



Mult-K 30 Wh



Medidores de Energia

MANUAL DO USUÁRIO

Revisão 1.4

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

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

Índice

Capítulo	Página
Introdução	3
Termo de Garantia	3
Mult-K 30 Wh: Modelos	4
Painel frontal	5
Normalização	5
Medição	5
Características técnicas	6
Dimensionais	7
Instalação do Produto	7
Esquemas de ligação	11
Mult-K 30 Wh: TL02 – Monofásico	12
Mult-K 30 Wh: TL01 – Bifásico	13
Mult-K 30 Wh: TL00 – Trifásico Estrela	14
Mult-K 30 Wh: TL48 – Trifásico Delta	15
Mult-K 30 Wh E-05: TL00 – Trifásico 3 elementos 4 fios com TCs	15
IHM – Interface Homem Máquina	18
Interface Serial RS-485	18
Modelos Especiais	20
Saída Pulso	21
Software RedeMB	22
Solução de problemas	29
Solução de problemas – Interface RS-485	30
Apêndice A – Código de Erro	31
Apêndice B – Protocolo Modbus-RTU	31
Apêndice C – Glossário	35
Apêndice D – Tabela de Cabos: Diâmetro e consumo por metro (Mult-K 30 Wh E-05 trabalhando com TCs)	36

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 têm por objetivo auxiliá-lo na utilização e especificação correta dos Mult-K 30 Wh.

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

Introdução

O medidor de energia **Mult-K 30 Wh** é um instrumento para instalação em fundo de painel, que permite verificação de consumo de energia ativa em sistemas de corrente alternada (CA). Apresenta o consumo acumulado por meio de display LCD. Dispõe de interface serial RS-485, meio para comunicação do medidor com sistemas de supervisão e controladores programáveis.

Possui suporte aos protocolos Modbus-RTU (padrão) e Metasys N2 (opcional).

O **Mult-K 30 Wh** pode ser aplicado em sistemas monofásicos, bifásicos, trifásicos estrela e delta, tanto de forma direta (padrão) quanto indireta (versão E-05, utilizando transformadores de corrente, não incluso 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 5525-2048, 11 5525-2053 ou 11 5525-2055

E-mail: suporte@kron.com.br



Para acesso este Manual, Ficha Técnica, Software e outras informações do produto, use o QR Code ao lado ou clique no link:
<https://kron.com.br/produto/mult-k-30wh/>

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 nossa fábrica. A limpeza do instrumento, quando necessária, 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.**

Mult-K 30 Wh: Modelos

Mult-K 30 Wh - Medição direta (120A)



O **Mult-K 30 Wh** pode ser aplicado em medições diretas de 1,5 a 120 Ac.a. (versão padrão). Sua fixação é realizada por parafusos, aplicados nas abas laterais.

De série, o **Mult-K 30 Wh** é equipado com saída RS-485 e Display LCD.

Opcionalmente, podem ser incluídas outras características, como saída de pulsos (ativa).

Em relação a medição de correntes, estão disponíveis três opções, sendo:

Nominal	Faixa efetiva de medição	
	Mínima	Máxima
Padrão - 30 Ac.a.	1,5 Ac.a.	120 Ac.a.
E-05 – 5Ac.a.	50 mAc.a.	30 Ac.a.

A escolha do modelo de instrumento a ser utilizado (medição direta ou indireta) depende da aplicação de interesse, isto é, de onde será instalado e qual carga irá monitorar. Algumas perguntas simplificam estas definições:

Considerando diâmetro dos cabos e carga do circuito, como devo escolher o medidor?

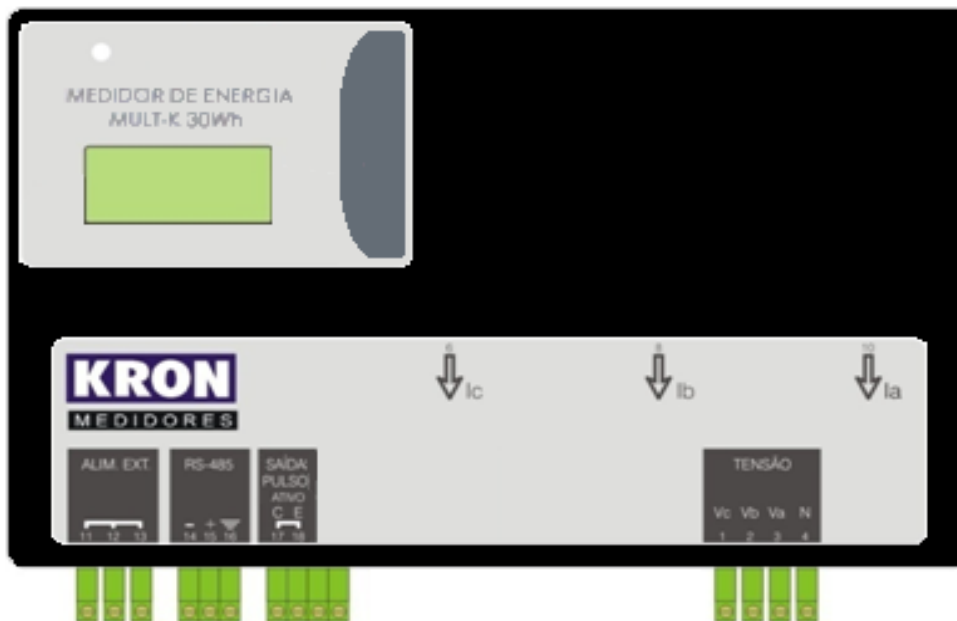
O **Mult-K 30 Wh**, em versão padrão, realiza medições entre 1,5 e 120Ac.a.. Para medição de corrente, utiliza-se furo de passagem para as fases com diâmetro de **12,6 mm**, suficiente para serem atravessados por cabos com seções de até **35 mm²**. Logo, deve ser considerado para aplicações que respeitem estas duas condições.

Caso a carga a ser medida e /ou o diâmetro dos cabos sejam superiores, será necessário optar por medição indireta, utilizando transformadores de corrente externos. Nesta situação, pode ser considerado o **Mult-K 30Wh em versão E-05 (própria para uso com TCs)**;

O ponto onde o medidor será instalado tem carga baixa, com variações entre 0,3 A e 15 A durante o dia. O cabeamento das fases tem diâmetro de 10 mm. Utilizo qual conceito de medição?

Neste caso, a melhor opção seria utilizar o **Mult-K 30Wh versão E-05**. Este modelo realiza medições entre 50 mA e 30Ac.a. de modo direto, englobando a faixa estabelecida.

Painel Frontal



Painel Frontal – Medidor de Energia Mult-K 30 Wh

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)

Medição

Por meio de display LCD, o Mult-K 30 Wh possibilita a leitura de consumo de energia em kWh em sistemas monofásicos, bifásicos, trifásicos estrela ou delta. Também é possível utilizar a saída RS-485 para leitura e configuração remota, via comunicação serial.

A partir de dezembro de 2012, os **Mult-K 30 Wh** passaram a informar, via comunicação serial, o valor das correntes, potências ativas e fatores de potência, no intuito de auxiliar na identificação do padrão de comportamento da carga e na identificação de eventuais erros de instalação.

A medição realizada é **TRUE RMS** (valor eficaz verdadeiro). Opcionalmente, o instrumento pode contar com saída de pulsos para leitura do consumo.

Memória Não Volátil

O **Mult-K 30 Wh** é equipado com tecnologia que garante que os dados de energia não serão perdidos (por um período de até 10 anos) em caso do equipamento ser desligado ou ocorrer falta de energia elétrica.

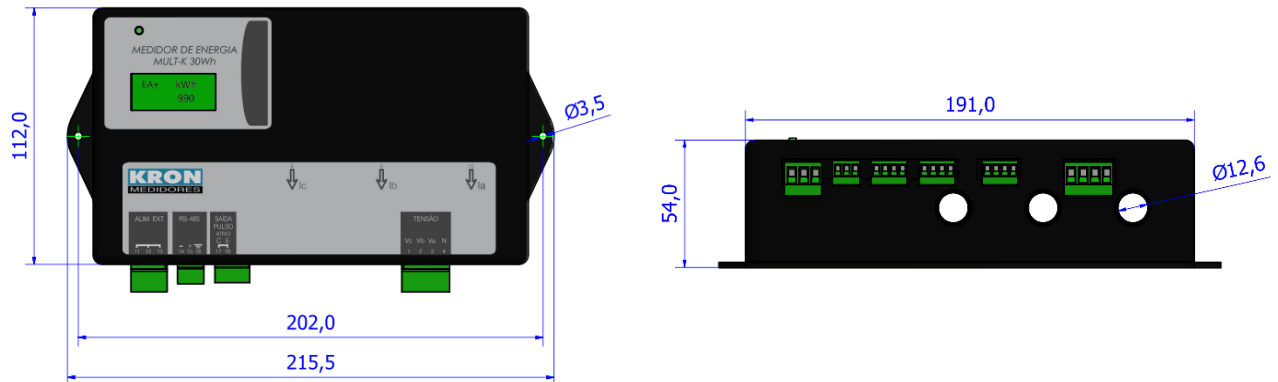
Características Técnicas

Alimentação Auxiliar	Características Mecânicas											
<p>TIPOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Padrão: 120-220 Vc.a. Fonte Universal: 85-265 Vc.a. e 100-375 Vc.c. Opções em corrente contínua: 12, 24 ou 48 Vc.c. <p>CONSUMO INTERNO: <10 VA</p> <p>FAIXA DE UTILIZAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> Padrão, 48 Vc.c., 24 Vc.c.: 80 a 120% do valor nominal Fonte Universal: 85-265 Vc.a. e 100-375 Vc.c. 12 Vc.c.: 90 a 120% do valor nominal 	<p>DISPLAY</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo: LCD verde Padrão: 8 colunas x 2 linhas, com backlight <p>INVÓLUCRO</p> <ul style="list-style-type: none"> Material: termoplástico (ABS V0) Grau de Proteção: IP40 para invólucro <p>MONTAGEM</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo: Instalação em fundo de painel Posição de montagem: qualquer Fixação: por meio de parafusos nas abas laterais <p>CONEXÕES ELÉTRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo: Borne de encaixe rápido para tensão e alimentação auxiliar Grau de proteção: IP-00 Cabo máximo a ser utilizado: 2,5mm² 											
<p>Isolação Galvânica</p> <ul style="list-style-type: none"> Entre entradas e saídas: 1,5kV ou 2,5kV (opcional) 												
<p>Entrada de Tensão (Medição)</p> <ul style="list-style-type: none"> Faixa de trabalho: 20 a 500Vc.a. (F-F) Sobrecarga: 1,5 x V_{máx} (1s) Frequência: 44 a 72 Hz Consumo interno: < 0,5 VA 												
<p>Entrada de Corrente (Medição)</p> <table border="1" data-bbox="113 1021 588 1196"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nominal</th> <th colspan="2">Faixa efetiva de medição</th> </tr> <tr> <th>Mínima</th> <th>Máxima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 Ac.a. (E-05)</td> <td>50 mAc.a.</td> <td>30 Ac.a.</td> </tr> <tr> <td>30 Ac.a.</td> <td>1,5 Ac.a.</td> <td>120 Ac.a.</td> </tr> </tbody> </table> <p>A entrada de medição de corrente utiliza furo de passagem, com diâmetro de 12, 6 milímetros.</p>	Nominal	Faixa efetiva de medição		Mínima	Máxima	5 Ac.a. (E-05)	50 mAc.a.	30 Ac.a.	30 Ac.a.	1,5 Ac.a.	120 Ac.a.	<p>Condições ambientais relevantes</p> <ul style="list-style-type: none"> Temperatura de operação: 0 a 60°C Temperatura de armazenamento e transporte: -25 a 60° C Umidade relativa do ar: máximo de 90% (sem condensação) Coeficiente de temperatura: 50ppm / °C <p>Precisão</p> <ul style="list-style-type: none"> Energia: 0,5% típico) , 1% máximo Amostragem: 64 Amostras por ciclo Intervalo das leituras: a cada 400ms <p>Saídas de Pulsos (Opcional)</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo: coletor aberto Parâmetros: Saída 1: Energia ativa positiva Largura de pulso: 200ms Corrente máxima: 1mA Frequência máxima: 1Hz
Nominal		Faixa efetiva de medição										
	Mínima	Máxima										
5 Ac.a. (E-05)	50 mAc.a.	30 Ac.a.										
30 Ac.a.	1,5 Ac.a.	120 Ac.a.										
Interface de comunicação (Serial)												
<ul style="list-style-type: none"> Tipo: RS-485 a dois fios, protocolos MODBUS-RTU (padrão) ou Metasys N2 (opcional) Velocidade: MODBUS-RTU: 9600, 19200, 38400 ou 57600bps (configurável) METASYS N2: 9600 bps Formato de dados: MODBUS-RTU: 8N1, 8N2, 8E1, 8O1 (configurável) METASYS N2: 8N1 Endereço: 1 a 247 (configurável) Mapeamento <i>FLEXDATA</i>, com ponto flutuante configurável IEEE 754 (32 bits) Cabo: Para a RS-485 deve sempre ser utilizado cabo de par trançado, blindado, com no mínimo três vias, secção mínima de 0,25mm² e impedância característica de 120 Ω (2 x 24 AWG ou 3 x24 AWG) <p>*somente para o protocolo Modbus-RTU.</p>												

Dimensionais:

Dimensões em milímetros.

Tolerância: $\pm 0,5$ mm



Instalação do Produto

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 (Mult-K 30 Wh E-05 com TCs, conexão das saídas dos TCs).

Para todas as conexões aos medidores é **obrigatório** o uso de terminais tipo pino, para melhor conexão e evitar danos nas entradas dos instrumentos.

ATENÇÃO

A instalação, configuração e operação do medidor Mult-K 30Wh deve ser feita apenas por pessoal especializado, com ciência e plena compreensão do conteúdo do Manual do Usuário.

Todas as conexões devem ser feitas com o sistema desenergizado.

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

1. Fixação do Mult-K 30 Wh no painel

O primeiro passo é fixar o **medidor** no fundo do painel. A fixação do **Mult-K 30 Wh** é feita por dois parafusos de 3 mm (não inclusos), com dimensão entre furos de 202 mm (vide dimensional para detalhes).



Os medidores podem ser fixados em qualquer posição, no entanto, para melhor utilização, recomenda-se instalá-los de forma a facilitar leitura e compreensão das informações indicadas no painel frontal e no display.

2. Alimentação Externa

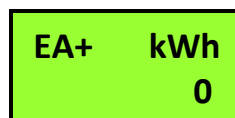
Conforme pedido do cliente, o **Mult-K-30 Wh** é produzido para uma determinada tensão de alimentação externa, identificada por meio de etiqueta afixada na superfície superior dos mesmos.

Dupla alimentação	
Faixa de trabalho: 80 a 120%	
220Vca	120Vca
<p>11 (F) 13 (F/N)</p>	<p>12 (F) 13 (N)</p>
Fonte universal	Fonte CC
Faixa de trabalho: 85 a 265 Vca / 100 a 375Vcc	Faixa de trabalho: 80 a 120% Exceto 12Vcc (90 a 120%)
<p>11 13 (Sem Polaridade)</p>	<p>11 (+) 13 (-)</p>

Modelo	Faixa de trabalho		Consumo máximo
	Mínimo	Máximo	
1	12 Vc.c.	10,8 Vc.c.	< 10 VA
2	24 Vc.c.	19,2 Vc.c.	
3	48 Vc.c.	38,4 Vc.c.	
4	120/220 Vc.a. 50 ou 60 Hz	Bornes 12 e 13: 96 Vc.a. Bornes 11 e 13: 176 Vc.a.	
5	Fonte Universal 50 ou 60 Hz	C.A.: 85 Vc.a. C.C.: 100 Vc.c.	
		Bornes 12 e 13: 144 Vc.a. Bornes 11 e 13: 264 Vc.a.	
		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 medidor, sob risco de danos, em caso de ligação incorreta ou com tensão acima do permitido. Caso o display esteja sem caracteres, mas com o backlight aceso, significa que o sinal aplicado está abaixo do limite inferior para a alimentação externa.

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 energia, na tela de energia ativa positiva (EA+), conforme exemplo abaixo:



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 medidor, após sua instalação, é recomendável que a película de proteção do painel frontal seja removida, tornando melhor a visualização das informações no display do **Mult-K 30Wh**.

Para alimentação em corrente contínua, é recomendável utilizar um fusível de 500mA em série com o medidor. Para alimentação em corrente alternada, é recomendável a instalação de um fusível ou disjuntor de proteção (1A). Não há problemas se a alimentação for comum com o sinal de medição da tensão.

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 30Wh** 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 ligação das tensões. É recomendável a utilização de disjuntores ou fusíveis de proteção entre o sistema e os medidores (1A), de forma a 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*).

Conector	Ligação
4 – N	Neutro
3 – Va	Fase R
2 – Vb	Fase S
1 – Vc	Fase T

Faixa de medição: 20 a 500Vc.a. F-F
11,54 a 288,67Vc.a. F-N

4. Sinal de Corrente

Mult-K 30 Wh – aplicações de medição direta

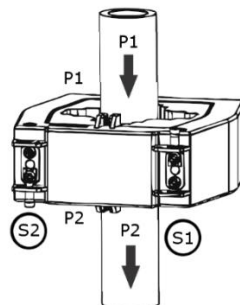
Quanto a medição corrente, o uso de TCs é dispensável para aplicações em medição direta, respeitando os limites descritos para cada versão no item "Características Técnicas". Na situação de medição direta, as fases devem ser passadas pelos orifícios correspondentes, de acordo com o esquema de ligação escolhido. O diâmetro dos orifícios é de **12,6 milímetros**, suficiente para passagem de cabos com seções de até **35 mm²**.

O sentido padrão da corrente é de cima para baixo, conforme seta indicativa no painel frontal. Este sentido pode ser alterado pelo usuário, com auxílio do software RedeMB.

Mult-K 30Wh E-05 - utilizando TCs

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

Adiante, exemplo do conceito de instalação de um TC:



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

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

5. Parametrização

A parametrização dos medidores deve ser feita por meio de sua interface RS-485, utilizando o software **RedeMB**. Para maiores informações de como fazer a comunicação, consulte o capítulo *Interface RS-485*.

De fábrica, os **Mult-K 30 Wh em sua versão padrão (protocolo MODBUS-RTU)** são parametrizados da seguinte maneira:

Parâmetro	Configuração	Parâmetro	Configuração
TP	1	TC	1
TL	0	TI	15
BAUD	9600 bps	BITS	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;
- ✓ **BAUD:** Baud rate, velocidade de transmissão de dados na rede RS-485;
- ✓ **BITS:** 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 ao estabelecer comunicação com o instrumento, via saída RS-485.

Os medidores podem ser fornecidos com as configurações de TP, TC, TI e TL já programadas. Para isso, o cliente deve informar ao setor comercial, no ato de pedido, quais serão as configurações que pretende utilizar.

Caso Especial: protocolo METASYS N2

Os **Mult-K 30Wh** podem ser produzidos para trabalharem com o protocolo de comunicação **METASYS N2**.

Para esta versão, a parametrização original de fábrica é a seguinte:

Parâmetro	Configuração	Parâmetro	Configuração
TP	1	TC	1
TL	0	TI	15
BAUD	9600 bps	BITS	8N1
ENDEREÇO	254		

OBS: O software Rede MB não é aplicável para parametrização de medidores com protocolo METASYS N2. Para alterações e leitura, deve-se utilizar o software MKMN2.

6. Conferência da instalação e coerência das medições

Após estar devidamente instalado, configurado e energizado, é recomendável verificar a coerência das medições realizadas pelo medidor **Mult-K 30 Wh**.

Para tanto, é recomendado utilizar a seguinte *check list*.*

- 1) As leituras de tensão e 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.

Esquemas de ligação

A seguir, **esquemas de ligação para os medidores**. Para utilização da(s) saída(s) serial(is) e saídas de pulso consulte, respectivamente, os capítulos *Interface RS-485* e *Saída de Pulso*.

Representação das faces do Mult-K 30 Wh



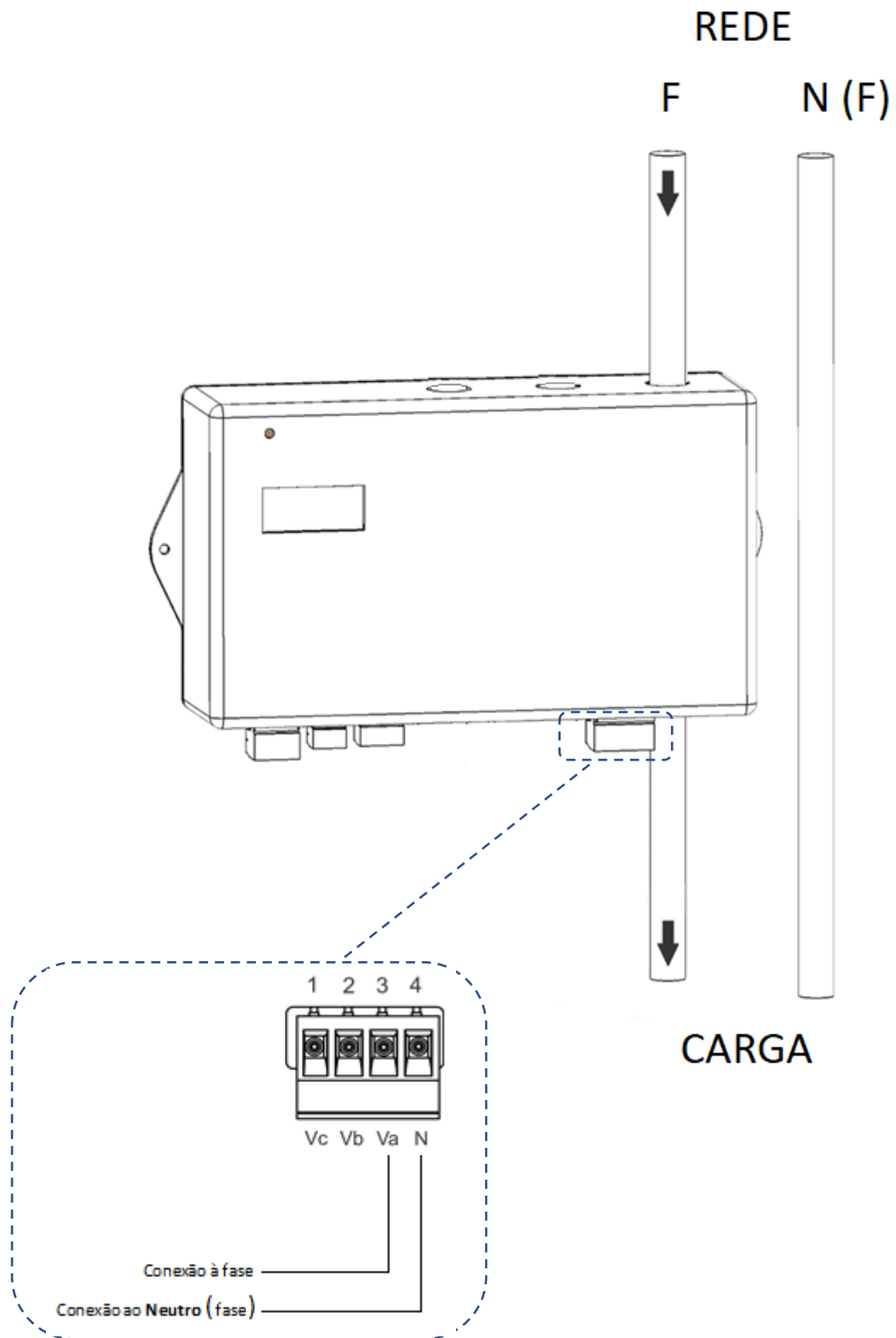
TL 02**Monofásico**

1 elemento 2 fios

Aplicação:

Medição de circuitos monofásicos.

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



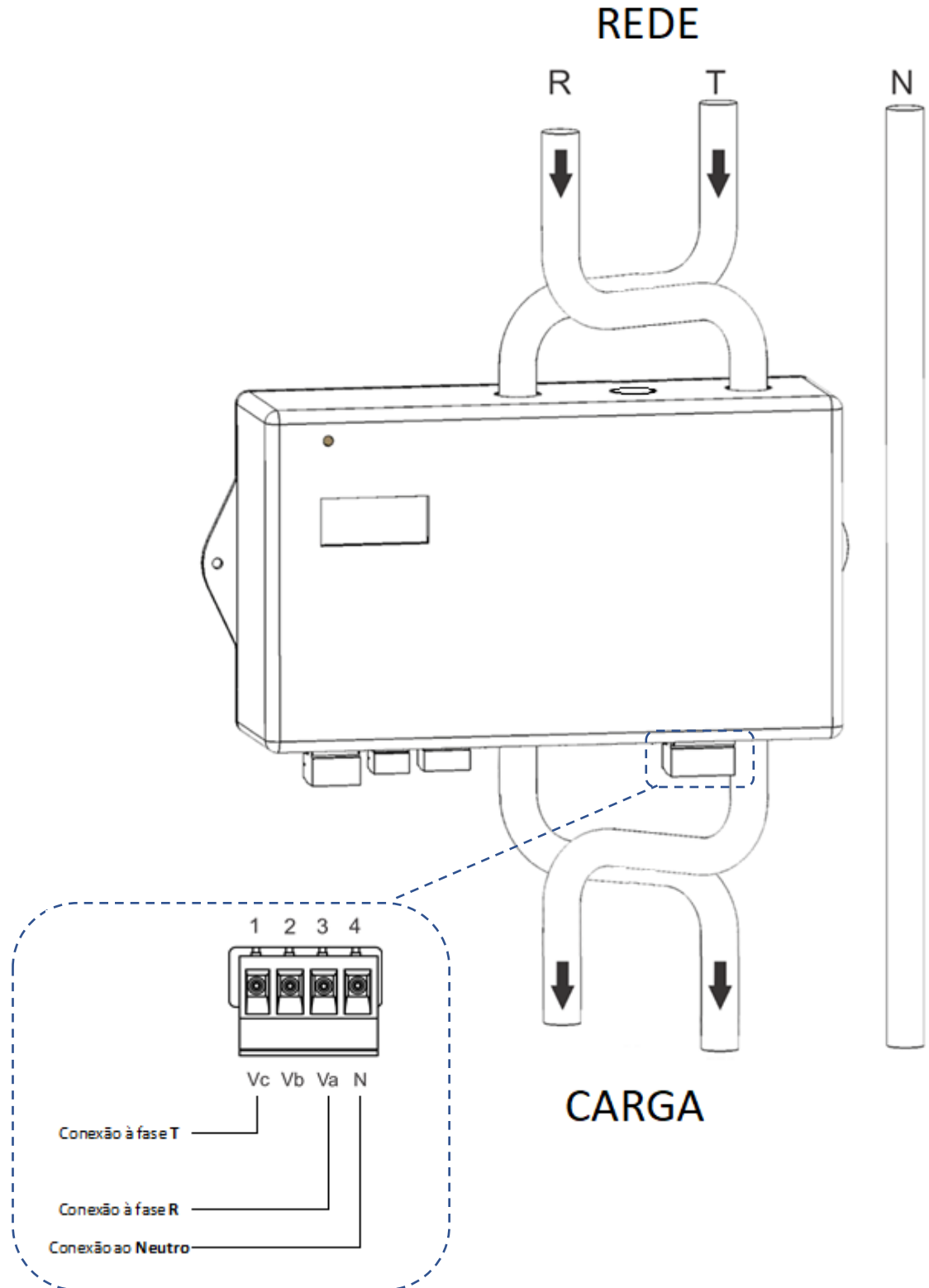
TL 01**Bifásico**

2 elementos 3 fios

Aplicação:

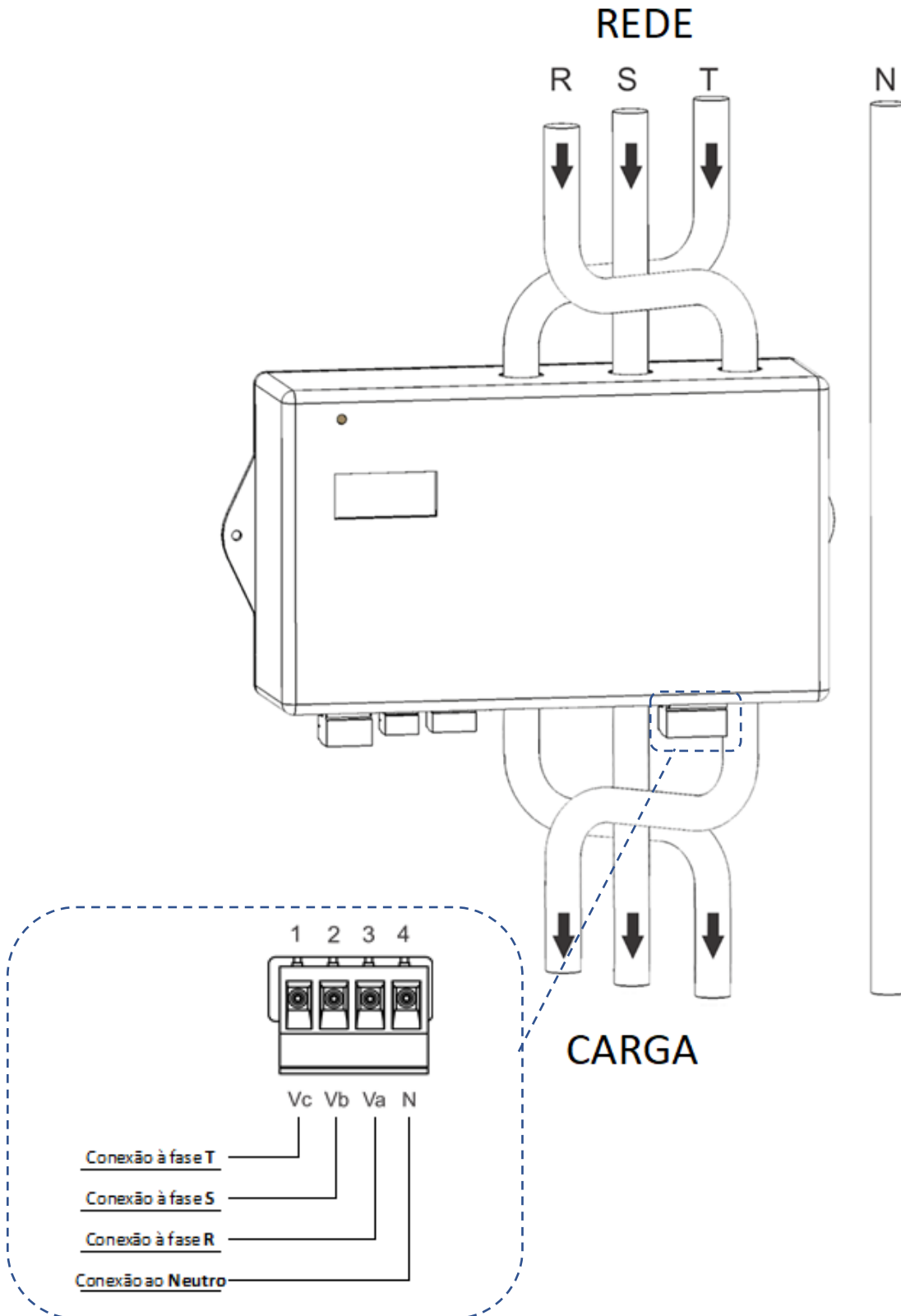
Medição de circuitos bifásicos.

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



TL 00 Trifásico Equilibrado ou Desequilibrado Estrela (3F + N)
3 elementos 4 fios

Aplicação: Medição de circuitos trifásicos estrela (3F + N).
É imprescindível que a sequência das fases esteja em sentido horário (R-S-T).



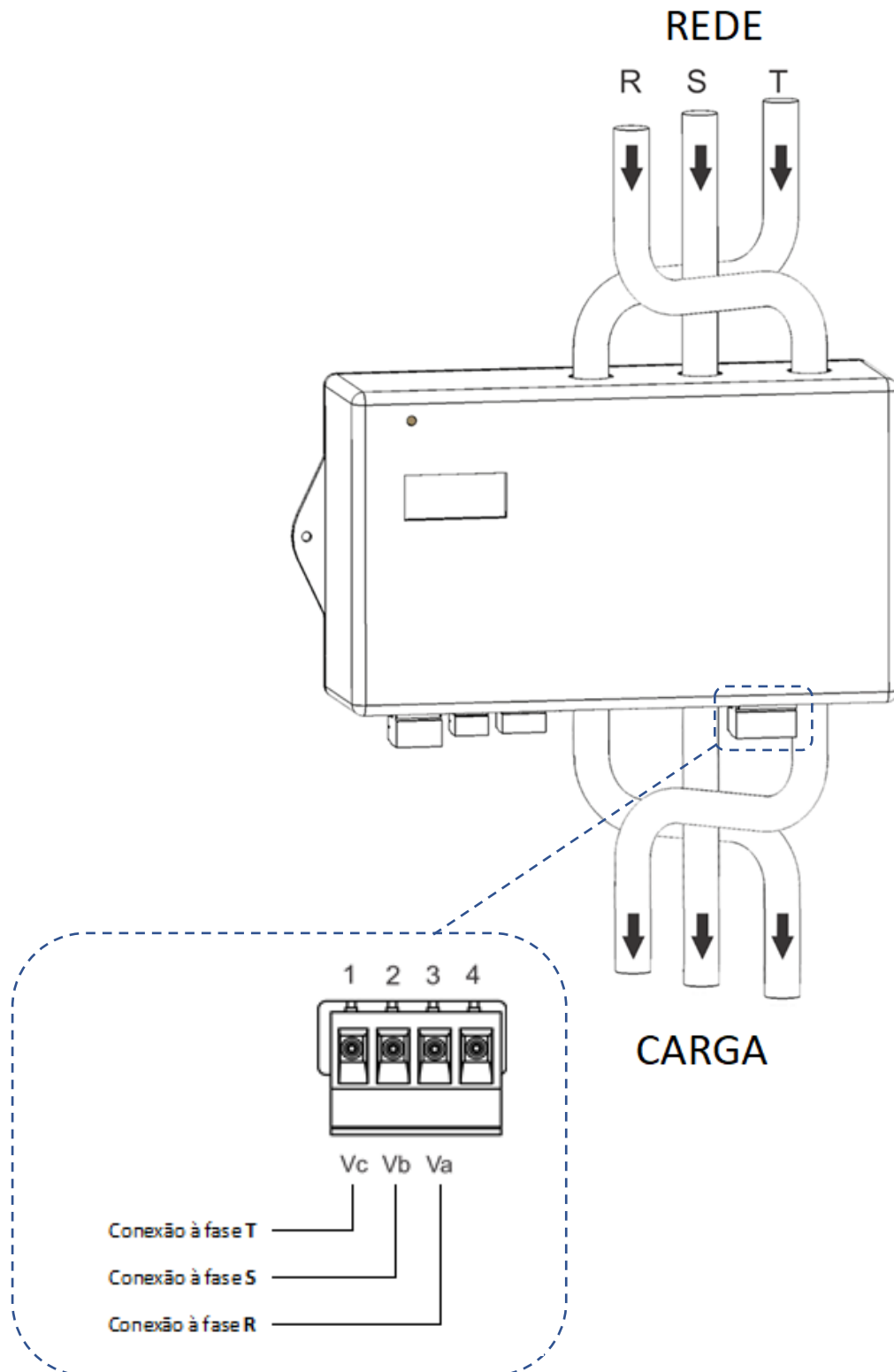
TL 48**Trifásico Desequilibrado Delta (3F) – 3 elementos**

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.

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



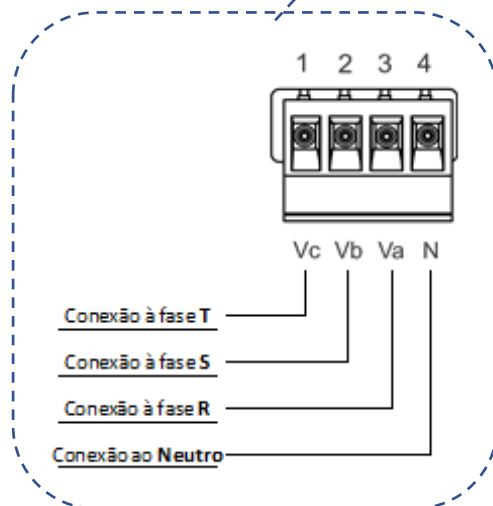
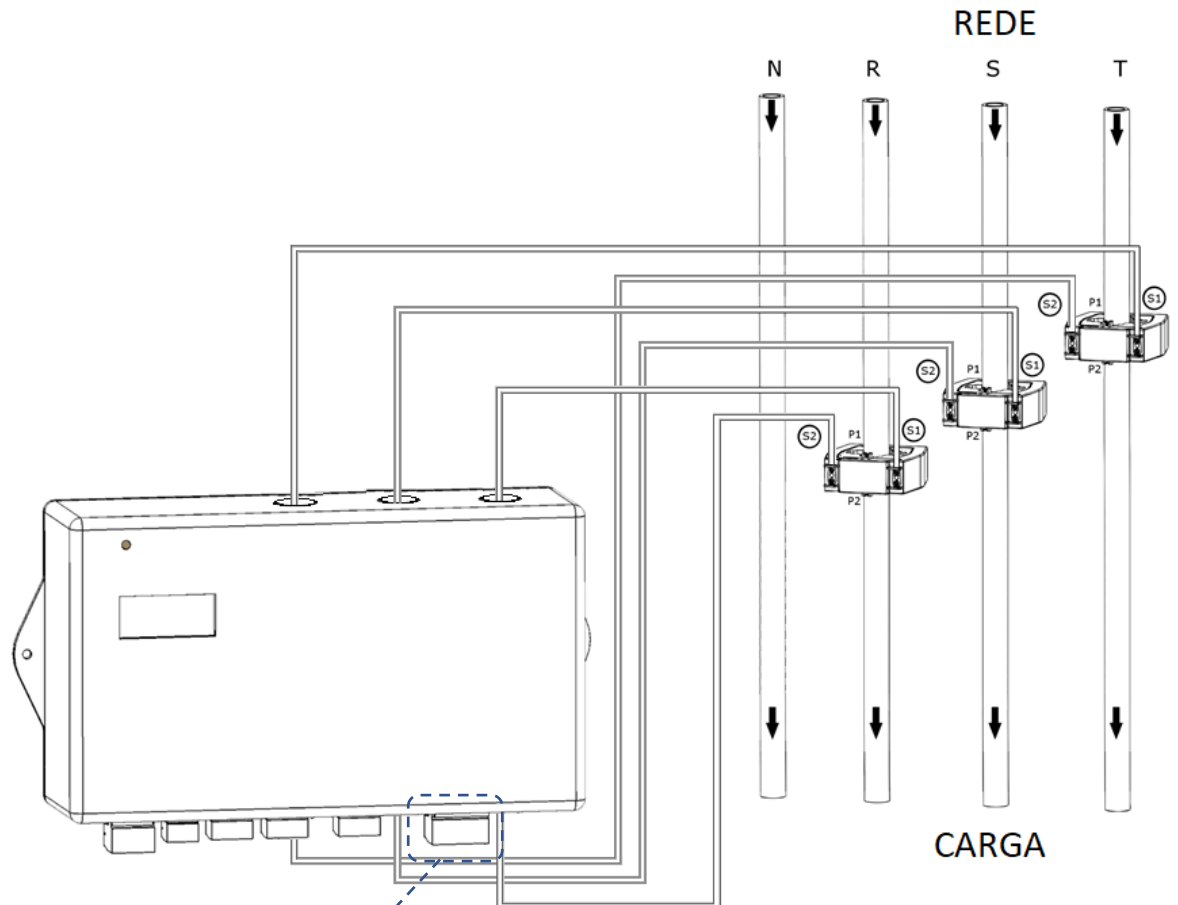
TL 00

Trifásico Equilibrado ou Desequilibrado Estrela (3F + N) - Mult-K 30 Wh E-05 conectados a TCs
3 elementos 4 fios

Aplicação: Para utilização com transformadores de corrente é recomendável a utilização da versão E-05 do Mult-K 30 Wh.

No caso, há de se adequar as ligações descritas acima à utilização dos transformadores. Abaixo, exemplo para uma ligação estrela.

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



Verifique se a saída **S1** do secundário do TC passa por dentro do Mult-K 30 Wh e depois retorna para o **S2** do secundário do TC.

Para aplicação em outros tipos de ligação, replique o conceito de conexão de TCs indicado acima, adaptando a quantidade de transformadores para cada caso.

Observações importantes:

- Em instalações onde o posicionamento de baixo para cima nos cabos de alimentação da carga for mais conveniente, é possível alterar o parâmetro Sentido da corrente do Mult-K 30 Wh. A programação deste e de outros parâmetros é executada via interface RS-485, por meio do software RedeMB.
- 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 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).
- **Para aplicações com TCs, nunca** deixar o secundário dos mesmos 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 30 Wh E-05**

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

Cabos para a entrada de corrente: 2,5 mm²

Distância entre o TC e o medidor: 6 metros

Distância para cálculo de potência consumida nos cabos: 2 x 6 metros (conexão a S1 + conexão a S2)

Consumo por metro no cabo = 0,4 VA

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

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

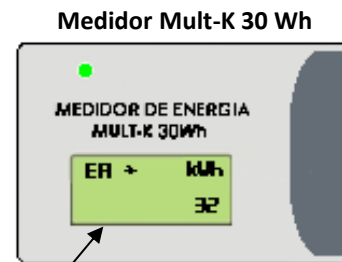
5,3 < 12,5VA, ou seja, utilizando cabos de 2,5 mm² a distância de 6 metros é aceitável para transformadores com potência máxima de 12,5 VA.

*Para cálculo de outras situações, consulte Apêndice D – Tabela de cabos: Diâmetro e consumo por metro (Mult-K 30 Wh E-05 trabalhando com TCs).

- No **Mult-K 30 Wh E-05** também é possível realizar medição direta de corrente – sem uso de TCs – para faixa que se estende de 50 mA a 30Ac.a.. Para maiores informações sobre esta aplicação, consulte suporte.

IHM: Interface Homem-Máquina

O **Mult-K 30 Wh** é equipado com um *display* LCD de 16 caracteres (8 x 2) e back-light para visualização do consumo medido. O display indica o consumo acumulado em kWh.



Medição do kWh acumulado

LED inteligente

Os **Mult-K 30 Wh** possuem LED inteligente para indicação de condição de erro e de estado de comunicação. É utilizado um LED bi-color (verde/vermelho):

Estado do LED	Significado
Vermelho, piscando a cada 1s	Código de erro 0x01 (falta de fase ou sequência fora do padrão R-S-T, entradas de tensão)
Verde, estático	Sem erros e sem comunicação.
Verde, piscando rápido	Sem erros e comunicando .

Interface Serial RS-485

Introdução

Os **Mult-K 30 Wh** são equipados com saída serial para leitura e parametrização remota, padrão RS-485, a dois fios, half-duplex. O protocolo de comunicação padrão é o **MODBUS-RTU**, possibilitando que até 247 medidores trabalhem em uma mesma rede de comunicação.

Os medidores Kron podem coexistir com outros equipamentos MODBUS-RTU em uma rede, desde que sejam respeitadas as especificações relativas à velocidade, paridade e bits de início, de dados e de parada.

O monitoramento remoto pode ser feito através de qualquer equipamento que atue como Mestre **Modbus-RTU** e tenha disponível uma interface serial. Alguns exemplos são sistemas supervisórios rodando em PCs, CLPs ou outras unidades de controle.

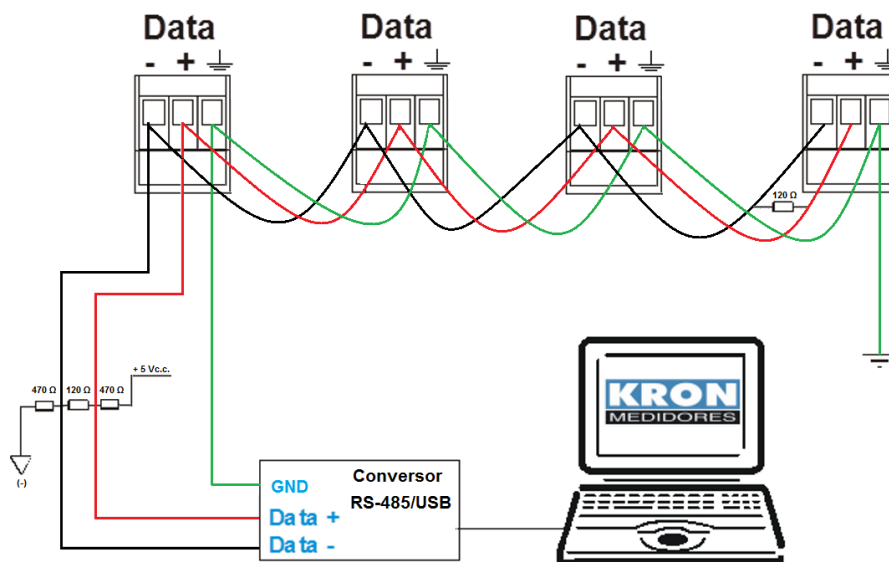
Características Técnicas	
Padrão:	RS-485 Half-Duplex 2 fios
Protocolo:	MODBUS-RTU
Velocidade (baud rate) em bps:	9600, 19200 38400, 57600
Paridade (parity):	Nenhuma, ímpar ou par
Bits de Parada (stop bits):	1 ou 2
Bits de Início (start bits):	1
Bits de dados:	8 bits
Faixa de Endereço:	1 até 247
Distância máxima sem necessidade de uso de amplificadores de sinal:	1000m
Quantidade máxima de medidores em uma rede sem necessidade de uso de amplificadores de sinal:	32

Diagrama de Ligação

A interface serial RS-485 dos multimedidores **Mult-K 30 Wh** 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, partindo do mestre (CLP, PC, conversor) se faz a conexão ao primeiro medidor, deste primeiro medidor 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 à referência de terra da instalação.
- Acima de 32 instrumentos ou para uma distância superior a 1000 metros, deve ser utilizado um amplificador de sinal. Para cada amplificador de sinal instalado, será necessário adicionar os resistores de terminação e polarização, conforme indicado no diagrama anterior.

Conversores

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

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

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

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



Problemas de Comunicação

No capítulo Solução de Problemas, existe um tópico dedicado especialmente a dúvidas e situações comuns na utilização da interface serial dos medidores **Mult-K 30 Wh**.

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

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

Modelos Especiais

METASYS-N2

Existe a possibilidade de fornecimento dos medidores **Mult-K 30 Wh** para comunicação utilizando o protocolo METASYS-N2. Nesta versão, a velocidade e o formato de dados são fixos, como segue:

- Velocidade: 9600 bps
- Formato de dados: 8N1

Não é possível trabalhar com duas saídas seriais para este protocolo.

Para peças que utilizem o protocolo MetasysN2 a Kron disponibiliza em seu site a ferramenta gratuita **MKM-N2**, que permite leitura e configuração de constantes de medição.

Saída de Pulsos (opcional)

Para leitura da energia ativa positiva (kWh) é disponibilizada, opcionalmente, uma saída de pulsos.

Funcionamento

A cada “x” Wh consumidos é emitido um pulso pelo **Mult-K 30 Wh**. Este pulso pode ser utilizado para acionar um contador externo ou levar o sinal de consumo de energia a um CLP.

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

Configuração

O parâmetro **Pen/KE** (Pulso de Energia) define a cada quantos Wh ou VARh um pulso será emitido pelo **Mult-K 30 Wh**.

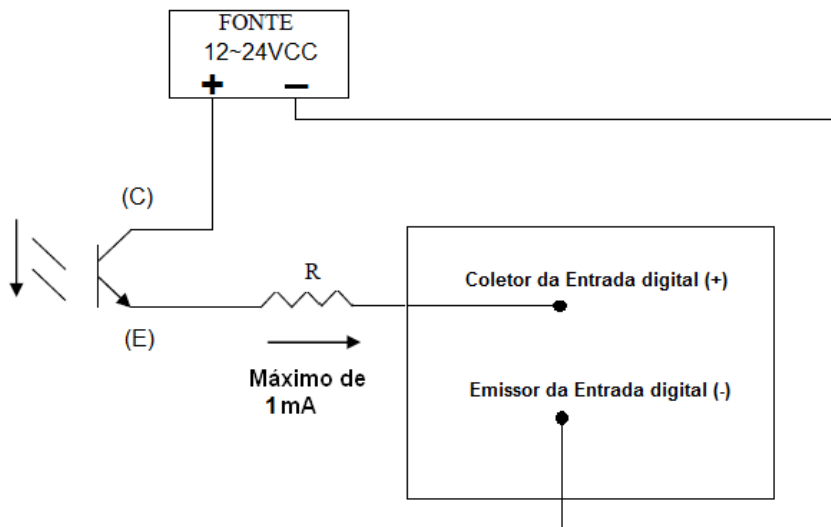
O valor de Pen/KE deve ser superior a multiplicação da relação TP pela relação TC, conforme abaixo:

$$\text{Pen} \geq \text{Relação TP} \times \text{Relação TC}$$

A faixa de valores permitidos se estende de 0 (saída de pulsos desabilitada) até 65.535 (habilitada).

Sua parametrização pode ser feita por comunicação serial, saída RS-485, com auxílio do software RedeMB.

Esquema de Ligação



Sugestão de fonte e resistor a serem utilizados

Fonte (Vcc)	Resistor
12 Vc.c.	12K
15 Vc.c.	15K
24 Vc.c.	24K

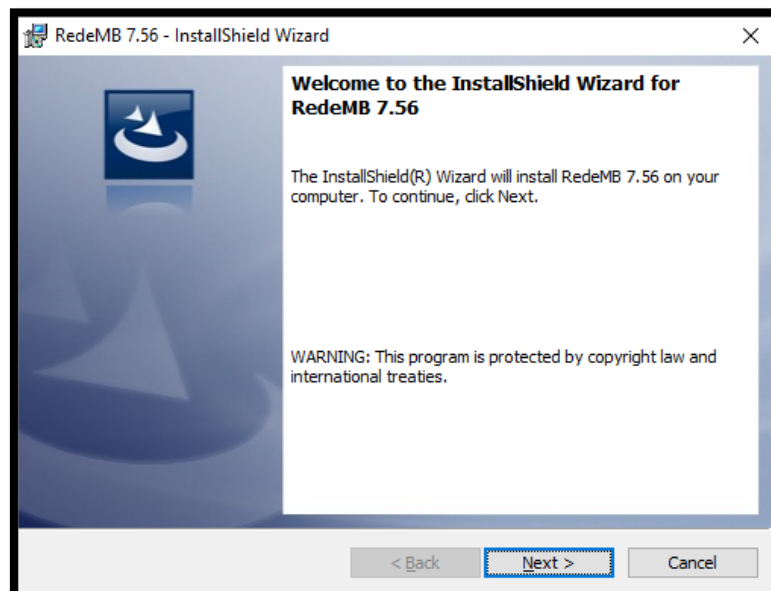
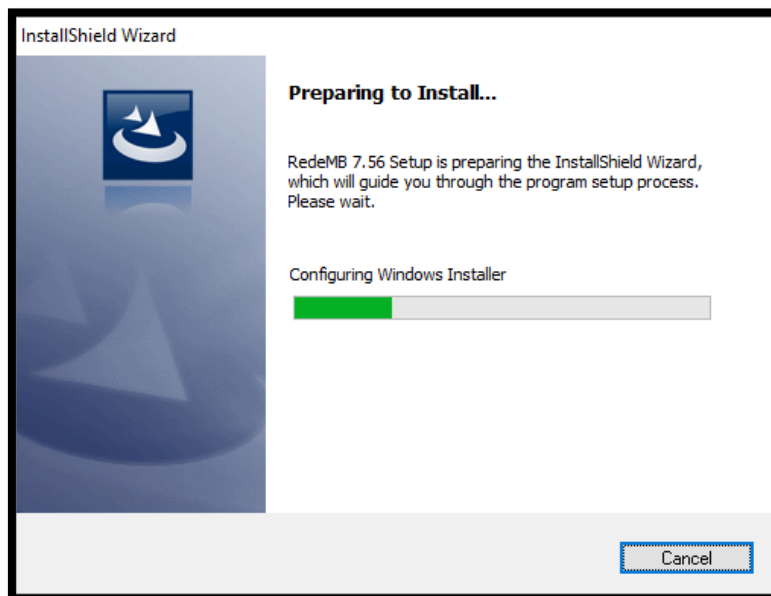
A corrente drenada pelo transistor interno nunca poderá ser superior a 1mA.

Software RedeMB

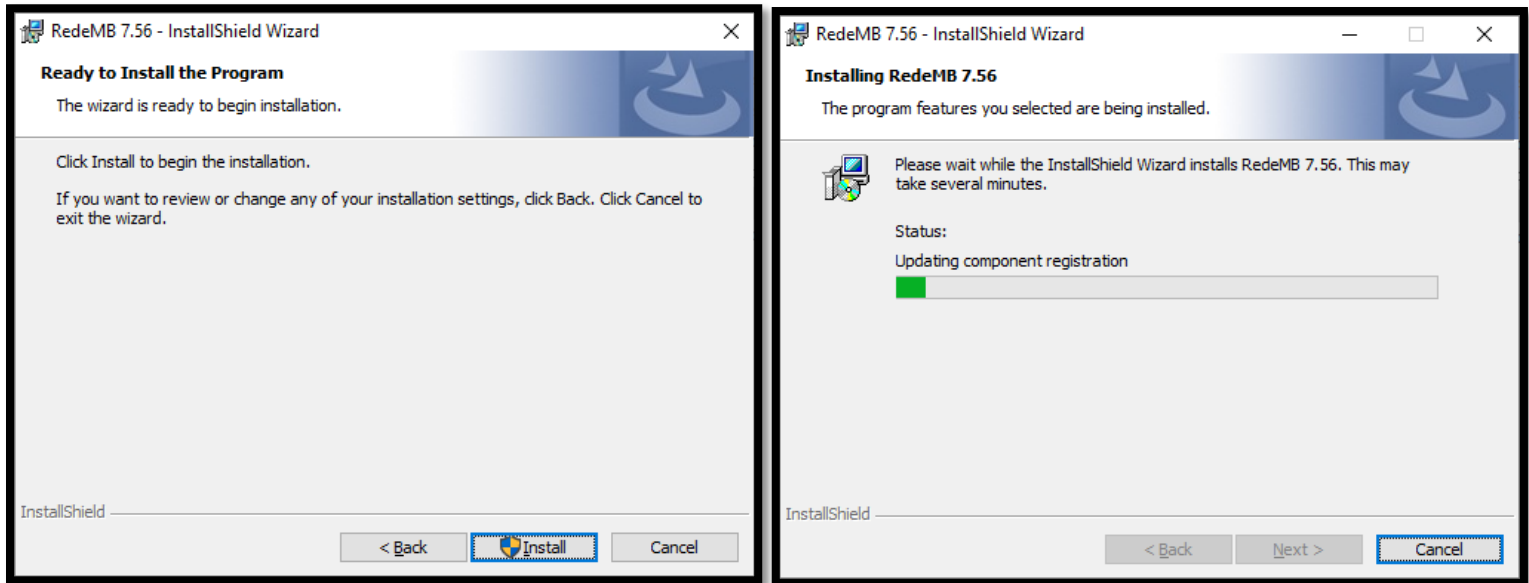
A Kron disponibiliza, gratuitamente, o software RedeMB, ferramenta para leitura e comunicação com os medidores da linha Mult-K. Aplicável nos sistemas operacionais Windows XP, 7, 8 e 10, pode ser obtido por meio do site www.kron.com.br, qr code presente neste manual ou pelo e-mail suporte@kron.com.br

Passo a passo – Instalação:

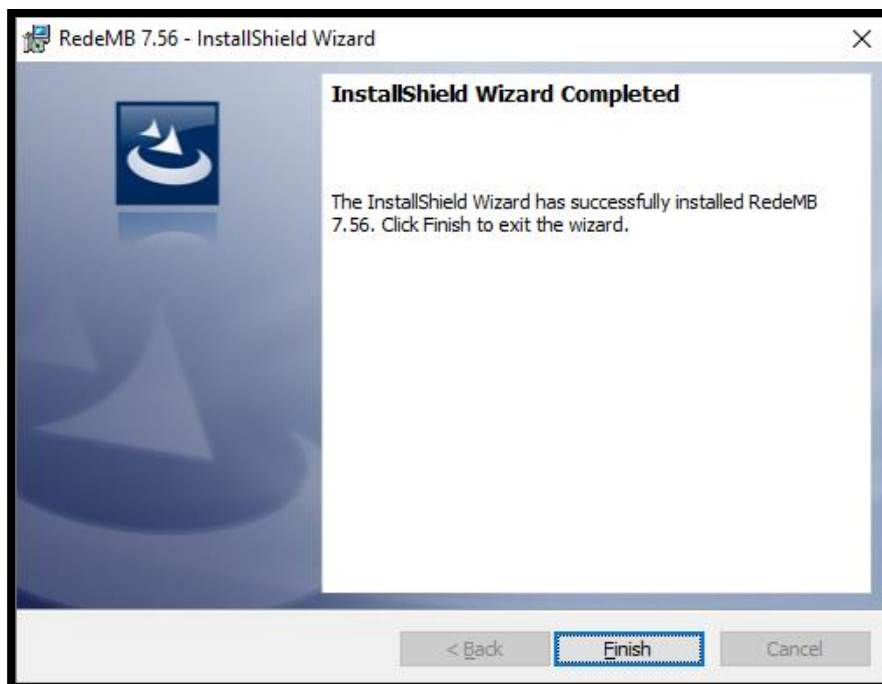
- Baixe e descompacte a versão do software presente no site Kron. O exemplo a seguir usa como base a versão 7.56.
- Após descompactar a pasta no PC, localize o arquivo "SETUP.EXE" e o execute. Será exibida a tela de apresentação do instalador, sendo necessário clicar em **Next** para continuar a instalação:



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

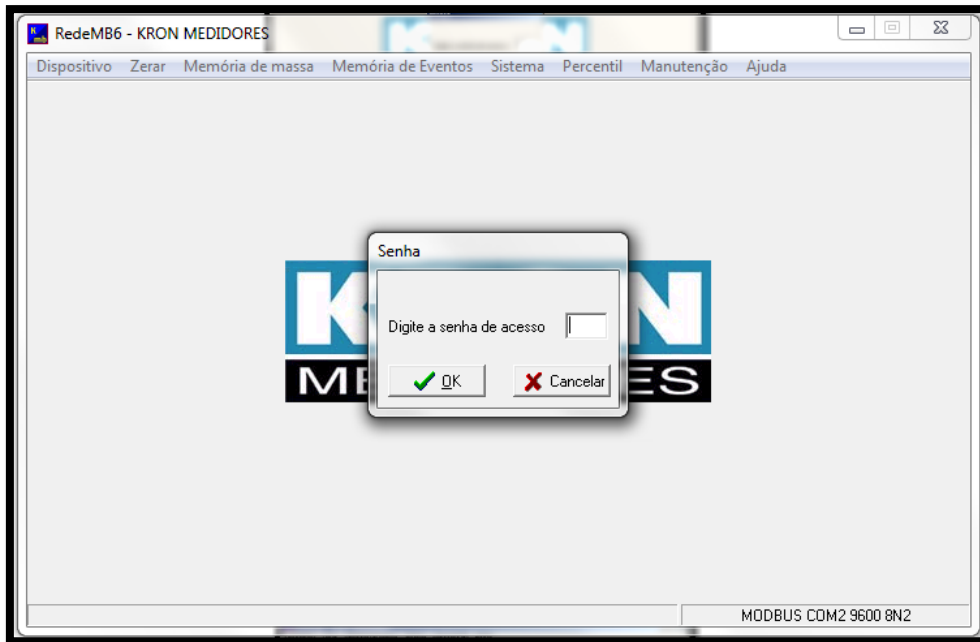


- d) Ao término do processo de instalação, é exibida a tela a seguir, onde, pressionando o botão “Finish” (Finalizar) a instalação será concluída.



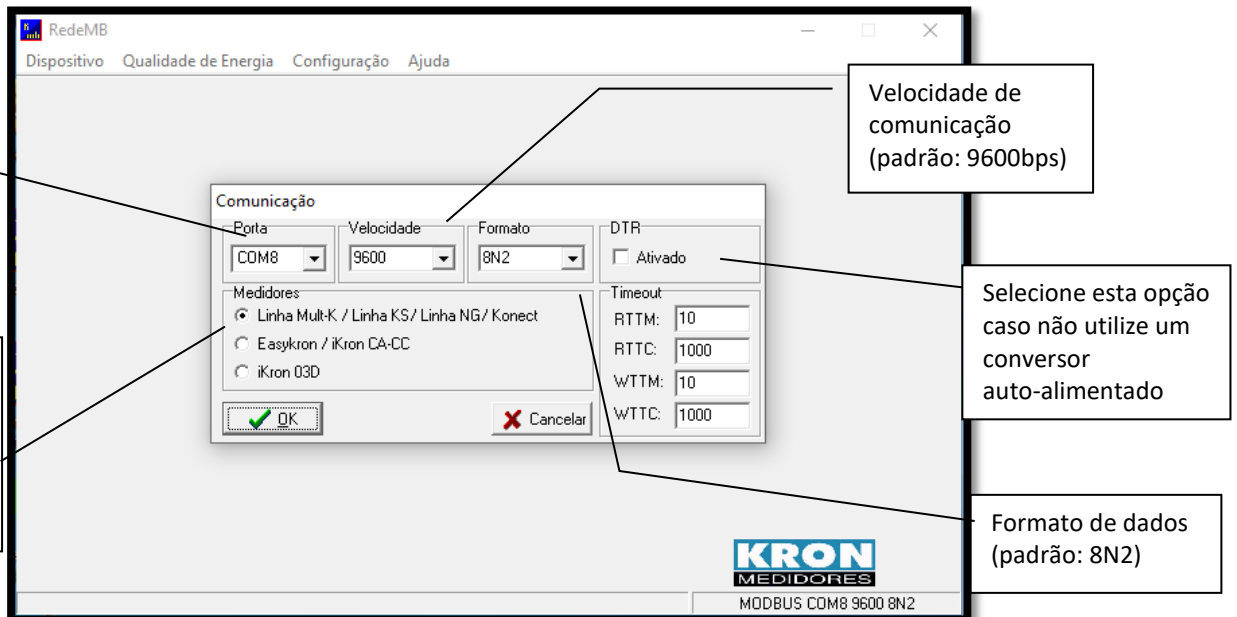
Passo a passo – Utilização:

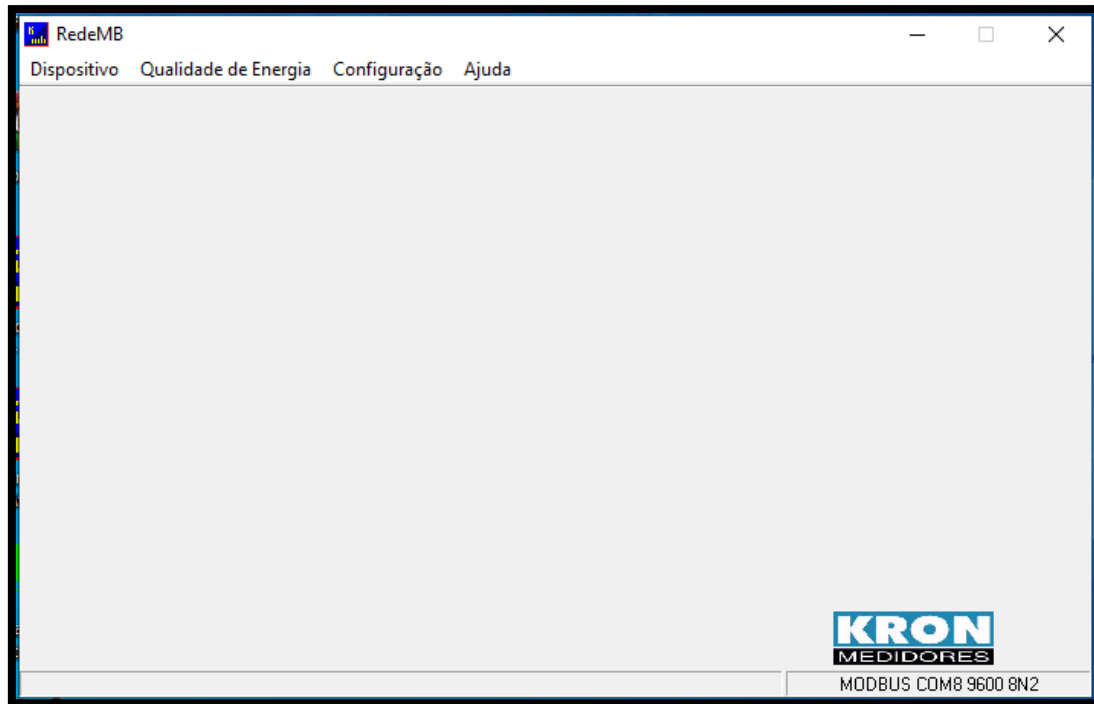
- Após o computador ser reiniciado, acesse o RedeMB por meio do atalho criado no “Menu Iniciar”.
- Será solicitada uma senha para acesso do software, conforme figura abaixo. A senha padrão de fábrica é **nork0**. Entre com a senha e clique em **OK** para iniciar o RedeMB.



Tela de abertura do RedeMB

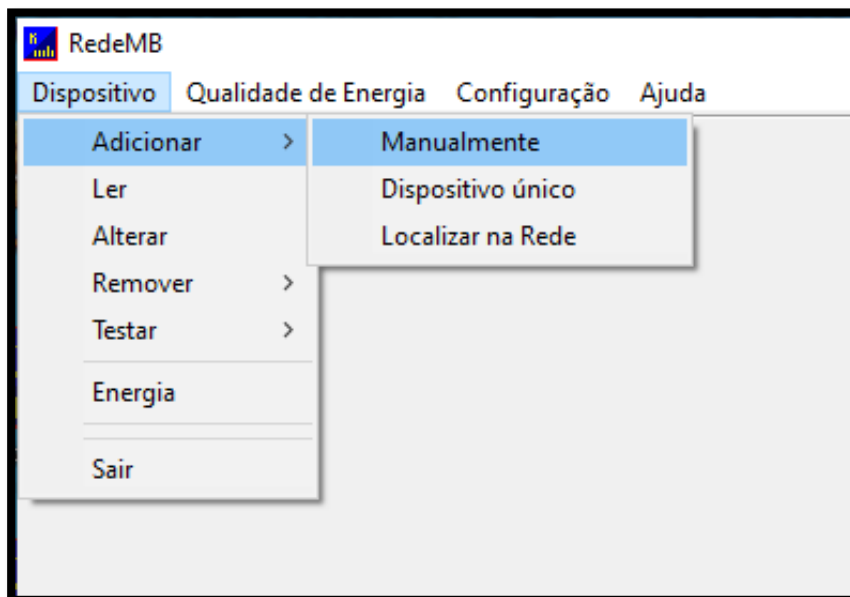
- c) Na primeira inicialização do programa, será preciso ajustar os parâmetros da interface serial do PC, compatibilizando velocidade e formato de dados com os programados no medidor e clicando em **OK** para continuar.





Tela principal

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



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

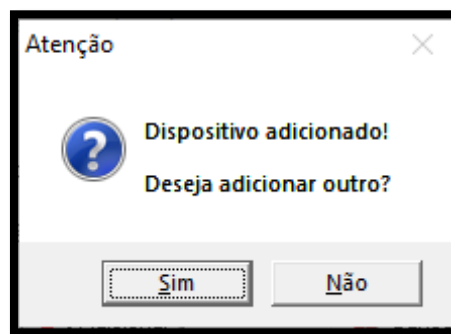
- e) Para adicionar o primeiro medidor, é preciso selecionar a opção **Dispositivo / Adicionar**. Será exibida a tela de adição de instrumento, devendo-se clicar em **Adicionar** após o preenchimento dos dados:

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

- Série:** 2116034. Callout: "Número de Série do instrumento, que pode ser consultado em etiqueta afixada na parte superior de seu invólucro (considerar apenas os últimos 7 dígitos)."
- Endereço:** 7. Callout: "O endereço deve ser escolhido entre 1 e 247."
- Descrição:** Mult-k 30 Wh. Callout: "A descrição é uma identificação do medidor, armazenada apenas no banco de dados do RedeMB."
- Alterar Comunicação:** Button to open the communication menu. Callout: "Abre o menu **Comunicação** indicado no passo 'c', onde é possível revisar linha de produto e parâmetros de comunicação."
- Adicionar:** Button with a plus icon.
- Cancelar:** Button with a red X icon.

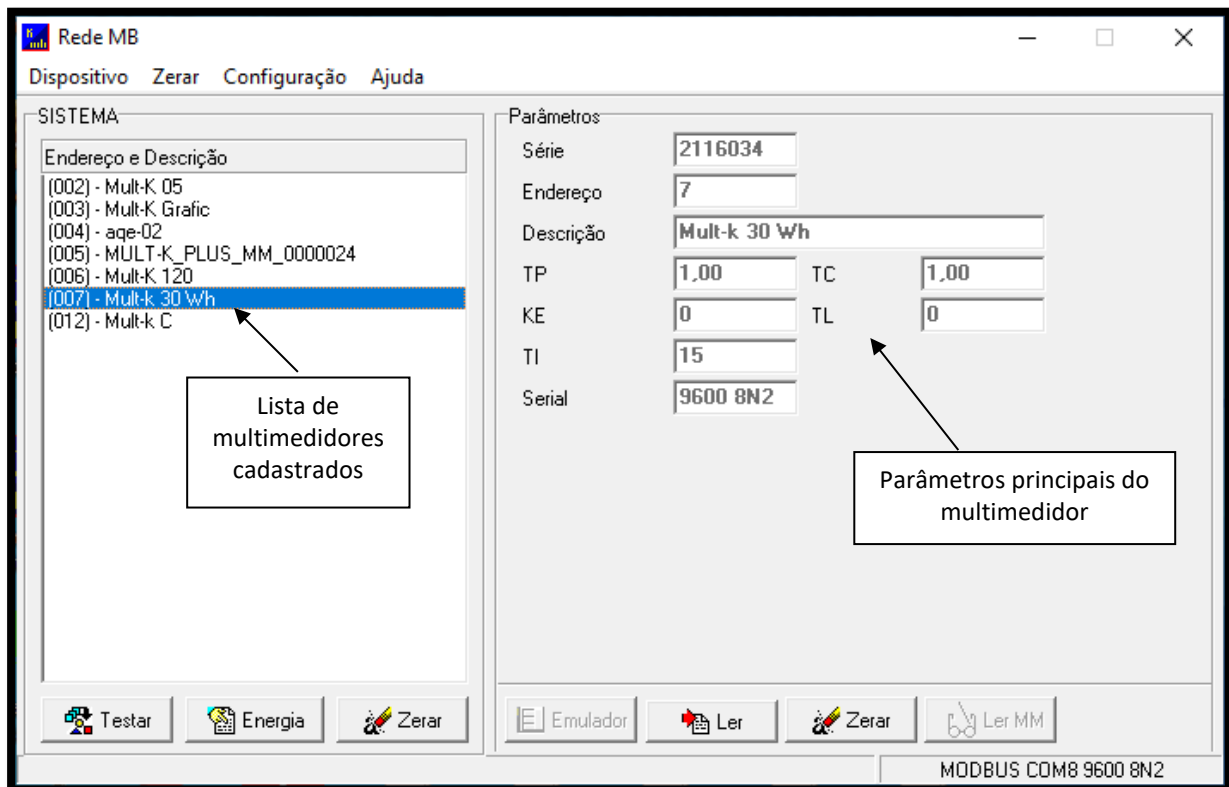
Tela de adição de instrumento

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



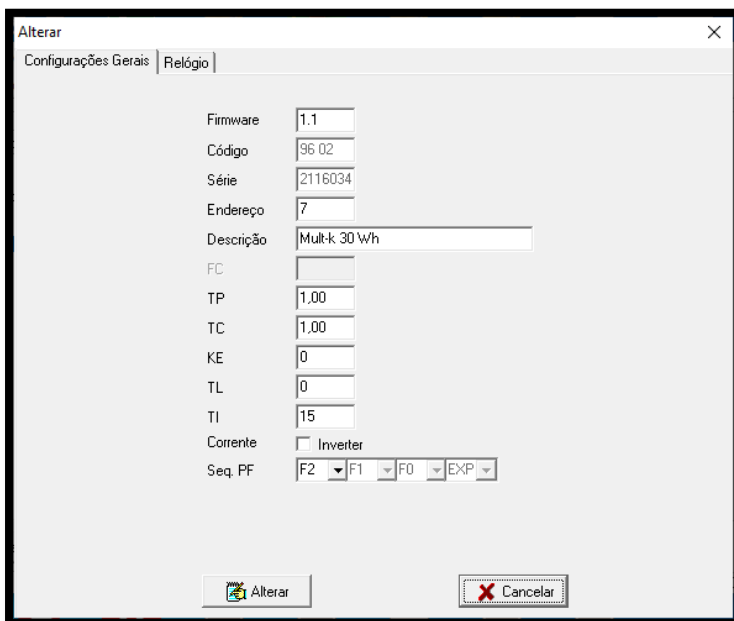
- Ao utilizar a opção "Dispositivo Único", o RedeMB pesquisa se há algum medidor na rede de comunicação, e, encontrando, o inclui automaticamente, configurando-o com o endereço 1. Recomenda-se utilizar esta função somente quando houver apenas um medidor conectado ao conversor.
- Ao utilizar a opção "Localizar na Rede", o RedeMB fará uma busca em todos os endereços possíveis e, caso seja encontrado algum instrumento não cadastrado, será mostrada a opção de adição do mesmo. Caso confirme esta opção, o software apresentará a tela da "figura g". **Vale citar que o RedeMB sempre inicia a busca a partir do endereço 254, configuração de fábrica, que tem somente esta função. Logo, não há como adicionar um medidor no RedeMB com o endereço 254.**

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



Tela principal após a adição de um medidor

- h) Para mudar a 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**. Depois de modificar convenientemente os valores, clique no botão **Alterar**. Vale citar que o medidor será reinicializado após esta etapa.



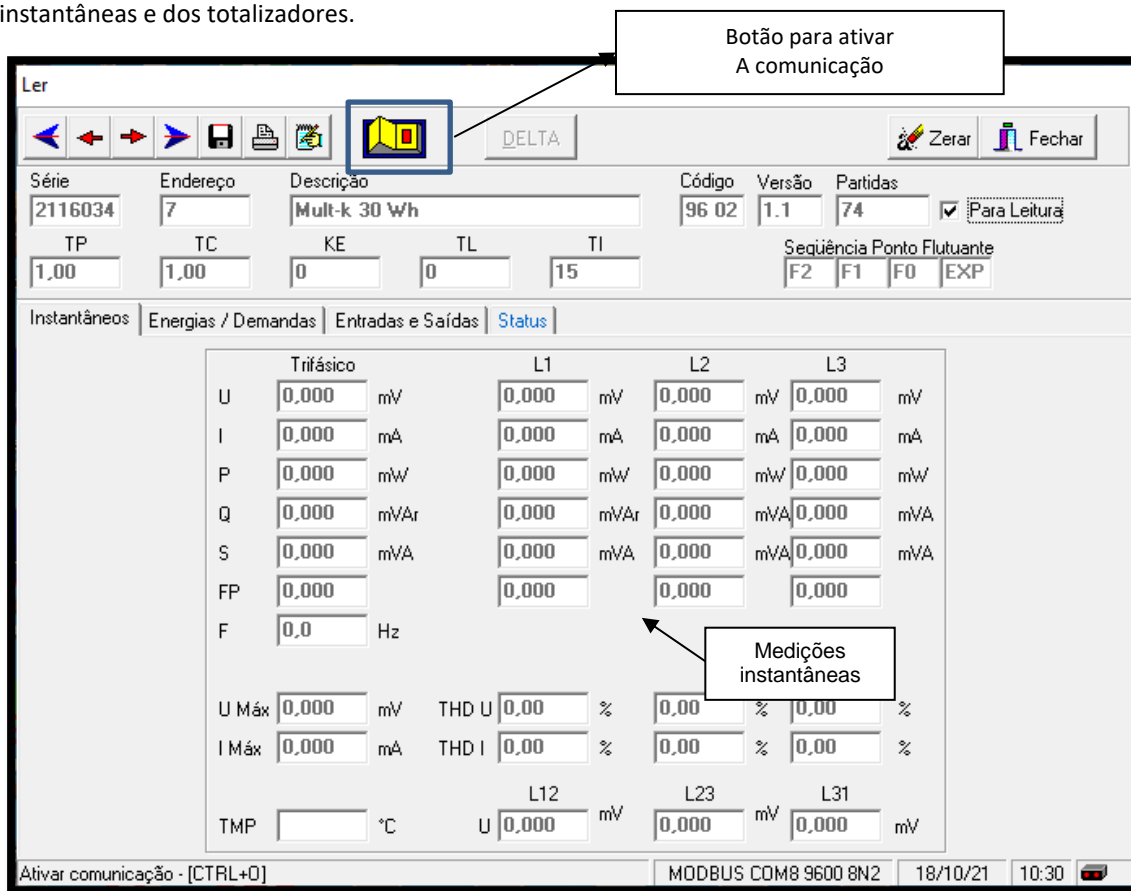
- Endereço
- Descrição
- TP = 1 (não existe TP)
- TC = 1 (não existe TC)
- KE/PEn = 0 (não existe saída de pulso)
- TL = 0 (sistema trifásico estrela, 3F + N)
- TI = 15 (integração de demanda de 15 minutos)
- Corrente Inverter (vazio): Fluxo de corrente padrão
- Seq. PF: F2,F2,F0 e EXP (padrão Kron)

Tela de configuração das constantes principais

NOTAS:

- ✓ 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 sequência de ponto flutuante determina como os dados de medição são organizados numericamente em seus registros de memória. Para adequação a sistemas mestres Modbus-RTU, como IHMs externas, supervisórios ou CLPS, pode ser necessário modificar esta sequência, na intenção de que os dados lidos sejam corretamente interpretados, ou seja, representem os mesmos valores vistos na IHM ou no RedeMB. Para maiores detalhes, consulte documentação Modbus do produto, disponível para download no site da Kron.
 - ✓ Para situações de medições diretas, as relações de TP e TC do Mult-K 30 Wh devem ter sempre o valor, "1".
- i) Com o instrumento corretamente configurado, pode-se realizar a leitura dos parâmetros instantâneos e dos registros de medição de consumo. Para isto, basta retornar à tela principal, selecionar o dispositivo a ser verificado com o botão direito e clicar em Ler.

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



Tela de leitura dos parâmetros instantâneos e dos totalizadores

As informações sobre os parâmetros de energias e demandas, bem como o status do medidor em relação aos seus códigos de erro, são acessíveis ao clicar nas abas correspondentes.

Protocolo Aberto

Os multimedidores da família **Mult-K** realizam sua comunicação através do protocolo MODBUS-RTU, permitindo que, além dos softwares disponibilizados pela KRON, o mesmo se comunique com CLPs, sistemas supervisórios e qualquer outra aplicação que utilize o protocolo MODBUS-RTU.

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

Solução de Problemas

O intuito deste capítulo é apresentar respostas rápidas a problemas ou dúvidas que freqüentemente surgem na utilização ou instalação do **Mult-K 30 Wh**. Persistindo as dúvidas, sinta-se à vontade para contatar *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: As entradas para alimentação externa, localizadas no canto inferior esquerdo, compreendem três posições. A alimentação deve ser feita seguindo a identificação da etiqueta presente no corpo do instrumento, face superior (tipo de fonte e correspondência de pinos);

A tensão que está chegando ao multimetror 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: O medidor fica com o fundo da tela aceso, mas não apresenta caracteres

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 conta energia.

- O esquema de ligação foi escolhido de forma adequada?
- A tensão e ou corrente que está chegando ao medidor está de acordo com o esperado?
- O casamento entre tensão e corrente está sendo respeitado?
- O sentido das fases nas entradas de corrente está correto?
- Em caso de necessidade de TCs, a constante TC foi parametrizada corretamente?

4) O Mult-K 30 Wh com corrente nominal de 120Ac.a. pode ser utilizado com TCs?

A recomendação é utilizar a versão **E-05**, que tem limites de medição mais adequados para este caso.

Entretanto, se não houver como atualizar o instrumento, alguns pontos devem ser levados em consideração para usar o modelo padrão nesta situação.

- Ao utilizar um TC com secundário de 5A, a corrente que chegará efetivamente ao **Mult-30Wh** (padrão) deve estar entre 1,5 e 5Ac.a.

Exemplo:

TC de 200/5, relação = 40

Corrente efetiva mínima medida = Relação de TC x 1,5 = 40x1,5 = **60Ac.a.**

Portanto, nesse caso para que a leitura seja precisa, a corrente no primário do TC deve estar entre **60 e 200** Aca.

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 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*, consultáveis por meio de comunicação serial, é possível verificar condições de instalação/operação dos instrumentos **Mult-K 30 Wh**.

O código lido deve ser interpretado conforme a tabela abaixo:

Código	Descrição
000	Funcionamento correto do medidor. Note que este código não implica ligação ou parametrização correta do sistema.
001	Tensão medida em sequência anti-horária; Falta de uma das fases nas entradas de medição de tensão.
002	Erro matemático
004	Overflow (estouro) na geração dos pulsos de energia. É causado por um valor da constante KE muito baixo. Consulte o capítulo <i>Saída Pulso</i> para saber mais sobre a constante KE e o funcionamento da saída de pulsos. Se a saída de pulsos não for utilizada, programe o parâmetro Pen/KE com valor zero.
008	Excedido o limite permitido para tensão e/ou corrente. Note que isto pode danificar fisicamente o medidor, sendo, caso ocorra, necessária sua verificação e manutenção nas dependências da Kron.
016	Sistema reinicializado incorretamente

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

Apêndice B – Protocolo MODBUS-RTU

Seguem abaixo informações sobre o protocolo Modbus-RTU para o Mult-K 30 Wh, contendo mapa de registros e exemplo de leitura de energia.

Detalhes do Protocolo Modbus

Funções MODBUS:

As funções do protocolo Modbus implementadas para o **Mult-K 30Wh** são:

- Read Input Status (0x02H)
- Read Holding Register (0x03H)
- Read Input Register (0x04H)
- Force Single Coil* (0x05H)
- Preset Single Register* (0x06H)
- Read Exception Status (0x07H)
- Preset Multiple Register* (0x10H)
- Report Slave ID (0x11H)
- Read File Record (0x14H)

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

Funções ESPECIAIS:

- **Config Address** (0x42H)
- **Read Address** (0x71H)
- **Read Partidas** (0x75H)
- **Report Slave Id Kron** (0x76H)

READ HOLDING REGISTERS (0x03H)

Podem ser lidos via função "Read Holding Register (3)" e escritos via funções "Preset Single Register (6)" ou "Preset Multiple Register (16)". No máximo podem ser lidos 12 registros e podem ser escritos 10 registros para cada requisição.

HOLDING REGISTERS – BLOCO PADRÃO:

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

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

READ INPUT REGISTERS (0x04)

Modelos fabricados até dezembro de 2012

Endereço (PLC)	REG # (HEX)	DESCRIÇÃO		TIPO	RANGE
30001,30002	0x00	NS	Número de Série	Unsigned int 32bit (MSB,LSB)	
30053, 30054	0x34	EA+	Energia Ativa Positiva (kWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	0,0 a 99.999.999,0
30.221	0xDD	Erro	Código de Erro	Int 8-bit (MSB=0,LSB)	

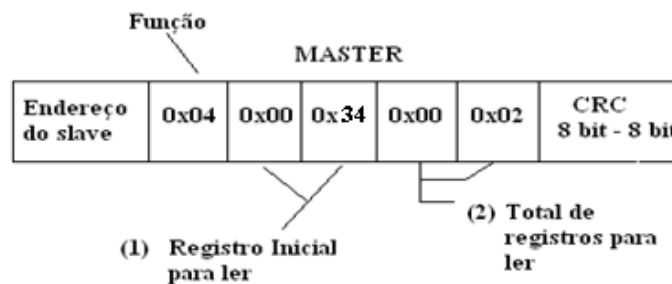
Modelos fabricados a partir de dezembro de 2012

Endereço (PLC)	REG # (HEX)	DESCRIÇÃO		TIPO	RANGE
30001, 30002	0x00	NS	Número de Série	Unsigned int 32bit (MSB,LSB)	
30005, 30006	0x04	I0	Corrente Trifásica	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	
30007, 30008	0x06	FPO	Fator de Potência Trifásico	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	
30013, 30014	0x0C	P0	Potência Ativa Trifásica	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	
30023,30024	0x16	I1	Corrente Linha 1	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	
30025,30026	0x18	I2	Corrente Linha 2	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	
30027,30028	0x1A	I3	Corrente Linha 3	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	
30029, 30030	0x1C	P1	Potência Ativa Linha 1 (W)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	
30031, 30032	0x1E	P2	Potência Ativa Linha 2 (W)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	
30033, 30034	0x20	P3	Potência Ativa Linha 3 (W)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	

Endereço (PLC)	REG # (HEX)	DESCRIÇÃO		TIPO	Endereço (PLC)
30047, 30048	0x2E	FP1	Fator de potência linha 1	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	
30049, 30050	0x30	FP2	Fator de potência linha 2	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	
30051, 30052	0x32	FP3	Fator de potência linha 3	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	
30053, 30054	0x34	EA+	Energia Ativa Positiva (kWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	0,0 a 99.999.999,0
30.221	0xDD	Erro	Código de Erro	Int 8-bit (MSB=0,LSB)	

Exemplo:

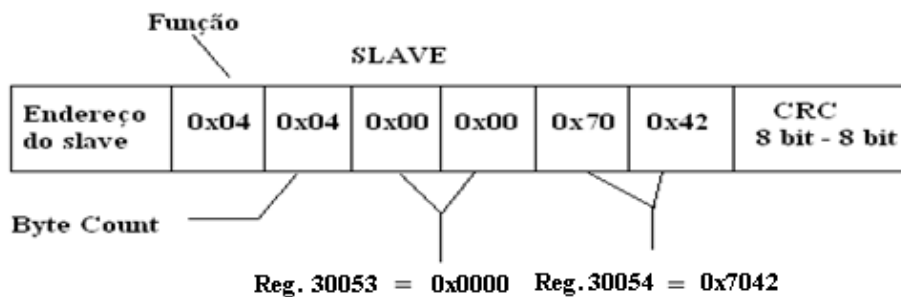
Os frames desta função para master e slave são:



(1) O registro inicial para ler é obtido removendo o indicativo (número 3) e subtraindo o resultado por 1. No exemplo, o registro 30053 (decimal) é transmitido como 0x0034 (hexadecimal): $30053 \Rightarrow 00053 \Rightarrow 00053 - 00001 = 00052 = 0x0034$ hexadecimal.

(2) Total de registros que podem ser lidos.

A resposta do Slave:



O registro byte count é igual ao total de registros a serem lidos vezes 2, pois cada registro possui 2 bytes.

No exemplo acima o master pediu uma leitura dos registros que contém a frequência (30015 e 30016) e obteve como resposta o valor 0x00007042 (IEEE 32-bit floating point). Convertendo esse valor para decimal temos que a energia consumida é = 60 Kwh.

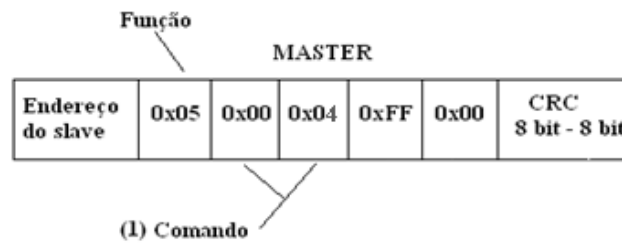
OBS: Os dados em ponto flutuante seguem padrão pré-definido, comum para a linha **Mult-K**. Caso seja necessário que as grandezas neste formato sejam lidas em outra seqüência, consulte o documento **"Integração com protocolo Flexdata"**, presente no CD que acompanha o produto e que também pode ser obtido por meio de contato com o suporte técnico.

FORCE SINGLE COIL (05)

COMANDO	REG HEX#	DESCRIÇÃO
005	0x04	Zera Energia Ativa Positiva(EA+)
006	0x05	Reinicializa Dispositivo

Exemplo: Usar o comando 05 (Zerar consumo de energia).

Os frames desta função para o Master e Slave são:



(1) Este registro é obtido subtraindo 1 do comando desejado. No exemplo o comando 005 é enviado como 0x0004.

O Slave retorna uma cópia do frame recebido. Para o exemplo acima:



Apêndice C – Glossário

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

Alimentação Auxiliar ou Alimentação Externa	É uma tensão utilizada para energizar internamente o equipamento, isto é, fazer funcionar seus circuitos internos.
BaudRate	É a velocidade em que um determinado instrumento se comunica com outro. Quanto maior este valor, mais rápida a comunicação.
Faixa de Medição	Faixa de valores nas quais o instrumento realiza suas medições com as precisões informadas no capítulo <i>Características Técnicas</i> . Fora destas faixas, as medições são realizadas desde que os valores estejam dentro dos <i>Limites de Indicação</i> , porém com erro maior.
MODBUS-RTU	Protocolo de comunicação do Mult-K 30 Wh . É um protocolo desenvolvido pela MODICON® e permite que os dados da interface serial do Mult-K 30 Wh 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).
PEn	Pulso de Energia. Constante utilizada para determinar a cada quantos Wh o Mult-K 30 Wh emitirá um pulso através da Saída de Pulsos. É o equivalente a constante KE utilizada pelos transdutores 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 o Mult-K 30 Wh , é utilizado o protocolo MODBUS-RTU.
RedeMB	Software fornecido pela KRON para leitura e parametrização do Mult-K 30 Wh .
USB	Universal Serial Bus. É o tipo de interface presente na maioria dos microcomputadores, que facilita a integração do micro com periféricos (Plug and Play). É muito comum a utilização de conversores de RS-485 para USB para comunicação.
RS-485	É um tipo de interface serial. É por meio da interface RS-485 que o Mult-K 30 Wh pode ser ter suas informações acessadas por outros transdutores.
Stop Bits	É a quantidade de bits de parada que um determinado instrumento transmite ao finalizar o envio de uma mensagem. Um equipamento normalmente ou é 1 stop bit ou é 2 stop bits.
TC	Transformador de Corrente. É um transformador utilizado para adequar e/ou isolar a corrente de do circuito principal do circuito de medição.
TL	Tipo de Ligação. É uma constante interna do Mult-K 30 Wh 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. O Mult-K 30 Wh realiza medições TRUE RMS.

Apêndice D – Tabela de Cabos: Diâmetro e consumo por metro (Mult-K 30 Wh E-05 trabalhando com TCs)

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. As capas de isolamento variam de fabricante para fabricante. De uma forma geral, sugere-se considerar o diâmetro total como 20 a 40% superior à medida sem isolamento. Logicamente, sempre que possível, recomenda-se:

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