron.com.br ou telefone (11) 5525-2000.



Problemas de Comunicação

No capítulo Solução de Problemas, existe um tópico dedicado especialmente a dúvidas e situações comuns na utilização da interface serial dos multimedidores **iKron-03**.

Quando houver dificuldade na implementação de um sistema de automação utilizando a interface serial, não hesite em consultar esta parte da documentação, já que o conteúdo abordado é base para a solução da maior dos problemas relacionados a este tema.

Protocolo Aberto

Os multimedidores **iKron-03** realizam sua comunicação por meio do protocolo MODBUS-RTU, permitindo que, além dos softwares disponibilizados pela KRON, sejam lidos por CLPs, sistemas supervisórios ou qualquer outra aplicação que utilize o referido protocolo.

Para obtenção do *Mapa de Registros* do multimedidor, faça sua solicitação junto ao suporte técnico Kron.

Saídas de Pulsos

Saídas que permitem leitura remota da energia ativa positiva (kWh) e da energia reativa positiva (kVARh).

Funcionamento

A cada “x” Wh ou VARh consumidos é emitido um pulso pelo **iKron-03**. Este pulso pode ser utilizado para acionar um contador externo ou levar o sinal de consumo de energia a um CLP. A seguir, características:

- Tipo: transistor coletor aberto
- Configuração: 430 a 3000 (parâmetro **PEnE**, valor definido a partir de equação que considera a quantidade de pulsos por kWh pretendida pelo usuário – **Pen/KE**)
- Faixa de tensão no transistor: 5 a 48 Vc.c.
Corrente máxima no transistor: 50mA.c.c.
- Largura do pulso: 90ms

Cada pulso tem duração de 400ms, sendo 200ms em nível alto e 200ms em nível baixo. A frequência máxima admitida para geração do pulso é de 1 Hz.

Configuração

O parâmetro **Pen(KE)** (Pulso de Energia) define a cada quantos Wh ou VARh um pulso será emitido pelo **iKron-03**, com faixa entre 430 e 3000 pulsos. Sua configuração é feita de modo indireto, a partir do parâmetro PenE, presente no modo funções. Abaixo, conceito de cálculo:

$$PEnE = \left(\frac{TP \times TC}{KE} \right) \times 1000$$

Onde:

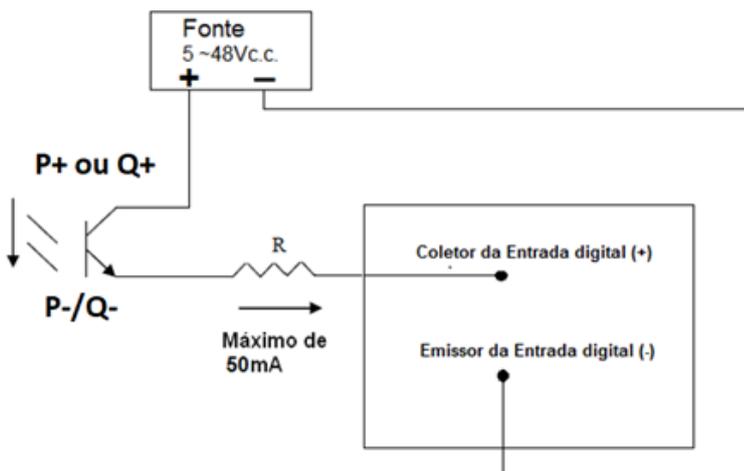
(Pen) KE = Quantidade de pulsos por Kwh

TP = Relação de transformador de potencial, resultado da divisão do valor do primário pelo secundário.

TC = Relação de transformador de corrente, resultado da divisão do valor do primário pelo secundário.

Sua parametrização pode ser feita tanto pela interface serial quanto pelo próprio multimedidor (consulte o item *Modo Funções – Programação da Saída de Pulsos*).

Esquema de Ligação



Fonte (Vcc)	Resistor
5 Vc.c.	100
12 Vc.c.	240
15 Vc.c.	300
24 Vc.c.	510
48 Vc.c.	1K

A corrente drenada pelo transistor interno nunca poderá ser superior a 50mA.

Software RedeMB

A Kron disponibiliza, gratuitamente, o software RedeMB, ferramenta para leitura e comunicação com os medidores iKron-03. Aplicável nos sistemas operacionais Windows XP,7,8 e 10, pode ser obtido por meio do site www.kron.com.br, qr code presente neste manual ou pelo e-mail suporte@kron.com.br.

Passo a passo – Instalação:

- Baixe e descompacte a versão do software presente no site Kron. O exemplo a seguir usa como base a versão 7.56.
- Após descompactar a pasta no PC, localize o arquivo “SETUP.EXE” e o execute. Será exibida a tela de apresentação do instalador, sendo necessário clicar em **Next** para continuar a instalação:

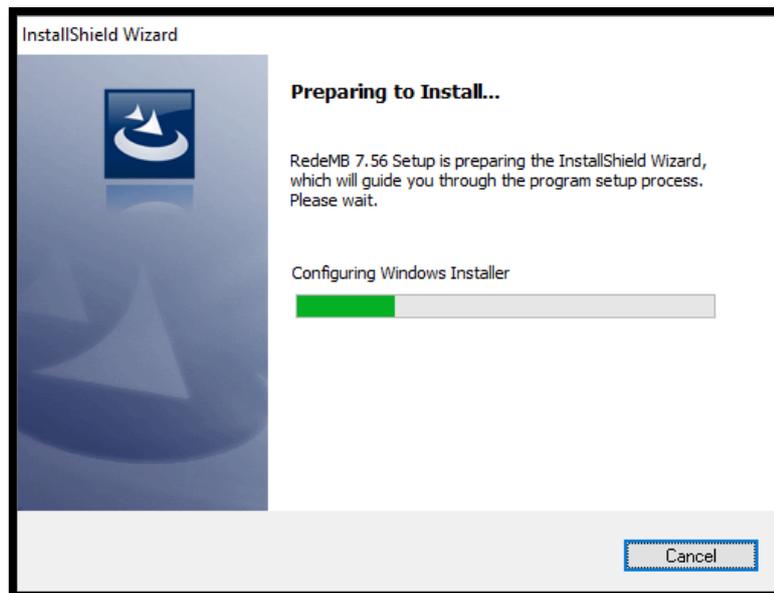
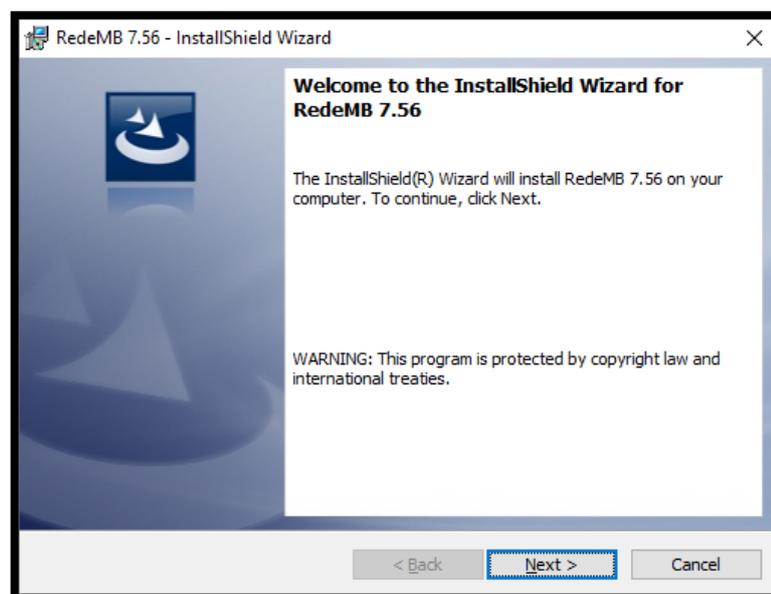
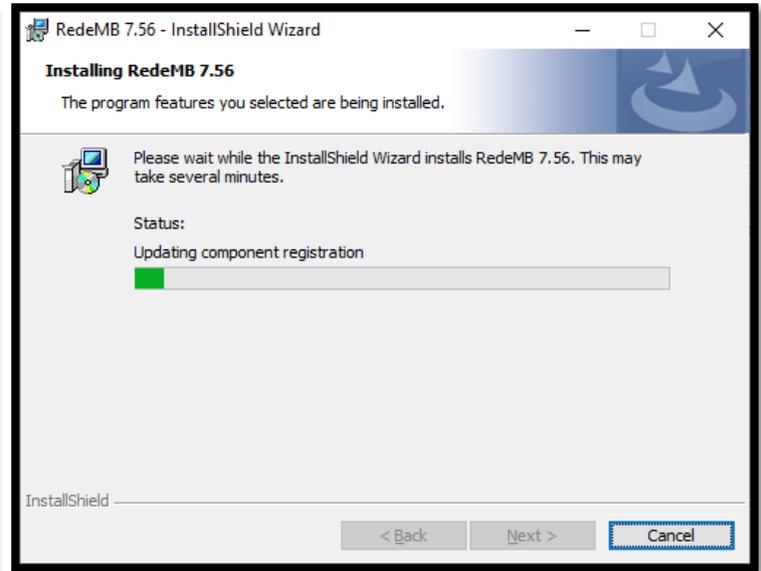
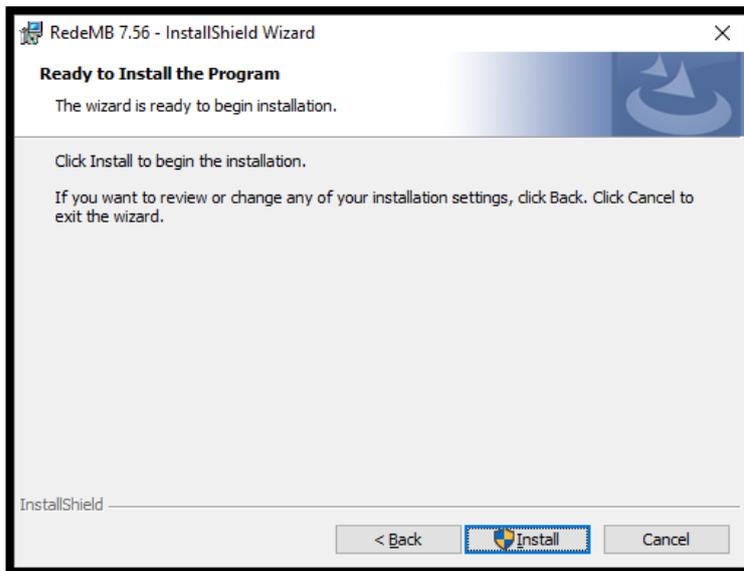


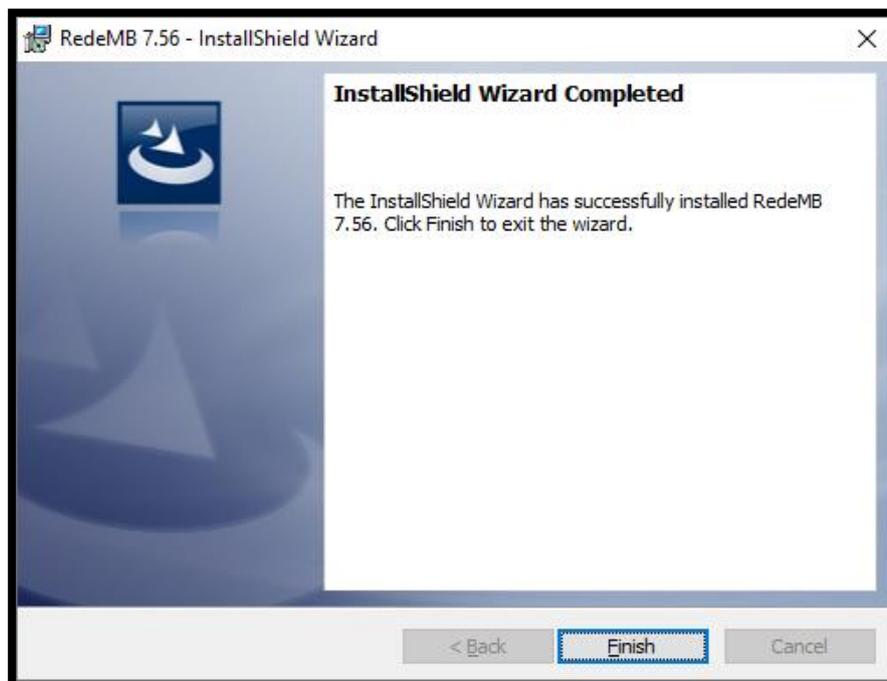
Figura a - Instalador do RedeMB



- c) Será exibida uma nova tela, com o botão “Install”(Instalar). Pressione este botão para dar início à instalação:

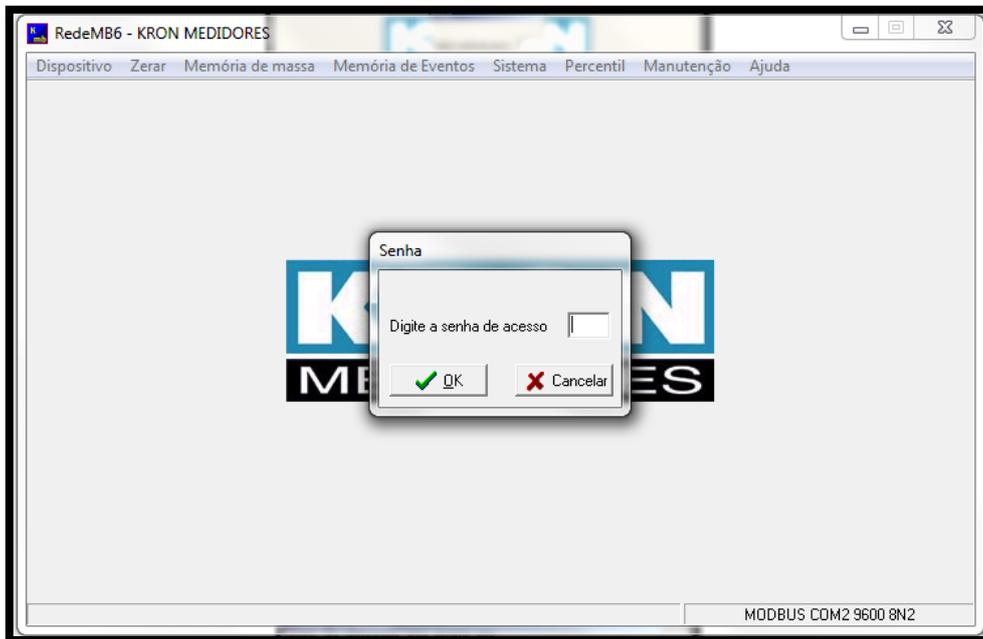


- d) Ao término do processo de instalação, é exibida a tela a seguir, onde, pressionando o botão “Finish” (Finalizar) a instalação será concluída.

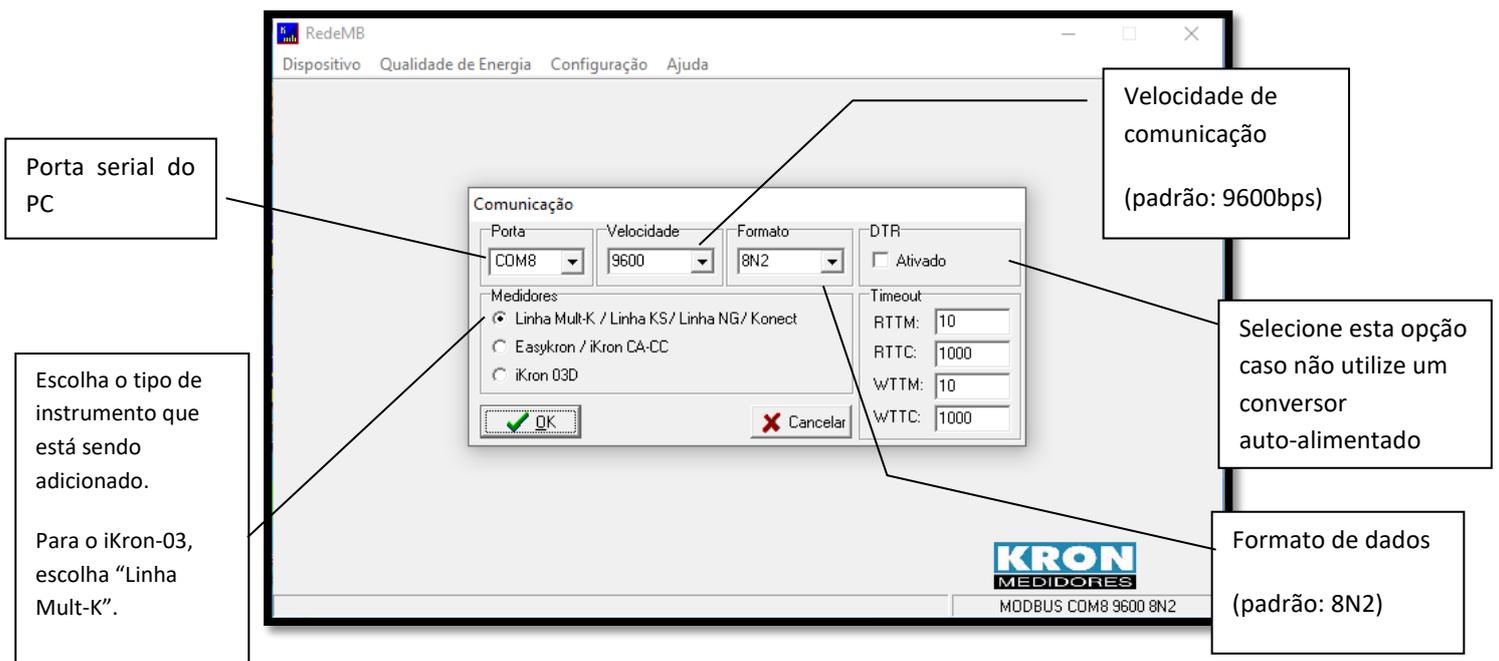


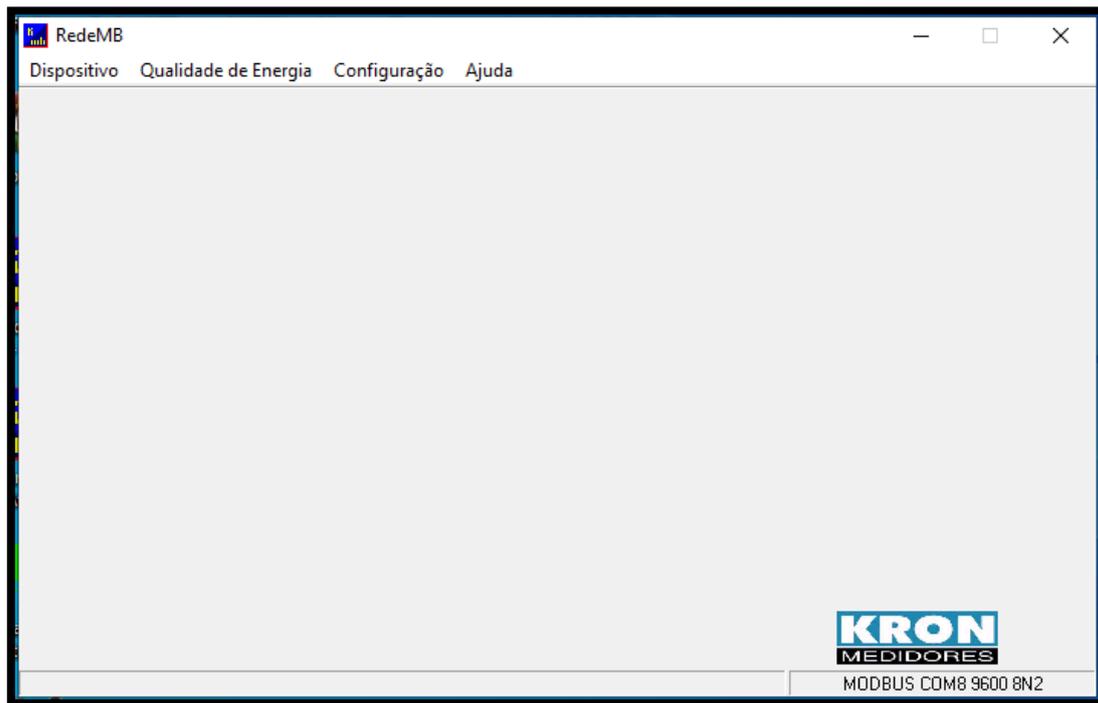
Passo a passo – Utilização:

- a) Após o computador ser reiniciado, acesse o RedeMB por meio do atalho criado no “Menu Iniciar”.
- b) Será solicitada uma senha para acesso do software, conforme figura abaixo. A senha padrão de fábrica é **nork0**. Entre com a senha e clique em **OK** para iniciar o RedeMB.

**Tela de abertura do RedeMB**

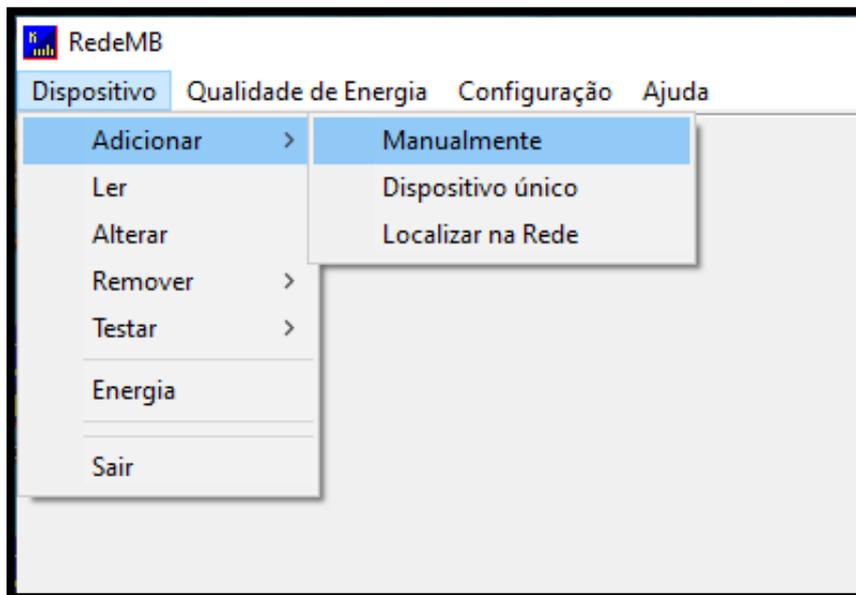
- c) Na primeira inicialização do programa, será preciso ajustar os parâmetros da interface serial do PC, compatibilizando velocidade e formato de dados com os programados no medidor e clicando em **OK** para continuar.

**Configuração da porta serial**



Tela principal

- d) Para adicionar o primeiro medidor, é preciso selecionar a opção **Dispositivo / Adicionar**.



Serão exibidas as opções: **Manualmente**, **Dispositivo Único** e **Localizar na Rede**.

- e) Caso selecione a opção “Manualmente”, será exibida a tela de adição de instrumento, devendo-se clicar em Adicionar após o preenchimento dos dados:

The screenshot shows a dialog box titled "Adicionar manualmente" with the following fields and buttons:

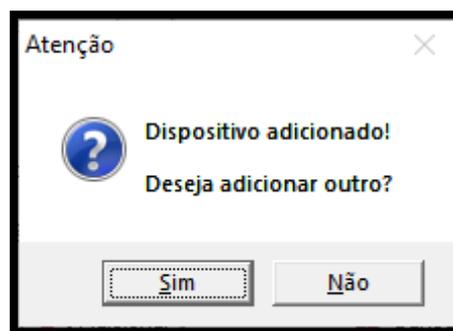
- Série:** Input field containing "0002500". A callout box explains: "Número de Série do instrumento, que pode ser consultado em etiqueta afixada na parte superior de seu invólucro (considerar apenas os últimos 7 dígitos)."
- Endereço:** Input field containing "1". A callout box explains: "O endereço deve ser escolhido entre 1 e 247."
- Descrição:** Input field containing "IKRON_03_0002500". A callout box explains: "A descrição é uma identificação do medidor, armazenada apenas no banco de dados do RedeMB."
- Buttons:** "Alterar Comunicação" (top right), "Adicionar" (bottom left, with a plus icon), and "Cancelar" (bottom right, with a red X icon).

Additional callouts:

- From the "Alterar Comunicação" button: "Abre o menu **Comunicação** indicado no passo “c”, onde é possível revisar linha de produto e parâmetros de comunicação."

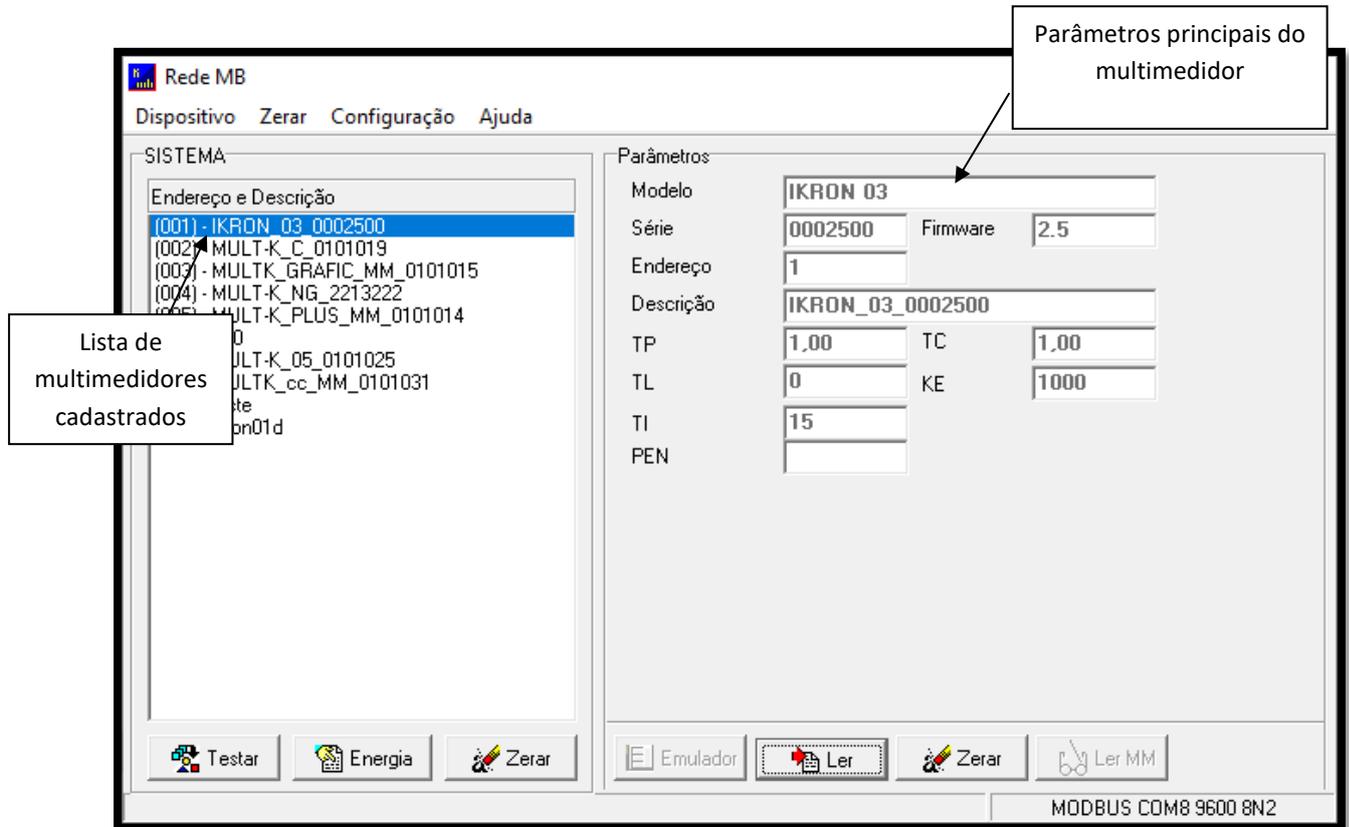
Tela de adição de instrumento

- f) Em caso de sucesso, o RedeMb perguntará se há interesse em adicionar mais uma peça, conforme segue:



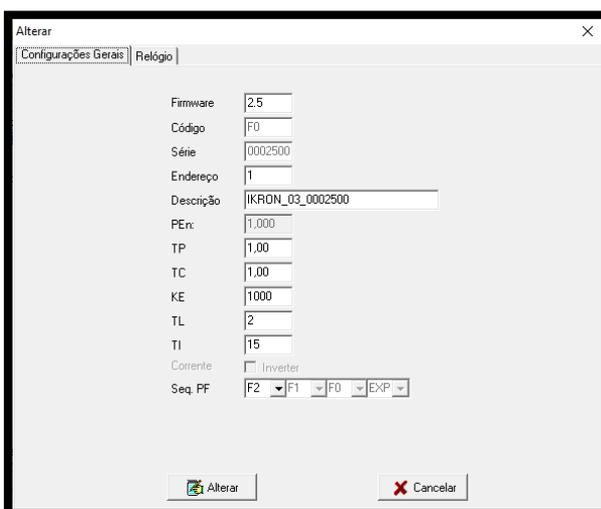
- Ao utilizar a opção “Dispositivo Único”, o RedeMB pesquisa se há algum medidor na rede de comunicação, e, encontrando, o inclui automaticamente, configurando-o com o endereço 1. Recomenda-se utilizar esta função somente quando houver apenas um medidor conectado ao conversor.
- Ao utilizar a opção “Localizar na Rede”, o RedeMB 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 da “figura g”. **Vale citar que o RedeMb 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 RedeMB com o endereço 254.**

- g) Após realizar a adição do multimetror, o mesmo constará na lista de medidores cadastrados e será possível ler suas informações e realizar a configuração:



Tela principal após a adição de um Multimetror

- h) Para realizar a configuração dos parâmetros TP, TC, TL e TI, basta clicar com o botão direito sobre o multimetror na lista de instrumentos cadastrados e selecionar a opção **Alterar**. Após alterar convenientemente os valores, clique no botão **Alterar**. Em seguida o multimetror será reinicializado.



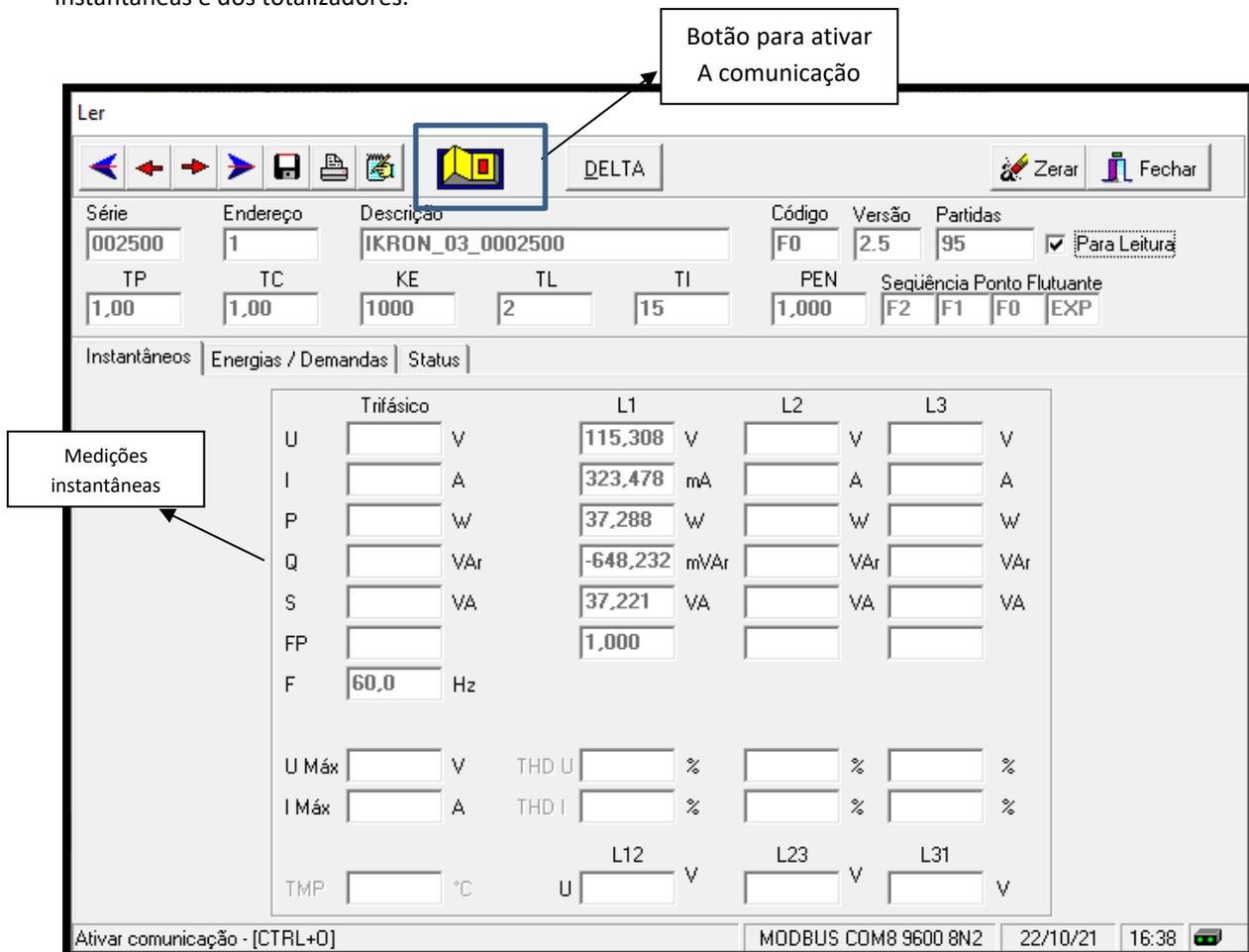
- Endereço
- Descrição
- TP = 1 (não existe TP)
- TC = 1 (1000/5A)
- KE (Pen) = 1000
- TL = 2 (sistema monofásico)
- TI = 15 (integração de demanda de 15 minutos)

Tela de configuração das constantes principais

NOTAS:

- ✓ Sempre que os parâmetros TP, TC ou TL forem alterados, os **iKron-03** reiniciarão automaticamente todos os registros de energia e demanda.
 - ✓ A sequência de ponto flutuante determina como os dados de medição são organizados numericamente em seus registros de memória. Para adequação a sistemas mestres Modbus-RTU, como IHMs externas, supervisórios ou CLPS, pode ser necessário modificar esta sequência, na intenção de que os dados lidos sejam corretamente interpretados, ou seja, representem os mesmos valores vistos na IHM ou no RedeMB. Para maiores detalhes, consulte documentação Modbus do produto, disponível para download no site da Kron.
- i) Com o instrumento corretamente configurado, pode-se realizar a leitura dos parâmetros instantâneos e dos registros de medição de consumo. Para isto, basta retornar à tela principal, selecionar o dispositivo a ser verificado com o botão direito e clicar em Ler.

Ativando-se a comunicação (por meio da chave liga-desliga ou pelas teclas **Ctrl + O**), são lidas todas as medições instantâneas e dos totalizadores.



Tela de leitura dos parâmetros instantâneos e dos totalizadores

Solução de problemas

O intuito deste capítulo é apresentar respostas rápidas a problemas ou dúvidas que frequentemente surgem na utilização do **iKron 03**. Persistindo as dúvidas, sinta-se à vontade para contatar nosso *Suporte Técnico*.

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

Solução:

- Verifique se a conexão de alimentação externa foi feita de forma correta. A faixa de alimentação auxiliar do iKron é de 85 a 265Vc.a. A alimentação deve ser feita conforme a identificação do painel;
- A tensão que está chegando ao multimedidor está adequada para seu funcionamento?

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

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

R: 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 tem 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.

O posicionamento incorreto do primário ocasionará uma medição de potência ativa negativa, impossibilitando o cálculo da demanda. Outro ponto a ser verificado é a constante TI. Para cálculo de demanda, este parâmetro deve ser maior do que zero.

3) Problema: Uma das fases está zerada.

R: Verifique qual foi o TL (tipo de ligação) parametrizado. De fábrica, o instrumento sai parametrizado como TL 00 (Estrela – 3 elementos 4 fios), configuração alterável manualmente ou por comunicação. Verifique também, lançando mão de outro instrumento, se efetivamente existe sinal chegando ao medidor.

4) Problema: A medição de tensão e/ou corrente está incorreta.

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 ou a corrente que está chegando ao medidor está de acordo com o esperado?

Solução de problemas – Interface RS-485

Um problema de comunicação, normalmente, é ocasionado por:

Rede instável

Verifique se não existem cabos com alta tensão ou de altos valores de corrente próximos aos cabos da comunicação, em especial no caso de não estar 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, devido a 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.

Má parametrização do mestre/escravo

Verifique, segundo os passos abaixo, a compatibilização entre mestre/escravo:

1. Mestre (CLP ou PC) e o escravo (medidor) comunicam sob o mesmo protocolo?
2. Os dois possuem a mesma velocidade de comunicação?
3. Os dois possuem o mesmo formato de bits?
4. A interface entre o mestre e o escravo, normalmente um conversor RS-485, está compatibilizada em termos de velocidade/formato de bits?
5. O escravo está parametrizado com o endereço que o mestre está buscando?

Após o estudo e análise destes itens, caso não se obtenha sucesso na comunicação da rede RS-485, recomenda-se uma tentativa de conexão isolada do medidor, de forma a detectar parâmetros/endereço incorretos, ou ainda se certificar se o problema é no medidor ou na infra-estrutura de rede. A comunicação isolada do medidor pode ser feita através do software **RedeMB** (consulte suporte).

Apêndice A – Códigos de Erro

Utilizando as informações de *Código de Erro*, é possível verificar condições de instalação/operação dos instrumentos **iKron-03**.

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

O código lido deve ser interpretado conforme a tabela abaixo:

Código	Descrição
000	Funcionamento correto do medidor. Note que este código não implica ligação ou parametrização correta do sistema.
001	Tensão medida em sequência anti-horária, fora do padrão (R-S-T) ; Falta de uma ou mais fases nas entradas de medição de tensão. - Verificar se todos os sinais de tensão estão presentes nas entradas correspondentes do medidor e se o parâmetro TL está configurado corretamente. - Verificar a ordem das ligações de tensão no equipamento. O correto é que estejam em sequência positiva (R-S-T). O código de erro 001 indica somente a condição da tensão , não tem relação com possíveis erros na parte de ligação das correntes.
002	Erro matemático Verificar a configuração das relações de TP, TC e do parâmetro TL. Após isso, reiniciar o instrumento. Persistindo o problema, encaminhar o instrumento para o setor de assistência técnica, nas dependências da Kron, em São Paulo.
008	Excedido o limite permitido para tensão e/ou corrente. Note que isto pode danificar fisicamente o medidor, sendo, caso isto ocorra, necessária sua verificação e manutenção nas dependências da Kron.
016	Sistema reinicializado incorretamente. Provável variação abrupta de tensão na alimentação do instrumento, o que ocasionou um desligamento inadequado. Desconecte e conecte novamente a alimentação auxiliar. Pode ocorrer também se, ao enviar um comando de reinicialização, a comunicação for interrompida ou o software RedeMB sofrer influência de eventual execução de outros programas.

O *Código de Erro* é uma informação binária, isto é, caso esteja ocorrendo o erro 001 em conjunto com o erro 008, será informado o código de erro 009 (001 + 008).

Apêndice B – Fórmulas utilizadas

Internamente, para o cálculo das grandezas elétricas, o **iKron-03** utiliza as seguintes fórmulas:

- **Tensão RMS por fase**

$$V_{rms} = \sqrt{\sum_1^n (V_i)^2 / n}$$

- **Corrente RMS por fase**

$$I_{rms} = \sqrt{\sum_1^n (I_i)^2 / n}$$

- **Potência Ativa por fase**

$$P = \sum_1^n (V_i \times I_i) / n$$

- **Potência Aparente por fase**

$$S = V_{rms} \times I_{rms}$$

- **Potência Reativa por fase**

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$$

- **Fator de Potência por fase**

$$FP = P/S$$

- **Tensão Trifásica (DELTA)**

$$V\phi = \frac{V12 + V23 + V31}{3}$$

- **Tensão Trifásica (ESTRELA)**

$$V\phi = \frac{V1N + V2N + V3N}{3} \times \sqrt{3}$$

- **Potência Ativa Trifásica**

$$P\phi = P1 + P2 + P3$$

- **Potência Reativa Trifásica**

$$Q\phi = Q1 + Q2 + Q3$$

- **Potência Aparente Trifásica**

$$S\phi = \sqrt{P\phi^2 + Q\phi^2}$$

- **Corrente Trifásica**

$$I\phi = \frac{S\phi}{V\phi \times \sqrt{3}}$$

- **Fator de Potência Trifásico**

$$FP\phi = \frac{P\phi}{S\phi}$$

Apêndice C – Cálculo de Demandas

Definição: Demanda é a potência elétrica medida durante um determinado intervalo de tempo. Este intervalo de tempo, chamado *Tempo de Integração (TI)*, possui uma faixa de 1 a 60 minutos e é parametrizável tanto via IHM quanto via interface serial.

A demanda ativa é dada em watts (W) e a demanda aparente em volt-ampere (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 reiniciados pela função *Zerar energias e demandas*.

Funcionamento

Para o **iKron-03**, o cálculo de demanda 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 executar a função *Zerar energias e demandas* ou ainda alterar os valores dos parâmetros de *TC* (transformador de corrente) e *TP* (transformador de potencial), podem existir resquícios de valores anteriores armazenados em buffer, levando a uma leitura incorreta.

Neste caso, deve-se aguardar um intervalo de no mínimo um tempo de integração (o parâmetro *TI* define este intervalo, normalmente parametrizado como 15, representando 15 minutos) ou realizar um *sincronismo de demanda*, comando que reinicia o buffer interno.

Sincronismo de Demanda

É disponibilizado, via interface serial, um comando para *sincronização* do cálculo da demanda.

Toda integração possui instantes inicial e final e, ao efetuar o sincronismo, determina-se o momento de início, permitindo, por exemplo, que o **cálculo de demanda de um medidor Kron esteja sincronizado** com o de outros medidores de energia presentes no sistema de automação (em uma comparação com o medidor da concessionária ou para fins de rateio interno).

Apêndice D – Glossário

Este capítulo possui breves explicações à cerca dos termos técnicos utilizados neste manual, inclusive em relação a nomenclaturas e abreviações utilizadas nos produtos **KRON**.

Alimentação Auxiliar ou Alimentação Externa	É uma tensão utilizada para energizar internamente o equipamento, isto é, fazer funcionar seus circuitos internos.
Baud Rate	É a velocidade em que um determinado instrumento se comunica com outro. Quanto maior este valor, mais rápida é a transferência de dados.
Faixa de Medição	Faixa de valores nas quais o instrumento realiza suas medições com as precisões informadas no capítulo Características Técnicas.
Protocolo de Comunicação	É a “língua” falada pela interface serial do medidor. Ao realizar a automação de um sistema, é necessário que o mestre e o escravo falem a mesma língua, isto é, utilizem o mesmo protocolo. Para o iKron-03 , o padrão utilizado é o protocolo MODBUS-RTU.
MODBUS-RTU	É o protocolo de comunicação utilizado pelo iKron 03 . É um protocolo desenvolvido pela MODICON® e permite que os dados da interface serial do multimedidor sejam lidos por sistemas de automação. É o “idioma” falado pela interface serial.
Paridade	É uma função utilizada para marcação de uma determinada mensagem enviada por um instrumento. Pode não existir (N – NONE), ser par (O – ODD) ou ímpar (E – EVEN).
RedeMB	Software fornecido pela KRON para leitura e parametrização do iKron 03 .
RS-485	É um tipo de interface serial. É por meio da interface RS-485 que os iKron 03 podem ter suas informações lidas por dispositivos mestres.
Stop Bits	É a quantidade de bits de parada que um determinado instrumento transmite ao finalizar o envio de uma mensagem. Um equipamento normalmente trabalha com 1 stop bit ou com 2 stop bits.
TP	Transformador de Potencial. É um transformador utilizado para adequar e/ou isolar do circuito principal a tensão do circuito de medição.
TC	Transformador de Corrente. É um transformador utilizado para adequar e/ou isolar do circuito principal a corrente do circuito de medição.
TI	Tempo de Integração. É uma constante interna que define a cada quantos minutos deve ser calculado o valor de demanda.
TL	Tipo de Ligação. É uma constante interna que define qual o tipo de circuito que está sendo medido, se monofásico, bifásico ou trifásico.
TRUE RMS	Tipo de medição onde é levada em consideração a distorção presente em uma determinada forma de onda. Considerando que a maioria dos sistemas industriais possui cargas não lineares, é imprescindível que, para uma leitura coerente, o instrumento seja dotado desta característica. O iKron 03 realiza medições TRUE RMS, considerando eventuais distorções presente no sinal, para cálculo das grandezas medidas.

Apêndice E – Tabela de Cabos: Diâmetros e consumo por metro

Secção Nominal do Cabo (mm ²)	Corrente Máxima (A)	Diâmetro do cabo (mm)	Diâmetro +35% (mm) (sem a capa de isolamento)	Consumo em VA para 5A					
				1m	2m	4m	6m	8m	10m
0,5	6,0	0,80	1,08						
0,75	9,0	0,98	1,32						
1	12,0	1,13	1,52						
1,5	15,5	1,38	1,87						
2,5	21,0	1,78	2,41	0,58	1,16	2,32	3,48	4,64	5,80
4	28,0	2,26	3,05	0,36	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60
6	36,0	2,76	3,73	0,22	0,44	0,88	1,32	1,76	2,20
10	50,0	3,57	4,82	0,15	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50
16	68,0	4,51	6,09	0,09	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90
25	89,0	5,64	7,62	Para distâncias maiores, multiplique o valor do consumo para 1m pela distância. Ex: 50m com cabo de 2,5mm ² 50 x 0,4 = 20VA					
35	111,0	6,68	9,01						
50	134,0	7,98	10,77						
70	171,0	9,44	12,74						
95	207,0	11,00	14,85						
120	239,0	12,36	16,69						
150	272,0	13,82	18,66						
185	310,0	15,35	20,72						
240	364,0	17,48	23,60						
300	419,0	19,54	26,38						
400	502,0	22,57	30,47	Fórmula $d = 2 \times \sqrt{\frac{A}{\pi}}$					
500	578,0	25,23	34,06						
630	795,0	28,32	38,23						
800	895,0	31,92	43,09						
1000	1005,0	35,68	48,17						

A = Secção do cabo (mm²)
 d = Diâmetro (mm)

Observação

O diâmetro mostrado na tabela acima se refere apenas ao condutor do cabo. As capas de isolamento variam de fabricante para fabricante. De uma forma geral, sugere-se considerar o diâmetro total como 20 a 40% superior à medida sem isolamento. Logicamente, sempre que possível, recomenda-se:

- ✓ Medir o cabo para correta especificação do medidor ou do TC;
- ✓ Consultar o fabricante do cabo para obtenção dos dados pertinentes;