



Mult-K C



Multimedidor e Supervisor de Grandezas Eléctricas MANUAL DO USUÁRIO

Revisão 1.4

KRON Instrumentos Eléctricos

Rua Alexandre de Gusmão, 278
Bairro: Largo do Socorro
São Paulo – SP – Brasil
CEP.: 04760-020
PABX: (11) 5525-2000
E-mail: suporte@kron.com.br
Site: www.kronweb.com.br

Índice

Capítulo	Página
Introdução	3
Termo de Garantia, avisos e advertências	3
Normalização	3
Dimensionais	4
Parâmetros de Medição	4
Características Técnicas	5
Instalação	6
Esquemas de Ligação	9
IHM e Operação	16
Modo Principal: navegação	17
Modo Principal: acesso aos outros modos	17
Fluxograma de telas e funções	18
Modo Energia	18
Modo Demanda	19
Modo Mínimos e Máximos	19
Modo SPV (Supervisão)	19
Modo Configuração	20
Modo Sistema	20
Configurações	21
Fluxograma do modo de configuração	22
Configuração passo a passo	23
Configuração – Supervisão de Grandezas	26
Interface RS-485	31
Software RedeMB	34
Programação do sistema de supervisão – Via REDEMB	38
Solução de Problemas	39
Solução de Problemas - Interface RS-485	41
Apêndice A – Código de Erro	43
Apêndice B – Fórmulas Utilizadas	44
Apêndice C – Cálculo de Demanda	45
Apêndice D – Glossário	46
Apêndice E – Cálculo de THD	47
Apêndice F – Terminação Olhal	47
Apêndice G – Transformadores externos Split Core	48
Apêndice H –Tabela de Cabos: Diâmetro e consumo por metro	49

A linha **Mult-K** foi desenvolvida e é fabricada 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 tem por objetivo auxiliá-lo na utilização e especificação correta dos **Mult-K C**.

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

Introdução

O Multimetro **Mult-K C** é um instrumento digital microprocessado, para instalação em porta de painel, que permite medição de até **101 parâmetros elétricos** em sistemas de corrente alternada (CA). As leituras dos parâmetros podem ser efetuadas de forma local ou remota.

Munido de display LCD, incorpora funções de customização de telas, armazenamento de mínimos e máximos, contagem de horas de operação e partidas, e, principalmente, **supervisão de grandezas elétricas**.

O **Mult-K C** pode ser aplicado em sistemas monofásicos, bifásicos, trifásicos estrela e delta, tanto de forma direta quanto indireta (utilizando transformadores de corrente e potencial, não inclusos no produto).

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 5525-2052, 11 5525-2053 ou 11 5525-2055

E-mail: suporte@kron.com.br.

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.

**Recomenda-se, em casos muito especiais,
uma aferição do aparelho de 2 em 2 anos, a fim de garantir sua precisão.**

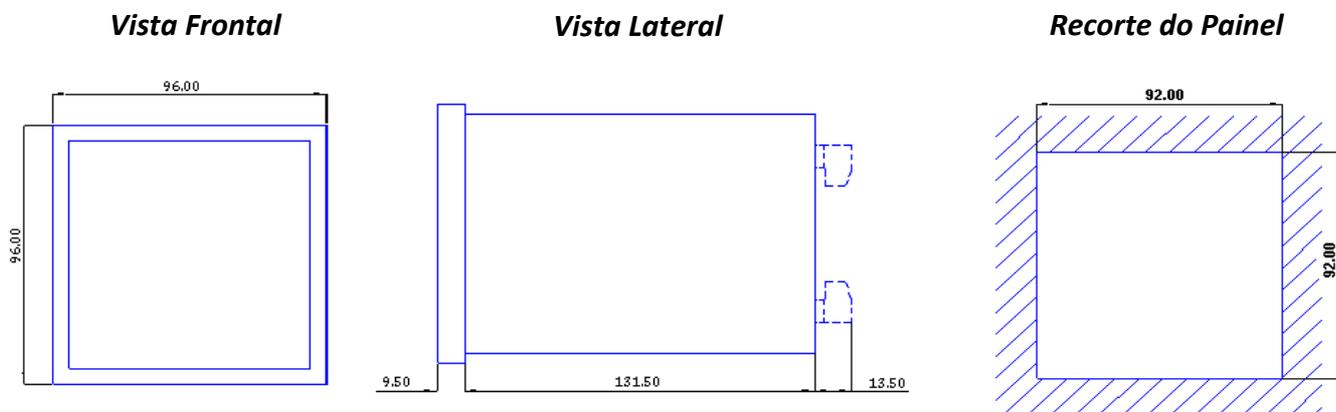
Normalização

Os instrumentos da linha **Mult-K** 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)

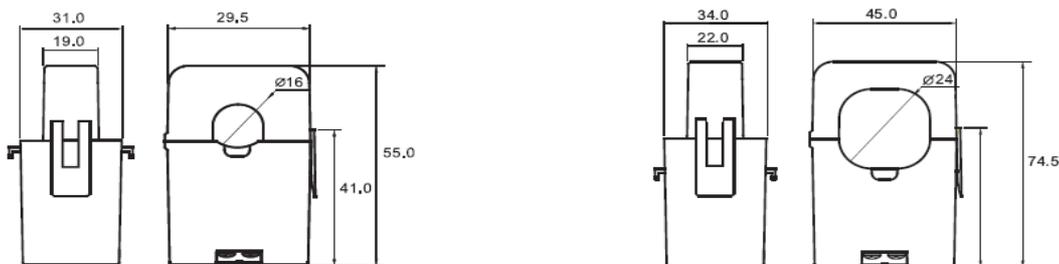
Dimensionais:

Dimensões em milímetros ----- Tolerância: ± 1mm



Transformadores Externos Especiais: Split Core (Apêndice F)

Split cores de 200 e 300 A



Parâmetros de Medição

Com o Mult-K C é possível fazer a medição de até 101 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	Supervisão
Instantâneas	Tensão	Vc.a.	Tensão fase-fase, fase-neutro e trifásica	X	X	X	X
	Corrente	Ac.a.	Por fase, trifásica e neutro.	X	X	X	X
	Potência Ativa	W	Por fase e trifásica	X	X	X	X
	Potência Reativa	VAr	Por fase e trifásica	X	X	X	X
	Potência Aparente	VA	Por fase e trifásica	X	X	X	X
	Fator de Potência	-	Por fase e trifásico (Ind ou Cap)	X	X	X	X
	Frequência	Hz	Fase R	X	X	X	X
	THD - Distorção Harmônica Total	%	Por fase de tensão e corrente	X	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 Positiva	KVArh		X	X		
	Energia Reativa Negativa	KVArh		X	X		
	Demanda Atual Ativa	KW		X	X		X
	Demanda Atual Aparente	KVA		X	X		X
	Demanda Máxima Ativa	KW		X	X		
Demanda Máxima Aparente	KVA	X	X				

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

Os instrumentos da linha **Mult-K** 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 instrumentos da linha **Mult-K** 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
<ul style="list-style-type: none"> Nominal: Padrão: 120-220Vc.a. Fonte Universal***: 85-265Vc.a. e 100-375Vc.c. Faixa de utilização: 80 a 120% do valor nominal Consumo interno: <10 VA <p>** Para a fonte universal, a faixa indicada - 85-265 Vc.a. e 100-375 Vc.c. - já é a faixa efetiva de utilização.</p>	<p><u>DISPLAY</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo: LCD azul, com backlight Tamanho: 128 x 64 pixels <p><u>INVÓLUCRO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Material: termoplástico (ABS V0) Grau de proteção: IP-40 para painel frontal (IP-54 opcional) e IP-20 para invólucro (IP-40 opcional).
Entrada de Tensão (Medição)	<p><u>MONTAGEM</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo: porta de painel (sobrepôr) Posição de montagem: qualquer Fixação: travas laterais
Entrada de Corrente (Medição)	<p><u>CONEXÕES ELÉTRICAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo: borne de encaixe rápido (padrão) ou olhal (opcional) Grau de proteção: IP-00 Cabo máximo a ser utilizado: 2,5mm²
Precisão	Condições ambientais relevantes
<ul style="list-style-type: none"> Tensão, corrente, potências: 0,2%* Frequência: 0,1Hz Fator de potência: 0,5%* Energia: 0,5% THD: <3% vide o apêndice E <p>* A precisão se refere ao fundo de escala. (a 25° C, respeitadas as faixas recomendadas para tensão e corrente)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura de operação: 0 a 60°C Temperatura de armazenamento e transporte: -25 a 50° C Umidade relativa do ar: máximo de 90% (sem condensação) Coefficiente de temperatura: 50ppm /°C
Saídas a relé	Interface Serial
<ul style="list-style-type: none"> Quantidade: 2 Tipo: Relé configurável tipo NA ou NF Programação de alarmes: 12 por relé Nível de tensão: até 250 Vc.a. ou 250 Vc.c. Corrente máxima: 3 Ac.a. ou 3 Ac.c. 	<ul style="list-style-type: none"> Tipo: RS-485 a dois fios, protocolo MODBUS-RTU Velocidade: 9600, 19200, 38400 ou 57600bps (configurável) Formato de dados: 8N1, 8N2, 8E1, 8O1 (configurável) Endereço: 1 a 247 (configurável) Mapeamento <i>FLEXDATA</i>, com ponto flutuante configurável IEEE 754 (32 bits), formatos de leitura em 16 bits (inteiro sinalizado e não sinalizado)* e ponto flutuante 24 bits para memória de massa. Cabo: Para a RS-485 deve sempre ser utilizado cabo blindado, com no mínimo três vias, secção mínima de 0,25mm² e impedância característica de 120 Ω.

Instalação

Antes de iniciar a instalação do multimetido trifásico **Mult-K C**, é necessário verificar se o mesmo está completo*. Acompanham o instrumento:

- Duas travas plásticas para fixação em porta de painel;
- Conector fêmea de 3 (três) posições para alimentação externa;
- Conector fêmea de 4 (quatro) posições para entrada de tensão;
- Conector fêmea de 6 (seis) posições para entrada de corrente;
- Conector fêmea de 3 (três) posições para interface RS-485;
- Conector fêmea de 4 (quatro) posições para saídas a relé;



*NOTA: caso o equipamento seja solicitado com terminação olhal, não são disponibilizados os conectores do tipo "fêmea".

O processo de instalação é baseado em seis 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, parametrização e operação do multimetido trifásico **Mult-K C** 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 Mult-K C no painel

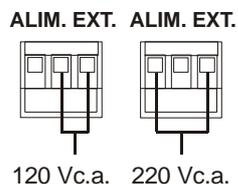
O multimetido **Mult-K C** foi concebido para instalação em porta de painel, com dimensional compacto 96x96mm. O primeiro passo é providenciar o corte do painel, garantindo que este esteja próximo das dimensões apresentadas no capítulo *Características Técnicas*.

Posteriormente, é preciso acomodar e fixar o instrumento neste espaço, com auxílio das *travas de fixação*, que acompanham o produto. O painel frontal do medidor sai de fábrica com uma película protetora, para evitar riscos na máscara ou impedir que o mesmo seja danificado na fase de instalação do painel.

2. Alimentação Externa

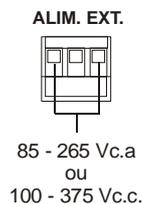
Conforme o pedido do cliente, o **Mult-K C** é produzido para uma determinada tensão de alimentação externa, **identificada em seu painel traseiro**.

Alimentação C.A.



Fonte Universal

(sem polaridade)



Modelo	Faixa de trabalho		Consumo máximo
	Mínimo	Máximo	
1	120/220 Vc.a. 50 ou 60 Hz	Bornes 12 e 13: 96 Vc.a. Bornes 11 e 13: 176 Vc.a.	Bornes 12 e 13: 144 Vc.a. Bornes 11 e 13: 264 Vc.a.
2	Fonte Universal 50 ou 60 Hz	C.A.: 85 Vc.a. C.C.: 100 Vc.c.	C.A.: 265 Vc.a. C.C.: 375 Vc.c.

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

Verifique, por meio de um multímetro, se a tensão que está alimentando o instrumento é compatível com o valor indicado em seu painel traseiro. Após realizar a conexão elétrica no borne “Alim. Ext.” e energizar o instrumento, o mesmo deverá acender todo o seu display e iniciar a medição no modo Instantâneo, tela de Tensão Trifásica. Nesta fase, o instrumento poderá indicar dois tipos de tela distintos: se houver tela(s) customizada(s) programada(s), a primeira será deste padrão; caso contrário, será apresentada a tela de medição de tensões Fase-Neutro.

Deve ser prevista uma chave do tipo “liga/desliga” para a alimentação do medidor. A chave deverá estar devidamente identificada e de fácil acesso ao operador.

Para operação do multimetido, após sua instalação, é recomendável que a película de proteção do painel frontal seja removida, tornando melhor a visualização das informações.

Antes de prosseguir com as ligações de corrente e tensão, deve-se escolher o esquema elétrico adequado para a aplicação em que o **Mult-K C** será utilizado. Para tanto, verifique o capítulo *Esquemas de Ligação* antes de continuar. É recomendável também a leitura do capítulo *Interface Homem-Máquina*, para correta execução dos itens 5 e 6.

3. Sinal de Tensão

Verifique, utilizando o esquema de ligação adequado, como deve ser feita a conexão das tensões. É recomendável a utilização de disjuntores ou fusíveis de proteção entre o sistema e os medidores, no intuito de proteger o instrumento e facilitar uma posterior manutenção ou troca. É imprescindível que os sinais de tensão estejam conectados em sentido horário - sequência: “R → S → T”.

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

É recomendável a instalação de um fusível ou disjuntor de proteção (1 A).

Bornes para conexão física ao instrumento:

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

Observações:

- Podem ser programados valores de TP (constante multiplicadora de tensão) de 0,01 até 9999,99.
- Os limites de tensão indicados acima se referem a valores que chegam efetivamente à entrada de tensão, sem considerar a relação configurada para o transformador de potencial (TP).

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, esteja atento às polaridades (P1/P2, S1/S2) e também ao “casamento” entre corrente e tensão.

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.

Bornes para conexão física ao instrumento:

Borne e nomenclatura	Descrição
5 / Ic	Retorno de corrente fase C ou T
6 / *Ic	Entrada de corrente fase C ou T
7 / Ib	Retorno de corrente fase B ou S
8 / *Ib	Entrada de corrente fase B ou S
9 / Ia	Retorno de corrente fase A ou R
10 / *Ia	Entrada de corrente fase A ou R

Observações:

- Podem ser programados valores de TC (constante multiplicadora de corrente) de 0,01 até 9999,99.
- Os limites indicados para entradas de corrente do instrumento se referem a valores efetivos do sinal, sem considerar a relação de TC (transformador de corrente) programada.

Exemplos de cabo e proteção

- Cabo: até 2,5mm²
- É recomendável a utilização de bloco de aferição.
- **Nunca utilizar fusível ou disjuntor no circuito de medição de corrente.**

5. Parametrização

A parametrização dos **Mult-K C** 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 **Mult-K C** são parametrizados da seguinte maneira:

Parâmetro	Configuração	Parâmetro	Configuração
TP	1	TC	1
TL	0	TI	15
Velocidade	9600 bps	Formato	8N2
Endereço	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, delta, bifásico, monofásico, etc);
- ✓ **TI:** Intervalo de Integração, utilizado para o cálculo de demanda;
- ✓ **Velocidade:** Baud rate, velocidade de transmissão de dados na rede RS-485;
- ✓ **Formato:** 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);
- ✓ **Endereço:** 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 Configurações (**CONFIG**).

6. Conferência da instalação e coerência das medições

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

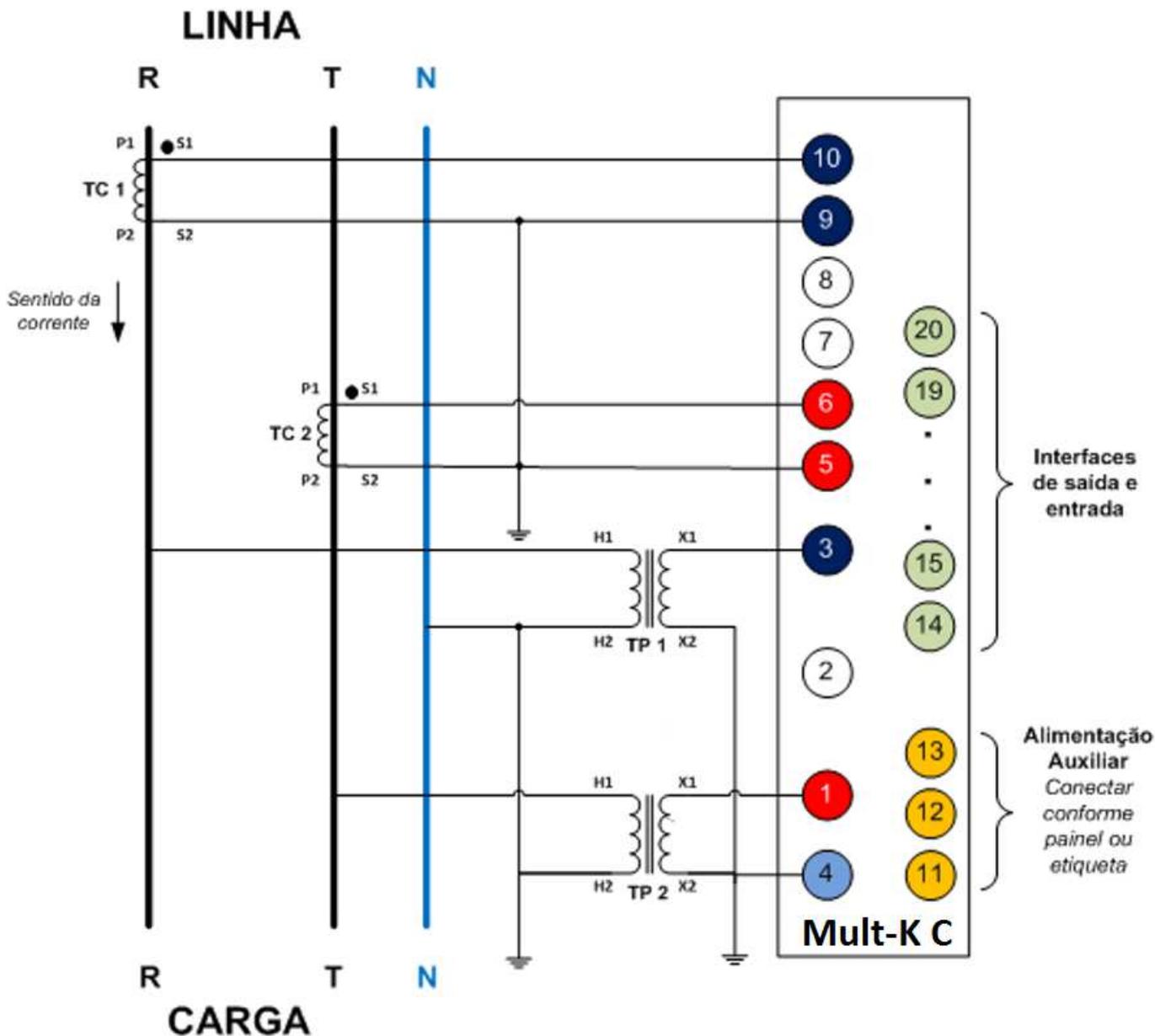
- 1) As leituras de tensão e de corrente estão conforme o esperado?
- 2) A leitura da potência ativa trifásica está conforme o esperado?
- 3) As leituras de fator de potência estão conforme o esperado? Desconfie de fatores de potência muito baixos ou incoerentes com o esperado para a carga medida.

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

TL 01 Bifásico
2 elementos 3 fios

Aplicação Medição de circuitos bifásicos.

: 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*.



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

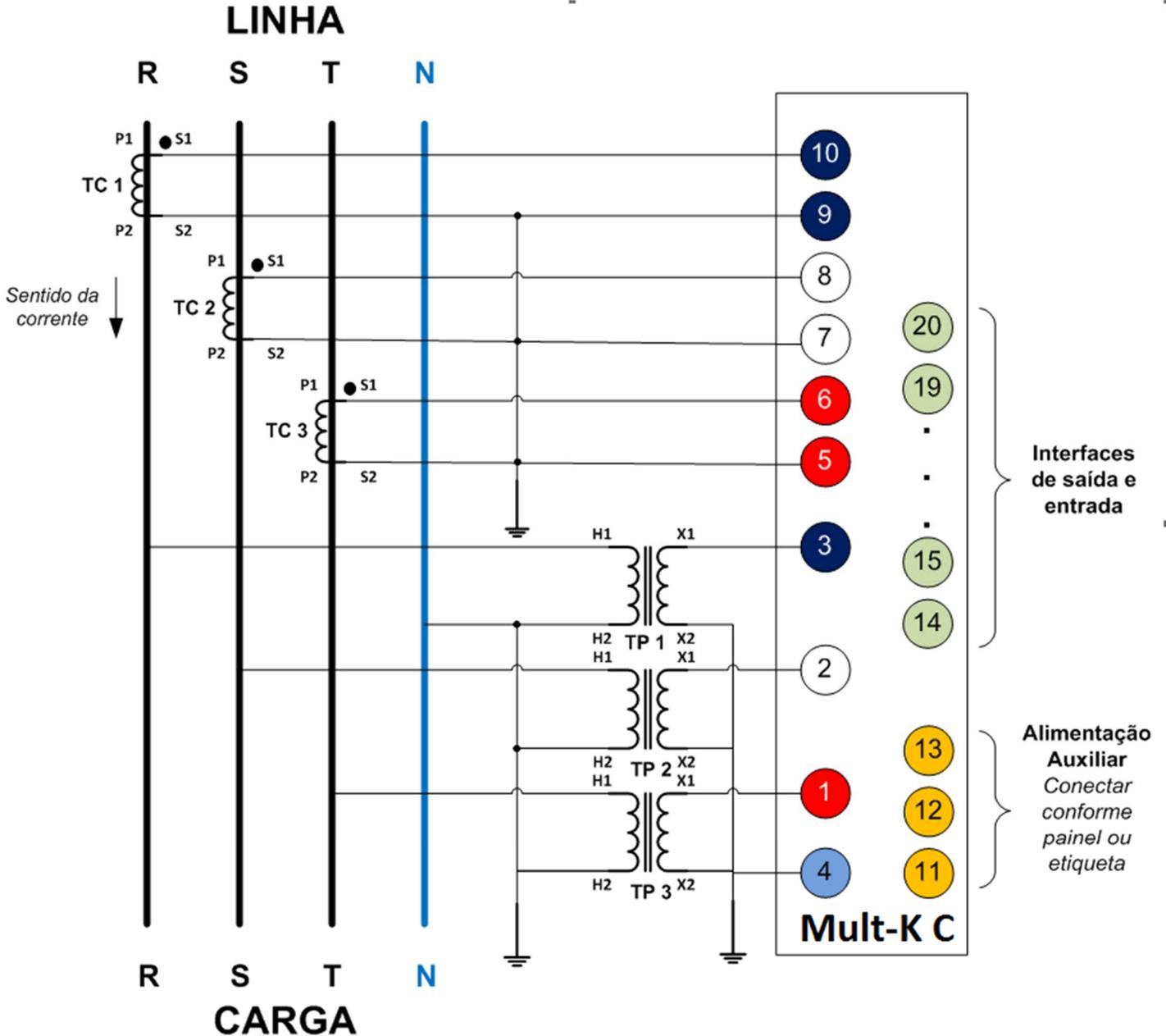
3 elementos 4 fios

Aplicação

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

:

O uso de transformadores de corrente e de potencial é necessário somente 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 03 Trifásico Equilibrado (3F + N)

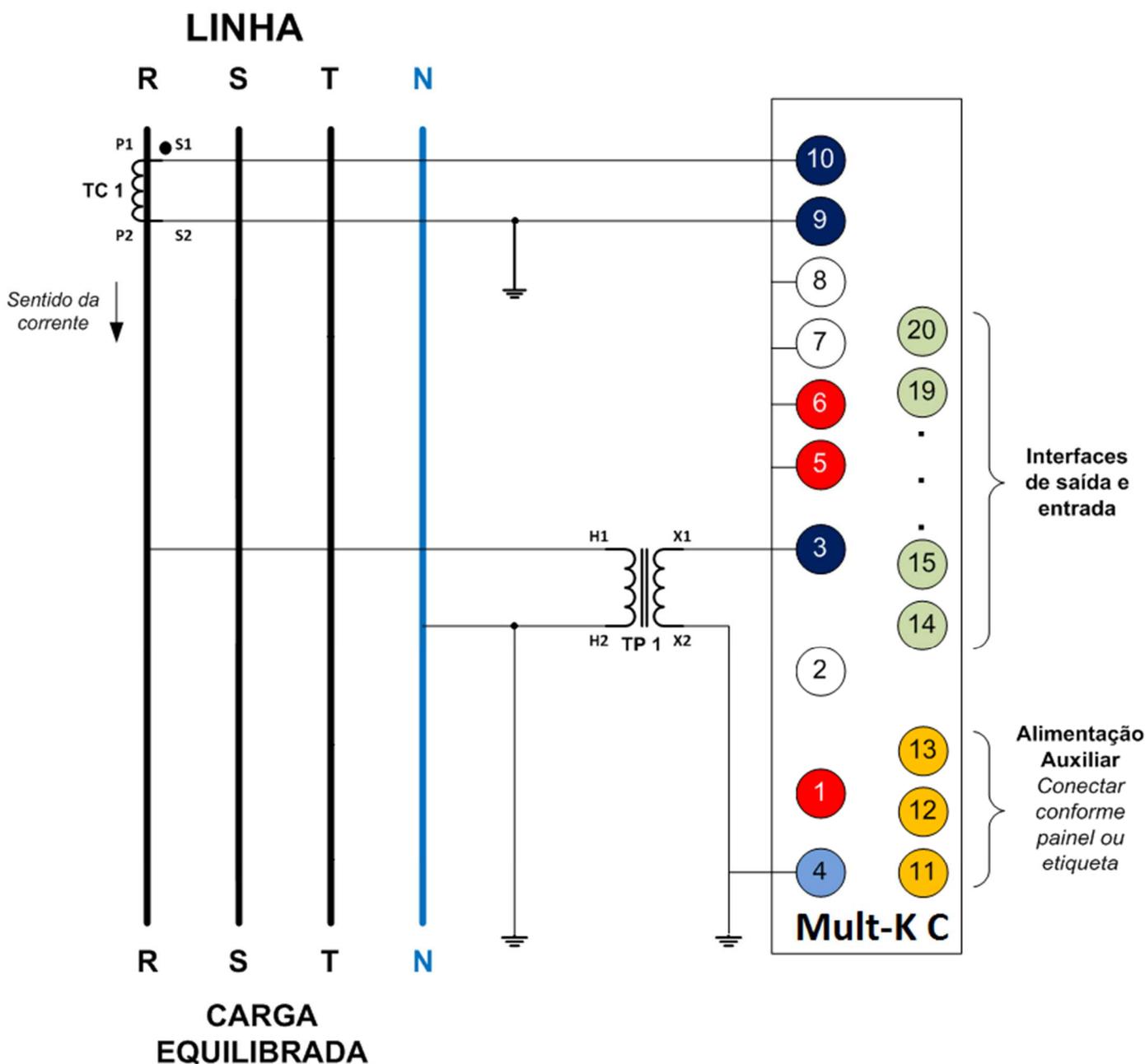
1 elemento 2 fios

Aplicação

:

Medição de circuitos trifásicos estrela (3F + N), aplicável somente em sistemas equilibrados (tensões e correntes com mesmo módulo e defasagem de 120°). Se houver desequilíbrio, surtirá erro na medição. O cálculo das grandezas trifásicas e dos outros valores por fase é baseado na referência de medição coletada pelos canais A.

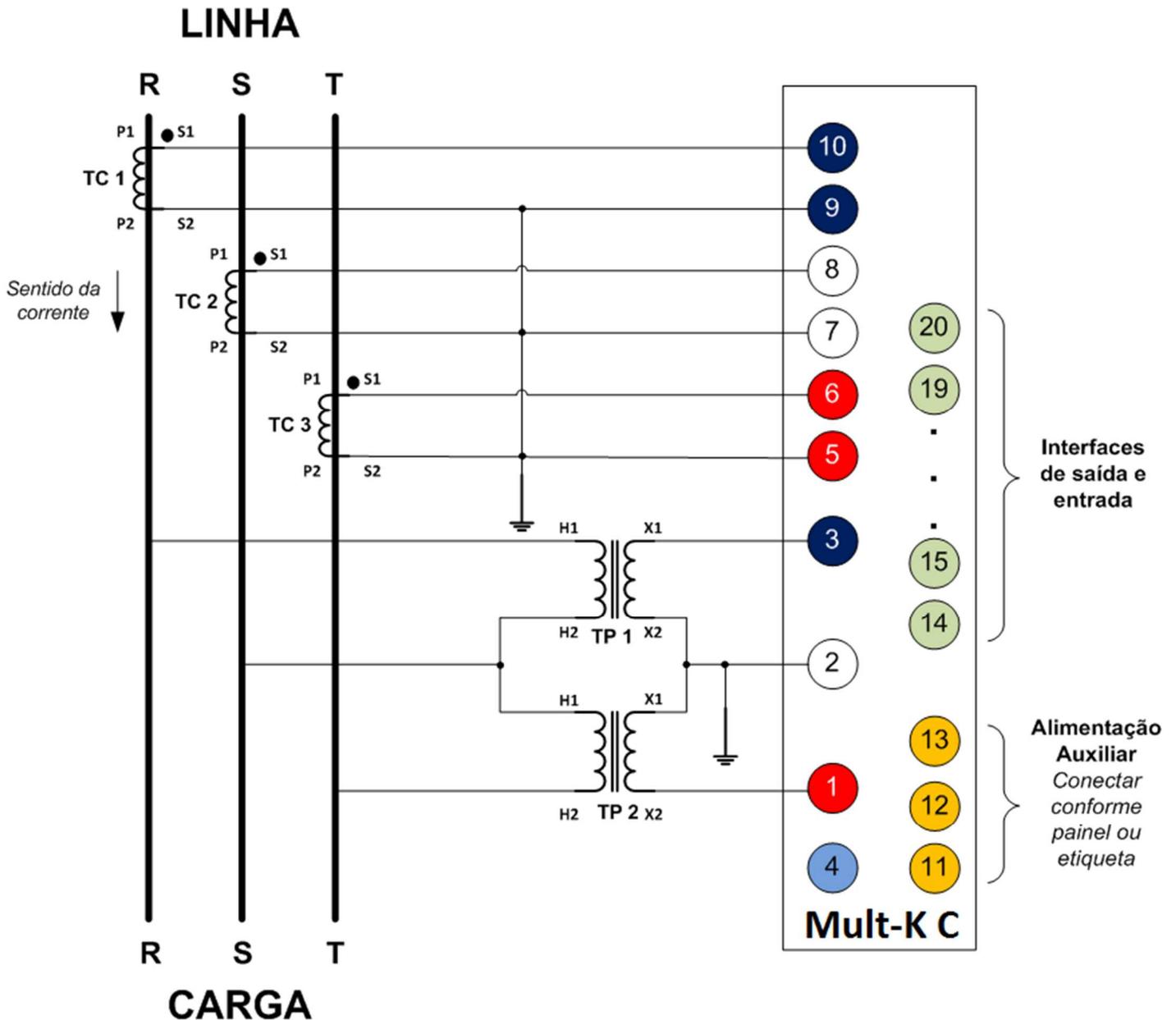
O uso de transformadores de corrente e de potencial é necessário somente se as correntes ou as tensões do sistema excederem os limites especificados no capítulo *Características Técnicas*.



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).

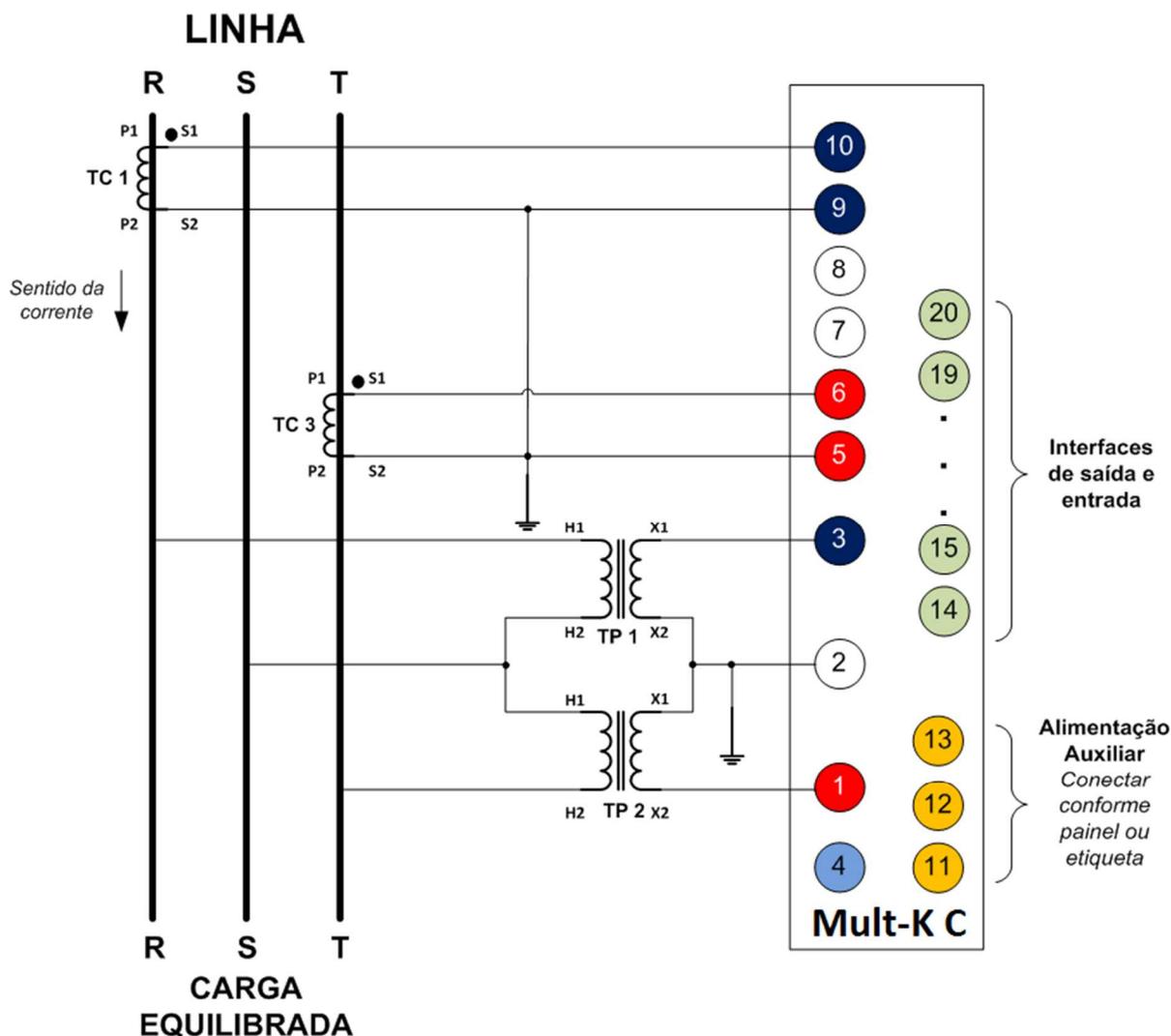


TL 49 Trifásico Equilibrado Delta (3F) – 2 elementos

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 houver desequilíbrio, surtirá 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).



Observações importantes:

- Cabo recomendado: secção mínima de 1,5mm² para tensão e alimentação auxiliar.
- A alimentação auxiliar (bornes 11, 12 e 13) deve sempre ser feita de acordo com etiqueta afixada no instrumento.
- Para o caso de utilização de Fonte Universal, deve-se conectar a alimentação aos bornes 11 e 13, respeitando os limites característicos, sem necessidade de observar polarização, seja o sinal de entrada contínuo ou alternado.

- Os aterramentos indicados nos diagramas são recomendáveis em termos de segurança e não interferem diretamente na medição ou precisão do instrumento.
- Os transformadores externos – TPs e TCs – devem ser de medição.
- O uso de TP (transformador de potencial) é dispensável para tensões abaixo de 500 V c.a. (F-F). Ao não utilizar TPs, os sinais devem ser conectados diretamente aos respectivos bornes de tensão;
- **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: **Mult-K C**

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.

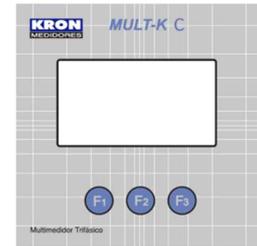
*Para cálculo de outras situações, consulte *Apêndice H – Tabela de cabos: Diâmetro e consumo por metro*.

- Com o **Mult-K C** é possível realizar medição direta de corrente – sem uso de TCs – para faixa que se estende de 20 mA a 7,5Ac.a.. Para maiores informações sobre esta aplicação, consulte suporte.

IHM e Operação

A IHM (interface homem-máquina) do **Mult-K C** é composta por um display de LCD e três teclas de navegação, denominadas **F1**, **F2** e **F3**.

As teclas de navegação podem assumir funções diversas, sempre identificadas pela barra de navegação inferior. A barra de navegação inferior é automaticamente ocultada após, no máximo, dez segundos de inatividade.



Em certas situações, será feita referência à descrição da tela do instrumento e não à tecla de navegação propriamente dita. Quando se utilizar o termo clicar, entende-se que o usuário deve pressionar e soltar a referida tecla. O gráfico abaixo mostra um exemplo de como é feita a correspondência entre a tecla de navegação e a IHM:

Para selecionar **DEC**, que significa decrementar o dígito, deve-se pressionar a tecla **F1**

Para selecionar **INC**, que significa incrementar o dígito, deve-se pressionar a tecla **F2**

Para selecionar **>>**, que significa próximo, deve-se pressionar a tecla **F3**

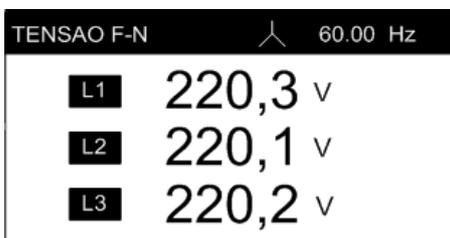
A IHM do instrumento é dividida nos seguintes modos:

Modo	Como é mostrado na IHM	Descrição
Principal Instantâneo		Exibe as medições instantâneas e permite o acesso aos demais modos do instrumento.
Energia	ENERGIA	Exibe as medições acumulativas de energia.
Demanda	DEMAND	Exibe os últimos cálculos de demanda e o máximo valor registrado.
Mínimos e Máximos	MIN/MAX	Exibe os valores máximos e mínimos armazenados para cada grandeza instantânea medida.
Supervisão	SPV	Exibe os alarmes configurados para cada saída de supervisão, bem como o status atual de cada uma destas condições (acionada ou não). Além disso, apresenta contador de horas de operação e de partidas.
Configuração	CONFIG	Permite configurar as constantes de medição (relações de TP, TC, TL) e os limites de alarme do instrumento (supervisão).
Sistema	SISTEMA	Exibe o código de erro atual do instrumento, a seqüência trifásica, o número de série, dentre outras informações úteis sobre o multimedidor.

Após inatividade superior a 120 segundos, o instrumento retorna automaticamente ao modo principal, não importando em qual modo de operação o mesmo esteja.

Modo Principal: navegação

O aspecto geral das telas do modo principal é este:



Na barra superior, são indicados o TL ativo, como estrela (☐) ou delta (☐), e a frequência da rede.

Para iniciar a navegação, deve-se acionar qualquer uma das três teclas; isto habilitará a barra inferior de comandos, conforme indicado abaixo:



Para navegar entre os parâmetros de medição do modo principal, devem ser utilizados os comandos << e >>. As telas são circulares, isto é, ao se pressionar << na primeira tela, o usuário é direcionado à última; estando na última, ao pressionar >>, o usuário é direcionado novamente à primeira tela.

O modo principal apresenta as seguintes telas:

Tela customizada 1	Tela customizada 2	Tela customizada 3	Tensão fase-fase
Tensão fase-neutro	Resumo trifásico 1	Resumo trifásico 2	Corrente
Potência ativa	Potência reativa	Potência aparente	Fator de potência
Frequência	THD tensão	THD corrente	

- O usuário pode definir até três telas customizadas. Mais detalhes sobre os modelos de tela disponíveis estão no capítulo referente à configuração do **Mult-K C**.
- Na tela de frequência, a tensão trifásica é exibida na barra superior.
- Na tela de corrente, a corrente de neutro calculada é exibida na barra superior.
- Nas demais telas do modo instantâneo, a frequência é exibida na barra superior.

O **Mult-K C** possui um display adaptativo. Exemplificando, quando for selecionado o esquema de ligação monofásico (1 elemento 2 fios), os valores trifásicos e os das fases L2 e L3 não serão mostrados pelo instrumento.

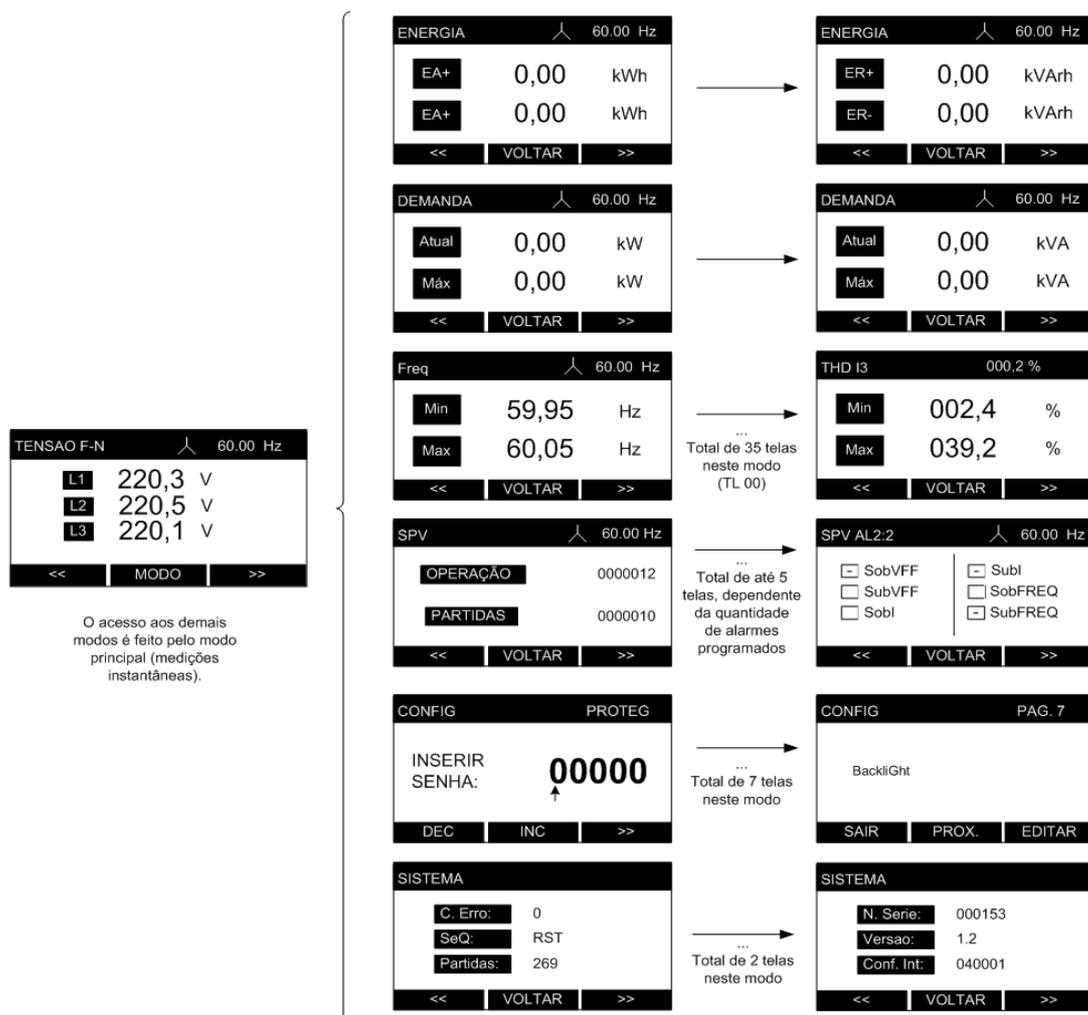
Modo Principal: acesso aos outros modos

O acesso aos outros modos é feito pelo modo principal. Acionando qualquer uma das três teclas, será possível exibir a barra inferior. Ao pressionar a tecla **MODO**, serão exibidos os outros modos disponíveis. Para acessá-los, basta pressionar a tecla correspondente ao mesmo. Por exemplo: clicando-se em **MODO** uma vez, será mostrada a opção **ENERGIA**. Acionando a tecla correspondente, F3, o modo **ENERGIA** é acessado.

Se a tecla **MODO** for acionada acidentalmente, pode-se pressionar **VOLTAR** para que o instrumento retorne à barra de seleção de parâmetros do modo principal.

Fluxograma de telas e funções

O diagrama abaixo mostra os modos existentes e suas principais telas:

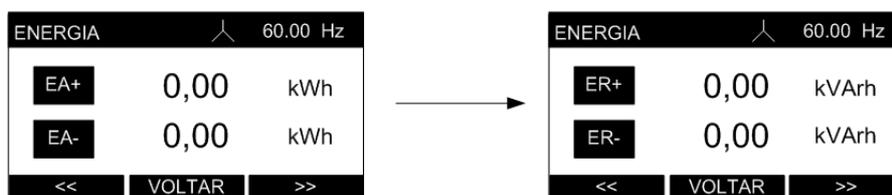


Em todos os modos de visualização (principal, energia, demanda, máximos e mínimos e sistema) a navegação entre telas é feita por meio das teclas << ou >>. Para retornar ao modo principal, basta clicar em **VOLTAR**.

- No modo **configuração**, a navegação entre as telas é feita por meio da tecla **PROX**. Após realizar todas as configurações e ajustes necessários, utiliza-se a tecla **SAIR** para retornar ao modo principal.

Modo Energia

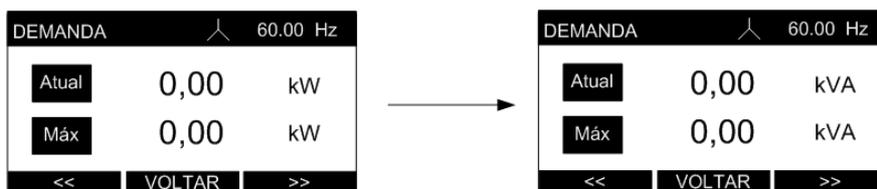
No modo **ENERGIA**, é possível visualizar as medições acumulativas de **energia ativa** (positiva e negativa) e **energia reativa** (positiva e negativa). Os valores são mostrados com até sete dígitos (cinco inteiros e dois decimais). Além disso, a frequência sempre será apresentada na barra superior.



Pressionando << ou >> pode-se alternar entre as exibições de energia ativa (EA+ e EA-) e de energia reativa (ER+ e ER-). Acionando **VOLTAR** é possível retornar ao modo principal.

Modo Demanda

No modo **DEMANDA**, é possível conferir o último cálculo de demanda realizado e o máximo valor já registrado. O instrumento calcula a demanda ativa, referente à potência ativa trifásica e a demanda aparente, referente à potência aparente. Para maiores informações sobre os cálculos de demanda, consulte este item no *Apêndice D - Demandas*.



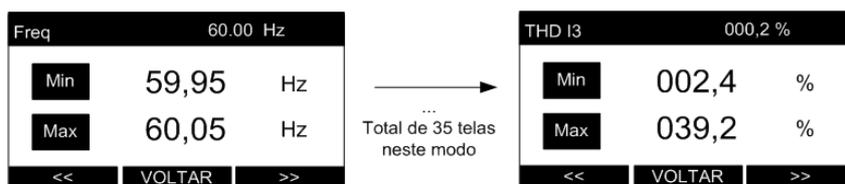
Pressionando << ou >> pode-se alternar entre a exibição de demanda ativa (indicada em Watts) e de demanda aparente (indicada em Volt-Ampére). Acionando **VOLTAR** é possível retornar ao modo principal.

Modo Mínimos e Máximos

No modo **MÍNIMOS E MÁXIMOS** é possível visualizar os maiores e menores valores registrados para cada parâmetro instantâneo medido. Vale observar que as grandezas acumulativas, como energias e demandas, **não são mostradas** neste modo.

Pressionando << ou >> pode-se navegar entre os registros: frequência, tensão V1/V2/V3/V12/V23/V31, corrente I1/I2/I3, potência ativa P1/P2/P3, potência aparente S1/S2/S3, potência reativa Q1/Q2/Q3, fator de potência FP1/FP2/FP3, bem como as medições trifásicas V0/P0/Q0/S0/I0/FP0, corrente de neutro IN e cálculos de THD U1/U2/U3/I1/I2/I3.

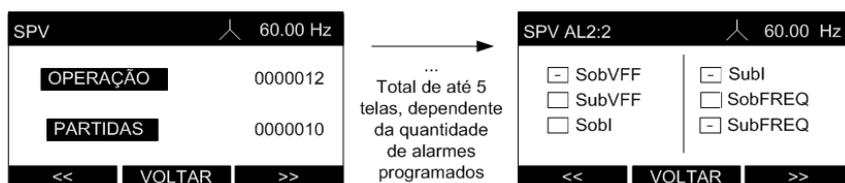
As indicações são dependentes do tipo de ligação escolhido; Ex: caso o Mult-K C esteja configurado como monofásico, o modo **MÍNIMOS E MÁXIMOS** irá indicar somente grandezas relacionadas ao canal 1.



Para reiniciar os acumuladores de mínimos e máximos, basta pressionar << e >> simultaneamente por aproximadamente dois segundos. A mensagem **RESET** será exibida na barra superior. Acionando **VOLTAR** é possível retornar ao modo principal.

Modo SPV (Supervisão)

Neste modo, é possível checar o valor dos contadores de horas de operação e partidas e também o status atual dos alarmes programados pelo usuário. O número de telas é dependente da quantidade de alarmes definidos; caso nenhum alarme esteja habilitado, será apresentada a tela inicial do modo SPV.



A programação dos alarmes pode ser realizada por comunicação serial ou pela própria IHM, acessando o modo de configurações (**CONFIG**).

As mensagens de alarme

Na tela de supervisão, é possível checar as ocorrências de sobre e subvalores dos alarmes 1 e 2, de acordo com o modo de alarme programado - “**sem houve falha**” ou “**houve falha**”.

Sempre que houver uma condição de alarme, a primeira tela do modo principal será substituída pela tela inicial do MODO SPV, com o backlight intermitente, salientando a ocorrência de uma anomalia. Pressionando **VOLTAR** é possível retornar ao modo principal.

Reset de Alarmes

Para limpar as indicações de alarme, é preciso acessar o modo **CONFIG** e selecionar a opção **Res Alm** ou enviar comando* similar pela interface serial, utilizando o software REDEMB, a partir da versão 6.04, ou algum sistema de supervisão com suporte ao protocolo Modbus-RTU*.

*Comando também disponível via protocolo Modbus-RTU, Force Single Coil

SHA - Dispositivo sem houve falha

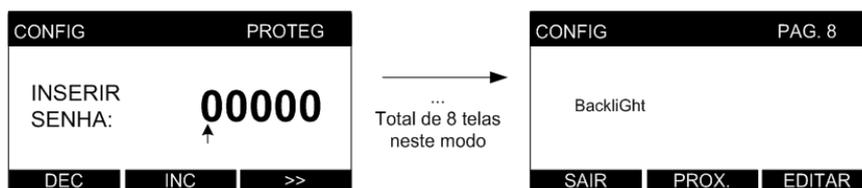
Sempre que ocorrerem um ou mais alarmes, uma ou mais mensagens serão sinalizadas, representadas por , ao lado da condição ativa. A indicação de alarme acionado, , somente será apagada, , quando todos os alarmes cessarem ou ao enviar o comando de reset.

HA - Dispositivo com houve falha

Nos dispositivos com a opção de “houve falha” ativa, o funcionamento será semelhante, porém, após serem corrigidos os alarmes, as indicações de ocorrência, , permanecerão, para indicar que “houve falha”. Nesta configuração, as indicações serão apagadas somente quando for enviado o comando de reset.

Modo Configuração

Acessando o modo **CONFIGURAÇÃO** é possível configurar TP, TC, TL, TI, parâmetros de comunicação, ajustes no display, alarmes para supervisão de grandezas, telas customizadas, dentre outras funções. Este modo é tratado no capítulo *Configuração*.



A configuração dos principais parâmetros também pode ser feita pela interface serial RS-485, com auxílio do software **RedeMB**.

Modo Sistema

Pelo modo **SISTEMA** é possível visualizar informações sobre o estado do equipamento:

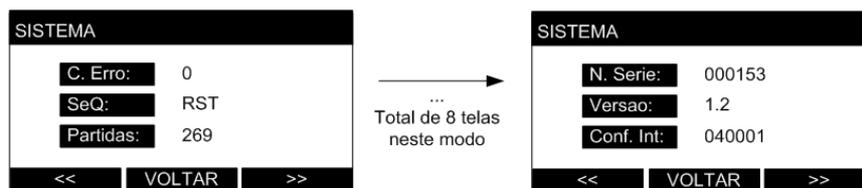


Fig.1

Fig.2

Código de erro, sequência de conexão de tensões, contador de partidas total (Figura 1) e número de série, versão de firmware e código de configuração interna (Figura 2).

Pressionando **<<** ou **>>** pode-se alternar entre as telas; acionando **VOLTAR** é possível retornar ao modo principal.

Obs.: Caso o Mult-K C esteja configurado com os tipos de ligação 02 (monofásico) ou 01 (bifásico), a sequência de conexão de tensões será apresentada como “---”.

Configurações

Acesso ao modo de Configurações: o acesso é feito via modo principal, pressionando **MODO** até que a mensagem **CONFIG** apareça no lado direito da barra inferior. Quando isto ocorrer, deve-se acionar a tecla correspondente a **CONFIG**.

Existe a possibilidade de proteger o acesso ao modo de configurações com uma senha numérica de cinco dígitos. Caso a proteção esteja habilitada, será mostrada a seguinte tela:



Neste caso, utiliza-se a tecla **>>** para navegar entre os dígitos e as teclas **INC** para incrementar o número e **DEC** para decrementar.

Após o último dígito ser inserido e se a senha estiver correta, o acesso ao modo de configurações será autorizado.

No modo **CONFIGURAÇÃO** é possível alterar os seguintes parâmetros, divididos por páginas:

Parâmetro	Página do modo	Descrição	Padrão de fábrica
TP	1	Relação do transformador de potencial (TP) Fator multiplicativo, definido pela 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.	1,00
TC		Relação do transformador de corrente (TC) Fator multiplicativo, definido pela 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.	1,00
TL	2	Tipo de ligação Indica qual tipo de ligação está selecionado.	0
TI		Tempo de integração Define o intervalo de integração, em minutos, para o cálculo da demanda.	15
Endereço	3	Endereço MODBUS configurado.	254 (sem endereço)
Velocidade		Velocidade de transmissão de dados (baudrate)	9600 bps
Formato		Formato de dados (paridade e stop bits)	8N2
Idioma	4	Define o idioma da IHM do instrumento (português ou inglês)	Português

Parâmetro	Página do modo	Descrição	Padrão de fábrica
Cor LCD	4	Habilita ou desabilita o modo reverso do instrumento, invertendo as cores do display.	Normal
Contraste		Ajusta o contraste do display LCD	Ajustado para uma melhor visualização
SuPerv	5	Permite configurar as condições de operação e os alarmes de interesse para a supervisão de grandezas elétricas.	
Rst Alm		Reset dos alarmes (supervisão de grandezas)	
Custom		Criar e alterar as telas personalizadas do instrumento.	Desabilitada
Reset	6	Reinicia os contadores de energias e o cálculo de demandas.	
Senha		Habilita ou desabilita senha para proteção de acesso às configurações do multimetedor.	Desabilitada
Ed. Senha		Edita a senha de acesso ao instrumento.	00021
Backlight	7	Altera o modo de funcionamento do display: normal (sempre aceso) ou econômico (apaga após período de inatividade).	Econômico

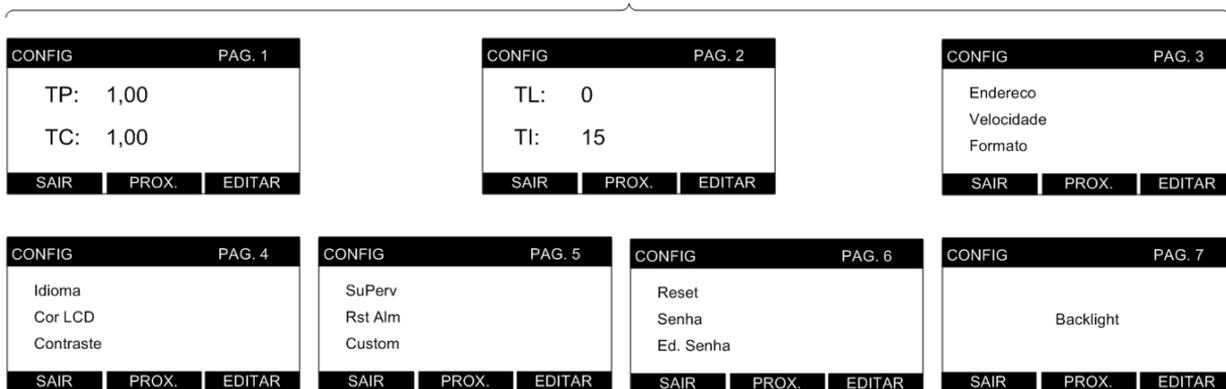
Fluxograma do modo de configuração



O acesso ao modo de CONFIGURAÇÃO é feito através do modo principal

Para tanto, clique em **MODO** até ser mostrado **CONFIG** no botão direito.

Após isso, clique em **CONFIG**.



- Para navegar entre as páginas, utiliza-se **PROX**;
- Para acessar a edição de uma página, utiliza-se **EDITAR**;
- Após efetuar a programação de maneira conveniente em cada página, utiliza-se **VOLTAR** para acesso as outras páginas;
- Após ajustar todos os parâmetros necessários, utiliza-se a tecla **SAIR** para retornar ao modo principal.

Configuração passo a passo

O modo de configurações é composto por oito páginas, conforme mostrado anteriormente na tabela de parâmetros. Se a opção de senha estiver habilitada, será necessário inseri-la para acessar o modo. A seguir, detalhamento de cada página:

PAG. 1

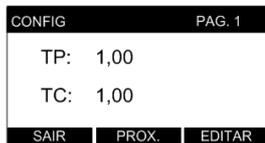


Figura 1

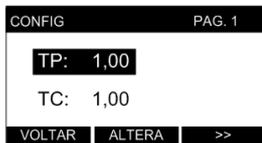


Figura 2

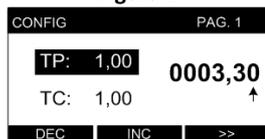


Figura 3



Figura 4

Exemplos de programações:

Tensão	Relação TP	Corrente	Relação TC
Direta	1,00	TC 100 / 5	20,00
TP 440 / 115	3,83	TC 200 / 5	40,00

1. Nesta página é possível programar a relação de TP (fator multiplicativo de tensão) e TC (fator multiplicativo de corrente). Para alterar o(s) valor(es), pressione **EDITAR** (Figura 1);
2. Selecione, por meio da tecla **>>**, qual dos parâmetros se deseja alterar. Clique em **ALTERA** para iniciar a modificação do parâmetro escolhido (Figura 2);
3. Utilize a tecla **>>** para navegar entre os dígitos e as teclas **INC** e **DEC** para incrementar ou diminuir os valores. Após programar o último dígito, o parâmetro será alterado (Figura 3);
4. Após concluir as modificações, pressione **VOLTAR** (Figura 4).

PAG. 2

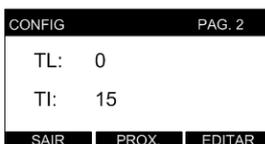


Figura 1

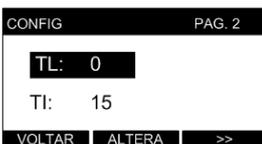


Figura 2

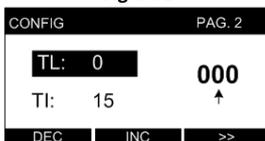


Figura 3

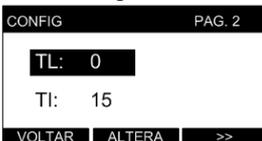


Figura 4

Demanda: A constante TI define o tempo de integração para o cálculo das demandas.

O TI pode ser configurado de 1 a 60 minutos, cujo padrão de fábrica é 15 minutos, valor padronizado pelas concessionárias de energia.

Tabela de Esquema de Ligação

TL	Descrição
00	Trifásico com neutro (3 elementos 4 fios)
01	Bifásico com neutro (2 fases + neutro)
02	Monofásico (1 fase + neutro)
03	Trifásico equilibrado (mede apenas 1 fase)
48	Trifásico sem neutro (3 elementos – 3 TCs)
49	Trifásico sem neutro (2 elementos – 2 TCs)

1. Nesta página, é possível programar o TL (tipo de ligação) e o TI (tempo de integração); Para alterar o(s) valor(es), pressione **EDITAR** (Figura 1);
2. Selecione, por meio da tecla **>>**, qual dos parâmetros se deseja alterar. Clique em **ALTERA** para iniciar a modificação do parâmetro escolhido (Figura 2);
3. Utilize a tecla **>>** para navegar entre os dígitos e as teclas **INC** e **DEC** para incrementar ou diminuir os valores. Após programar o último dígito, o parâmetro será alterado (Figura 3);
4. Após concluir as modificações, pressione **VOLTAR** (Figura 4).

Escolha, conforme tabela ao lado, o TL (tipo de ligação) que pretende utilizar e configure seguindo os passos descritos acima.



Figura 1



Figura 2

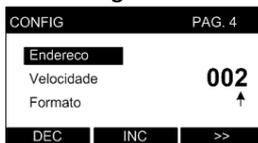


Figura 3



Figura 4

Endereço: identificador do instrumento na rede MODBUS. Deve ser um número de 1 até 247. Vale ressaltar que não podem existir dois instrumentos com o mesmo endereço em uma rede.

Valor de fábrica: 254 (Endereço não aplicável para uma rede RS-485, utilizado somente para busca no RedeMB).

Velocidade: 9600 – 19200 – 38400 – 57600 bps

Formato: 8N1 – 8N2 – 8E1 – 8O1, onde:

8 → 8 bits de dados

N → sem paridade

E → paridade par

O → paridade ímpar

1. Nesta página, pode-se configurar o endereço de comunicação do instrumento, bem como velocidade e formato de transmissão de dados. Para alterar o(s) valor(es), pressione **EDITAR** (Figura 1);
2. Selecione, por meio da tecla **>>**, qual dos parâmetros se deseja alterar. Clique em **ALTERA** para iniciar a modificação do parâmetro escolhido (Figura 2);
3. **Endereço:** Utilize a tecla **>>** para navegar entre os dígitos e as teclas **INC** e **DEC** para incrementar ou diminuir os valores. Após definir o último dígito, pressione **>>** para que o novo endereço seja confirmado (Figura 4). Faixa válida: 1 até 247.
Velocidade e formato: Utilize as teclas **INC** e **DEC** para selecionar entre as opções disponíveis. Pressione a tecla **>>** para confirmar a alteração.
4. Após concluir as modificações, pressione **VOLTAR** (figura 4).

Para maiores informações consulte o capítulo RS-485.



Figura 1



Figura 2

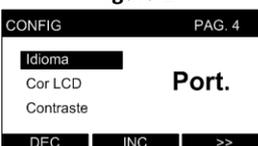


Figura 3

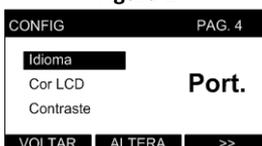


Figura 4

Idioma: o idioma padrão é o *português*, com opção de configuração para *inglês*.

Cor LCD: define o modo de operação do display, onde:

Normal → fundo azul e letras brancas

Reverso → fundo branco e letras azuis.

Contraste: ajusta o contraste do display (passo de 5%).

No caso de alteração do idioma ou do modo de funcionamento do LCD, o instrumento é automaticamente reiniciado.

1. Nesta página, pode-se configurar o idioma da IHM (Port. / English), o modo de operação do display (Normal /Rever) e ajustar seu contraste. Para alterar o(s) valor(es) programado(s), pressione **EDITAR** (Figura 1);
2. Selecione, por meio da tecla **>>**, qual dos parâmetros se deseja alterar. Clique em **ALTERA** para iniciar a modificação do parâmetro escolhido (Figura 2);
3. **Idioma e contraste:** Utilize as teclas **INC** e **DEC** para selecionar entre as opções disponíveis. Utilize a tecla **>>** para confirmar a alteração.
Cor LCD: Utiliza a tecla **NORMAL** para o modo normal (fundo azul e letras brancas) ou **REVER** para o modo reverso (fundo branco e letras azuis).
4. Após concluir as modificações, pressione **VOLTAR** (figura 4).

Na página 5 do modo de configurações, pode-se parametrizar a **supervisão de grandezas, resetar os alarmes e criar as telas personalizadas**. Caso o usuário prefira, estes ajustes podem ser feitos com auxílio do software **RedeMB**.

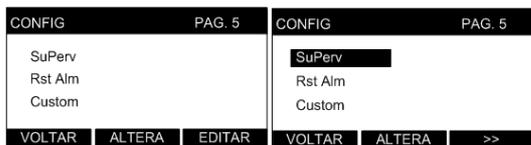


Figura 1

Figura 2

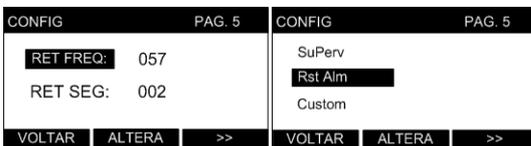


Figura 3

Figura 4

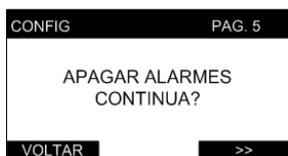


Figura 5

1. Para alterar o(s) valor(es) programado(s), clique em **EDITAR** (Figura 1);
2. Com o cursor selecionando a opção que gostaria de alterar, neste caso **SuPerv**, clique em **ALTERA** (Figura 2); O instrumento entrará no modo de programação de supervisão de grandezas;
3. Os pontos a serem configurados são: RET FREQ, RET SEG, TIPO ALM, TIPO REDE, RELE 1, RELE 2, OPERAÇÃO, PARTIDAS, ALARME 1 e ALARME 2. Para navegar entre estes parâmetros utilize **>>**, e para alterar o valor, pressione **ALTERA** (Figura 3);
4. Para limpar as ocorrência (as) de alarme (es), selecione a opção **Res Alm** e pressione **ALTERA** (Figura 4); em seguida, surgirá a mensagem "APAGAR ALARMES CONTINUA?", em caso positivo, pressione **>>** para confirmar o comando. Caso contrário, pressione **VOLTAR** (Figura 5).

Para maiores informações e exemplos de configurações dos alarmes, consulte o capítulo Supervisão de Grandezas.

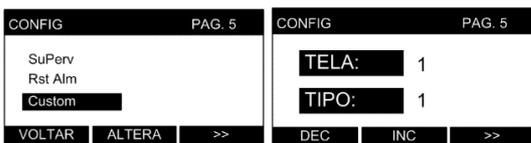


Figura 1

Figura 2

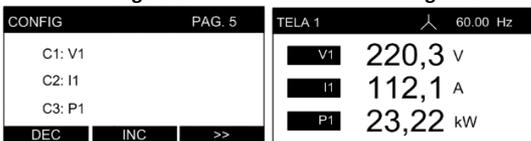


Figura 3

Figura 4

1. Estando na página 5 do modo de configurações e com o cursor selecionando a opção **Custom**, clique em **ALTERA** (Figura 1). Podem ser definidas três telas personalizadas, baseadas nos três modelos distintos citados anteriormente;
2. **Selecionar TELA:** Utilizando **DEC** e **INC**, selecione qual das telas configuráveis (1, 2 ou 3) se deseja alterar. Pressione **>>** para confirmar (Figura 2);
3. **Selecionar TIPO:** Utilizando **DEC** e **INC**, selecione qual padrão será aplicado para a tela personalizada. São disponibilizados três padrões (1, 2 e 3), conforme citado anteriormente. Pressione **>>** para confirmar (Figura 2);
4. **Escolher grandezas:** Selecione a(s) grandeza(s) desejada(s) por meio das teclas **DEC** e **INC**.

Utilize **>>** para escolher o próximo parâmetro (Figura 3). Após a escolha do último, o instrumento é direcionado automaticamente para a tela personalizada (Figura 4).

O **Mult-K C** permite a criação de até três telas personalizadas. São três padrões de tela disponíveis, descritos abaixo:

Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
<p>Três grandezas instantâneas distintas.</p>	<p>Uma grandeza instantânea.</p>	<p>Seis grandezas instantâneas distintas.</p>
<p>A frequência sempre será indicada no cabeçalho das telas personalizadas. Os parâmetros de frequência, energias, demandas, MÍN/MAX e THD não podem ser programados.</p>		

PAG. 6



Figura 1

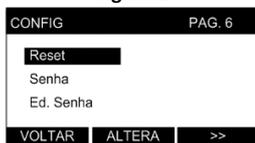


Figura 2

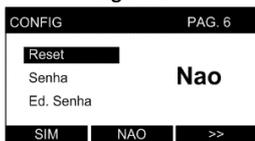


Figura 3

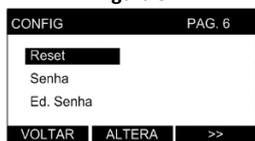


Figura 4

1. Nesta página é possível reiniciar os contadores de energias e os cálculos das demandas (Reset), habilitar ou desabilitar a senha de acesso (Senha), bem como modificar a senha (Ed. Senha). Pressione **EDITAR** para acessar os comandos (Figura 1);
2. Selecione, por meio da tecla **>>**, uma das três opções. Clique em **ALTERA** para prosseguir;
3. **Reset**: Confirme o reset clicando em **SIM** ou cancele clicando em **NAO**. Utilize a tecla **>>** para confirmar o reset (figuras 2 a 4);

Senha: Selecione **SIM** para habilitar a senha ou **NAO** para desabilitar. Será solicitada a inserção da senha atual para confirmar o procedimento;

Utilize as teclas **DEC** para decrementar ou **INC** para incrementar os dígitos e **>>** para navegar entre eles. Após a digitação correta do último dígito, a alteração de funcionamento é efetivada.

Ed. Senha: Selecione **ALTERA** para iniciar a mudança da senha. A senha atual será pedida; utilize as teclas **DEC** e **INC** para decrementar e incrementar os dígitos e **>>** para navegar entre eles.

Após digitar a senha atual, será solicitada a nova senha. A senha é numérica, podendo ser ajustada para um valor entre **00000** e **99999**. Após a digitação do novo número, será pedido que o mesmo seja inserido novamente, para efeito de confirmação.

4. Após concluir as modificações, pressione **VOLTAR** (Figura 4).
5. A senha padrão é 00021. Em caso de alteração deste valor e esquecimento da nova senha, entre em contato com o suporte técnico da Kron.

PAG. 7



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

1. Nesta página é possível alterar o modo de operação do display. Clique em **EDITAR** para iniciar a modificação (Figura 1);
2. Clique em **ALTERA** para prosseguir (Figura 2);
3. Selecione **ECONO** para modo econômico (display apaga automaticamente após segundos) ou **NORMAL** para modo normal (display aceso por todo o tempo). Pressione **>>** para confirmar (Figura 3);
4. Após concluir as modificações, pressione **VOLTAR** (Figura 4).

- Após ajustar todos os parâmetros necessários, utiliza-se a tecla **SAIR** para retornar ao modo principal.

Configuração - Supervisão de Grandezas

No menu **SuPerv** do modo de Configurações, é possível definir as condições de identificação de alarmes - sub e sobrevalores - bem como habilitar ou desabilitar a supervisão de grandezas.

Supervisão

Os parâmetros do modo supervisão poderão ser protegidos por senha, basta que o usuário a habilite no modo **CONFIG**.

A parametrização da supervisão permitirá:

- Configurar as faixas de valores limite para as grandezas elétricas, tanto de supervisão de sobre/sub, quanto de histerese;
- Configurar tipo de rede monitorada, Fase-Fase ou Fase-Neutro;
- Definir retardo de frequência (Hz), tempo de retardo para início de supervisão (segundos) e tempo de retardo para atuação – quanto tempo leva, após a condição de alarme ser atingida, para que a saída relé associada mude de estado (segundos).
- Definir o modo de operação dos alarmes:
 - ✓ HA → “Houve Alarme”
 - ✓ SHA → “Sem Houve Alarme”
- Definir o tipo de contato do relé, NA (relé normalmente aberto) ou NF (relé normalmente fechado).
- Reiniciar os contadores de partidas e de horas de operação.

Condições para supervisão

A supervisão de Alarmes é executada apenas quando as seguintes condições forem verdadeiras:

1. Condição de frequência para retardo de supervisão atendida, leia-se:
Frequência Medida >= Frequência de Retardo (Hz)
2. Condição de retardo de tempo para supervisão atendida (segundos)
3. Supervisão da grandeza elétrica configurada com valor diferente de 0 (zero). Se o parâmetro de supervisão da grandeza for configurado como zero, o alarme correspondente é desativado.

Na sequência, tabela indicando as grandezas disponíveis para supervisão:

Item	Grandeza	Descrição
01	SobUFF/UFN	Sobretensão F-F/F-N
02	SubUFF/UFN	Subtensão F-F/F-N
03	Sobl	Sobrecorrente por fase
04	SoblN	Sobrecorrente de Neutro
05	SobF	Sobrefrequência
06	SubF	Subfrequência
07	SobDA	Demanda Ativa máxima
08	SobDS	Demanda Aparente máxima
09	SobU0	Sobretensão Trifásica
10	SubU0	Subtensão Trifásica
11	Sobl0	Sobrecorrente Trifásica
12	SubFP0	Fator de Potência Trifásico - Valor Mínimo
13	SubFP	Fator de Potência por Fase – Valor Mínimo
14	SobP0	Potência Ativa Trifásica – Valor Máximo
15	SobP	Potência Ativa por Fase – Valor Máximo
16	SobQ0	Potência Reativa Trifásica – Valor Máximo
17	SobQ	Potência Reativa por Fase – Valor Máximo
18	SobS0	Potência Aparente Trifásica – Valor Máximo
19	SobS	Potência Aparente por Fase – Valor Máximo
20	SobTHDU	THD de Tensão por Fase – Valor Máximo
21	SobTHDI	THD de Corrente por Fase – Valor Máximo

Configuração dos contadores

Neste modo é possível alterar os valores dos contadores de **OPERACAO** e **PARTIDAS**.

OPERAÇÃO: Quantidade de horas de funcionamento do **Mult-K C**.

PARTIDAS: Quantidade de vezes que o instrumento foi reiniciado. Há três formas de incrementar valores neste contador:

- ✓ Sempre que o instrumento for ligado, será incrementada uma unidade;
- ✓ Sempre que o comando de reinicialização for enviado, será incrementada uma unidade;

- ✓ Ao concluir a programação dos alarmes de supervisão, serão incrementadas duas unidades.



1. Acesse a página 5 do modo de Configurações e com o cursor selecionando em **SuPerv**, clique em **ALTERA** (Figura 2); O instrumento entrará no modo de programação do sistema de supervisão de grandezas;
2. Pressione **>>** até que surja a tela de configuração dos contadores (Figura 3). Pressione **>>** e, em seguida, selecione o que gostaria de alterar, **OPERACAO** ou **PARTIDA**. Após definir a função escolhida, pressione **ALTERA**. A partir daí, é possível modificar a quantidade de horas de operação e de partidas, ou até mesmo reiniciar estes valores.
3. Utilize as teclas **DEC** e **INC** para decrementar e incrementar os dígitos e **>>** para navegar entre eles. Após definir o último dígito, pressione **>>** para que o novo valor do contador seja confirmado (Figura 4).

Configuração – Supervisor de Grandezas

Todos os exemplos indicados na sequência estão baseados no acesso ao menu **Superv**, disponível no modo **CONFIG**.

Exemplo:

Definindo a supervisão

Tensão primária nominal = 13.8kVc.a. (F-F)

Corrente primária nominal = 400Ac.a.

SobreTensão(FF) = 120% → 16,56kV SubTensão(FF) = 80% → 11,04kV SobreCorrente = 120% → 480A

Programando a Supervisão do Alarme 1

- 1) Retardo de Frequência = 57 (Hz) e Retardo em Segundos = 20

Estando no menu **SuPerv**, os parâmetros destacados acima serão os primeiros a serem ajustados, como mostra a sequência abaixo:

<p>Para selecionar a opção vigente, pressione ALTERA. Para edição do parâmetro não-selecionado, acione >> e, na sequência ALTERA.</p>	<p>Para modificar os valores, pressione DEC ou INC.</p>	<p>Com o cursor no último número, pressione >> para confirmar.</p>	<p>Utilize VOLTAR para retornar ao menu de seleção da PAG.5.</p>

2) Tipo de Alarme = SHA (sem houve alarme)

Para selecionar a opção vigente, pressione ALTERA . Para edição do parâmetro não-selecionado, acione >> e, na sequência ALTERA .	Para modificar o modo de alarme, acione HA ou SHA .	Após definir a opção, pressione >> para confirmar.	Utilize VOLTAR para retornar ao menu de seleção da PAG.5.

3) Tipo de Rede = F-F (Fase-Fase) → Seleção de tipo de supervisão (Fase- Fase ou Fase- Neutro)

Pressione >> para poder selecionar a opção TIPO REDE .	Confirme acionando ALTERA .	Para selecionar o tipo de Rede desejado, pressione a tecla correspondente e confirme com >> .	Utilize VOLTAR para retornar ao menu de seleção da PAG.5.

4) Rele 1 = NA (normalmente aberto) → Seleção entre contato de tipo NA ou NF.

Para selecionar a opção vigente, pressione ALTERA . Para edição do parâmetro não-selecionado, acione >> e, na sequência ALTERA .	Para selecionar o tipo de contato desejado, pressione a tecla correspondente.	Após a seleção, acione >> para confirmar.	Utilize VOLTAR para retornar ao menu de seleção da PAG.5.

Parametrização do Alarme 1:

Alarme 1 = SobUFF, SubUFF e SobI (até 12 alarmes configuráveis por saída).

SobUFF = 16,560 Escala = k

Retardo = 001,20 (O alarme será sinalizado após 1,2 segundos de ultrapassagem do limite)

Histerese = 2000,000 (Sai da condição de alarme quando o valor medido **cair 2000V**)

SubUFF = 0011,040 Escala = k

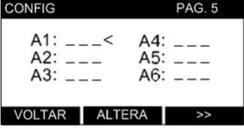
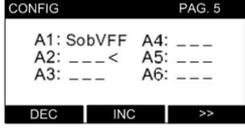
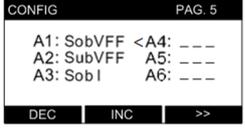
Retardo = 001,00 (O alarme será sinalizado após 1 segundo de ultrapassagem do limite)

Histerese = 2000,000 (Sai da condição de alarme quando o valor medido **subir 2000V**)

SobI = 480

Retardo = 120,00 (Após 2 minutos será sinalizado o alarme)

Histerese = 80,000 (Sai da condição de alarme quando o valor medido **cair 80A**)

<p>Para selecionar a opção vigente, pressione ALTERA. Para edição do parâmetro não-selecionado tecle >> e, na sequência ALTERA.</p>	<p>Utilize DEC ou INC para configurar a grandeza destinada a cada campo. O campo ativo conta com o sinal ◀ ao lado do espaço.</p>	<p>Para cada campo, a grandeza indicada é confirmada com >>. Após confirmação, o cursor ◀ é levado ao próximo campo.</p>	<p>Após a programação das grandezas de interesse, estando o cursor ◀ em um campo “vazio” ou no último do total de condições por alarme (12°), finalize a programação pressionando >>.</p>
			
<p>Na sequência, surge a tela de configuração para a primeira condição programada. Pressione ALTERA, para acessar a configuração da condição vigente; acione >> para acessar as outras condições pré-determinadas.</p>	<p>No campo com o nome da grandeza é programado seu limite de alarme. Para isto, utilize as teclas DEC, INC e >>.</p>	<p>Após confirmar o valor, é preciso inserir o multiplicador de escala. A posição inicial – espaço em branco – corresponde a multiplicar o valor por 1. As opções k, M e G correspondem, respectivamente, a multiplicações por 10^3, 10^6 e 10^9. A escolha é confirmada ao acionar >>.</p>	<p>Na sequência, deve-se programar o tempo (segundos) de Retardo para sinalização do alarme. Para isto, utilize as teclas DEC, INC e >>.</p>
			
<p>Após confirmação do valor de retardo, deve ser programada a Histerese, que consiste no valor, em relação ao limite programado, a partir do qual o instrumento sairá da condição de alarme.</p>	<p>Assim como na programação de valor limite, são utilizadas as teclas DEC, INC e >> para definição do valor. Após a seleção de escala, acione >> para confirmar a histerese programada.</p>	<p>O processo de parametrização para as outras duas situações de alarme é análogo ao descrito acima, basta acessar as páginas correspondentes.</p>	
			

Observações

- ✓ Os passos descritos acima são padrão para a configuração das condições de alarme, independentemente da quantidade programada.
- ✓ Para que haja supervisão, é indispensável que o canal “Va” receba sinal de tensão. Por esta razão, o Mult-K C não atua como um substituto para relés de falta de fase.
- ✓ Só existe um limite de alarme para cada condição de alarme. Desta maneira, o Mult-K C opera como supervisor e não como controlador de demanda.

Padrões de comportamento - Supervisão:

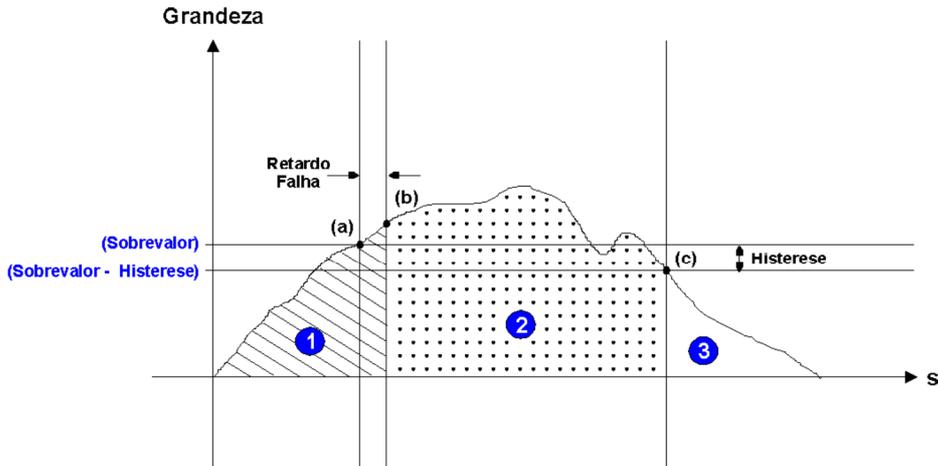


Figura 1: Supervisão Sobrevalor

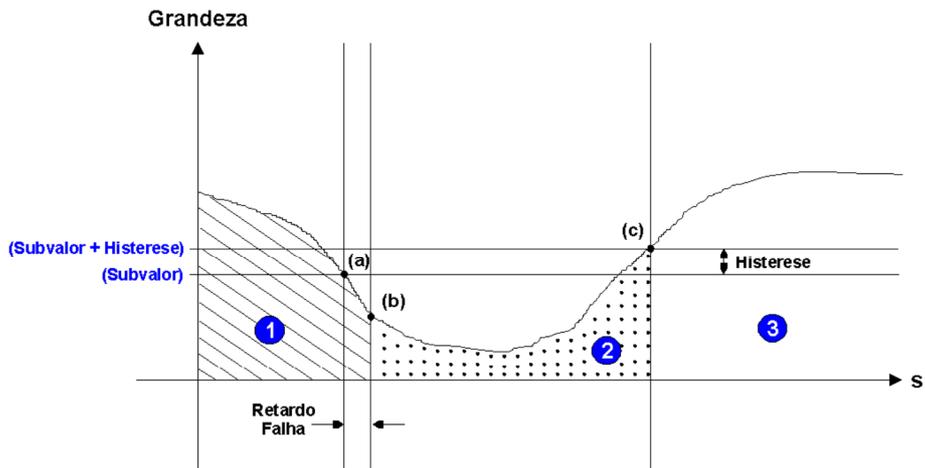


Figura 2: Supervisão Subvalor

Sem Houve Alarme

- Região (1): **Não HÁ ALARME**
- Região (2): **HÁ ALARME** (O instrumento irá para a tela do Modo Supervisão, o backlight estará piscando e é possível verificar qual alarme foi acionado).
- Região (3): **Não HÁ ALARME**
- Ponto (a): Início de contagem do tempo de retardo para acionar o alarme.
- Ponto (b): Passagem do estado de “**Não HÁ ALARME**” para “**HÁ ALARME**”.
- Ponto (c): Passagem do estado de “**HÁ ALARME**” para “**Não HÁ ALARME**”

Com Houve Alarme

- Região (1): **Não HÁ ALARME**
- Região (2): **HÁ ALARME** (O instrumento irá para a tela do Modo Supervisão, o backlight estará piscando e é possível verificar qual alarme foi acionado).
- Região (3): **HOUE ALARME**
- Ponto (a): Início de contagem do tempo de retardo para acionar o alarme.
- Ponto (b): Passagem do estado de “**Não HÁ ALARME**” para “**HÁ ALARME**”.
- Ponto (c): Passagem do estado de “**HÁ ALARME**” para “**HOUE ALARME**”

Interface Serial RS-485

Introdução

O **Mult-K C** 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 **Mult-K C** 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*.

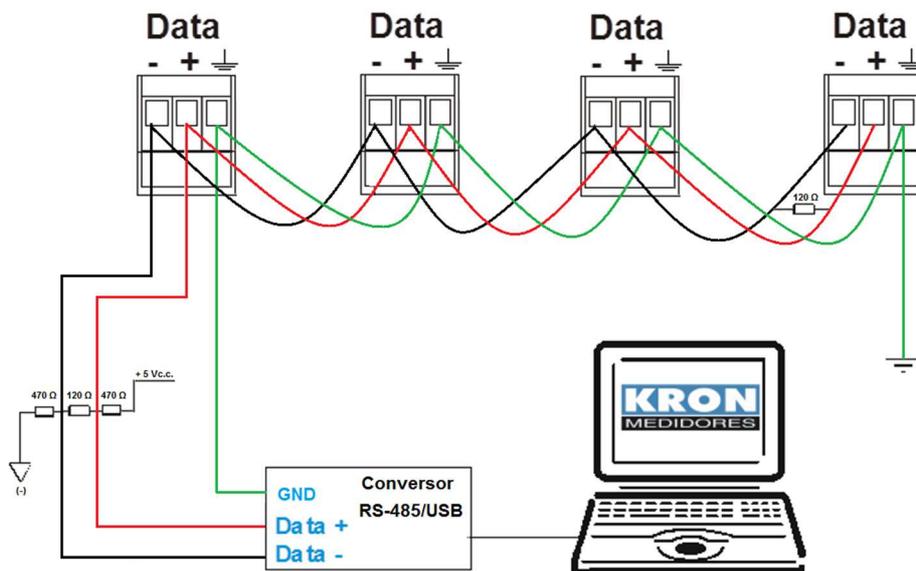
Características Técnicas	
Padrão:	RS-485 Half-Duplex 2 fios
Protocolo:	MODBUS-RTU
Velocidade (baud rate) em bps:	9600 , 19200, 38400 ou 57600
Paridade (parity):	Nenhuma, ímpar ou par
Bits de Parada (stop bits):	1 ou 2
Bits de Início (start bits):	1
Bits de dados:	8 bits
Faixa de Endereço:	1 até 247
Distância 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 dos multimedidores **Mult-K Plus** possui 3 (três) terminais de conexão: DATA+, DATA- e GND (terra).

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 multimetedor, deste primeiro multimetedor 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 ou 3x24 AWG. Este cabo deverá possuir blindagem e impedância característica de 120 Ω. O GND da rede RS-485 deve ser um fio presente no cabo.
- 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.
- O GND (terra) da rede RS-485, deve ser um dos fios disponíveis no cabo. Este fio deve estar conectado em todos os dispositivos que compõem a rede e ser aterrado fisicamente em apenas um ponto, exemplo no diagrama anterior. **Não** deve ser utilizada a blindagem do cabo para conexão de aterramento aos medidores/conversor.
- Conectar uma das pontas da blindagem ao 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 **Mult-K C**.

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 **Mult-K C** 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.

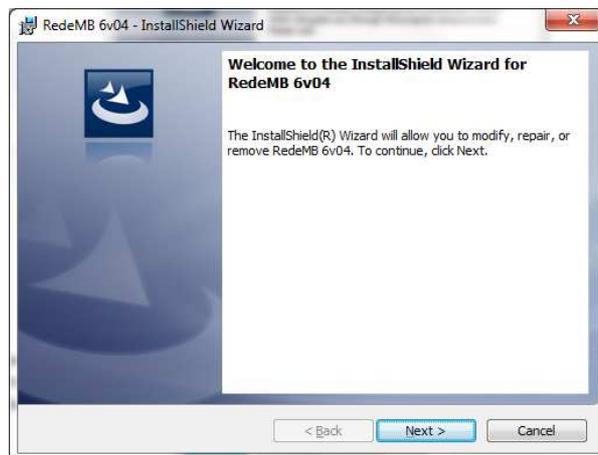
Para obtenção do *Mapa de Registros* do multimetedor, faça sua solicitação junto ao suporte técnico Kron.

Software RedeMB

A Kron disponibiliza, gratuitamente, o software RedeMB, ferramenta para leitura e comunicação com os medidores da linha Mult-K. Aplicável nos sistemas operacionais Windows XP,7,8 e 10, pode ser obtido por meio do site www.kronweb.com.br ou pelo e-mail suporte@kron.com.br.

Passo a passo – Instalação:

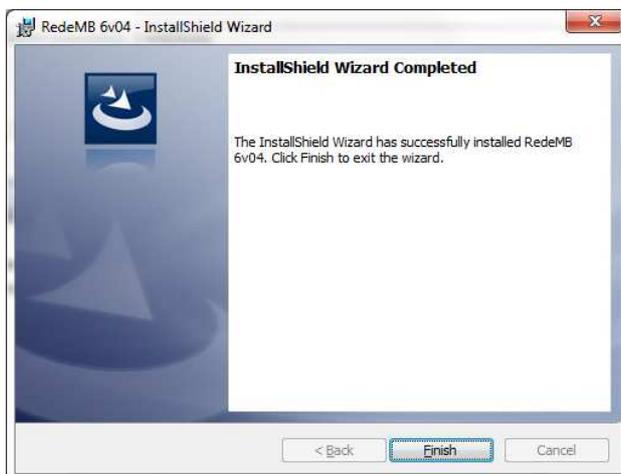
- Insira o CD-ROM de instalação do RedeMB.
- Caso a instalação não seja iniciada automaticamente, localize o arquivo “SETUP.EXE” e o execute. Será exibida a tela de apresentação do instalador, sendo necessário clicar em **Next** para continuar a instalação:



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

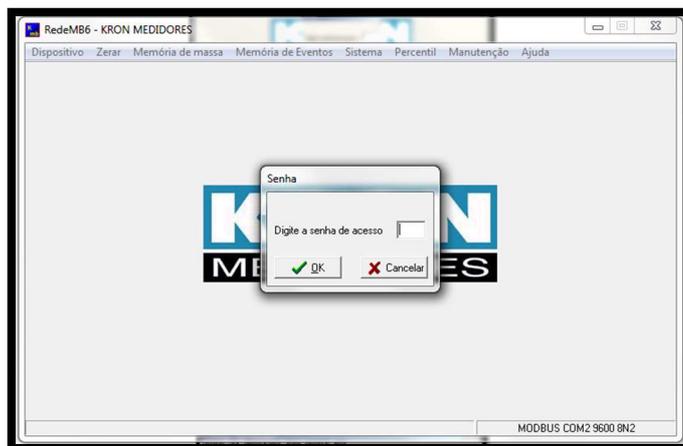


- d) Ao término do processo de instalação, é exibida a tela a seguir, onde, pressionando o botão “Finish” (Finalizar) a instalação será concluída.



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

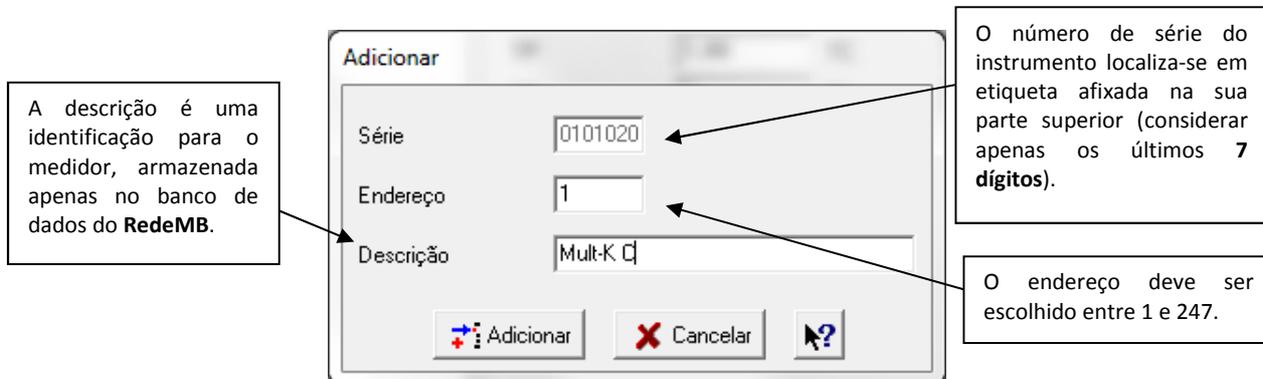
- c) Na primeira inicialização do programa, será preciso ajustar os parâmetros da interface serial do PC, compatibilizando velocidade e formato de dados com os programados no medidor e clicando em **OK** para continuar.





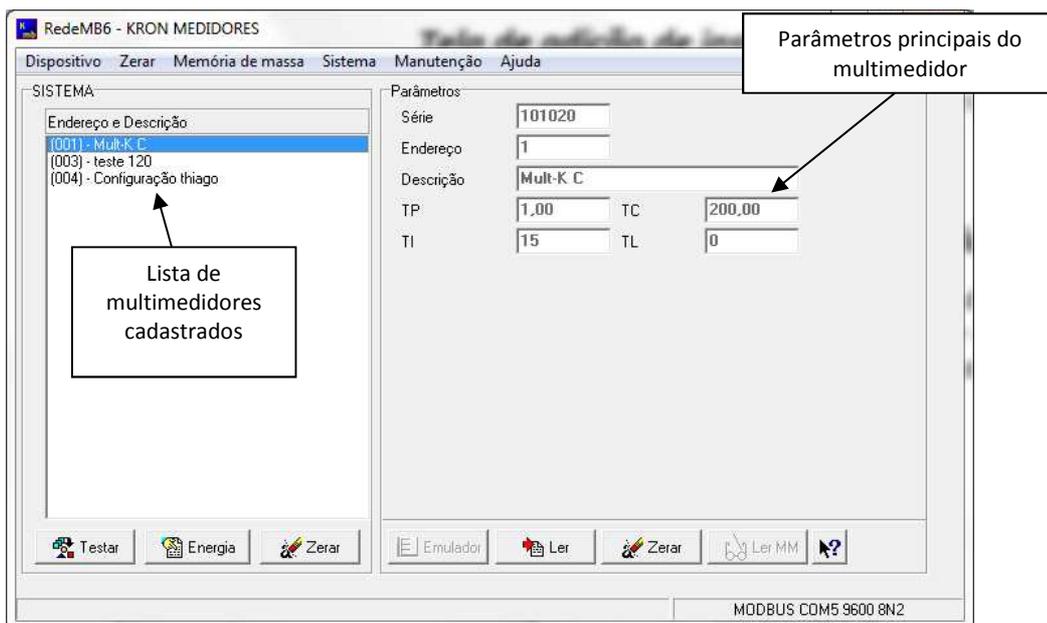
Tela principal

- d) Para adicionar o primeiro medidor, é preciso selecionar a opção **Dispositivo / Adicionar**. Será exibida a tela de adição de instrumento, devendo-se clicar em **Adicionar** após o preenchimento dos dados:



Tela de adição de instrumento

- e) Após realizar a adição do medidor, o mesmo constará na lista de instrumentos cadastrados e será possível ler suas informações e parametrizá-lo:



Tela principal após a adição de um medidor

- f) Para configuração dos parâmetros TP, TC, TL e TI, basta clicar com o botão direito sobre o medidor na lista de instrumentos cadastrados e selecionar a opção **Alterar**. Após modificar convenientemente os valores, clique no botão **Alterar**. Vale citar que o medidor será reinicializado após esta etapa.

- Endereço
- Descrição
- TP = 1 (não existe TP)
- TC = 200 (1000/5A)
- KE/PEnE = 0 (saída de pulsos desabilitada)
- TL = 2 (sistema monofásico)
- 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, os instrumentos da linha Mult-K reiniciarão automaticamente todos os registros de energia e demanda. A imagem representa apenas um exemplo de configuração. Verifique, para uma situação real, quais são as condições de sua instalação.

- g) 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.

Medição				
	Trifásico	L1 / L12	L2 / L23	L3 / L31
U	399.303 V	230.450 V	230.546 V	230.544 V
I	2.255 A	4.148 A	4.272 A	4.200 A
P	1.318 kW	441.667 W	441.246 W	439.882 W
Q	-2.591 kVAr	-848.099 VAr	-880.787 VAr	862.928 VAr
S	2.905 kVA	956.213 VA	985.132 VA	968.577 VA
FP	0.844	0.457	0.444	0.452
F	60.0 Hz			

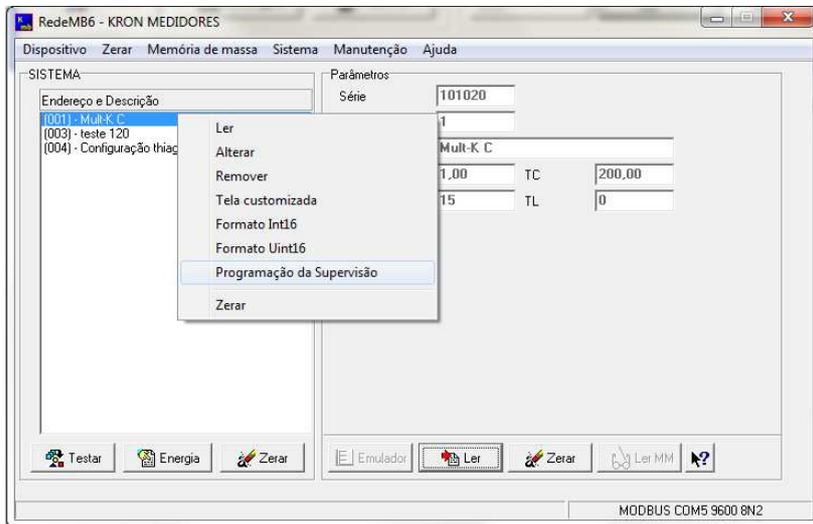
Energia		
EA+	416.636	Wh
ER+	89.242	VArh
EA-	0.000	Wh
ER-	-253.378	VArh

Demanda		
DA	1.311	kW
MDA	1.311	kW
DS	1.743	kVA
MDS	1.743	kVA

Tela de leitura dos parâmetros instantâneos e dos totalizadores

Programação do sistema de supervisão – Via REDEMB

- h) Na tela principal do software REDEMB, com o cursor em cima do medidor que se deseja programar, clique com o botão direito, e em seguida, selecione a opção **Programação da Supervisão**. Outra alternativa é acessar o menu **Dispositivo** e selecionar a mesma opção - **Programação da Supervisão**.



Tela de acesso ao modo programação

Tela da Programação da Supervisão:

Até 12 alarmes disponíveis por saída a relé

Seleção do grupo (relé 1 ou relé 2)

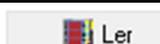
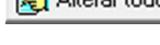
Configurações para início de supervisão

Tipo de Alarmes (Houve Alarme ou Sem Houve Alarme)
Tipo de Rede (Fase-Fase ou Fase-Neutro)

Contato do Relé 1 e 2, NA(normalmente aberto) ou NF (normalmente fechado)

Funções dos botões:

A seguir, funções de cada botão:

 Carregar	Com esta opção é possível carregar uma programação salva anteriormente.
 Salvar Como	Possibilita salvar a programação atual.
 Ler	Realiza a leitura da programação atual do Mult-K C
 Alterar todos	Possibilita enviar a programação para todos Mult-K C disponíveis na rede (Broadcast). OBS.: Ao utilizar este botão, todas as programações de todos os Mult-K C da rede de comunicação serão substituídas. Portanto, é preciso avaliar com cuidado seu uso.
 Alterar	Possibilita enviar a programação atual somente para o Mult-K C escolhido.
 Fechar	Sai do modo de programação da supervisão.

Solução de Problemas

O intuito deste capítulo é apresentar respostas rápidas a problemas ou dúvidas que frequentemente surgem na utilização ou instalação do **Mult-K C**. Persistindo as dúvidas, sinte-se à vontade para contatar o *Suporte Técnico Kron*.

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

Solução:

Favor verificar:

A conexão de alimentação externa foi feita de forma correta?

R: O borne (conector) de alimentação externa, localizado no canto inferior esquerdo, tem três posições. A alimentação deve ser feita seguindo a identificação do painel traseiro (tipo de fonte e pinagem);

A tensão que está chegando ao multimetido é adequada para seu funcionamento?

R: Para todas as alimentações, exceto fonte universal, o valor deve estar entre 80 e 120% do valor nominal. Por exemplo, caso a tensão nominal seja de 24Vc.c., o sinal que chega ao medidor precisa estar entre 19,2Vc.c. e 28,4Vc.c.;

A polaridade (+ e -) está correta?

R: Para as opções de alimentação somente em corrente contínua (exemplo: 24Vc.c.), deve-se respeitar a polaridade indicada.

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

2) Problema: Ao ser alimentado, somente o backlight do display acende.

R: Este é um típico caso onde a alimentação está abaixo do valor nominal do medidor. O procedimento de verificação é o mesmo do item 1.

3) Problema: O medidor não está calculando demanda, embora as amplitudes 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.

4) 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.

5) 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?

6) Problema: Ao tentar programar o sistema de supervisão, alguns parâmetros não ficam salvos, retornando os valores anteriores.

Solução:

Verifique se a nova programação está dentro dos limites de cada parâmetro, pois caso o valor não seja salvo, significa que o mesmo não é válido para aquele registro.

Levar em consideração as seguintes condições:

Retardo:

Respeitar a faixa de operação, que é de 0,4 a 120 segundos.

Histerese:

Levar em consideração 20% do valor programado como máximo para histerese, ou seja, para o limite de 16.560 Vc.a., o maior valor de histerese que pode ser configurado é 3312 Vc.a.

Obs: Sempre que os valores inseridos são incorretos, o campo não é atualizado.

7) Problema: A programação de supervisão está correta e foi revisada, mas, mesmo assim, o instrumento não detecta situações que gerariam alarmes.

Solução:

Como citado anteriormente, para que a supervisão de alarmes funcione, é imprescindível que exista sinal de tensão no Canal **Va** do medidor (pino 3); portanto, nesta situação, verifique se há conexão física a esta entrada e, em caso afirmativo, se o valor de tensão que chega ao medidor é superior a 11 Vc.a. (F-N)/20 Vc.a. (F-F).

Solução de Problemas – Interface RS-485

Rede instável

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

Verifique se não existem cabos com alta tensão ou de altos valores de corrente próximos à rede de comunicação, em especial se o cabo não possuir blindagem. O campo eletromagnético gerado pode interferir na comunicação dos medidores.

Uma questão que sempre deve ser cogitada é a possibilidade de maus contatos, em eventuais 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 de comunicação tem polaridade (DATA+ e DATA-). A inversão dos fios na conexão dos medidores ao CLP ou dos medidores ao conversor resulta 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. Alguns conversores RS-232/RS-485 podem ter velocidade e formato de dados configuráveis fisicamente. Neste caso, a configuração do conversor está compatível com o padrão utilizado para os medidores?
5. O escravo está parametrizado com o endereço que o mestre está buscando?

Após o estudo e a análise destes itens, caso não haja sucesso na comunicação da rede RS-485, recomenda-se uma tentativa de conexão isolada ao medidor, com a intenção de detectar parâmetros/endereço incorretos, ou ainda concluir se o problema é no medidor ou na infra-estrutura de rede. A comunicação isolada pode ser feita com auxílio do software RedeMB (capítulo Softwares).

Apêndice A – Código de Erro

Utilizando as informações de *Código de Erro*, é possível verificar condições de instalação/operação dos multimedidores **Mult-K C**.

O acesso aos códigos é executado conforme procedimento descrito no capítulo *Configurações*. O valor lido deve ser interpretado seguindo as descrições presentes na tabela abaixo:

Código	Significado	Solução
0x00	Funcionamento correto do medidor. Note que este código não implica ligação ou parametrização correta do sistema.	
0x01	Tensão medida em sequência anti-horária; Falta de uma das fases nas entradas de medição de tensão.	<ul style="list-style-type: none">a. Verificar se todos os sinais de tensão estão presentes nas entradas correspondentes do medidor e se o parâmetro TL está configurado corretamente.b. Verificar a ordem das ligações de tensão no equipamento. O correto é que estejam em sequência positiva (R-S-T).
0x02	Erro matemático	<ul style="list-style-type: none">a. Verificar a configuração das relações de TP, TC e do parâmetro TL. Após isso, reiniciar o instrumento.b. Persistindo o problema, encaminhar o instrumento para o setor de assistência técnica, nas dependências da Kron, em São Paulo.
0x08	Excedido o limite permitido para tensão e/ou corrente.	Verifique se os sinais de tensão e corrente conectados ao equipamento estão dentro dos limites estabelecidos no capítulo <i>Especificações técnicas</i> . Note que isto pode danificar fisicamente o medidor. Se for o caso, será necessário enviar o instrumento para avaliação e eventual manutenção, nas dependências da Kron, em São Paulo.
0x16	Sistema reinicializado incorretamente	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 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, os instrumentos da linha Mult-K utilizam as seguintes fórmulas:

- **Tensão RMS por fase**

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

- **Corrente RMS por fase**

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

- **Potência Ativa por fase**

$$P = \sum_1^n \frac{(V_i \times I_i)}{n}$$

- **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**

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

- **Tensão Trifásica (DELTA)**

$$V_{\theta} = \frac{(V_{12} + V_{23} + V_{31})}{3}$$

- **Tensão Trifásica (ESTRELA)**

$$V_{\theta} = \frac{(V_{1N} + V_{2N} + V_{3N})}{3} \times \sqrt{3}$$

- **Potência Ativa Trifásica**

$$P_{\theta} = P_1 + P_2 + P_3$$

- **Potência Reativa Trifásica**

$$Q_{\theta} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

- **Potência Aparente Trifásica**

$$S_{\theta} = \sqrt{P_{\theta}^2 + Q_{\theta}^2}$$

- **Corrente Trifásica**

$$I_{\theta} = \frac{S_{\theta}}{V_{\theta} \times \sqrt{3}}$$

- **Fator de Potência Trifásico**

$$FP_{\theta} = \frac{P_{\theta}}{S_{\theta}}$$

Apêndice C – Cálculo 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 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-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

Na linha Mult-K, 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 sobre termos técnicos utilizados neste manual, inclusive em relação a nomenclaturas e abreviações aplicadas nos produtos KRON.

Alimentação Auxiliar	É uma tensão utilizada para energizar internamente o equipamento, isto é, fazer funcionar seus circuitos internos.
BaudRate	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.
MODBUS-RTU	Protocolo de comunicação padrão para os instrumentos da linha Mult-K. É um protocolo desenvolvido pela MODICON® e permite que os dados da interface serial dos medidores 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, ser par (O – ODD) ou ímpar (E – EVEN).
PEnE	Pulso de Energia. Constante utilizada para determinar a cada quantos Wh os instrumentos da linha Mult-K emitirão um pulso por meio da Saída de Pulsos. É o equivalente a constante KE utilizada pelos MKM-01, MKM-120, MKM-D e MKM-02.
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 a linha Mult-K, o padrão utilizado é o protocolo MODBUS-RTU.
RedeMB	Software fornecido gratuitamente pela KRON para leitura e parametrização dos instrumentos da linha Mult-K.
RS-232	Padrão de comunicação presente em sistemas de automação e computadores pessoais mais antigos. Para poder utilizar um PC como mestre, é necessário um conversor apropriado.
RS-485	É um tipo de interface serial. É por meio da interface RS-485 que os Mult-K C podem ter suas informações acessadas 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.
TC	Transformador de Corrente. É um transformador utilizado para adequar e/ou isolar a corrente do circuito principal (fases) do circuito de medição (entradas dos medidores).
THD ou DHT	Total Harmonic Distorsion ou Distorção Harmônica Total. É um parâmetro elétrico, expresso em porcentagem da frequência fundamental do sinal, que indica o quão distorcido está este sinal.
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.
TP	Transformador de Potencial. É um transformador utilizado para adequar e/ou isolar a tensão do circuito principal do circuito de medição.
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. Os instrumentos da linha Mult-K realizam medições TRUE RMS e, informam, pelo parâmetro THD, qual o nível de distorção harmônica presente no sinal.

Apêndice E – Cálculo de THD

A fórmula utilizada pelos Mult-K Plus para o cálculo do THD é:

$$THD_{IEEE*} = 100 \times \frac{\sqrt{\sum_{i=2}^{31} V_i^2}}{V_1}$$

Onde:

V1 – Magnitude da Fundamental

V_i = Magnitude da harmônica de ordem *i*

O cálculo do THD é feito em um ciclo do tipo retangular, sendo consideradas tanto as harmônicas pares quanto as ímpares, ordens entre a 2ª e a 31ª harmônica.

A frequência da fase R (V_a) é a referência aplicada para definição de frequência fundamental do sistema. Em caso de falta de tensão no canal A, é considerada uma frequência fixa de **50** ou **60Hz**, conforme especificado em pedido (calibração).

Faixa de frequência da fundamental: 44 a 72Hz
Pontos por ciclo: 64

Algoritmos utilizados para cálculo da FFT:

- Cooley-Tukey Radix-2
- Decimation in Frequency
- Single Butterfly

Tempo de atualização: 1200ms

Limites:

Abaixo de 10Vc.a. e 20mAc.a. será mostrado o valor **0.00**.

Em caso de um THD maior do que 100%, será mostrado o valor **100** de forma intermitente (piscando).

Precisão:

THD entre 0 e 10%: (1,5 + 0,05 do F.E.)%

THD entre 10 e 20%: (2,0 + 0,1 do F.E.)%

THD entre 20 e 30%: (2,2 + 0,1 do F.E.)%

Faixa efetiva de medição:

Tensão: 57,73 a 288,675 Vc.a.

Corrente: 0,5 à 6Ac.a.

Exemplos de cálculo da precisão:

Leitura de THD de 15,0% na tensão com valor RMS de 130Vca:

$$Erro = (2 + \frac{0,1 \times 288,675}{130}) [\%]$$

$$Erro = 2,23\%$$

Isto é, o valor verdadeiro do THD estará entre 12,77% (15 – 2,23) e 17,23% (15 + 2,23).

Leitura de THD de 23,0% na corrente com valor RMS de 3,21Aca:

$$Erro = (2,2 + \frac{0,1 \times 6}{3,21}) [\%]$$

$$Erro = 2,39\%$$

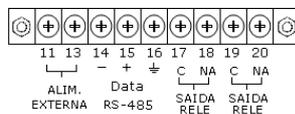
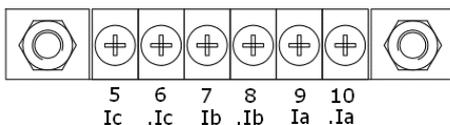
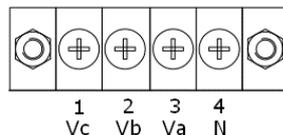
Isto é, o valor verdadeiro do THD estará entre 20,61% (23,0 – 2,39) e 25,39% (23,0 + 2,39).

** Para o cálculo do THD é utilizada a formula definida pela IEEE 1159/1995*

Apêndice F – Terminação Olhal

No **Mult-K C**, além da conexão por borne de encaixe rápido, podem ser escolhidas três opções com terminação olhal:

Terminal Olhal Tipo 3 – Disposição Horizontal



Observação: O modelo com terminação olhal pode ser fornecido somente com fonte universal.

Apêndice G – Transformadores externos Split Core

O **Mult-K C** pode ser fornecido com transformadores de corrente externos especiais do tipo split core. Isto facilita o processo de instalação, já que não requer desligamento da rede elétrica para instalação de TCs. Os conjuntos são fornecidos com os medidores, e são exclusivos para cada instrumento.

Split Core

Além da praticidade na instalação, possuem dimensões reduzidas que facilitam, por exemplo, sua utilização em locais com limitações de espaço. O clamp pode ser aberto e fechado até 50 vezes sem resultar em alterações nas medições.

	Corrente Máxima
	120 Ac.a.
	200 Ac.a.
	300 Ac.a.

Considerações e Recomendações



Os Transformadores externos especiais devem sempre ser conectados de acordo com a indicação de fase presente na etiqueta. Exemplificando, um transformador com a inscrição “**FASE A**” só deve ser ligado às entradas “.Ia” e “Ia” do medidor. O procedimento é análogo para as fases **B** e **C**.

Cada instrumento é fornecido com o seu **próprio** conjunto de transformadores e não há como utilizar outro, mesmo que este tenha o mesmo valor de corrente nominal.



NUNCA DESCONECTAR OS TRANSFORMADORES EXTERNOS ESPECIAIS DO MEDIDOR ENQUANTO ESTES ESTIVEREM CONECTADOS À CARGA.

A RETIRADA DAS CONEXÕES NA SITUAÇÃO DESCRITA ACIMA ACARRETERÁ DANOS AO MEDIDOR E ALTOS RISCOS DE SEGURANÇA.

OBS:

- ✓ O comprimento máximo do cabo que conecta os transformadores externos especiais aos bornes do medidor é de 1,5 metro.
- ✓ Manter a relação do TC com os valores de fábrica quando utilizar transformadores Split Core.

Apêndice H – 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.