



# MANUAL DO USUÁRIO

## Medidor de Energia

### **Mult-K 30 Wh**

*Medição direta (120A)*

**Revisão 1.3**

**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](mailto:suporte@kron.com.br)  
Site: [www.kron.com.br](http://www.kron.com.br)

**Índice**

Capítulo	Página
Introdução	3
Termo de Garantia	3
Versões	4
Painel frontal	4
Medição	5
Características técnicas	5
Dimensionais	6
Normalização	7
Instalação do Produto	8
Esquemas de ligação	11
Mult-K 30 Wh: TL02 – Monofásico	11
Mult-K 30 Wh: TL01 – Bifásico	12
Mult-K 30 Wh: TL00 – Trifásico Estrela	13
Mult-K 30 Wh: TL48 – Trifásico Delta	14
Utilização com TCs	15
IHM – Interface Homem Máquina	16
Interface Serial RS-485	16
Saída Pulso	20
Softwares	21
Solução de problemas	27
Apêndices	29

*O Mult-K 30 Wh foi desenvolvido e é fabricado pela KRON Instrumentos Elétricos, uma empresa fundada em 1954, com experiência na fabricação de instrumentos para medição e controle de processos, cuja política principal é o constante aperfeiçoamento e desenvolvimento tecnológico, industrial e humano, no sentido de aumentar o grau de confiabilidade de seus produtos para suprir as expectativas de seus usuários.*

As informações contidas neste manual têm por objetivo auxiliá-lo na utilização e especificação correta do Mult-K. Devido ao constante aperfeiçoamento, as informações aqui contidas estão sujeitas a modificações sem aviso prévio.

## Introdução



A linha **Mult-K** incorpora novas tecnologias de medição e processamento, inaugurando uma terceira geração de medidores, aliando alta precisão e estabilidade a um baixo custo final.

Com o **Mult-K 30 Wh**, é possível realizar a medição de consumo de energia, podendo ser aplicado em sistemas monofásicos, bifásicos, trifásicos estrela e delta, tanto de forma direta (até 120A) quanto indireta.

É imprescindível a leitura do *Manual do Usuário* antes da instalação e utilização do **Mult-K**, sendo possível esclarecer eventuais dúvidas através de nosso suporte telefônico (telefone: 11 5525-2000) ou de nosso e-mail [suporte@kron.com.br](mailto: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.

#### Garantia de 1 (um) ano:

A partir da data de aquisição do produto conforme comprovação da nota fiscal de compra.

#### A garantia não cobre:

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

#### Manutenção:



A manutenção preventiva dos aparelhos é desnecessária. A manutenção corretiva, se necessária, deve ser feita por pessoal especializado da **Kron Instrumentos Elétricos**, mediante envio da peça defeituosa para 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.

**Deve ser feito, em casos muito especiais, uma aferição do aparelho de 2 em 2 anos, de modo a garantir sua precisão.**

**Painel frontal****Painel Frontal – Medidor de Energia Mult-K 30 Wh**

## 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 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 Externa:

- 120 ou 220 Vc.a. (faixa: 80 a 120%) em 50 ou 60Hz
- 12 Vc.c. (faixa: 90 a 120%)
- 24 ou 48 Vc.c. (faixa: 80 a 120%) – definir em pedido
- Fonte Universal: 85 à 265Vc.a. ou 100 à 375Vc.c.

Consumo Máximo: < 10,0 VA

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

### Entrada de Tensão:

- Faixa de trabalho: 20 até 500 Vc.a. (F-F)
- Frequência de Operação: 44-72Hz
- Consumo máximo: < 0,5 VA
- Sobrecarga contínua: 1,5xVmáx (1s)

### Entrada de Corrente: Mult-K 30 Wh

Versão	Nominal	Faixa efetiva de medição	
		Mínima	Máxima
Padrão – E-02	30 Ac.a.	1,5 Ac.a.	120 Ac.a.
E-05	5Ac.a.	50 mAc.a.	30 Ac.a.

### Precisão:

- Energia: 0,5% típico, 1% máximo

### Isolação Galvânica:

- Entre entradas e saídas: 1,5kV ou 2,5kV (opcional)

### Aspectos Mecânicos:

- Alojamento: termoplástico (ABS V0)
- Fixação: parafusos laterais
- Grau de Proteção: IP-40 (invólucro)
- Posição de Montagem: qualquer

### Condições Ambientais de Uso

- Operação: 0 a 50°C, para outras temperaturas consulte-nos.
- Umidade relativa do ar: máxima de 90% (sem condensação)
- Temperatura de armazenamento e transporte: -25 a 60°C
- Coeficiente de temperatura: 50ppm/°C

### Interface Serial:

- Tipo: RS-485 (2fios)
- Protocolos: MODBUS-RTU (padrão) ou METASYS N2 (opcional)

### MODBUS-RTU

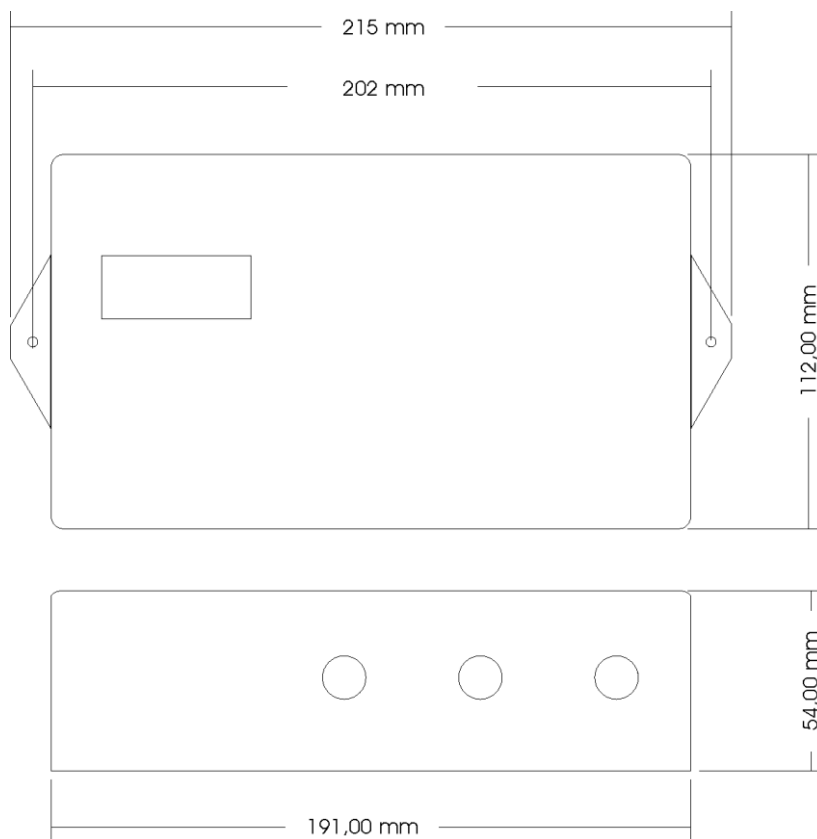
- Velocidade: 9600,19200,38400 ou 57600 bps
- Formatos de Envio de Dados: 8N1/8N2/8E1/8O1
- Codificação de informações: Mapeamento *FlexData*, com ponto flutuante configurável IEE-754 (32bits), contando também com formatos de leitura de 16 bits (inteiro sinalizado e não sinalizado)

### METASYS N2

- Velocidade: 9600 bps
- Formato de Envio de Dados: 8N1
- Codificação de informações: Ponto flutuante, IEE-754

### Saída de Pulsos (opcional):

- Tipo: Coletor aberto
- Parâmetro: Energia ativa
- Largura de pulso: 200ms
- Corrente máxima: 1mA
- Frequência: 1 Hz

**Dimensionais:****Medidor Mult-K 30 Wh:**

Diâmetro do furo para fixação: **3mm**  
Diâmetro para passagem do cabo para alimentação da carga: **13mm**

## Normalização

O **Mult-K 30 Wh** está 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)

## Instalação do Produto

O processo de instalação é baseado em cinco etapas, conforme abaixo. Devem ser utilizados cabos com secção mínima de  $1,5\text{mm}^2$  para as conexões de alimentação externa e sinal de tensão e para o sinal de corrente os cabos que alimentarão a(s) carga(s) a serem medidas deverão estar de acordo com a corrente nominal das mesmas e não deverão exceder diâmetro de 13mm.

Para as conexões aos instrumentos é **obrigatório** o uso de terminais tipo pino, de forma a se obter uma melhor conexão e não danificar os terminais.

### ATENÇÃO

*A instalação, parametrização e operação do **Mult-K 30 Wh** 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 [energia@kron.com.br](mailto:energia@kron.com.br).*

### 1. Fixação do Mult-K 30 Wh no painel

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

Os instrumentos podem ser fixados em qualquer posição, no entanto, para sua melhor utilização recomenda-se a instalação de forma a ser possível ler e compreender as informações do painel frontal e display.

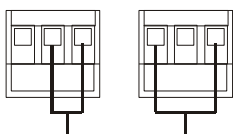
### 2. Alimentação Externa

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

Modelo	Faixa de trabalho		Consumo máximo
	Mínimo	Máximo	
1	12 Vc.c.	10,8 Vc.c.	14,4 Vc.c.
2	24 Vc.c.	19,2 Vc.c.	28,8 Vc.c.
3	48 Vc.c.	38,4 Vc.c.	57,6 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.	Bornes 12 e 13: 144 Vc.a. Bornes 11 e 13: 264 Vc.a.
5	Fonte TOP 50 ou 60 Hz	C.A.: 85 Vc.a. C.C.: 100 Vc.c.	C.A.: 265 Vc.a. C.C.: 375 Vc.c.

#### Alimentação C.A.

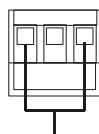
ALIM. EXT. ALIM. EXT.



120 Vc.a. 220 Vc.a.

#### Fonte TOP (sem polaridade)

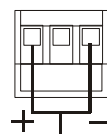
ALIM. EXT.



85 - 265 Vc.a  
ou  
100 - 375 Vc.c.

#### Alimentação C.C. (com polaridade)

ALIM. EXT.

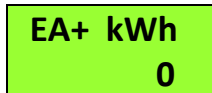


12 / 24 / 48 Vc.c.



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

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



Deve ser prevista uma chave do tipo “liga/desliga” para a alimentação externa do instrumento e esta 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.

Antes de prosseguir à ligação de corrente e tensão, é necessário escolher qual o esquema elétrico adequado para a aplicação em que o **Mult-K 30 Wh** está sendo utilizado. Para tanto, verifique o capítulo *Esquemas de Ligação* antes de prosseguir.

### 3. Sinal de Tensão

Verifique, utilizando o esquema de ligação adequado, como deve ser feita a ligação das tensões. É recomendável a utilização de disjuntores ou fusíveis de proteção entre o sistema e o **Mult-K 30 Wh**, de forma a proteger o instrumento e facilitar uma posterior manutenção ou troca. É imprescindível que o sinal de tensão esteja seqüenciado em sentido horário (R-S-T).

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

### 4. Sinal de Corrente

O **Mult-K 30 Wh** possui TCs internos para medição direta de até 120A, dispensando o uso de TCs.

O sentido padrão da corrente é de cima para baixo, conforme seta indicativa no painel do transdutor. Este sentido pode ser alterado pelo usuário, com uso do software RedeMB5.

### 5. Parametrização

A parametrização do medidor deve ser feita por meio de sua interface RS-485, utilizando o software **RedeMB5**.

Para maiores informações de como fazer a comunicação, consulte o capítulo *Interface RS-485*.

De fábrica, o **Mult-K 30 Wh em sua versão padrão (protocolo MODBUS-RTU)** é parametrizado da seguinte forma:

TP	1	TC	1
TL	0	TI	15
BAUD	9600 bps	BITS	8N2
ENDEREÇO	254		

Estes dados podem ser verificados via comunicação serial.

**Caso Especial: protocolo METASYS N2**

O **Mult-K 30 Wh** pode ser produzido para trabalhar com o protocolo de comunicação **METASYS N2**.

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

<b>TP</b>	1	<b>TC</b>	1
<b>TL</b>	0	<b>TI</b>	15
<b>BAUD</b>	9600 bps	<b>BITS</b>	8N1
<b>ENDEREÇO</b>	254		

**OBS: O software Rede MB5 não é aplicável para parametrização de medidores com protocolo METASYS N2.**

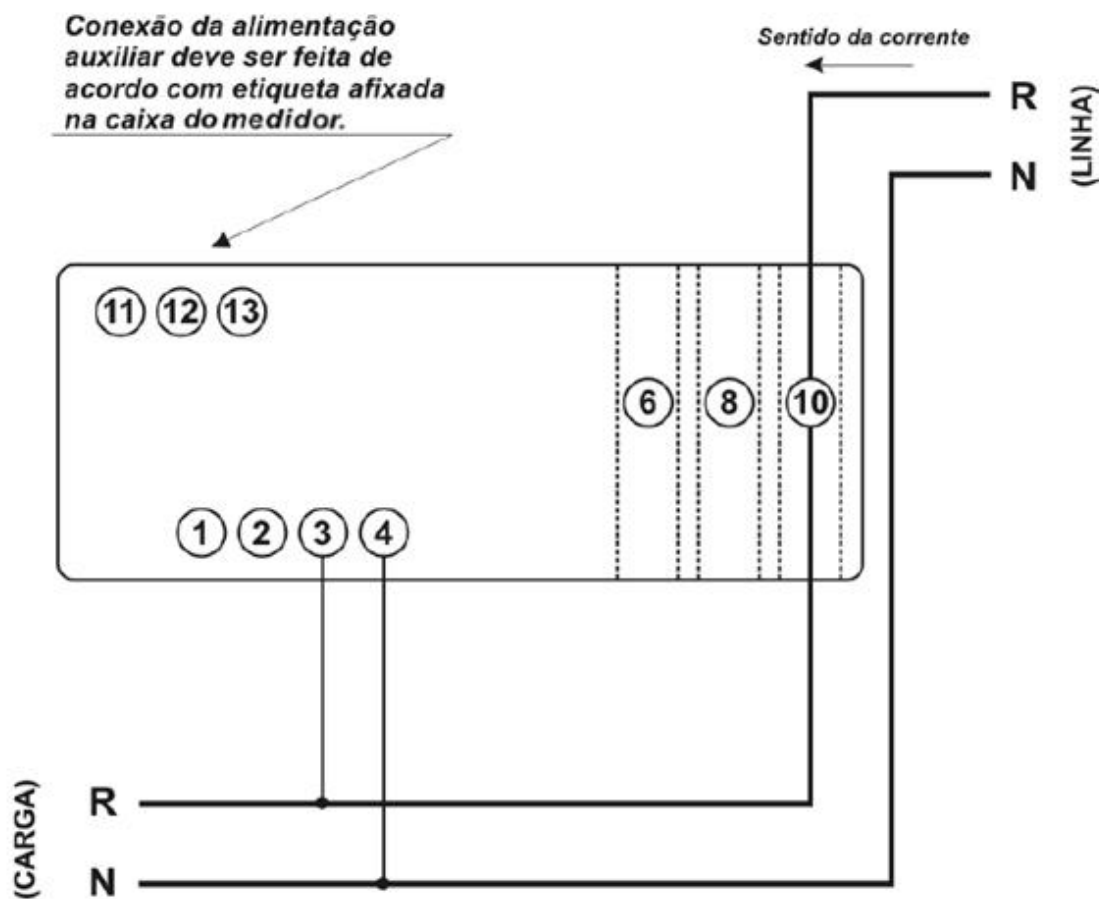
**6. Conferência da instalação e coerência das medições**

Após estar devidamente instalado, parametrizado e energizado, é recomendável verificar a coerência das medições que estão sendo realizadas pelo **Mult-K 30 Wh**.

Caso o instrumento não esteja marcando o consumo, ou esteja mostrando valores abaixo do esperado, verifique se as ligações realizadas estão corretas. Geralmente, esse tipo de situação está associado ao sentido da passagem dos cabos das fases para medição de corrente e/ou a falta de casamento entre as entradas de tensão com as de corrente.

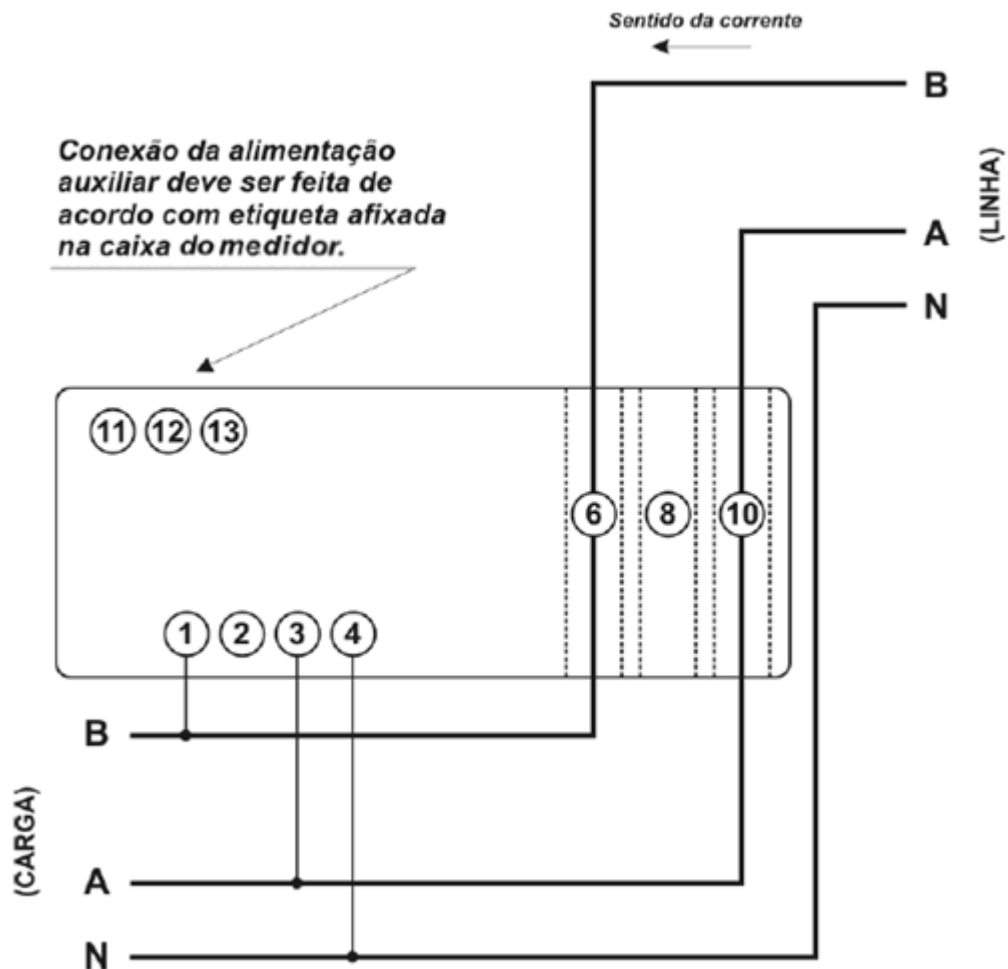
**Esquemas de ligação****1. Mult-K 30 Wh (ligação direta)****TL 02**Monofásico (F+N ou F+F)  
1 elemento 2 fios

Aplicação: Medição de circuitos monofásicos.



Para utilização da saída serial e saídas de pulso consulte, respectivamente, os capítulos *Interface RS-485* e *Saída de Pulso*.

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 feito via interface RS-485 por meio do software RedeMB5. Para maiores detalhes, consulte o capítulo *Interface RS-485*.

**TL 01****Bifásico (2F + N)**  
2 elementos 3 fios**Aplicação:** Medição de circuitos bifásicos

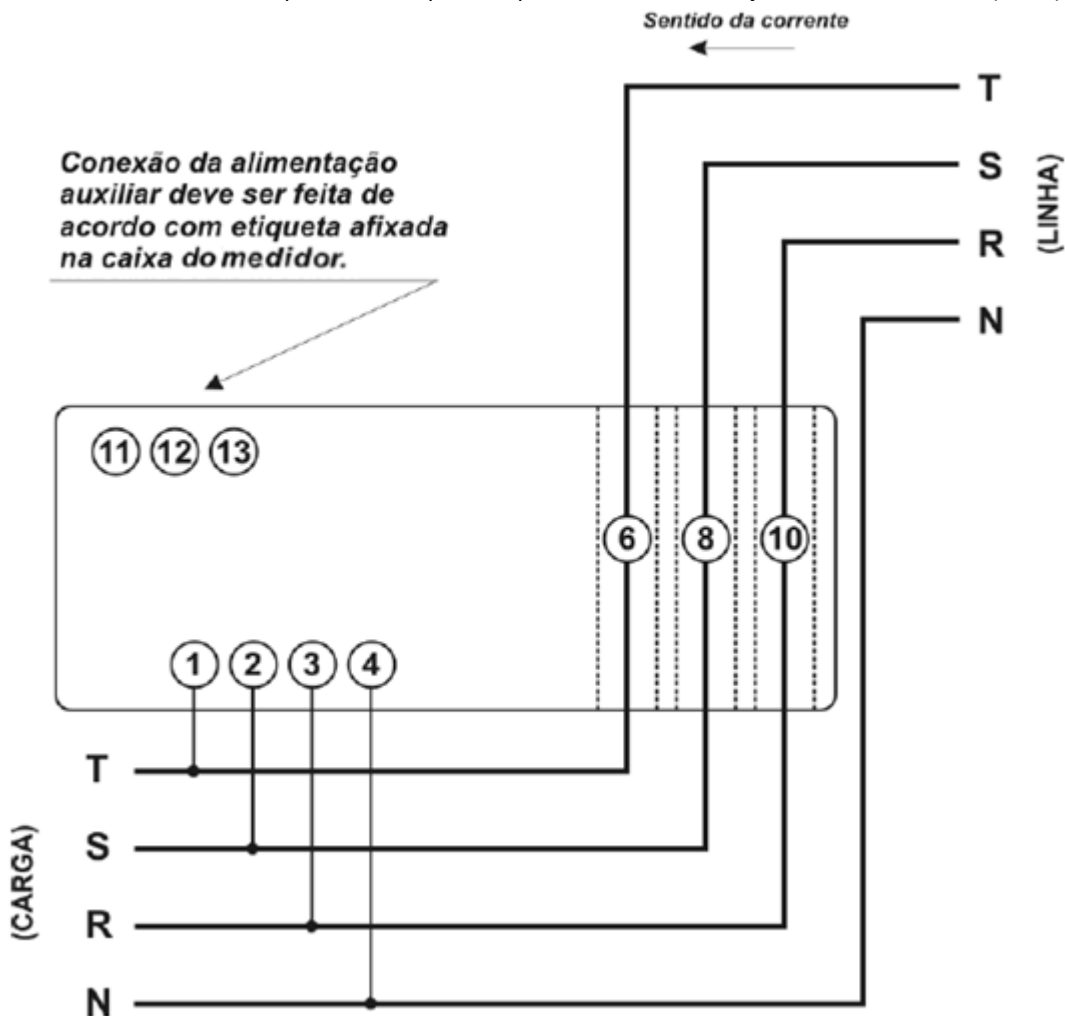
Para utilização da saída serial e saídas de pulso consulte, respectivamente, os capítulos *Interface RS-485* e *Saída de Pulso*.

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 feito via interface RS-485 por meio do software RedeMB5. Para maiores detalhes, consulte o capítulo *Interface RS-485*.

**TL 00**Trifásico Estrela (3F + N)  
3 elementos 4 fios

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

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



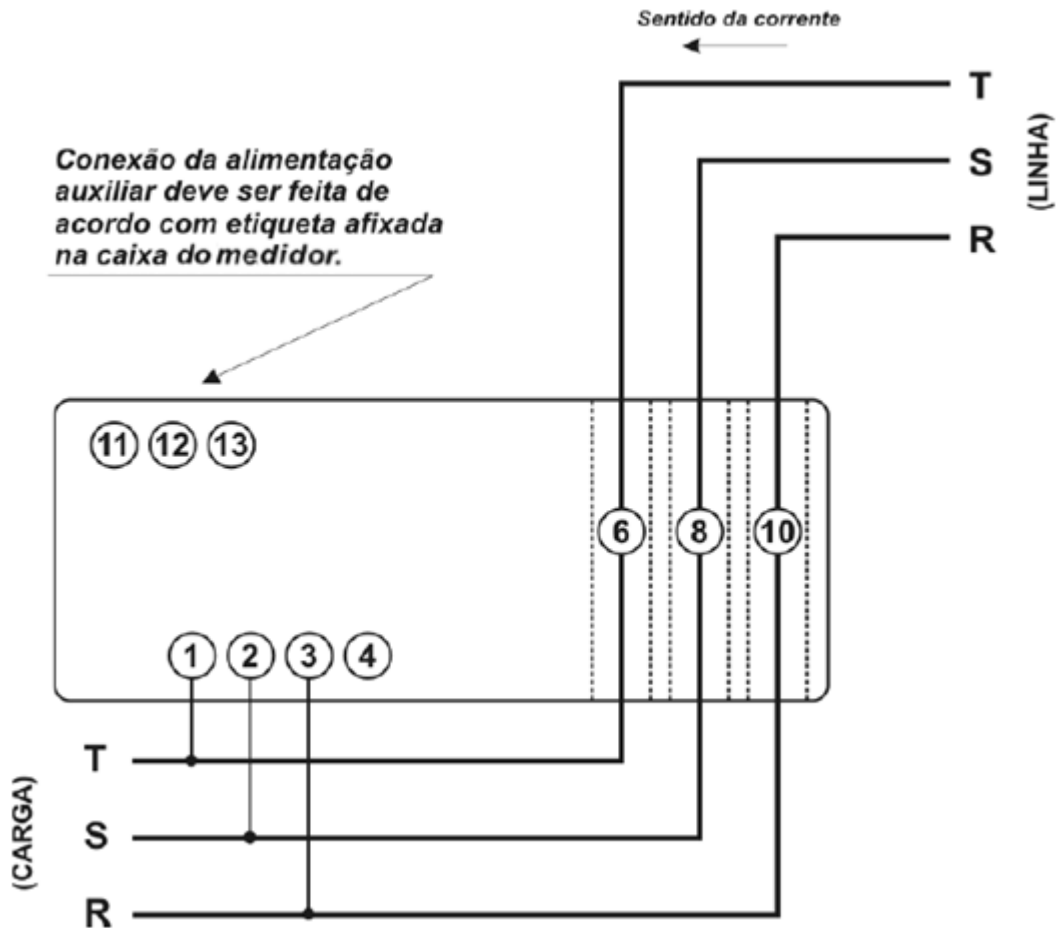
Para utilização da saída serial e saídas de pulso consulte, respectivamente, os capítulos *Interface RS-485* e *Saída de Pulso*.

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 feito via interface RS-485 por meio do software RedeMB5. Para maiores detalhes, consulte o capítulo *Interface RS-485*.

**TL 48**Trifásico Delta (3F)  
3 elementos 3 fios**Aplicação:**

Medição de circuitos trifásicos delta (3F).

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



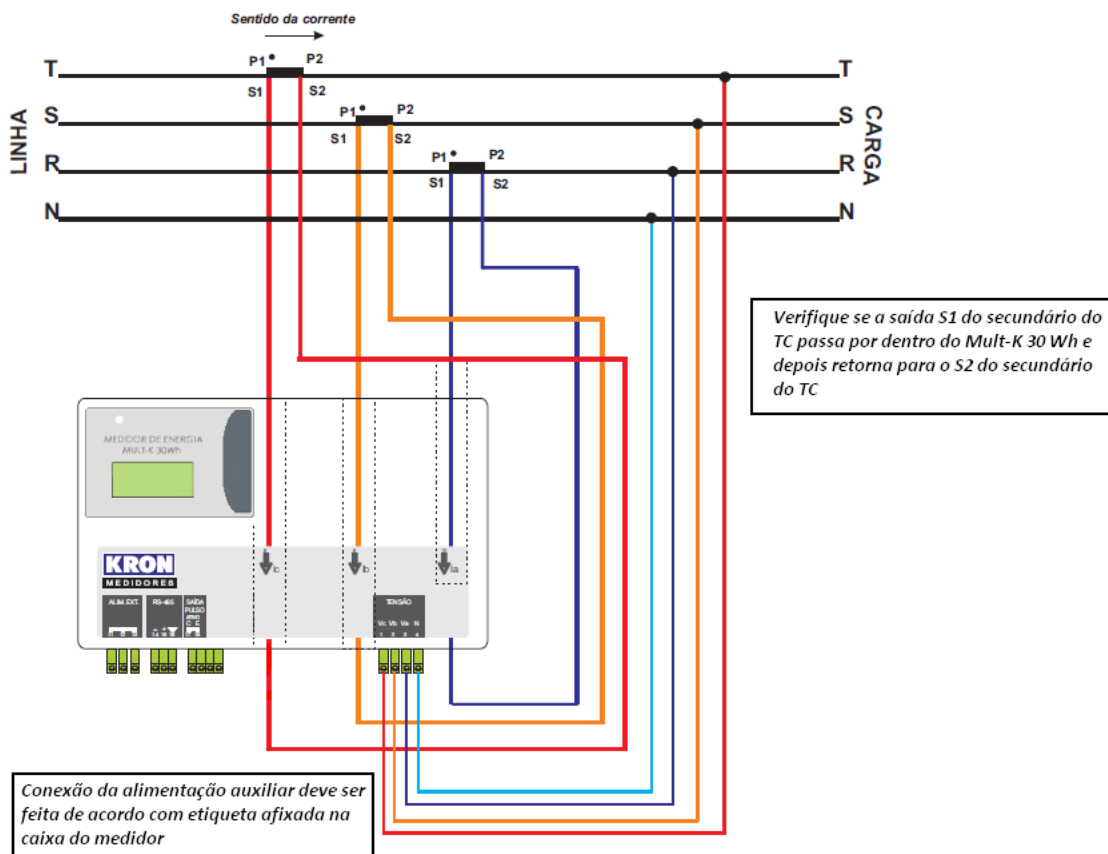
Para utilização da saída serial e saídas de pulso consulte, respectivamente, os capítulos *Interface RS-485* e *Saída de Pulso*.

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 feito via interface RS-485 por meio do software RedeMB5. Para maiores detalhes, consulte o capítulo *Interface RS-485*.

## Utilização com TCs

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

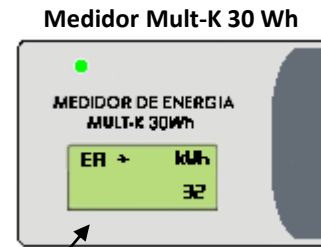
No caso, há de se adequar as ligações descritas acima à utilização dos transformadores. Abaixo, exemplo para uma ligação estrela.



**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.**

## 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

O **Mult-K 30 Wh** possui um LED inteligente para indicação de erros e comunicação. É utilizado um LED bi-color (verde/vermelho):

Estado do LED	Significado
Vermelho, piscando a cada 1s	Código de erro 0x01 (falta ou inversão de fase)
Verde, estático	Sem erros e sem comunicação
Verde, piscando rápido	Sem erros e comunicando

## Interface Serial RS-485

### Introdução

O **Mult-K 30 Wh** é equipado com saída serial, padrão RS-485, a dois fios, half-duplex, para leitura e parametrização remota do instrumento.

O protocolo de comunicação utilizado pelo **Mult-K 30 Wh** é o **MODBUS-RTU**, possibilitando que até 247 transdutores trabalhem em uma mesma rede de comunicações.

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

O monitoramento do **Mult-K 30 Wh** pode ser feito através de qualquer equipamento que atue como mestre (MASTER), se comunique através do protocolo MODBUS-RTU e tenha disponível uma interface serial, como por exemplo sistemas supervisórios rodando em PCs, CLPs ou outras unidades de controle.

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

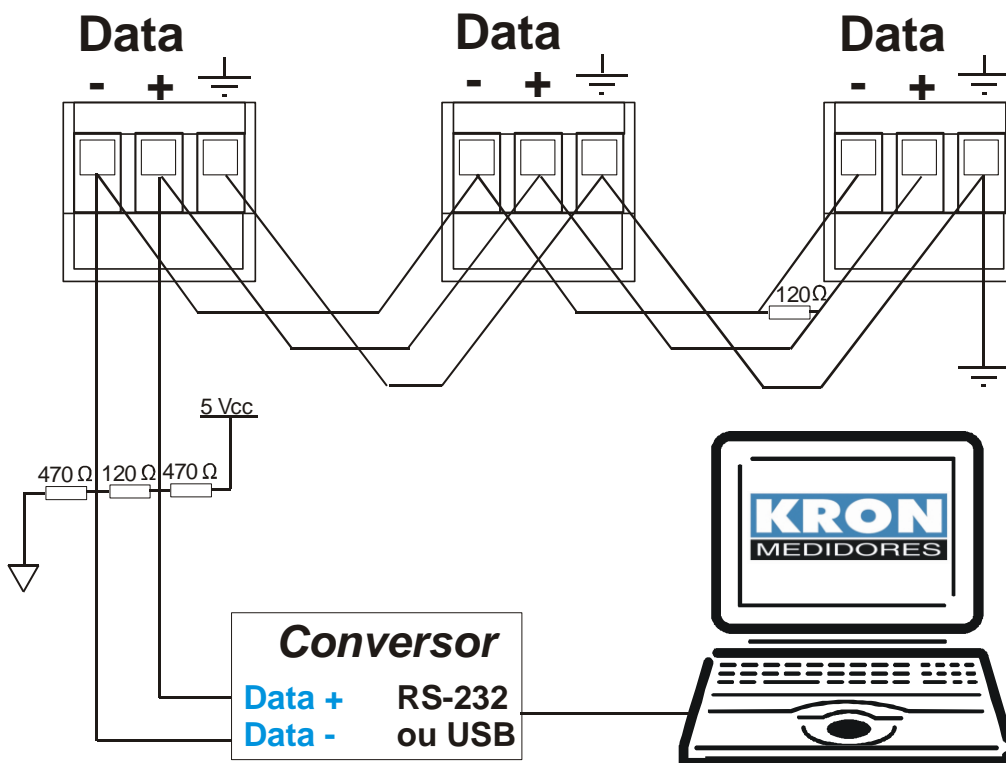


**Diagrama de Ligação**

A interface serial RS-485 do **Mult-K 30 Wh** possui 3 (três) pontos de conexão: DATA+, DATA- e GND (terra).

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

Abaixo é esquematizada uma aplicação típica de transdutores utilizando um conversor RS-485/RS-232 para ligação ao PC e uso do software **RedeMB5**.



**Bornes**

Borne	Descrição
14	DATA-
15	DATA+
16	GND (terra)

### Recomendações

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

### Conversores

Tem como função converter um determinado meio físico a outro. Por exemplo: a maioria dos PCs é equipada apenas com interface serial **RS-232** ou **USB**, não compatível com a interface serial **RS-485** da maioria dos equipamentos de automação industrial ou predial.

Para permitir a comunicação do PC com os transdutores é necessário um conversor, neste caso, de RS-485 para outro padrão (RS-232, USB, Ethernet, etc). Tais conversores são facilmente encontrados no mercado, existindo modelos importados e nacionais, isolados ou não.

A **KRON Instrumentos Elétricos** comercializa um conversor de RS-485 para USB, o **KR-485/USB**. Para informações sobre orçamentos e prazos de entrega entre em contato com nosso setor comercial pelo e-mail [vendas@kron.com.br](mailto:vendas@kron.com.br) ou pelo telefone (11) 5525-2000.



### Configurações

Para realizar qualquer configuração de parâmetros como tipo de ligação, constante de pulsos, relação de TC e TP, utiliza-se a saída RS-485 do medidor.

No caso, pode-se utilizar o software Rede MB5, ferramenta gratuita disponível em CD acompanhando o produto e para download no website da KRON.

Maiores informações sobre o programa podem ser obtidas consultando o manual do usuário também disponível no website ou entrando em contato com o suporte técnico pelo e-mail [suporte@kron.com.br](mailto:suporte@kron.com.br) ou pelos telefones (11) 5525-2052 ou (11)5525-2053.

Caso necessário que o instrumento saia de fábrica com configurações diferentes do padrão, devem ser informado em pedido quais serão os pontos a serem levados em consideração.

### Problemas de Comunicação

Existe, no capítulo *Solução de Problemas*, um tópico dedicado especialmente a dúvidas e problemas comuns na utilização da interface serial dos instrumentos da linha **Mult-K**.

Quando em dificuldade na implementação de um sistema de automação utilizando a interface serial do **Mult-K 30 Wh**, não hesite em consultar esta parte da documentação, pois a maioria das dúvidas ou problemas normalmente encontrados são esclarecidos neste capítulo.

## Saída de Pulsos

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

### Funcionamento

A cada determinada quantidade (esta quantidade é definida pela constante PEN – Verificar documentação Modbus) 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 que não realize comunicação via RS-485.

Cada pulso tem duração de 400ms, sendo 200ms em nível alto e 200ms em nível baixo.

### Parametrização

O parâmetro **PEN** (Pulso de Energia) define a cada quantos Wh ou Varh um pulso será emitido pelo **Mult-K 30 wh**.

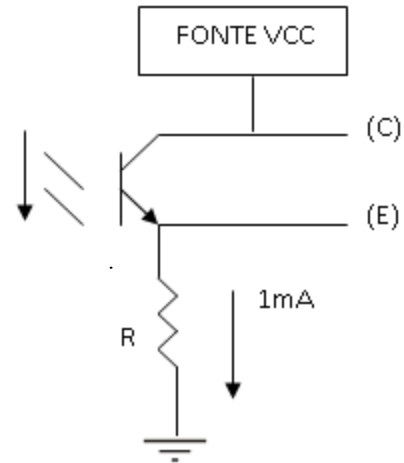
O valor de **PEN** deve ser superior a multiplicação da relação TP pela relação TC, conforme abaixo:

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

A faixa de valores permitidos para a parametrização é de 0 (saída pulso desabilitada) até 65.535.

A programação deste e de outros parâmetros é feita via interface RS-485 por meio do software **RedeMB5**. Para maiores detalhes, consulte o capítulo *Interface RS-485*.

### Esquema de Ligação



### Mult-K 30 Wh

Borne	Descrição
17	Coletor, saída do pulso ativo
18	Emissor, saída do pulso ativo

### Sugestão de fonte e resistor a serem utilizados

Fonte (Vcc)	Resistor
5Vcc	5K1
12Vcc	12K
15Vcc	15K

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

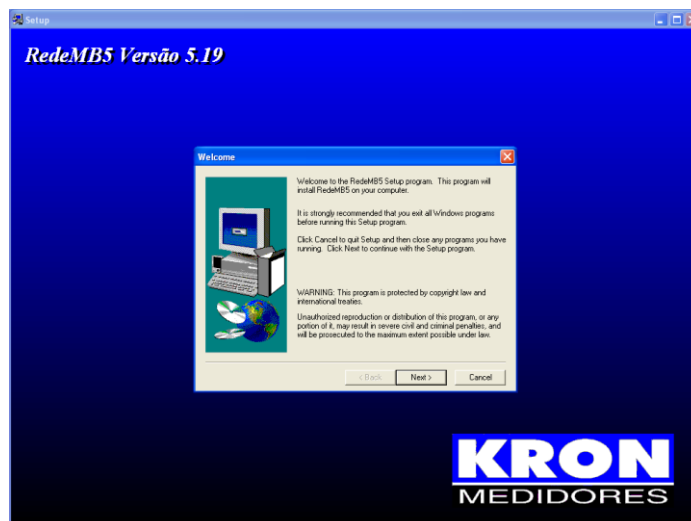
## Softwares

A Kron disponibiliza o software RedeMB5 de licença livre que pode ser utilizado no Windows 95, 98,XP e Vista, onde pode ser obtido em sua versão mais atualizada, através do site [www.kron.com.br](http://www.kron.com.br) ou pelo e-mail [suporte@kron.com.br](mailto:suporte@kron.com.br) . Para o Mult-K 30 Wh, utilizar versões a partir da 5.63.

O RedeMB5 tem a função de comunicar com os multimedidores da Kron, possibilitando efetuar leituras e configuração dos instrumentos com RS-485 fabricados pela Kron Medidores.

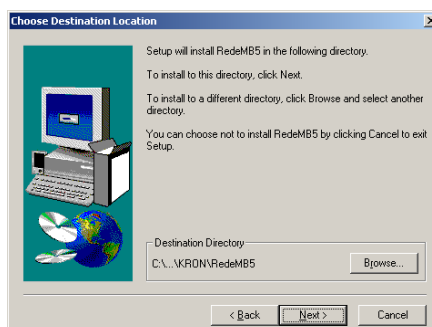
### Passo a passo – Instalação:

- Insira o CD-ROM de instalação do RedeMB5.
- 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



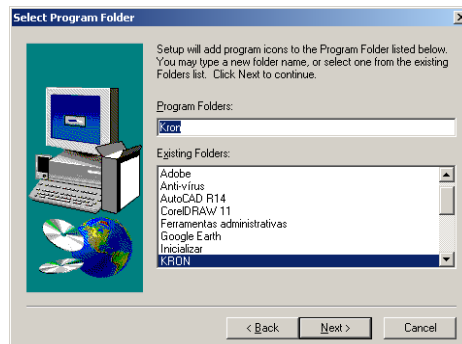
**Figura a - Instalador do RedeMB5**

- Será exibida a tela para opção da pasta de instalação do RedeMB5 (padrão: C:\Arquivos de Programas\Kron\RedeMB5\). Caso seja necessário alterar esta pasta, clique em **Browse**. Após a seleção da pasta, clique em **Next**.



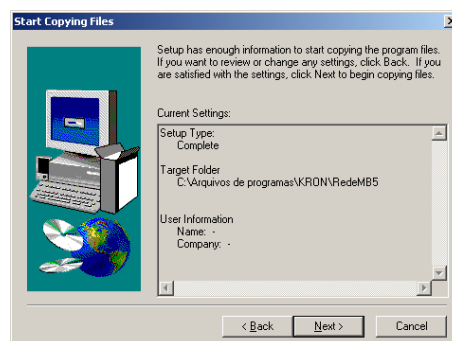
**Figura b – Tela de seleção da pasta de instalação**

- d) Será exibida a tela de seleção do grupo no “Menu Iniciar” onde deve ser criado o atalho do RedeMB5 (padrão: Kron). Após a seleção do grupo, clique em Next para continuar.



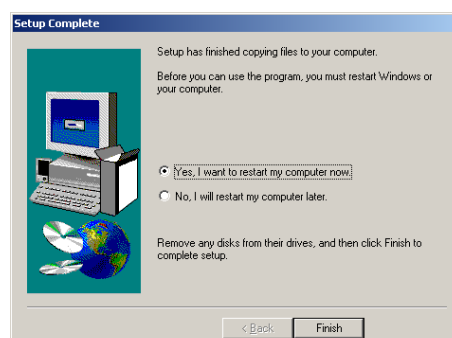
**Figura c – Tela de seleção do grupo de atalhos**

- e) Será exibida uma tela com a confirmação de todas as opções selecionadas. Confirme a seleção das opções clicando em **Next**.



**Figura d – Tela de confirmação das opções selecionadas**

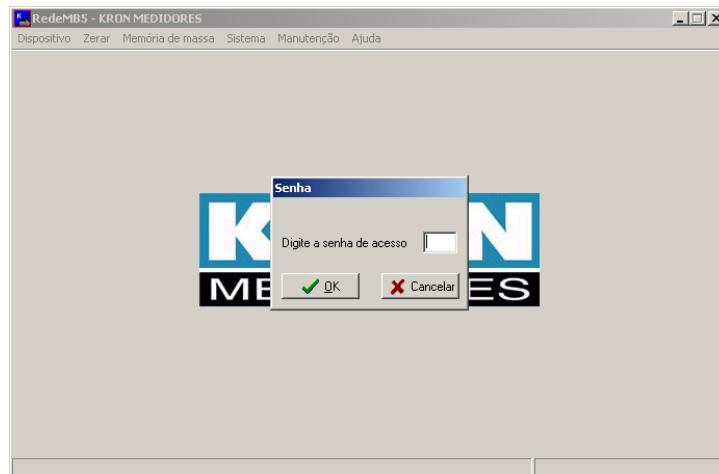
- f) Será iniciada a cópia dos arquivos, conforme a figura 6. Após o término da cópia dos arquivos, será exibida uma mensagem de sucesso. Confirme a opção de reiniciar o PC clicando em **Finish**.



**Figura e – Tela de encerramento da instalação**

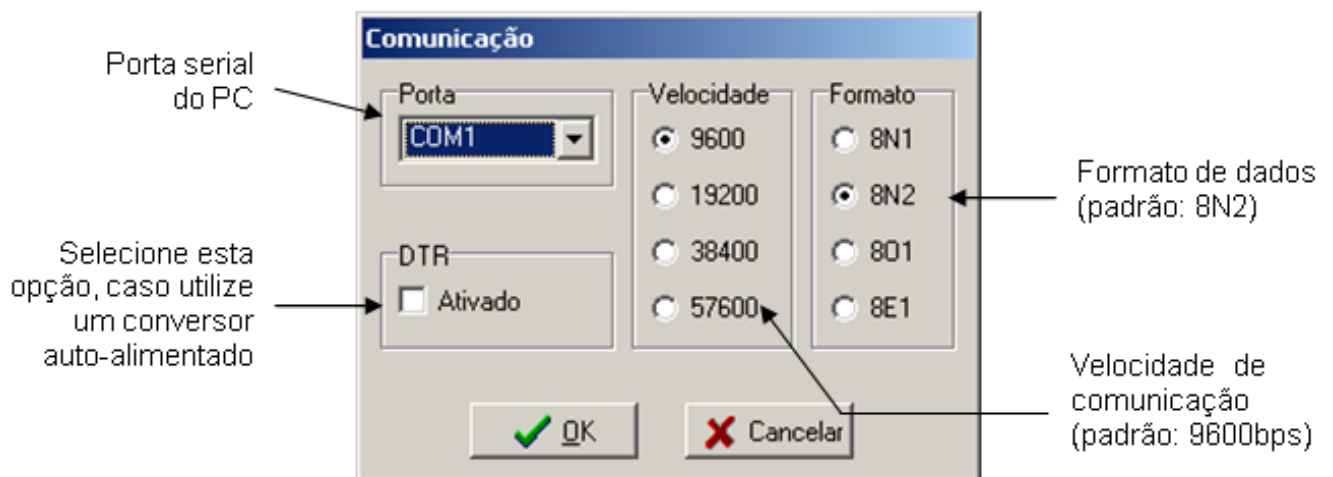
**Passo a passo – Utilização:**

- a) Após o computador ser reiniciado, acesse o RedeMB5 por meio do atalho criado no “Menu Iniciar”.
- b) Será solicitada uma senha para acesso do software, conforme a figura 7. A senha padrão de fábrica é **kron**. Entre com a senha e clique em **OK** para iniciar o RedeMB5.



**Figura f – Tela de abertura do RedeMB5**

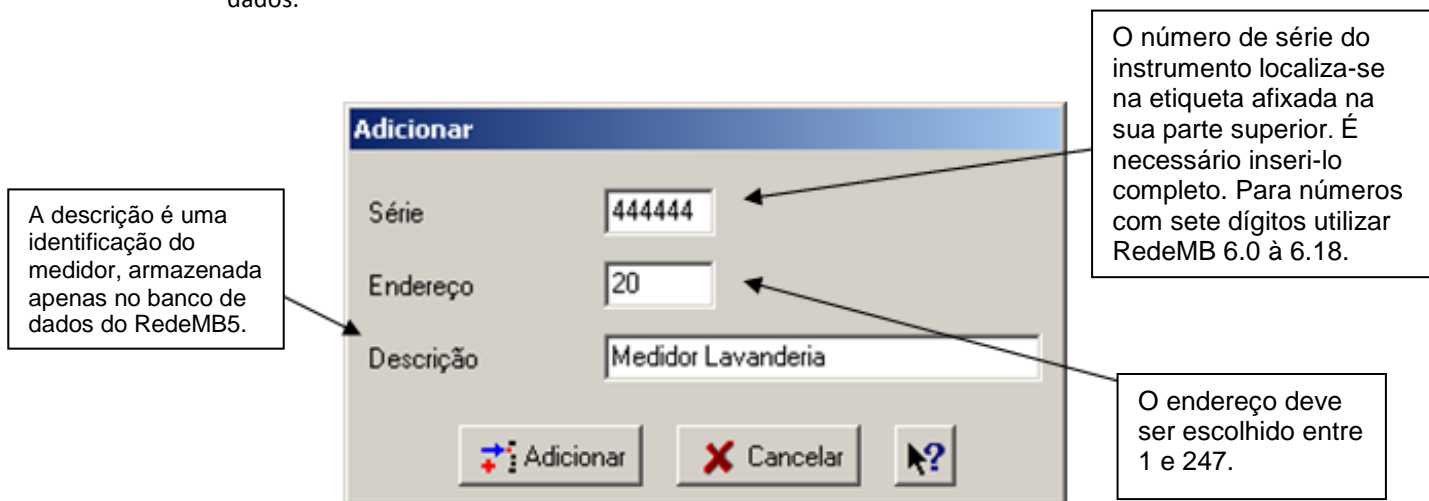
- c) Na primeira inicialização do RedeMB5 será necessário realizar a programação da interface serial do PC, compatibilizando velocidade e formato de dados com os programados no medidor (vide tabela 1) e clicando em **OK** para continuar.





**Figura h – Tela principal**

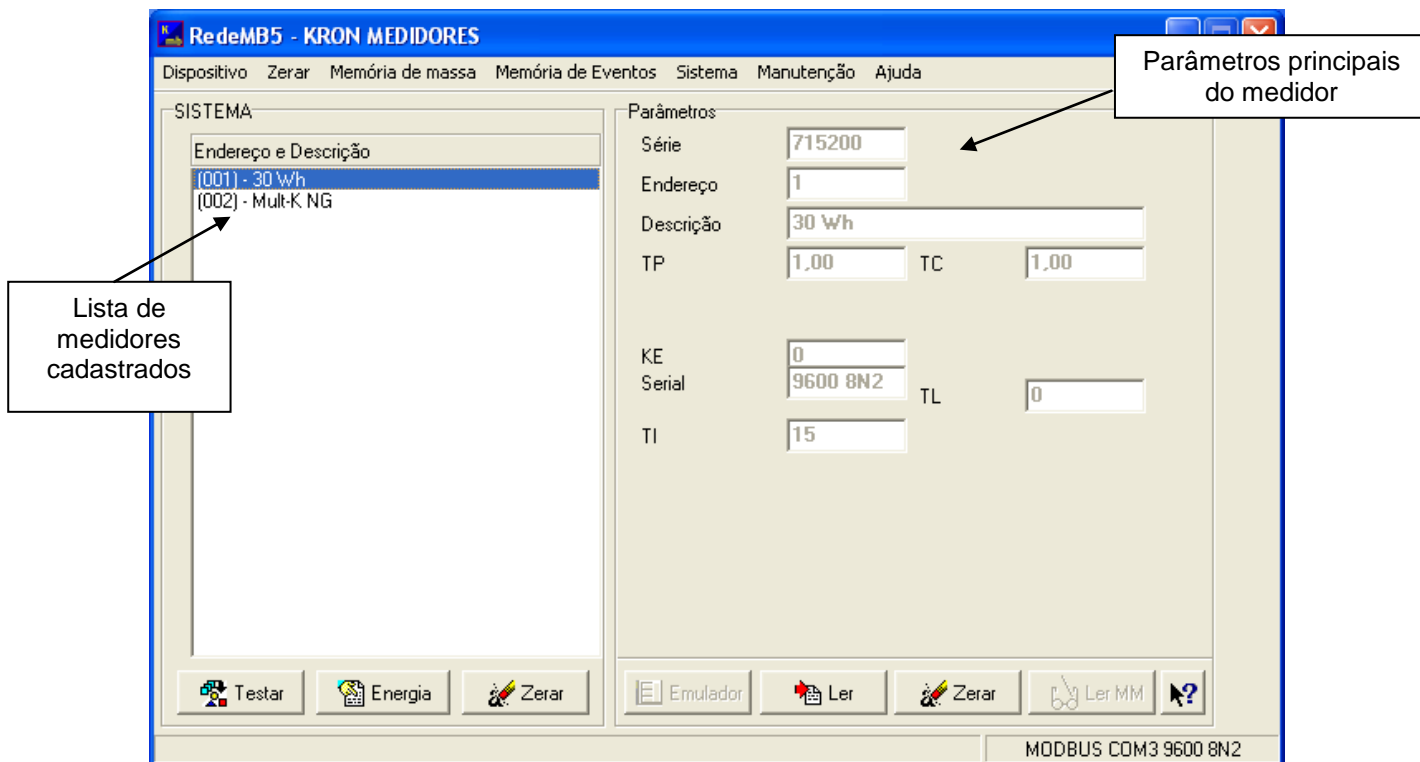
- d) Para adicionar o primeiro medidor, selecionar a opção **Dispositivo / Adicionar**. Será exibida a tela de adição de instrumento, devendo-se clicar em **Adicionar** após o preenchimento dos dados:



**Figura i – Tela de adição de instrumento**

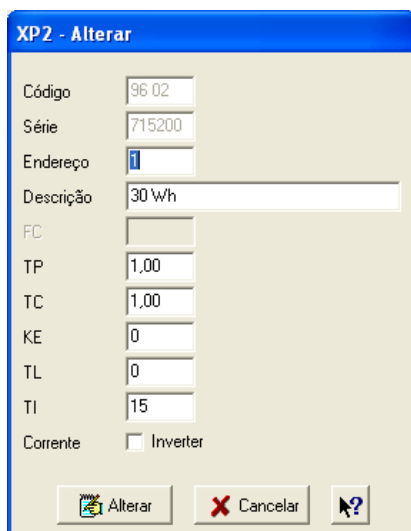
- e) Após realizar a adição do multimetido, o mesmo constará na lista de medidores e será possível ler suas informações e realizar a parametrização:





**Figura j – Tela principal após a adição de um medidor**

- f) Para realizar a configuração dos parâmetros TP, TC, TL e KE (equivalente ao PEN), basta clicar com o botão direito sobre o multimetror na lista de instrumentos cadastrados e selecionar a opção **Alterar**. Após alterar convenientemente os valores, clique no botão **Alterar**, sendo que o medidor será reinicializado.



- Endereço
- Descrição
- TP = 1 (não existe TP)
- TC = 1 (não há TC)\*\*
- KE/PEN = 0 (não há saída de pulsos)
- TL = 0 (sistema trifásico estrela)

**Figura k – Tela de configuração das constantes principais**

**NOTA:** sempre que os parâmetros TP, TC ou TL forem alterados, o **Mult-K 30 Wh** automaticamente irá zerar o valor do consumo de energia.

\*\* Em aplicações onde existam TCs, o valor a ser programado é a divisão da corrente do primário pela do secundário. Ex: TC de relação 300/5 A. Valor a ser programado = 60.

### Protocolo Aberto

Os instrumentos 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 medidor, 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 do **Mult-K 30 Wh**. Persistindo as dúvidas, sinta-se a vontade para contatar nosso *Suporte Técnico*.

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

#### Solução:

Verifique:

- A conexão de alimentação externa foi feita de forma correta? O borne de alimentação externa é um borne de três posições, localizado no canto inferior esquerdo do transdutor. A alimentação deve ser feita conforme a identificação do painel;
- A tensão que está chegando ao transdutor está adequada para seu funcionamento? Para todas as alimentações, exceto fonte TOP, o valor tem de estar entre 80 e 120% do valor nominal. Por exemplo, caso a tensão nominal seja de 24Vcc, a tensão que chega ao medidor tem de estar entre 19,2Vcc e 28,4Vcc;
- A polaridade (+ e -) está correta? Em fontes de corrente contínua (exemplo: 24Vcc) ela deve ser respeitada;

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

### 2) 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?

### 3) 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 = **60Aca.**

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

Neste tópico não iremos tratar a solução de problemas relativos à interface RS-485 da forma pergunta/resposta, por acreditarmos que os procedimentos abaixo descritos sejam genéricos e aplicáveis a maioria dos casos onde existem problemas na comunicação dos medidores.

Um problema de comunicação, normalmente, é ocasionado por:

### Rede instável

Siga a 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 freqüente ocasionador de intermitência na comunicação dos medidores. Uma rede do tipo “nó” ao invés de “ponto-a-ponto” também ocasiona perda da qualidade do sinal e, muitas vezes, a impossibilidade da comunicação dos instrumentos.

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

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

### Ligação incorreta

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

### Má parametrização do mestre/escravo

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

1. Mestre (CLP ou PC) e o escravo (medidor) comunicam sob o mesmo protocolo?
2. Os dois possuem a mesma velocidade de comunicação?
3. Os dois possuem o mesmo formato de bits?
4. A interface entre o mestre e o escravo, normalmente um conversor RS-232/RS-485, está compatibilizada em termos de velocidade/formato de bits?
5. O escravo está parametrizado com o endereço que o mestre está buscando?

Após o estudo e análise destes itens, caso não se obtenha sucesso na comunicação da rede RS-485, recomenda-se uma tentativa de conexão isolada do medidor, de forma a detectar parâmetros/endereço incorretos, ou ainda se certificar se o problema é no medidor ou na infraestrutura de rede. A comunicação isolada do medidor pode ser feita através do software **RedeMB5** (capítulo *Softwares*).

**Apêndice A – Código de Erro**

Através da leitura de *Código de Erro*, disponível via comunicação pela interface serial, é possível verificar uma série de pontos do **Mult-K 30 Wh**.

O código lido deve ser interpretado conforme a tabela abaixo:

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
<b>000</b>	Funcionamento normal do medidor. Note que este código não implica em ligação ou parametrização correta do sistema.
<b>001</b>	Fases de tensão em seqüência anti-horária ou falta de uma das fases
<b>002</b>	Erro matemático
<b>004</b>	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.
<b>008</b>	Excedido o limite permitido para tensão e/ou corrente. Note que isto pode danificar fisicamente o transdutor, sendo, caso isto ocorra, necessária sua verificação e manutenção em nossa fábrica.
<b>016</b>	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 – 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**.

<b>Alimentação Auxiliar ou Alimentação Externa</b>	É uma tensão utilizada para energizar internamente o equipamento, isto é, fazer funcionar seus circuitos internos.
<b>BaudRate</b>	É a velocidade em que um determinado instrumento se comunica com outro. Quanto maior este valor, mais rápida a comunicação.
<b>Faixa de Medição</b>	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.
<b>MODBUS-RTU</b>	Protocolo de comunicação do <b>Mult-K 30 Wh</b> . É um protocolo desenvolvido pela MODICON® e permite que os dados da interface serial do <b>Mult-K 30 Wh</b> sejam lidos por sistemas de automação.  É o “idioma” falado pela interface serial.
<b>Paridade</b>	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).
<b>PEn</b>	Pulso de Energia. Constante utilizada para determinar a cada quantos Wh o <b>Mult-K 30 Wh</b> emitirá um pulso através da Saída de Pulsos.  É o equivalente a constante <b>KE</b> utilizada pelos transdutores MKM-01, MKM-120, MKM-D e MKM-02.
<b>Protocolo de Comunicação</b>	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 <b>Mult-K 30 Wh</b> , é utilizado o protocolo MODBUS-RTU.
<b>RedeMB5</b>	Software fornecido pela <b>KRON</b> para leitura e parametrização do <b>Mult-K 30 Wh</b> .
<b>USB</b>	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.
<b>RS-485</b>	É um tipo de interface serial. É por meio da interface RS-485 que o <b>Mult-K 30 Wh</b> pode ser ter suas informações acessadas por outros transdutores.
<b>Stop Bits</b>	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.
<b>TC</b>	Transformador de Corrente. É um transformador utilizado para adequar e/ou isolar a corrente de do circuito principal do circuito de medição.
<b>TL</b>	Tipo de Ligação. É uma constante interna do <b>Mult-K 30 Wh</b> que define qual o tipo de circuito que está sendo medido, se monofásico, bifásico ou trifásico.
<b>TP</b>	Transformador de Potencial. É um transformador utilizado para adequar e/ou isolar a tensão do circuito principal do circuito de medição.
<b>TRUE RMS</b>	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 <b>Mult-K 30 Wh</b> realiza medições TRUE RMS.

## Apêndice C – 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

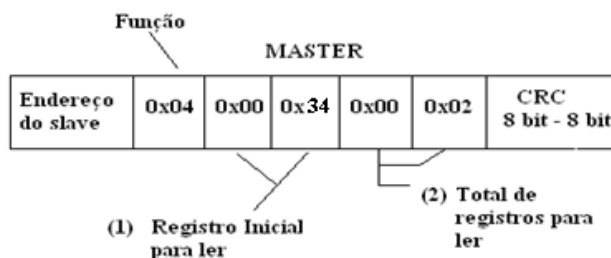
Endereço (PLC)	REG # (HEX)	DESCRIÇÃO		TIPO	RANGE
30001,30002	0x00	NS	Número de Série	Unsigned int 32bit (MSB,LSB)	
30053, 30054	0x34	EA+	Energia Ativa Positiva (kWh)	IEEE 32-bit fp (F2,F1,F0,EXP)	0,0 a 99.999.999,0
30.221	0xDD	Erro	Código de Erro	Int 8-bit (MSB=0,LSB)	

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	FP0	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)	
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:

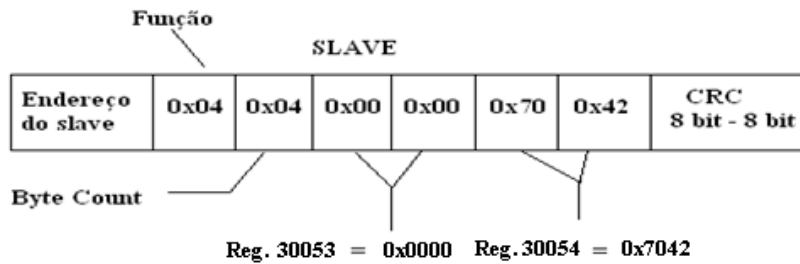


- (1) O registro inicial para ler é obtido removendo o indicativo (número 3) e subtraindo o resultado por 1. No exemplo, o registro 30053 (decimal) é transmitido como 0x0034 (hexadecimal):  
 30053 => 00053 => 00053 - 00001 = 00052 = 0x0034 hexadecimal.



(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.

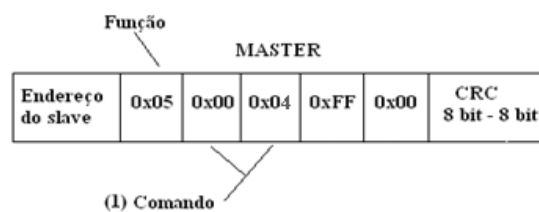
**OBS:** Os dados em ponto flutuante seguem padrão pré-definido, comum para a linha **Mult-K**. Caso seja necessário que as grandezas neste formato sejam lidas em outra seqüência, consulte o documento “Integração com protocolo Flexdata”, presente no CD que acompanha o produto e que também pode ser obtido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

