



Multimedidor iKron 03



Manual do Usuário

Revisão 1.5

Outubro - 2020

Índice

Capítulo	Página
Introdução	3
Termo de Garantia	3
Avisos e advertências	4
Parâmetros de medição	4
Características técnicas	5
Instalação do produto	6
Esquemas de ligação	10
TL-00: Trifásico com Neutro "Estrela" (3 Elementos 4 Fios)	10
TL-01: Bifásico	11
TL-02: Monofásico	11
TL-03: Trifásico Equilibrado	12
TL-48: Trifásico sem Neutro "Delta" (3 Elementos 3 Fios)	12
TL-17: Trifásico sem Neutro "Delta" (2 Elementos 3 Fios)	13
IHM (Interface Homem Máquina) e Operação	14
Configuração	17
Interface RS-485	20
Software	22
Passo a passo - Instalação	22
Passo a passo - Utilização	24
Solução de Problemas	28
Solução de Problemas – Interface RS-485	29
Apêndice A – Código de Erro	30
Apêndice B - Fórmulas utilizadas	31
Apêndice C – Medição de demanda	32
Apêndice D – Glossário	33
Apêndice E – Tabela de Cabos: Diâmetros e consumo por metro	34

O iKron 03 foi desenvolvido e é fabricado pela KRON Instrumentos Elétricos, uma empresa fundada em 1954, com experiência na fabricação 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.

O conteúdo deste manual tem por objetivo auxiliá-lo nos processos de utilização e especificação do iKron 03.

Devido ao constante aperfeiçoamento, as informações aqui contidas estão sujeitas a modificações sem aviso prévio.

Introdução

O Multimedidor **iKron 03** é um instrumento digital microprocessado, para instalação em porta de painel, que permite a medição de grandezas elétricas em sistema de corrente alternada (CA). É dotado de um display de 7 segmentos e quatro dígitos. Possui interface serial RS-485, que permite a comunicação do multimedidor com sistemas de supervisão e controladores programáveis.

É imprescindível a leitura do *Manual do Usuário* antes da instalação e utilização do **iKron 03**, sendo possível esclarecer eventuais dúvidas através de nosso suporte técnico: telefone: (11) 5525-2000 ou pelo e-mail: suporte@kron.com.br

Aplicações

O multimedidor **iKron 03** pode ser aplicado em sistemas de baixa, média ou alta tensão, uma vez que é possível programar a relação do TP (transformador de potencial) e TC (transformador de corrente) envolvidos na medição.

- Automação de subestações;
- Automação industrial e predial;
- Análise de circuitos e equipamentos elétricos;
- Rateio de custos;
- Substituição de instrumentos analógicos;
- Qualquer aplicação envolvendo medição de parâmetros elétricos.

Principais características e benefícios

- Alta precisão e confiabilidade, aliados a um ótimo custo-benefício;
- Medição de até 68 parâmetros elétricos, com esquema de ligação, relação de TP e TC, parâmetros da interface RS-485 configuráveis pela própria IHM;
- Facilidade de coleta de dados e integração com sistemas de supervisão, por meio da porta de comunicação serial, utilizando protocolo MODBUS-RTU.

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.

Garantia 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 a fábrica.

A limpeza do instrumento, quando necessária, deve ser feita apenas nas áreas externas, utilizando material neutro e com todas as conexões elétricas desenergizadas.

Parâmetros de Medição

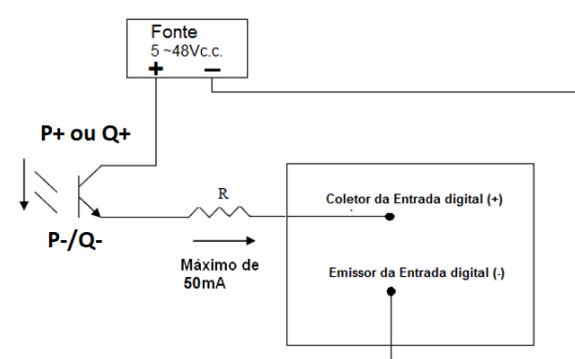
Com o iKron 03 é possível fazer a medição de até **68** parâmetros elétricos em sistemas monofásicos, bifásicos, trifásicos (estrela ou delta). Todas as medições são TRUE RMS (valor eficaz verdadeiro). A gama de parâmetros medidos inclui:

	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		

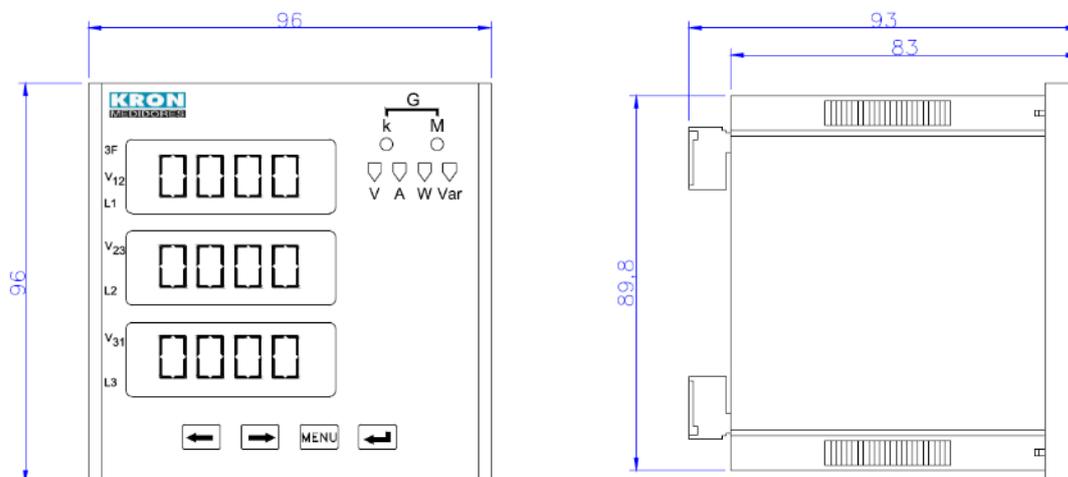
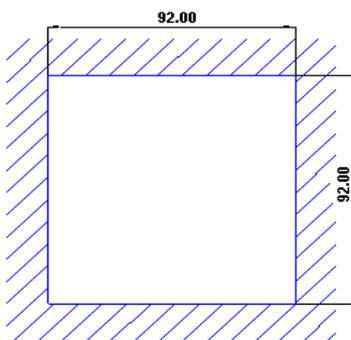
**Para as potências reativas, valores negativos representam cargas capacitivas, valores positivos representam cargas indutivas*

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

Características técnicas

Alimentação Auxiliar	Características Mecânicas
<ul style="list-style-type: none"> Nominal: Fonte Universal: 85-265Vc.a/Vc.c. <p>Esta já é a faixa efetiva de utilização.</p> <ul style="list-style-type: none"> Consumo interno: <10 VA 	<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) Consumo interno: < 0,5 VA <p><u>Frequência – Faixa de operação:</u></p> <p>60 Hz: 45 a 65 Hz</p>	
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: 2 x In (1s) Consumo interno: < 0,5 VA <p>*Item sob consulta</p>	<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 Pulso	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 – PE_{nE}/KE) Faixa de tensão no transistor: 5 a 48 Vc.c. Corrente máxima no transistor: 50mA c.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 blindado, com no mínimo duas vias, secção mínima de 0,25mm² e impedância característica de 120ohms.
	<p>Precisão</p> <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

**Recorte do Painel**

Instalação do Produto

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

Acompanha o produto:

- 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.

ATENÇÃO

A instalação, parametrização e operação do multimedidor trifásico iKron 03 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.

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

1. Fixação

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

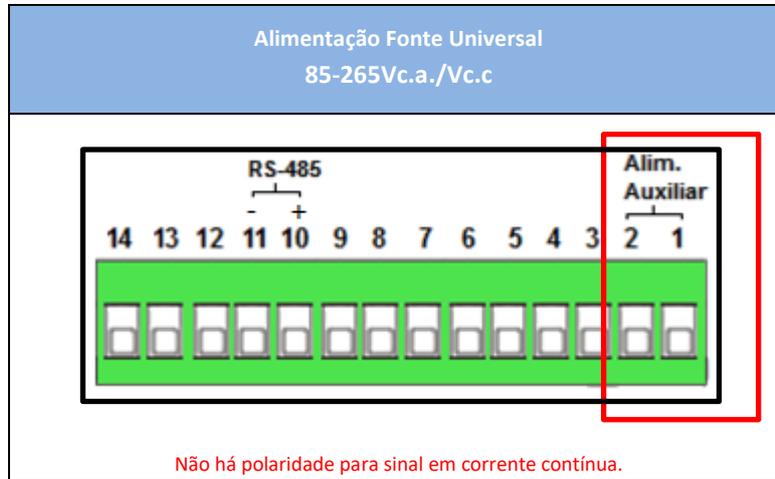
Posteriormente, deve ser realizada a fixação do mesmo com auxílio das *travas de fixação*, que acompanham o produto.

2. Conexões Elétricas

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

3. Alimentação Externa

O iKron 03 é produzido com fonte universal, **identificada em seu painel traseiro, conforme exemplo abaixo.**



4. Entrada de medição – TENSÃO

Identifique, no esquema de ligação adequado para a carga que será medida, como deve ser feita a conexão das tensões. Os tipos de ligação disponíveis estão descritos no capítulo “Esquemas de ligação”.

É recomendável a utilização de disjuntores ou fusíveis de proteção entre o sistema e o **iKron 03**, de forma a proteger o instrumento e facilitar uma posterior manutenção ou substituição. É imprescindível que o sinal de tensão esteja sequenciado 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 ultrapassar 500Vc.a. (F-F) ou 288,67Vc.a. (F-N, no caso de utilização do esquema *TL-02: Monofásico*).

Bornes para conexão física ao instrumento:

Borne e nomenclatura	Descrição
VC	Entrada de tensão da fase C ou T
VB	Entrada de tensão da fase B ou S
VA	Entrada de tensão da fase A ou R
N	Conexão do neutro (N)

Observações:

- Podem ser programados valores de TP (constante multiplicadora de tensão) de 0,01 até 9999,99.
- Os limites indicados acima para as entradas de tensão se referem a valores que efetivamente sejam aplicados ao iKron 03, sem considerar a relação do transformador de potencial (TP) programada.

Exemplos de cabo proteção:

- Cabo: bitola superior a 1mm²
- Fusível de 1A nas fases

5. Entrada de medição – CORRENTE

Verifique no esquema de ligação adequado como deve ser feita a ligação de corrente de acordo com o capítulo “*Esquemas de ligação*”. A conexão de transformadores de corrente é necessária em casos onde a corrente de linha supera a nominal do instrumento. Com os transformadores de corrente, é importante se atentar às polaridades do transformador (P1/P2, S1/S2) e também ao “**FASEAMENTO**” entre corrente e tensão.

Bornes para conexão física ao instrumento:

Borne e nomenclatura	Descrição
Ia*	Entrada de corrente fase A ou R
Ia	Retorno de corrente fase A ou R
Ib*	Entrada de corrente fase B ou S
Ib	Retorno de corrente fase B ou S
Ic*	Entrada de corrente fase C ou T
Ic	Retorno de corrente fase C ou T

Observações:

- Podem ser programados valores de TC (constante multiplicadora de corrente) de 0,01 até 9999,99.
- Os limites indicados para entradas de corrente no instrumento se referem a valores efetivos do sinal de corrente, sem considerar a relação do transformador de corrente (TC) programada.

Exemplos de cabo e proteção

- Cabo: até 2,5mm²
- É recomendável a utilização de bloco de aferição.
- **Nunca utilizar fusível ou disjuntor junto ao circuito de medição.**

É recomendável a utilização de *blocos de aferição* ou outro dispositivo com a mesma função de curto-circuitar os secundários dos transformadores de corrente para posterior manutenção ou troca do equipamento, permitindo isolá-lo do circuito principal sem ter que desenergizar o circuito que está sendo medido.

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.

6. Parametrização

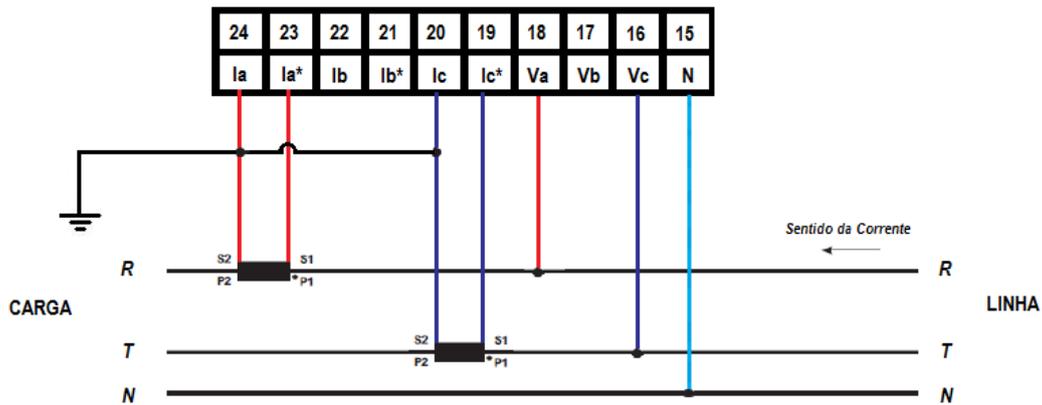
A parametrização ou configuração pode ser efetuada pela própria *Interface Homem-Máquina (IHM)* ou via serial RS-485, sendo necessário configurar no medidor:

- Relação TP – Transformador de Potencial (se houver);
- Relação TC – Transformador de Corrente (se houver);
- Constante TL – Tipo de Ligação utilizado;
- Constante TI – Intervalo de integração, utilizado para o cálculo de demanda;
- Dados relativos à interface RS-485 (caso se deseje utilizar a saída serial do multimetedor).

Para maiores informações consulte o capítulo “*Configuração*”.

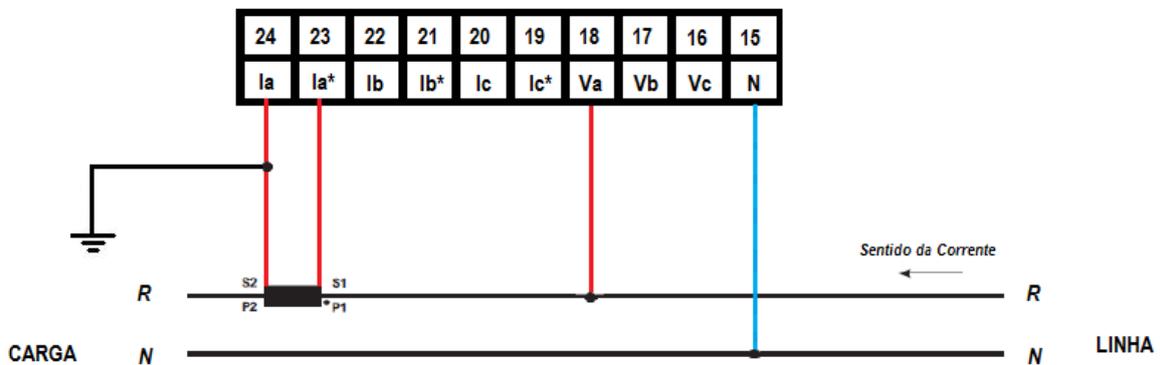
TL-01: Bifásico (2F + neutro)

Aplicação:	Medição de circuitos bifásicos com neutro (2F +N)
Elementos de corrente:	2 – uma corrente por fase
Fios de tensão:	3 – duas tensões e o sinal de neutro
Limitações:	Não há



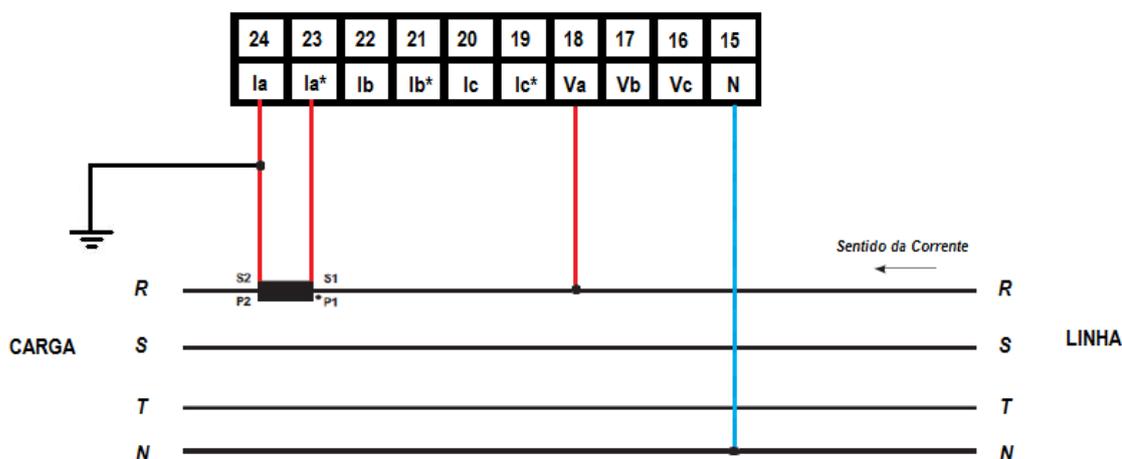
TL-02: Monofásico (1F + neutro ou 1F +1F)

Aplicação:	Medição de circuitos monofásicos (1F + N ou 2F sem Neutro)
Elementos de corrente:	1
Fios de tensão:	2 – sinal de tensão e neutro
Limitações:	Não há



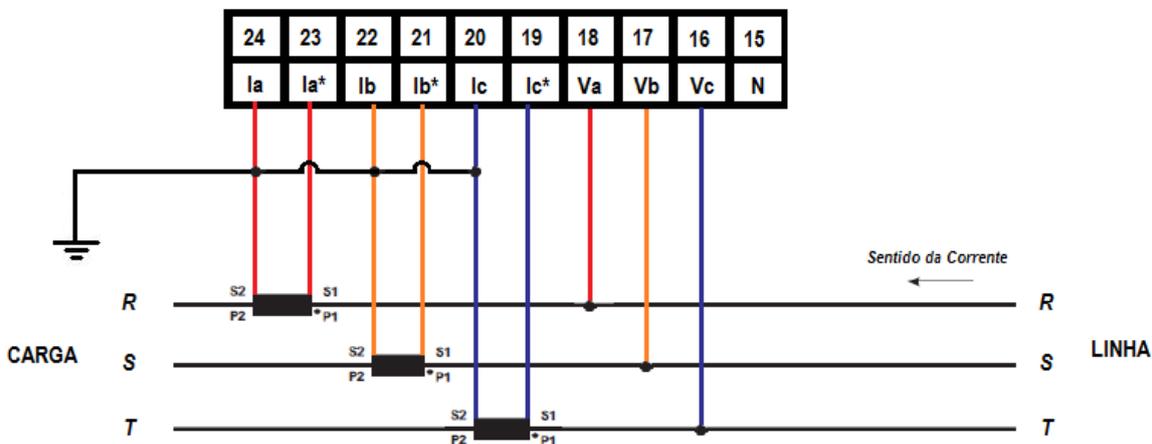
TL-03: Trifásico Equilibrado (3F + neutro)

Aplicação:	Medição de circuitos trifásicos com neutro equilibrados (3F + N)
Elementos de corrente:	1 – Sinal de corrente da fase R
Fios de tensão:	2 – sinal de tensão da fase R e neutro
Limitações:	Somente aplicável para sistemas equilibrados (tensões e correntes com mesmo módulo e defasagem de 120°). Se houver desequilíbrio, haverá erro na medição. Somente para sistemas equilibrados, conexão em estrela (3 Fases + Neutro)



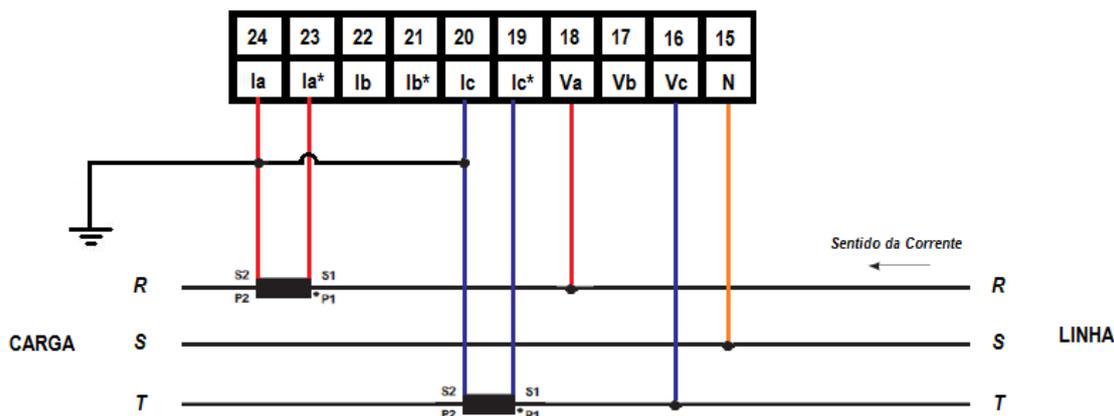
TL-48: Trifásico sem neutro - 3 elementos 3 fios

Aplicação:	Medição de circuitos trifásicos sem neutro (3F)
Elementos de corrente:	3 – uma corrente por fase
Fios de tensão:	3 – três tensões
Limitações:	Não há



TL-17: Trifásico sem neutro – 2 elementos 3 fios

Aplicação:	Delta - Medição de circuitos trifásicos sem neutro (3F)
Elementos de corrente:	2 – Corrente das Fases R e T
Fios de tensão:	3 – três tensões
Limitações:	Somente aplicável para sistemas equilibrados (tensões e correntes com mesmo módulo e defasagem de 120°). Se houver desequilíbrio, haverá erro na medição. Somente para versão especial (E-01)



Observações importantes:

1. O uso de TPs não é necessário para entrada de tensão abaixo de 500 Vc.a. (F-F) ou 288,68 Vc.a (F-N). Neste caso, os sinais devem ser conectados diretamente aos respectivos bornes de tensão;
2. Os aterramentos mostrados nos diagramas são recomendáveis em termos de segurança e não interferem diretamente na medição ou precisão do instrumento;
3. A alimentação auxiliar deve ser feita de acordo com o painel traseiro ou etiqueta afixada no instrumento. O instrumento não funcionará caso a alimentação auxiliar não seja conectada de forma adequada.
4. Nunca abra o secundário do TC (transformador de corrente) com carga no primário do mesmo.
5. 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: 2 x 6 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.

6. No 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 e Operação

A interface homem-máquina (IHM) do IKron 03 possui:

- 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 da grandeza que está sendo mostrada no display;
- Dois LEDs indicativos da escala da grandeza que está sendo indicada;

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.

Modo Instantâneo (INST)

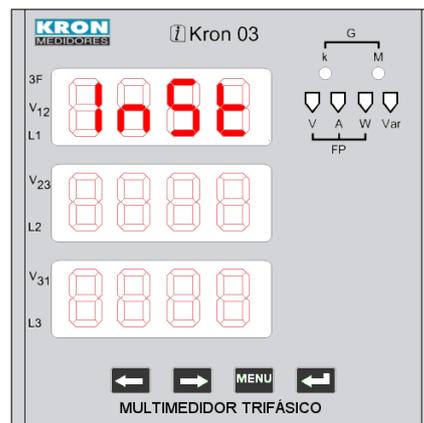
Como acessar este modo?

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.



A tabela abaixo mostra a correspondência entre a indicação do display e a grandeza medida:

Display		TL 00		TL 01		TL 02
		Trifásico 3F + N		Bifásico 2F + N		Monofásico 1F + N
LED		Trifásico	Por fase	Bifásico	Por fase	Monofásico
V Piscando	L1	Tensão Trifásica	Tensão V _{1-N}	Tensão Bifásica	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					
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	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	

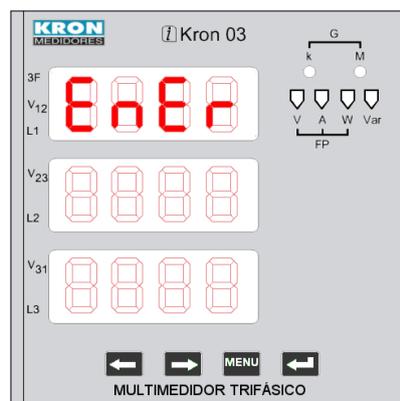
Modo Energia (ENER)

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)	Pen	"W" e "Var" acesos

Como efetuar a leitura das energias?

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 zerar os valores das energias, demandas e máxima tensão ou corrente utilize a função **RST** do modo *Funções*.

Configuração

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 constante TP. A constante TP define qual a relação do transformador de potencial utilizado.	tP	
B	Leitura e/ou parametrização da constante TC. A constante TC define qual a relação do transformador de corrente utilizado.	tC	
C	Leitura e/ou parametrização da constante TL. A constante TL define qual o tipo de esquema de ligação que está sendo utilizado.	tL	
D	Leitura e/ou parametrização da constante TI. A constante TI define o intervalo de integração a ser utilizado para o cálculo da demanda.	tI	
E	Constante que dita a geração de Pulsos	PEnE	
F	Programação de Interface Serial	Endereço	EnDE
		Velocidade	BAUD
		Formato	StOP
G	Reset das energias e demanda	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

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

Para calcular a constante a programar, divida o valor do primário do transformador pelo valor do secundário. Por exemplo:

$$TP = 6600/115V = 57,39 \quad \rightarrow \quad L2: \mathbf{0057}. L3: \mathbf{39}$$

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 configuração da segunda casa decimal, a relação será programada no aparelho.

B) Leitura e/ou parametrização da constante TC

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

Para calcular a constante a programar, divida o valor do primário do transformador utilizado pelo valor do secundário. Por exemplo:

$$TC = 1500/5A = 300,00 \quad \rightarrow \quad L2: \mathbf{0300.3:00}$$

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.

C) Leitura e/ou parametrização da constante TL

1. Selecione a função **tL** através das teclas  ou  ;
2. Pressione  para entrar no modo de edição da constante. A constante TL é composta por quatro dígitos e serve para definir qual o esquema de ligação que está sendo utilizado pelo **IKron 03**. O primeiro passo para sua configuração é escolher o esquema de ligação adequado, conforme a tabela abaixo e os esquemas disponíveis no capítulo *Esquemas de Ligação*:

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

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

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

1. Selecione a função **tI** através das teclas  ou  ;
2. Pressione  para entrar no modo de edição da constante. A constante TI serve para definir o intervalo de integração (em minutos) para o cálculo da demanda. Normalmente, este valor é programado como **0015**, uma vez que pelos padrões brasileiros, o cálculo de demanda é feito a cada 15 minutos.
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 configuração do quarto dígito, a relação será programada no aparelho. O valor de TI deve estar entre **0000** (medição de demanda desabilitada) e **0060**.

E) Programação da Saída de Pulsos

1. Selecione a função **PEnE** com as teclas  ou  ;
2. Pressione  para entrar no modo de edição da constante. Cada constante é composta de quatro números.
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.

OBS: 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 = Fator que representa, indiretamente, a quantidade pulsos por kWh, configurável para valores entre 430 a 3000

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

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.

F) Programação da Interface Serial (opcional)

Para saber mais sobre o funcionamento da Interface Serial, e correspondente significado de cada parâmetro especificado neste item, consulte o capítulo Interface Serial RS-485.

1. Selecione a função **EndE** (endereço) através das teclas  ou  ;
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 multimetro;
4. Selecione a função **StOP** (formato de bits) através das teclas  ou  ;
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 a função **RST** (reset) através das teclas  ou  ;
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;
4. Após o reset, o **iKron 03** entra automaticamente no modo *Energia*.

H) Leitura do Código de Erro

1. Selecione a função **CErr** através das teclas  ou  ;
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 a função **SOFT** através das teclas  ou  ;
2. Pressione  para entrar no modo de leitura da versão de software;
3. Os valores informados em L1, L2 e L3 são as informações relativas à versão do software interno do **IKron 03**. Estas informações somente terão utilidade quando solicitadas pelo *Suporte Técnico*.

J) Habilitar ou desabilitar a senha de acesso

1. Selecione a função **SEnh** através das teclas  ou  ;
2. Pressione  para entrar no modo de edição da constante. 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 RS-485

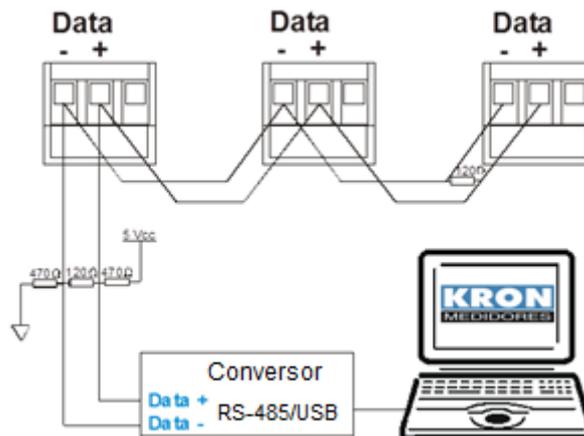
O IKron 03 pode ser equipado com saída serial, padrão RS-485, a dois fios, half-duplex, para leitura e parametrização remota dos mesmos. O protocolo de comunicação utilizado é o MODBUS-RTU, que possibilita a leitura de até 247 dispositivos atuando em uma mesma rede.

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 do tipo “ponto-a-ponto”, isto é, do mestre (CLP, PC, conversor) efetua-se a conexão ao primeiro multimetro, deste primeiro multimetro efetua-se a conexão ao segundo e assim por diante.

Abaixo, exemplo de uma aplicação típica de multimetros utilizando um conversor RS-485/RS-232 para ligação do PC e uso do software **RedeMB**.



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, 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., 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.
- Aterrar a blindagem em apenas um ponto.

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 o diagrama de ligação RS-485.

Conversores

Tem como função converter um determinado meio físico a outro. Por exemplo: a maioria dos PCs são equipados apenas com interface **USB**, não compatível com a interface serial **RS-485** presente na maioria 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 ou Ethernet. Tais conversores são facilmente encontrados no mercado, existindo modelos importados e nacionais, isolados ou não.

A **KRON Instrumentos Elétricos** disponibiliza o modelo KR-485/USB. Tal informação pode ser obtida com nosso *Suporte Técnico*, pelo email suporte@kron.com.br ou telefone (11) 5525-2000.



Software

Para leitura e parametrização do **IKron 03** é disponibilizado o software **RedeMB** de licença livre e compatível com o Windows nas versões XP, VISTA, 7, 8 e 10. Para estes modelos de analisadores, o RedeMB a ser utilizado deve ser a versão 6.94 ou superior.

The screenshot shows the 'MULT-K NG - Ler' window. It contains several sections for data entry and display:

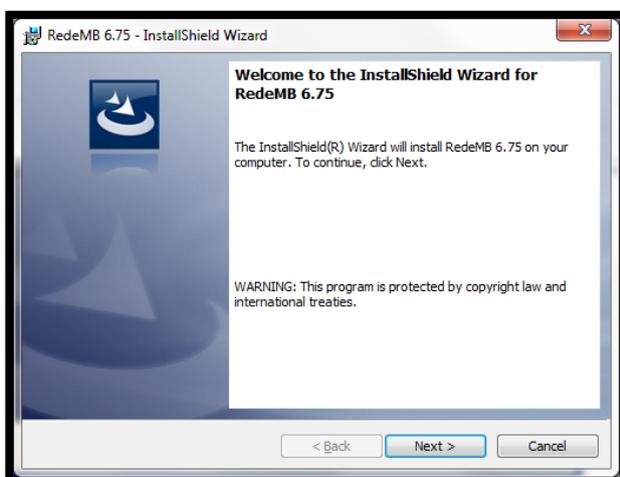
- Header:** Navigation icons, 'DELTA', 'Agre/Agro', 'Mjn/Max', 'E/S', 'Zerar', 'Fechar', and a help icon.
- Identification:** Fields for 'Série' (000001), 'Endereço' (1), 'Descrição' (MultK NG), 'Código' (A0 14), and 'Versão' (1.4). A 'Partidas' checkbox is checked and labeled 'Para Leitura'.
- Parameters:** 'TP' (0001,00), 'TC' (0100,00), 'TL' (0), and 'TI' (15). A 'Seqüência Ponto Flutuante' section with buttons for 'F2', 'F1', 'F0', and 'EXP'.
- Medição (Measurements):** A table with columns for 'Trifásico', 'L1 / L12', 'L2 / L23', and 'L3 / L31'. Rows include U (voltage), I (current), P (power), Q (reactive power), S (complex power), FP (frequency), and F (frequency). Below this are THD (Total Harmonic Distortion) values for U and I, and L12, L23, L31 phase voltages.
- Energia (Energy):** Fields for EA+ (5413222,000 kWh), ER+ (8292,010 kVAh), EA- (0,000 Wh), and ER- (-61242,383 kVAh).
- Demanda (Demand):** Fields for DA (0,000 W), MDA (37892616,000 kW), DS (0,000 VA), and MDS (37893360,000 kVA).
- Status:** 'STATUS: [Código de erro: 1]', 'MODBUS COM3 9600 8N1', and date/time '17/04/12 19:22'.

O RedeMB pode ser obtido em sua versão mais atualizada, acessando o site www.kronweb.com.br ou pelo e-mail suporte@kron.com.br.

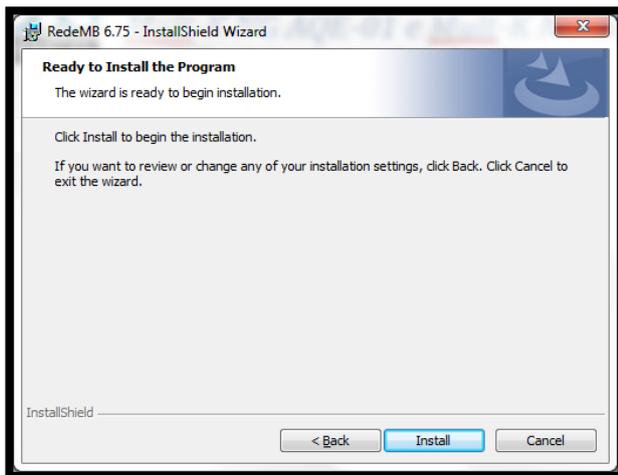
Instalação e Utilização do RedeMB

Passo 1: Instalação

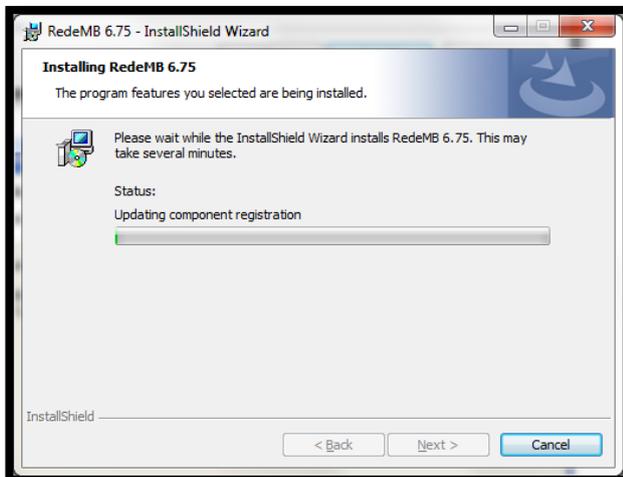
- Insira o CD-ROM que acompanha o produto e instale a versão mais recente do RedeMB, ou obtenha o software em contato com o suporte da Kron.
- Caso seja efetuado o download efetuar a instalação a partir do arquivo
- Caso a instalação não seja iniciada automaticamente, localize o arquivo "SETUP.EXE" e o execute. Recomendamos a instalação da última versão do software.



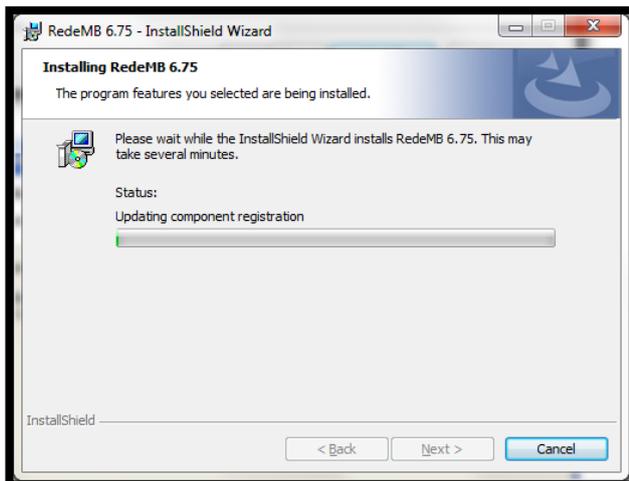
Será exibida a tela de apresentação do instalador, sendo necessário clicar em **Next** para continuar a instalação.



Na sequência, confirme o início do processo de instalação pressionando o botão “Install”.



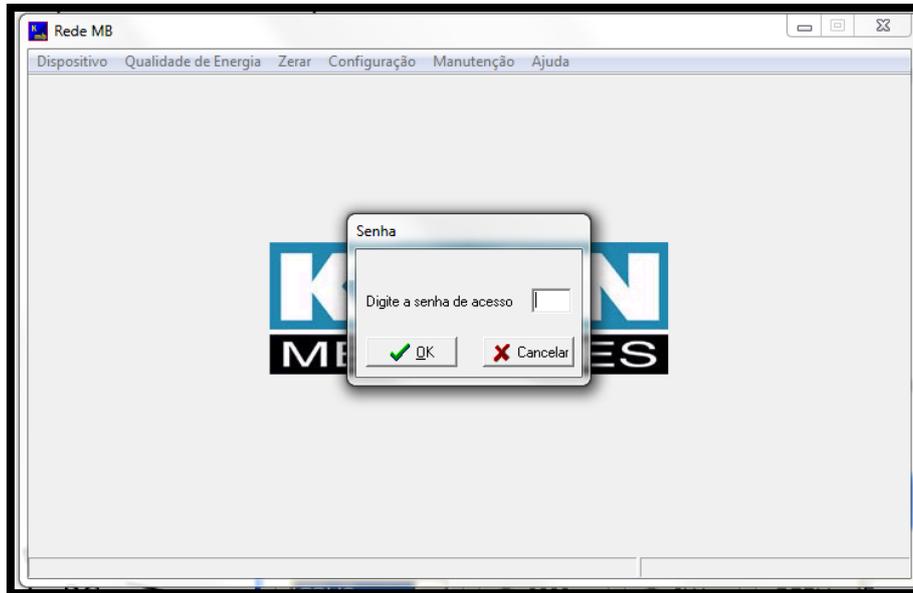
O andamento da instalação é indicado por barra de Status no centro da tela.



Após o término da instalação dos componentes necessárias, será exibida a tela de conclusão. Confirme a instalação clicando em **Finish**.

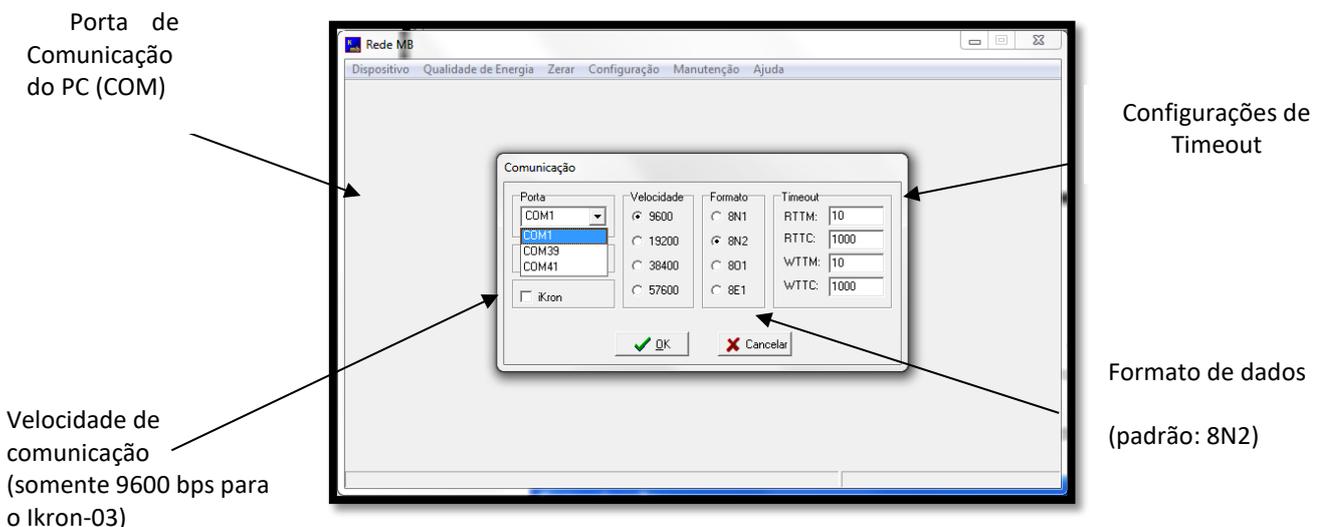
Passo 2: Utilização

- Acesse o RedeMB por meio do atalho criado no “Menu Iniciar”.
- Será solicitada uma senha para acesso do software, conforme a figura abaixo. A senha padrão é **norko**. Entre com a senha e clique em **OK** para iniciar o RedeMB.



Tela de abertura do RedeMB

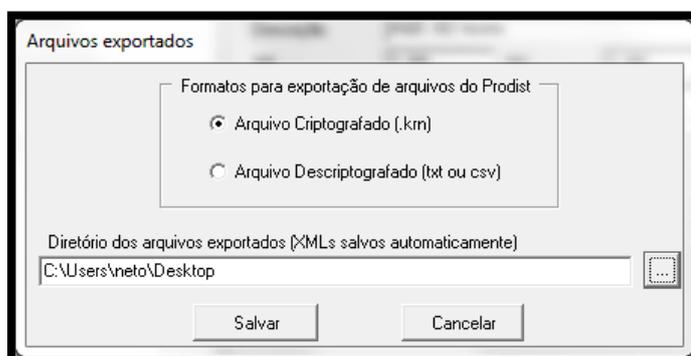
- Na primeira inicialização do RedeMB será necessário realizar a programação da interface serial do PC, compatibilizando velocidade e formato de dados com os programados no medidor (vide tabela 1) e clicando em **OK** para continuar. Caso o driver de comunicação do conversor de Rs-485 para USB já esteja instalado, a porta COM utilizada pelo mesmo está disponível como opção no menu “Porta”.



Configuração da porta serial

NOTA: Os instrumentos da linha **IKron 03** saem de fábrica parametrizados com a velocidade de 9600 bps e formato de dados 8N2.

OBS: Logo após esta primeira parte, surgirá uma nova tela, destinada à linha NG, onde pode ser definida a pasta para armazenamento de arquivos de extensão própria, “.krn”, arquivos “.xml” e também arquivos dos tipos “.txt” e “.csv”. Não há aplicação deste conceito para o IKron 03, porém esta etapa é obrigatória na primeira utilização do software.



Observação: A opção escolhida na tela anterior determinará o tipo de arquivo exportado no menu Prodist.

Caso a porta serial seja inicializada com sucesso, será exibida a seguinte tela:



Tela principal

- c) Para adicionar o primeiro multimetror, selecionar a opção **Dispositivo / Adicionar**. Será exibida a tela de adição de instrumento, com isso, será necessário clicar em **Adicionar** após o preenchimento dos dados:

A descrição é uma identificação do medidor, armazenada apenas no banco de dados do RedeMB.

O número de série do instrumento localiza-se na etiqueta afixada na sua parte superior (considerar apenas os últimos 6 dígitos).

O endereço deve ser escolhido entre 1 e 247.

Tela de adição de instrumento

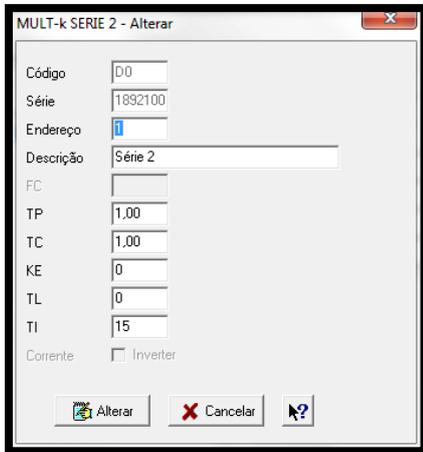
- d) Após realizar a adição do multimetror, o mesmo constará na lista de medidores cadastrados e será possível ler suas informações e realizar a configuração:

Lista de multimeditores cadastrados

Parâmetros principais do multimetror

Tela principal após a adição de um Multimetror

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



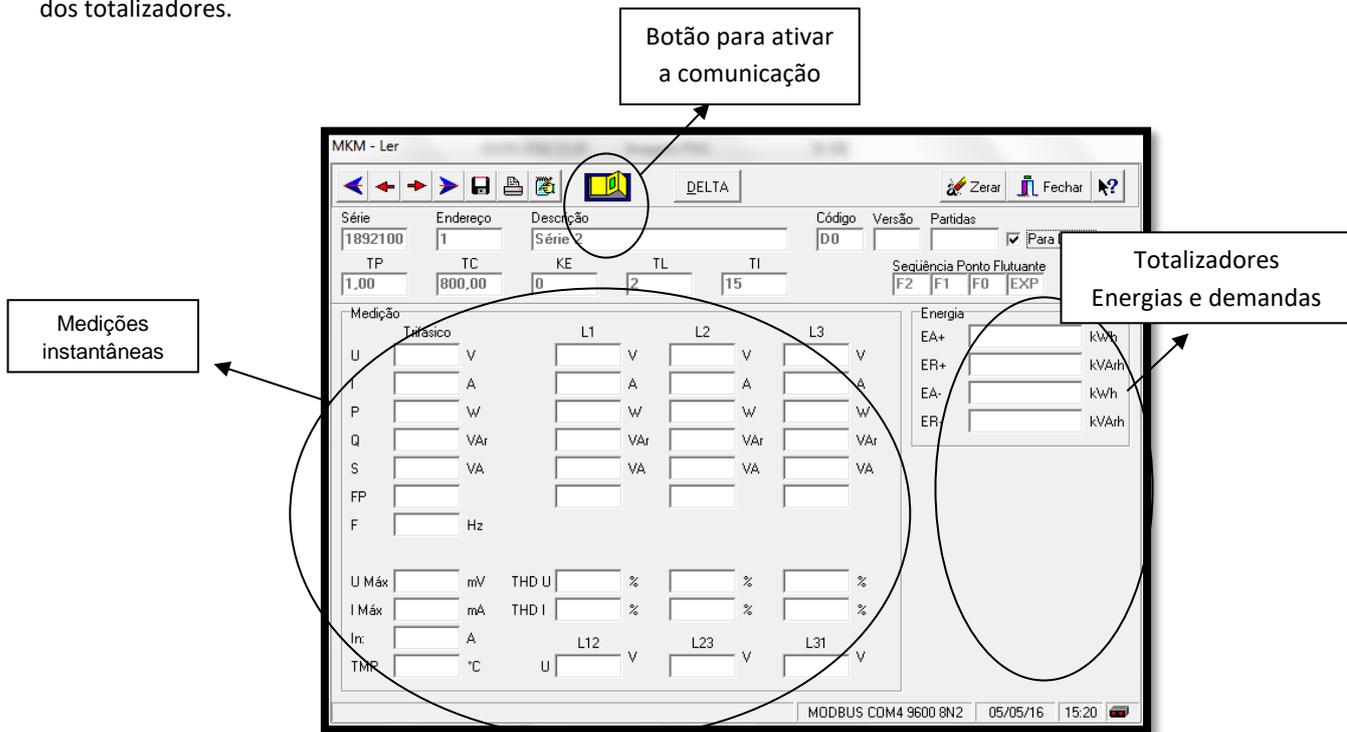
- Endereço
- Descrição
- TP = 1 (não existe TP)
- TC = 200 (1000/5A)
- KE/PEn = 0
- TL = 0 (sistema trifásico estrela)
- TI = 15 (integração de demanda de 15 minutos)

Tela de configuração das constantes principais

NOTA: sempre que os parâmetros TP, TC ou TL forem alterados, o **IKron 03** automaticamente irá zerar todos os registros de energia e demanda referentes ao “totalizador”.

- f) Com o multimetro corretamente configurado, podemos realizar a leitura dos parâmetros instantâneos e dos registros de medição de consumo. Para isto, basta retornar a tela principal, selecionar o multimetro a ser programado 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

Protocolo Aberto

O Multimetro iKron realiza sua comunicação através do protocolo MODBUS-RTU, permitindo que, além dos softwares disponibilizados pela KRON, o mesmo se comunique com CLPs, sistemas supervisórios e qualquer outra aplicação que utilize o protocolo MODBUS-RTU.

Para obtenção do *Mapa de Registros* do multimetro, faça sua solicitação junto ao nosso *Suporte Técnico*.

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. 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 multimetro 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. O medidor não está medindo demanda, embora os valores de fator de potência e potência estejam coerentes;

Solução:

- Verificar se a constante **TI** está programada com valor maior que **zero**.
- 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 referentes ao primário e S1/S2 referentes 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.

3. Uma das fases está zerada;

Solução:

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

4. A medição de tensão e/ou corrente está incorreta;

Solução:

- As constantes TC (transformador de corrente) e TP (transformador de potencial) foram configuradas corretamente?
- O esquema de ligação foi escolhido de forma adequada?
- A tensão e ou a corrente que está chegando ao medidor está de acordo com o esperado?

OBS: Se a distância entre medidores e TC for grande, é possível que ocorram perdas na medição devido a potência dissipada nos cabos. Para maiores informações sobre este tema, consulte apêndice E.

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 – Código de Erro

É um código que indica um alerta ou presença de erro no instrumento.

A leitura deste Código de Erro é feita conforme procedimento descrito no capítulo *IHM – Modo FUNÇÕES*, no tópico *Leitura do Código de Erro*.

O código lido deve ser interpretado conforme a tabela abaixo:

Código	Significado	Solução
0x00	Funcionamento normal Atenção: isto não significa que o instrumento está instalado e/ou parametrizado de forma correta	
0x01	Falta de fase ou sequência de fase negativa A sequência atual é apresentada abaixo do código.	<ol style="list-style-type: none">1. Verificar se todas as fases de tensão estão presentes e se o parâmetro TL está programado corretamente.2. Verificar a sequência do sinal trifásico. O correto é que a sequência seja positiva (R-S-T).
0x02	Erro matemático	<ol style="list-style-type: none">1. Verificar a configuração das relações de TP, TC e do parâmetro TL. Após isso, reiniciar o instrumento.2. Persistindo o problema, encaminhar o instrumento para assistência técnica.
0x08	Excedido o limite permitido para tensão e/ou corrente	<ul style="list-style-type: none">• Verifique se (a tensão e a corrente) conectadas ao equipamento estão dentro dos limites estabelecidos no capítulo <i>Especificações técnicas</i>.
0x16	Sistema reinicializado incorretamente	<ul style="list-style-type: none">• Ocorreu uma provável variação de tensão na alimentação do instrumento, o que ocasionou um desligamento inadequado. Desconecte e conecte novamente a alimentação auxiliar.

O *Código de Erro* é uma informação binária, isto é, caso esteja ocorrendo o erro 004 em conjunto com o erro 008, será informado código de erro 012 (004 + 008).

Apêndice B – Fórmulas utilizadas

Internamente, para o cálculo das grandezas elétricas, o **iKron** 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 – Medição de Demanda

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 à 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-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 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, ligar.
Baud Rate	É a velocidade em que um determinado instrumento se comunica com outro. Quanto maior este valor, mais rápida a comunicação.
Faixa de Medição	Faixa de valores na qual o instrumento realiza suas medições com as precisões informadas no capítulo Características Técnicas. Fora destas faixas, as medições são realizadas desde que os valores estejam dentro dos Limites de Indicação, porém com erro maior.
Protocolo de Comunicação	É o idioma falado 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 , é utilizado o protocolo MODBUS-RTU.
MODBUS-RTU	É o protocolo de comunicação do 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 desta interface que o IKron 03 disponibiliza as medições efetuadas.
Stop Bits	É a quantidade de bits de parada que um determinado instrumento transmite ao finalizar o envio de uma mensagem. Um equipamento normalmente ou é 1 stop bit ou são 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 do IKron 03 que define a cada quantos minutos deve ser calculado o valor de demanda.
TL	Tipo de Ligação. É uma constante interna do IKron 03 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 e, informa, através do THD, qual o nível de distorção harmônica presente no sinal.

Apêndice E – Tabela de Cabos: Diâmetro 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	0,58	1,16	2,32	3,48	4,64	5,80
2,5	21,0	1,78	2,41	0,36	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60
4	28,0	2,26	3,05	0,22	0,44	0,88	1,32	1,76	2,20
6	36,0	2,76	3,73	0,15	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50
10	50,0	3,57	4,82	0,09	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90
16	68,0	4,51	6,09						
25	89,0	5,64	7,62						
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						
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						

Para distâncias maiores, multiplique o valor do consumo para 1m pela distância.

Ex: 50m com cabo de 2,5mm²
50 x 0,4 = 20VA

Fórmula

$$d = 2 \times \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

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

Observação

O diâmetro mostrado na tabela acima se refere apenas ao condutor do cabo, havendo também a capa de isolamento, que varia de fabricante para fabricante.

De uma forma geral, adotar de 20 a 40% a mais do cabo como folga para a capa. Sempre que possível, sugere-se medir o cabo existente para correta especificação do medidor ou TC ou consultar o fabricante do cabo a ser utilizado.

NOTA FINAL

A linha iKron foi desenvolvida e é fabricada pela KRON Instrumentos Elétricos, uma empresa fundada em 1954, com experiência na fabricação 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 tem por objetivo auxiliá-lo na utilização e especificação correta dos iKron 03. Devido ao constante aperfeiçoamento, as informações aqui contidas estão sujeitas a modificações sem aviso prévio.