

MANUAL DO USUÁRIO

KS-3000

MULTIMEDIDOR DE ENERGIA



www.kron.com.br

KRON
MEDIDORES

Índice

Capítulo	Página
Introdução	3
Termo de Garantia	3
Normalização	4
Parâmetros de medição	4
Características técnicas	5
Dimensionais	6
Instalação do Produto	6
Esquemas de Ligação	10
IHM – Interface Homem Máquina (medidor com display)	13
IHM – Interface Homem Máquina (medidor sem display)	18
Horímetro e status da carga	18
Interface Serial RS-485	19
Entradas digitais	22
Saída digital	22
Softwares RedeMB e RedeMB-TCP	23
Aplicativo Kron-Fi	32
Solução de Problemas	35
Solução de Problemas – Interface RS-485	36
Apêndice A – Código de Erro	37
Apêndice B – Fórmulas Utilizadas	38
Apêndice C – Demanda	39
Apêndice D – Glossário	40
Apêndice E – Transformadores Externos	41
Apêndice F – Buffer MQTT (IoT)	42

Introdução

A linha **KS** alia design compacto a altos níveis de precisão, trazendo ótima relação custo-benefício para sistemas que demandam monitoramento de parâmetros elétricos.

Concebidos para instalação em fundo de painel, os medidores **KS-3000** apresentam diversas opções para comunicação sem fio, como Wi-Fi e LoRa, permitindo integração a redes locais e sistemas em nuvem (Amazon AWS, Microsoft Azure, TagoIO), sendo facilmente configuráveis por aplicativos de celular.

Dispõem de diversos modelos de sensores para medição de corrente, facilitando o processo de instalação.

Paralelamente à medição de energia, atuam como concentradores de leituras provenientes de medidores de insumos - água, gás, etc – por meio de duas entradas digitais. A saída digital, pode ser aplicada em sistemas de controle.



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

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

E-mail suporte@kron.com.br.

Termo de Garantia

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

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

A garantia não cobre:

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

Manutenção:



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

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

Normalização

Os instrumentos da linha **KS** estão em conformidade com as seguintes normas:

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

Parâmetros de Medição

Os medidores **KS-3000** realizam a medição de até **58*** grandezas, em sistemas monofásicos, bifásicos, trifásicos estrela ou delta.

	Grandeza	Unidade	Tipo de Medição
Instantâneas	Tensão	Vc.a.	Trifásica/Bifásica, Fase-neutro (sistema estrela/monofásico) ou Fase-fase (sistema estrela ou delta)
	Corrente	Ac.a.	Trifásica ou Bifásica / Por fase
	Potência Ativa	W	Trifásica ou Bifásica / Por fase
	Potência Reativa	VAr	Trifásica ou Bifásica / Por fase
	Potência Aparente	VA	Trifásica ou Bifásica / Por fase
	Fator de Potência	-	Trifásico ou Bifásico / Por fase
	Frequência	Hz	Fase R
Acumulativas	Energia Ativa Positiva	KWh	Trifásica, bifásica ou monofásica, dependendo do circuito que está sendo medido. Disponíveis valores por fase a partir da versão de firmware 1.5.
	Energia Ativa Negativa	KWh	
	Energia Reativa Positiva	KVArh	
	Energia Reativa Negativa	KVArh	
	Energia Aparente	KVAh	
	Demanda de Corrente	A	Trifásica, bifásica ou monofásica, dependendo do circuito que está sendo medido.
	Demanda Média Ativa	KW	
	Demanda Média Aparente	KVA	
	Demanda Média Reativa	KVAr	
	Demanda Máxima de Corrente	A	
	Demanda Máxima Ativa	KW	
	Demanda Máxima Aparente	KVA	
	Demanda Máxima Reativa	KVAr	
Contador de pulsos (entradas digitais)	Pulsos	Leitura indireta, pulsos provenientes de outros dispositivos (gasômetro, hidrômetro, etc).	

*A partir da versão 1.5 foram implementados os cálculos de energias por fase.

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

Os instrumentos da linha **KS** utilizam o algoritmo de bloco de demanda (ou janela deslizante) para o cálculo de demanda, com intervalo de cálculo configurável, janelas de 1 a 60 minutos.

Memória Não Volátil

Os instrumentos da linha **KS** são equipados com tecnologia que garante a manutenção dos valores de consumo de energias e máximas demandas, por até 10 anos, em casos de desligamento mesmo que o equipamento seja desligado ou passe por uma falta de energia elétrica. Estas informações são mantidas internamente por até 10 anos.

Características Técnicas

Alimentação Externa:

Padrão

- 60 - 265 Vc.a. em 50 ou 60Hz
- 100 – 350 Vc.c.

Consumo máximo: < 10 VA

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

Para alimentação em corrente alternada, é recomendável a instalação de um fusível ou disjuntor de proteção de 1 A.

Entrada de Tensão:

- Faixa de trabalho: 20 até 500 Vc.a. (F-F)
- Frequência de Operação: 45-65 Hz
- Consumo máximo: < 0,5 VA

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

Entrada de Corrente: Transformadores Split Core

Nominal	Faixa efetiva de medição	
	Mínima	Máxima
5Ac.a.	0,05 Ac.a.	5 Ac.a.
100 Ac.a.	0,3 Ac.a.	100 Ac.a.
300 Ac.a.	0,3 Ac.a.	300 Ac.a.
600 Ac.a.	0,3 Ac.a.	600 Ac.a.
1000 Ac.a.	1,5 Ac.a.	1000 Ac.a.
2000 Ac.a.	1,5 Ac.a.	2000 Ac.a.

Precisão*:

- Tensões: 0,5%
- Correntes, Potências, Fatores de potência e Energias: 1,0%**

*Todas as medições são True RMS.

** A precisão se refere ao fundo de escala.

Isolação Galvânica:

- Entre entradas e saídas: 1,5kV

Comunicação:

- Saída RS-485: 9600 bps, 8N1/8N2/8E1/8O1, protocolo MODBUS-RTU (ver capítulo *Interface RS-485*)
- Wi-Fi: IEE 802.11 b, g, n - Certificado Anatel - 00038-18-10990, Protocolos MODBUS-TCP e MQTT (IoT)
- LoRa: Protocolo LoRaWan (LA 915 - 928A)

Aspectos Mecânicos:

- Alojamento: termoplástico
- Fixação: por meio de trilho DIN 35mm
- Grau de proteção: IP-20
- Posição de Montagem: qualquer

Condições Ambientais de Uso

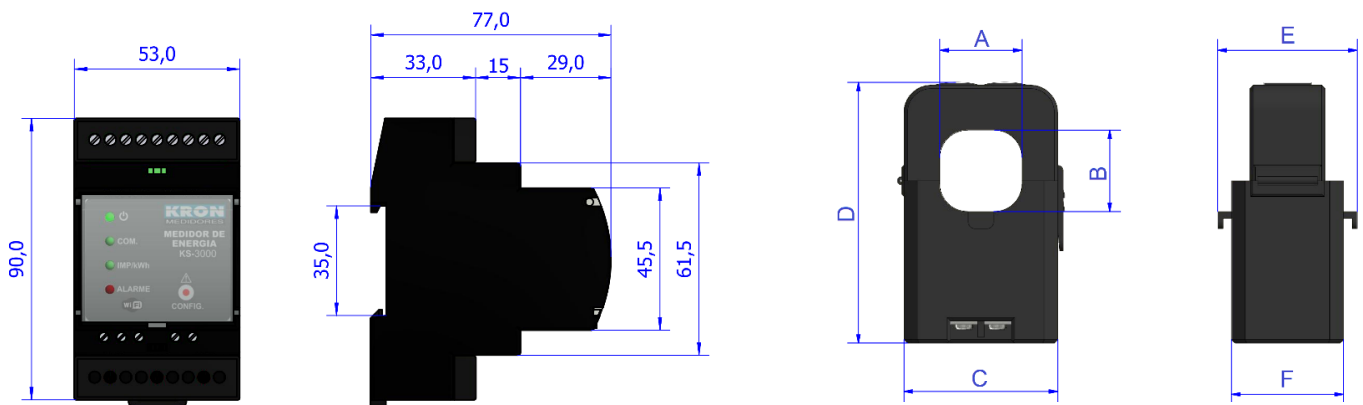
- Operação: -10 a 50°C
- Umidade relativa do ar: máxima de 85% (sem condensação)
- Temperatura de armazenamento e transporte: -25 a 50°C

Interfaces digitais

- Entrada: 2 entradas (coletor aberto)
 - ✓ Tipo: Coletor Aberto
 - ✓ Nível de tensão: 12~24Vc.c.
 - ✓ Frequência máxima: 2Hz
- Saída: 1 (relé)
 - ✓ Características: 250V – 2A (valores máximos)

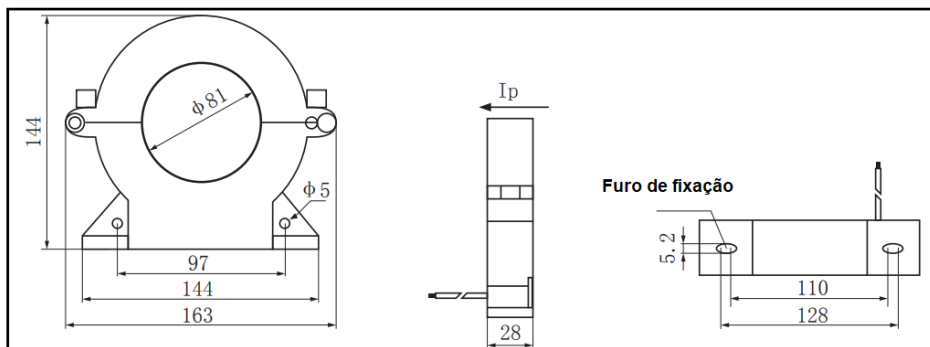
Dimensionais

Tolerância: $\pm 0,5\text{mm}$



Modelo	A	B	C	D	E	F
5A	12,7	12,7	32,1	56,9	21,1	21,1
100A	12,7	12,7	32,1	56,9	21,1	21,1
300A	23,5	24,0	44,4	76,3	41,5	33,3
600A	36,0	36,0	56,7	92,6	48,4	39,8

Modelo para 1000 e 2000Ac.a.



Instalação do Produto

O processo de instalação é baseado em cinco etapas, descritas na sequência deste manual. Para as conexões de alimentação externa e sinal de tensão, devem ser utilizados cabos com seção mínima de $1,5\text{mm}^2$. Recomenda-se aplicar terminais tipo pino nestas entradas, para uma melhor conexão e diminuição de riscos ao sistema e pessoal.

O sinal de corrente é obtido ao abraçar os cabos das fases com os TCs Split core, sempre após estarem conectados ao medidor, por intermédio de cabos RJ-12 que acompanham o conjunto.

ATENÇÃO

A instalação, parametrização e operação dos instrumentos da linha KS devem ser feitas 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 5525-2052, 5525-2053 e 5525-2055) ou pelo email suporte@kron.com.br.

1. Fixação em painel

O primeiro passo é fixar o **KS-3000** no fundo do painel. O processo de fixação consiste em encaixar primeiramente a parte superior do medidor (trava fixa) e forçar levemente a parte inferior (trava móvel), até perceber o “click” de encaixe.



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

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. A conexão deste sinal é feita nos terminais com a seguinte inscrição:



Após realizar a conexão elétrica nos bornes indicados e energizar o instrumento, os quatro LEDs presentes no frontal piscarão rapidamente. Na sequência, o LED \odot deverá permanecer aceso, na cor verde. Caso exista alguma condição de alarme ativa, o LED **ALARME** estará aceso na cor vermelha, situação que deve ser identificada e corrigida.

Deve-se prever uma chave do tipo “liga/desliga” para a alimentação externa do instrumento, devidamente identificada e de fácil acesso ao operador. É recomendável a instalação de um fusível ou disjuntor de proteção (1 A). Não há problemas se a alimentação for comum com o sinal de medição da tensão.

Para operação do medidor, após sua instalação, sugere-se que a película de proteção do painel frontal seja removida, tornando melhor a visualização das informações nos displays.

Antes de iniciar as ligações de corrente e tensão, é necessário escolher o esquema elétrico adequado para a aplicação em que o instrumento será utilizado. Para tanto, antes de prosseguir, verifique o capítulo *Esquemas de Ligação*.

3. Sinal de Tensão

Verifique, utilizando o esquema de ligação adequado, como deve ser feita a conexão das tensões. É recomendável a utilização de disjuntores ou fusíveis de proteção entre o sistema e os medidores, para proteger o instrumento e facilitar uma posterior manutenção ou troca. É imprescindível que os sinais de tensão estejam conectados em sentido horário - sequência: "R → S → T".

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

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

4. Sinal de Corrente

Verifique, utilizando o esquema de ligação adequado, como deve ser feita a ligação para medição de corrente. Cada KS-3000 é acompanhado de três cabos* com terminação RJ-12, os quais devem ser conectados às entradas de medição de corrente.

Para instalação dos TCs Split core, deve-se estar atento ao sentido da corrente (Linha → Carga), indicado no invólucro, e também à correspondência entre as entradas de corrente e tensão. * *

É muito importante observar que cada sensor de corrente deve ser conectado exclusivamente à entrada correspondente, sinalizada pela cor do terminal de conexão. Deste modo, o TC com a marcação **Ia** não deve ser conectado em **Ib** ou **Ic**. O processo é análogo para as outras entradas.



NUNCA DESCONECTAR OS CABOS DOS TCS SPLIT CORE OU AS CONEXÕES DE TENSÃO DO MEDIDOR ENQUANTO ESTES ESTIVEREM CONECTADOS À CARGA.



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

OBSERVAÇÕES:

*O comprimento máximo do cabo que conecta os sensores de corrente ao medidor é de 2 metros.

"Casamento" entre as entradas, ou seja, a conexão ao terminal **Va deve vir da mesma fase onde foi inserido o TC **Ia**, e este mesmo conceito deve ser aplicado para os canais de medição **Ib** e **Vb**, **Ic** e **Vc**.

5. Parametrização

A parametrização dos medidores deve ser feita por meio de sua interface RS-485, utilizando o software **RedeMB** ou por Wi-Fi, utilizando o aplicativo **Kron-Fi** ou o software **RedeMBTCP**.

De fábrica, os **KS-3000** utilizam as seguintes configurações de comunicação para o protocolo **Modbus-RTU – saída RS-485**:

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

Para comunicação via Wi-Fi, as configurações padrão para o protocolo Modbus TCP são:

IP Default: 10.0.0.1

Slave ID: 255

Configuração de DHCP: ON

Vale ressaltar que a Kron não provê infraestrutura de Wi-Fi

6. Conferência da instalação e coerência das medições

Após concluir os processos de instalação, parametrização e energização do instrumento, é recomendável verificar a coerência das medições que estão sendo realizadas.

Para tanto, sugere-se a execução da seguinte *check list*.*

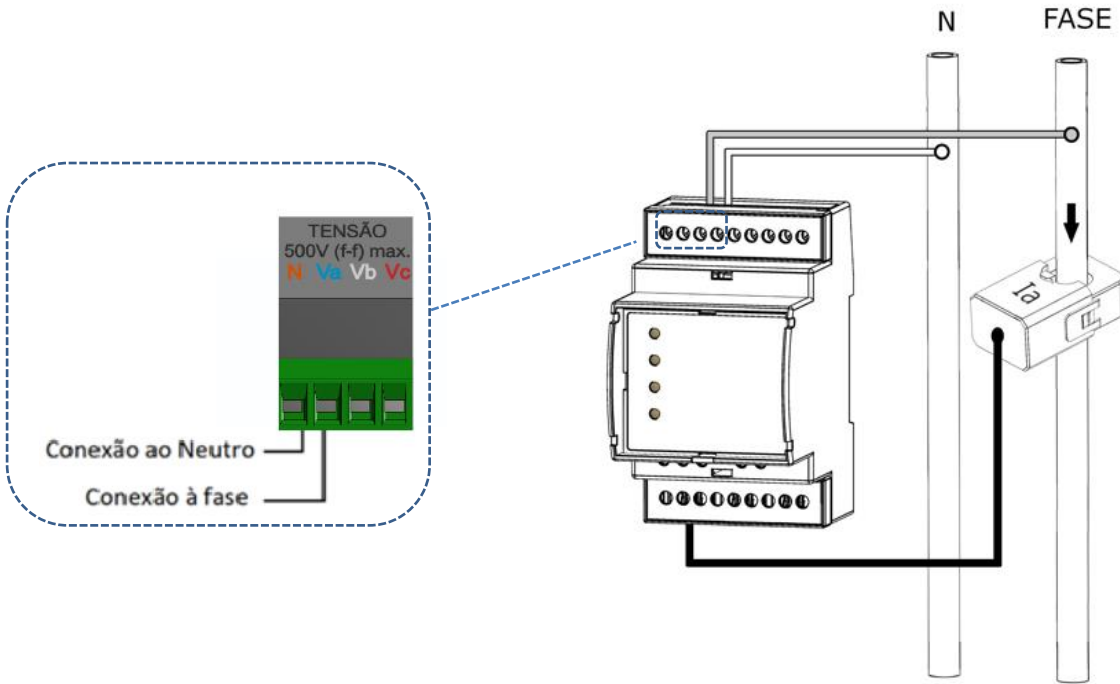
- 1) A leitura de tensão está conforme o esperado?
- 2) A leitura de corrente está conforme o esperado?
- 3) A leitura da potência ativa está conforme o esperado?
- 4) A leitura do fator de potência está conforme o esperado? Desconfie de fatores de potência muito baixos ou incoerentes com a instalação.

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

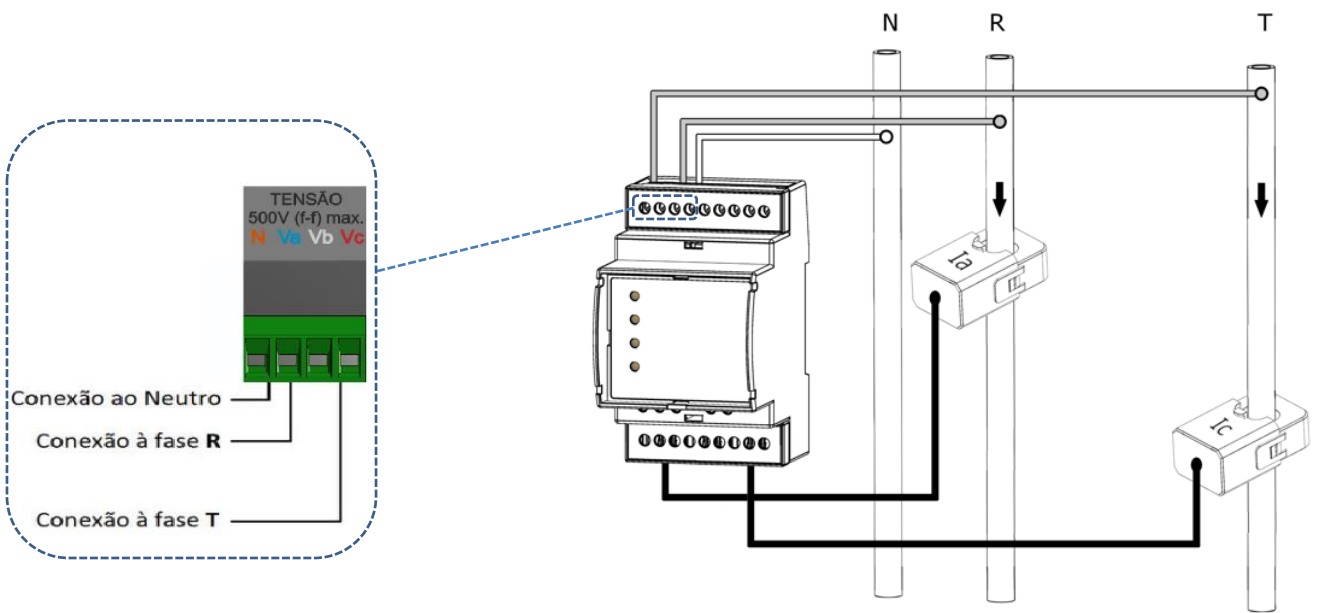
Esquemas de Ligação

A seguir, esquemas de ligação para os medidores. Para ligação das entradas e saídas digitais, consulte o capítulo *Entradas e saídas digitais*.

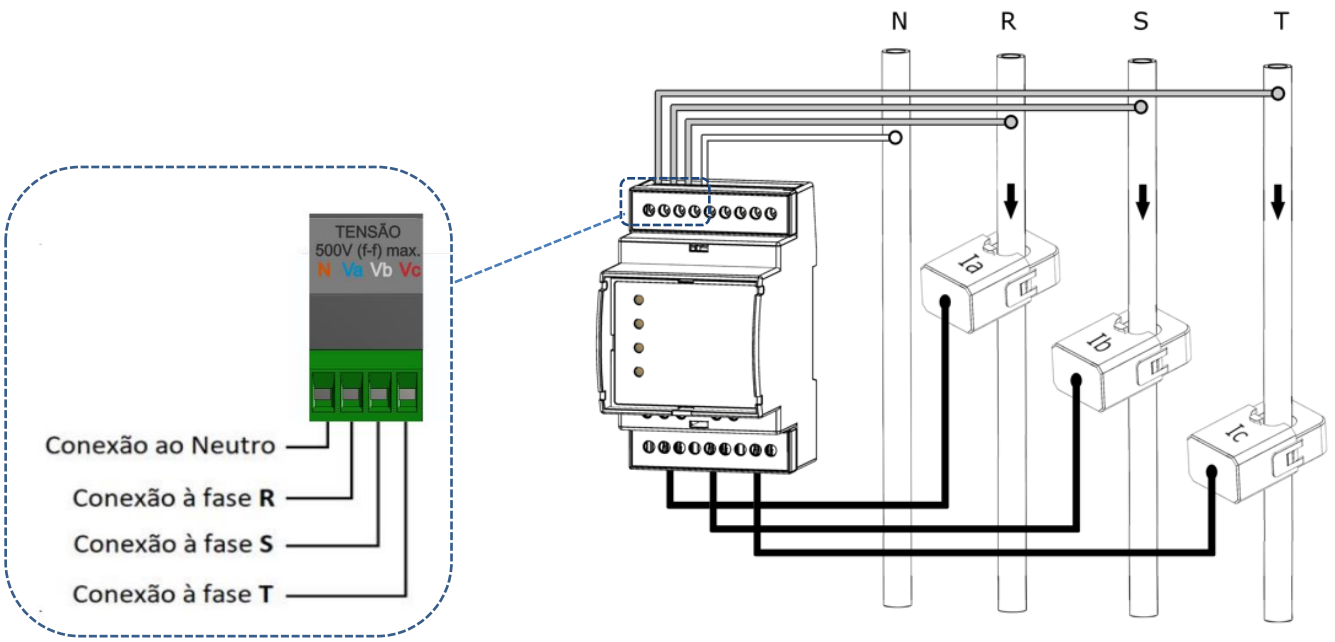
TL 02	<p>Aplicação: Medição de circuitos monofásicos - 1 elemento 2 fios (1 tensão e 1 corrente)</p>
--------------	---



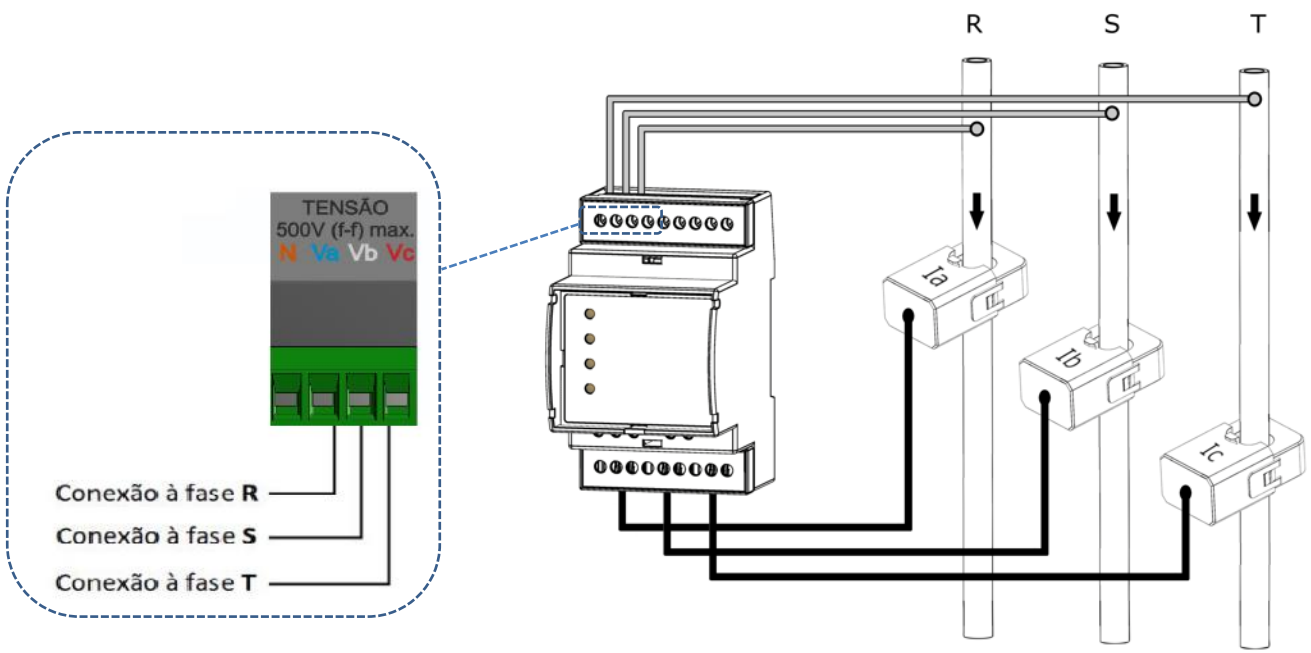
TL 01	<p>Aplicação: Medição de circuitos bifásicos (2 Fases + Neutro)</p>
--------------	--



TL 00	Aplicação: Medição de circuitos trifásicos estrela (3F + N).
--------------	--



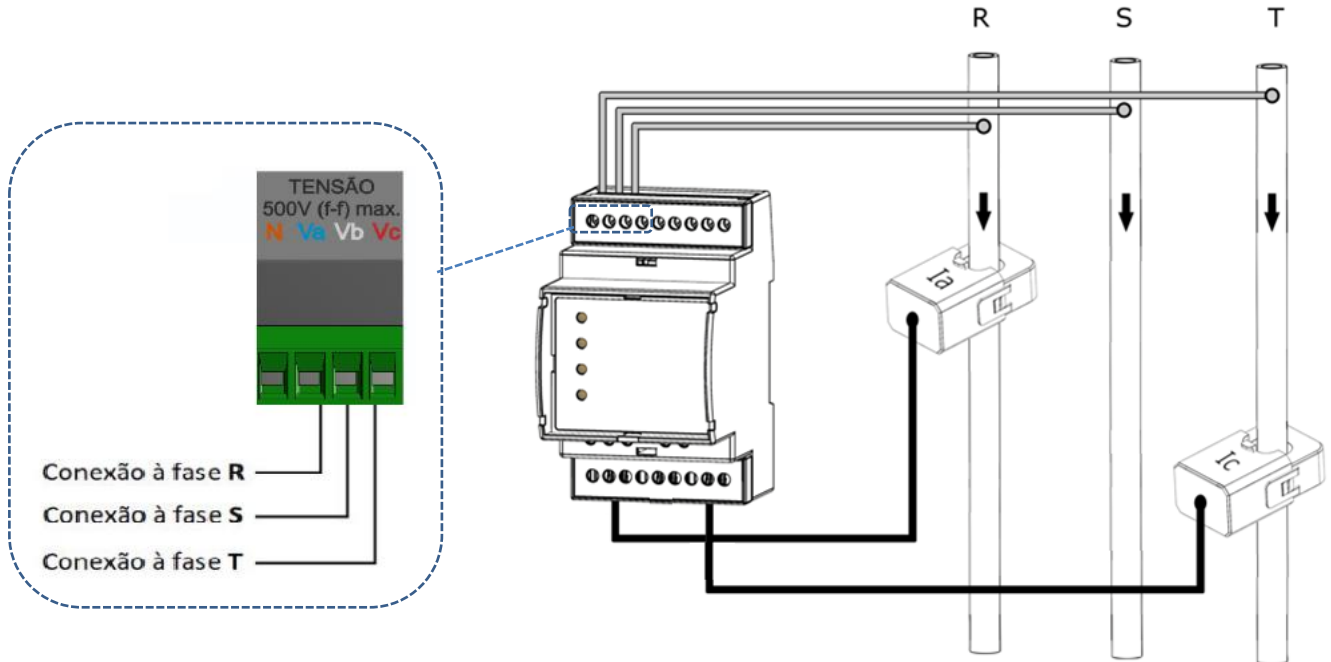
TL 48	<p>Aplicação:</p> <p>Medição de circuitos trifásicos delta (3F), com uso de 3 (três) transformadores de corrente (elementos) e 2 (dois) transformadores de potencial.</p> <p>É imprescindível que a sequência das fases esteja em sentido horário (R-S-T).</p>
--------------	--



TL 17**Aplicação:**

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

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

**Recomendações gerais para instalação**

- Cabo recomendado: secção mínima de 1,5mm² para tensão e alimentação auxiliar.
- A alimentação auxiliar deve sempre ser feita de acordo com etiqueta afixada no instrumento.
- O uso de TP (transformador de potencial) é dispensável para tensões abaixo de 500 V c.a. (F-F).
- Caso o modelo com Split Core de 5Ac.a. seja aplicado em secundário de TCs convencionais, será preciso redefinir a configuração do parâmetro TC para a relação do TC presente no quadro.

IHM: Interface Homem –Máquina (medidor com display)

O **KS-3000** é equipado com um *display LCD* de 16 caracteres (8 x 2) para visualização das configurações e grandezas medidas.

A interface do **KS-3000** possui os seguintes modos de trabalho:

1) **Modo Energia (MEDICAO ENERGIA)**

Leitura das medições acumulativas (energia, demanda, etc...)

2) **Modo Instantâneo (MEDICAO INSTANT)**

Leitura das medições instantâneas (tensão, corrente, etc...).

3) **Modo Conferir Parâmetros (CONFERIR PARAMETROS).**

Verificação dos parâmetros programados no transdutor

4) **Modo sem fio (MODO SEM FIO)**

Permite ao usuário escolher o tipo de comunicação sem fio que será utilizada (Wi-Fi ou Bluetooth)

5) **Configuração Bluetooth (CONFIG BLUETOOTH)**

Verificação da descrição do medidor, Mac Bluetooth e se o Bluetooth está habilitado

6) **Configuração Wi-Fi (CONFIG Wi-Fi)**





Verificação do SSID da rede, configurações de IP, Máscara de Sub-Rede, Gateway, DNS, DHCP (ON/OFF), Mac Address e status da comunicação.

7) **Modo AP (MODO AP)**

Modo Access point, utilizado para incluir o medidor na rede Wi-Fi de interesse.

8) **Restauração dos parâmetros de fábrica (RESTAURA FABRICA)**

Restaura os parâmetros de comunicação para o padrão de fábrica.

A seleção do modo é feita pressionando-se as teclas  e  por aproximadamente três segundos. Dentro de cada modo, a seleção de cada grandeza ou parâmetro é feita pressionando-se as teclas  ou . Os menus são circulares, isto é, após ser selecionada a última grandeza ou parâmetro, será mostrado o primeiro.

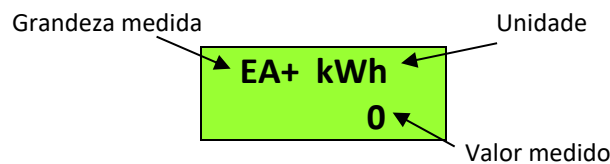
IHM: Modo Energia

No modo Energia, é possível medir as grandezas relativas à energia (ativa e reativa, nos quatro quadrantes) e demanda (última integração e máximas). A seleção da grandeza é feita por meio das teclas ▲ ou ▼.

As grandezas disponíveis para leitura são:

Display	Descrição
EA+	Energia ativa positiva
EA-	Energia ativa negativa
ER+	Energia reativa positiva
ER-	Energia reativa negativa
DA	Demanda ativa
MDA	Máxima demanda ativa
DS	Demanda aparente
MDS	Máxima demanda aparente

Exemplo de leitura:





Além das grandezas presentes na tabela, via comunicação será possível visualizar energias por fase, demanda de potência reativa e demanda de corrente.

O **KS-3000** possui um sistema inteligente de apresentação de valores, isto é, quando o valor de uma determinada grandeza ultrapassar o limite de indicação, automaticamente a escala da unidade será aumentada, permitindo a visualização desta grandeza.

Para visualização do próximo modo, basta pressionar simultaneamente as teclas ▲ e ▼ durante três segundos.

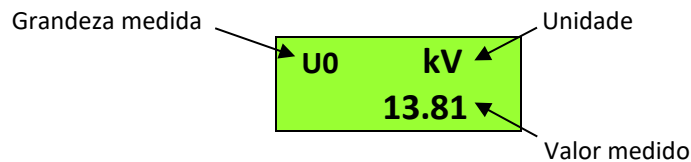
IHM: Modo Instantâneo

No modo *Instantâneo* é possível visualizar as grandezas instantâneas (tensão, corrente, potência, etc...). O **KS-3000** possui um sistema inteligente de indicação que somente mostrará as grandezas relativas ao esquema de ligação selecionado. A seleção da grandeza é feita por meio das teclas  ou .

As grandezas disponíveis para leitura são:



Display	Descrição	Display	Descrição
U0	Tensão trifásica	Q0	Potência reativa trifásica
U1N	Tensão linha 1	Q1	Potência reativa linha 1
U2N	Tensão linha 2	Q2	Potência reativa linha 2
U3N	Tensão linha 3	Q3	Potência reativa linha 3
U12	Tensão fase 1-2	S0	Potência aparente trifásica
U23	Tensão fase 2-3	S1	Potência aparente trifásica
U31	Tensão fase 3-1	S2	Potência aparente trifásica
I0	Corrente trifásica	S3	Potência aparente trifásica
I1	Corrente linha 1	PF0	Fator de potência trifásico
I2	Corrente linha 2	PF1	Fator de potência linha 1
I3	Corrente linha 3	PF2	Fator de potência linha 2
P0	Potência ativa trifásica	PF3	Fator de potência linha 3
P1	Potência ativa linha 1	Freq	Frequência (fase R)
P2	Potência ativa linha 2	Carga	Status da carga (ON/OFF)
P3	Potência ativa linha 3	Horim	Horímetro

Exemplo de leitura:



IHM: Modo Conferir Parâmetros

No modo *Conferir Parâmetros* é possível conferir dados do instrumento (número de série, versão, etc...) e constantes de programação (relações de transformação, esquema de ligação, etc...) definidos via interfaces de comunicação.

A seleção da informação a ser mostrada é feita por meio das teclas  ou . A programação dos parâmetros é feita via interfaces de comunicação.





As informações disponíveis neste modo são:



Display	Descrição
TP	Relação do TP (transformador de potencial). Caso utilize-se um TP de, por exemplo, 480/120V, deve ser programada a relação 4.
TC	Relação do TC (transformador de corrente). Caso utilize-se um TC de, por exemplo, 1000/5A, deve ser programada a relação 200.
TL	Indica qual o tipo de ligação está selecionado.
TI	Tempo de integração para cálculo da demanda, em minutos.
Serial	Velocidade (baud rate) e formato de dados (paridade e stop bits) selecionados para a saída serial RS-485.
Endereco	Endereço MODBUS selecionado.
Num Ser	Número de série do transdutor
Cod Erro	Código de erro. Para saber o significado de cada código de erro, consulte o apêndice A – <i>Código de Erro</i> .
Partidas	Número de vezes que o KS-3000 foi reiniciado.
Threshold	Valor configurado para início da contagem do horímetro
Versao	Versão de firmware do KS-3000
CONF INT	Configuração interna do KS-3000

IHM: Modo Sem Fio

Permite ao usuário escolher o tipo de comunicação sem fio que será utilizada (Wi-Fi ou Bluetooth)

Dentro do menu *Sem Fio* será possível acessar as opções Bluetooth, Wi-Fi e Sair.

Utilize as teclas  ou  para selecionar o meio de comunicação sem fio que deseja que o medidor utilize e, para confirmar a seleção, mantenha as teclas  e  pressionadas simultaneamente até que o medidor reinicie.

Caso esteja dentro deste menu e não deseje alterar o meio de comunicação, mantenha as teclas  e  pressionadas simultaneamente quando a opção "SAIR" estiver sendo apresentada no display.

IHM: Modo Configuração Bluetooth

Com a opção de comunicação Bluetooth ativada, este modo apresentará a informação que o Bluetooth está habilitado (ON), a descrição do medidor e MAC Address do Bluetooth.

Caso a opção de comunicação via Bluetooth estiver desabilitada, será apresentado somente a informação de que a mesma está desativada (OFF).

A seleção da informação a ser mostrada é feita por meio das teclas  ou .

IHM: Modo Configuração Wi-Fi

Com a opção de comunicação Wi-Fi ativada, este modo mostrará que o Wi-Fi está habilitado (ON), o SSID da rede, configurações de IP, Máscara de Sub-Rede, Gateway, DNS, DHCP (ON/OFF), Mac Address e status da comunicação.

Caso a opção de comunicação via Wi-Fi estiver desabilitada, será apresentado somente a informação de que a mesma está desativada (OFF).

A seleção da informação a ser mostrada é feita por meio das teclas ▲ ou ▼.

IHM: Modo Access Point

Com a opção de comunicação via Wi-Fi habilitada, este modo permite que o medidor entre em modo Access Point para ser inserido em uma rede Wi-Fi, utilizando o aplicativo Kron-Fi. Para colocar o instrumento em modo Access Point, basta pressionar simultaneamente as teclas ▲ e ▼ até que a mensagem "MODO AP" apareça no display. Em seguida, deve-se pressionar qualquer uma das teclas de navegação e selecionar a opção "SIM". O próximo passo é manter as teclas ▲ e ▼ pressionadas simultaneamente, até aparecer a mensagem "MODO AP ATIVO" e o LED começar a piscar. O medidor permanecerá neste modo por aproximadamente 3 minutos.

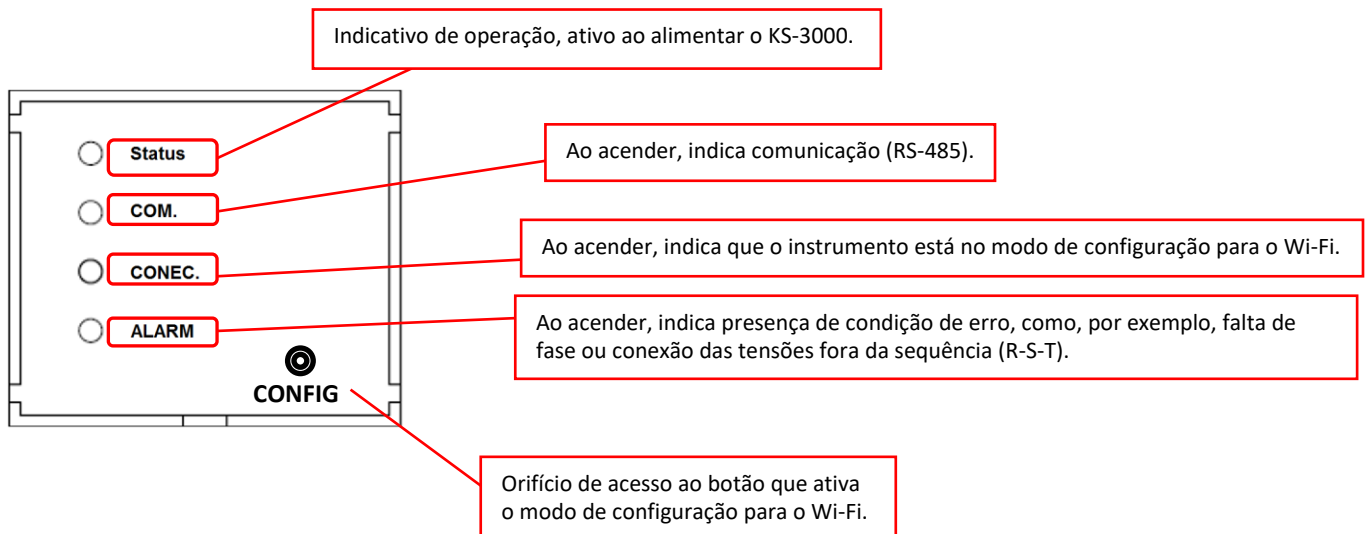
IHM: Modo Restaura Fábrica

Para realizar o reset dos parâmetros de comunicação, basta pressionar simultaneamente as teclas ▲ e ▼ até que a mensagem "RESTAURA FABRICA" apareça no display. Em seguida, deve-se pressionar qualquer uma das teclas de navegação e selecionar a opção "SIM". O próximo passo é manter as teclas ▲ e ▼ pressionadas simultaneamente até que o instrumento reinicie (será apresentada a mensagem **KRON Medidores**. Na sequência ocorrerá o retorno ao modo "MEDIÇÃO ENERGIA").

Os parâmetros serão restaurados para o padrão de fábrica conforme tabela:

Parâmetros	Valor Restaurado
Baudrate	9600bps
Formato do caractere	8N2
Endereço Modbus RTU	254
Endereço Modbus TCP	255
Descrição Bluetooth	KS_XXXXXX (onde "XXXXXX" é o nº de série)
Senha Bluetooth	1234
Configuração de IP (Wi-Fi)	Dinâmico (DHCP ON)

IHM: Interface Homem –Máquina (medidor sem display)



O Led de Status indicará as condições de funcionamento do medidor seguindo o padrão abaixo:

1. **Falta ou inversão de fase:** O Led status fica aceso enquanto esse erro persistir.
2. **Erro de conexão WiFi:** O Led pisca duas vezes rápido e uma lenta enquanto esse erro persistir. O erro de conexão indica falha na conexão com o AP ou falta de internet na rede.
3. **Erro MQTT:** Led pisca três vezes rápido e uma lenta enquanto esse erro persistir. Este erro indica que houve falha na conexão com o broker MQTT.

Observação: A prioridade desses erros segue essa ordem: Falta de fase ou inversão, Erro de conexão WiFi, Erro MQTT.

O Led pisca intermitentemente quando está em modo AP.

Horímetro e Status da Carga

O Horímetro tem como objetivo registrar o tempo em que determinada carga ficou ligada, ou seja, atua como um temporizador digital, monitorando a atividade de máquinas, motores, etc.

Já o Status da Carga, simplesmente mostra se a carga está ligada ou desligada.

Para que o Horímetro inicie a contagem, é necessário que a corrente de pelo menos uma fase esteja acima de um valor pré configurado (threshold). Quando isso ocorre, o instrumento altera o status da carga para “ligada” e o horímetro inicia/continua sua contagem. O valor do threshold é configurado através do software RedeMB ou aplicativo Kron-Fi. De fábrica, o threshold pré-definido é de 2A.

A precisão do Horímetro é de centésimos de hora (1/100). Deste modo, o registro é mostrado com duas casas decimais e tem uma resolução de 36 segundos. Por exemplo, quando for totalizada 1 hora, o registro do horímetro estará mostrando 1.00, que na realidade é 100×36 segundos = 3600 segundos.

Outro exemplo é, quando o registro do horímetro estiver mostrando 2.50, significa que a carga está ligada há 2 horas e 30 minutos.

Interface Serial RS-485

Os **KS-3000** 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.

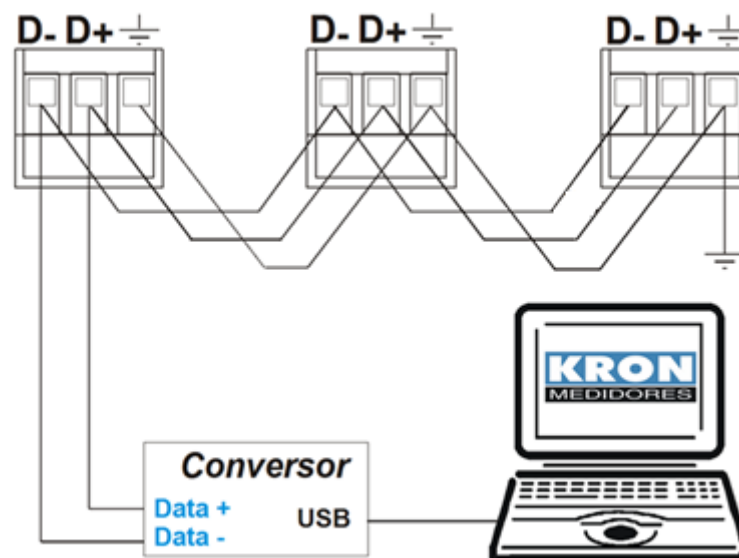
Características Técnicas	
Padrão:	RS-485 Half-Duplex 2 fios
Protocolo:	MODBUS-RTU
Velocidade (baud rate) em bps:	9600
Paridade(parity):	Nenhuma, ímpar ou par
Bits de Parada (stop bits):	1 ou 2
Bits de Início (start bits):	1
Bits de dados:	8 bits
Faixa de Endereço:	1 até 247
Distância máxima sem necessidade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

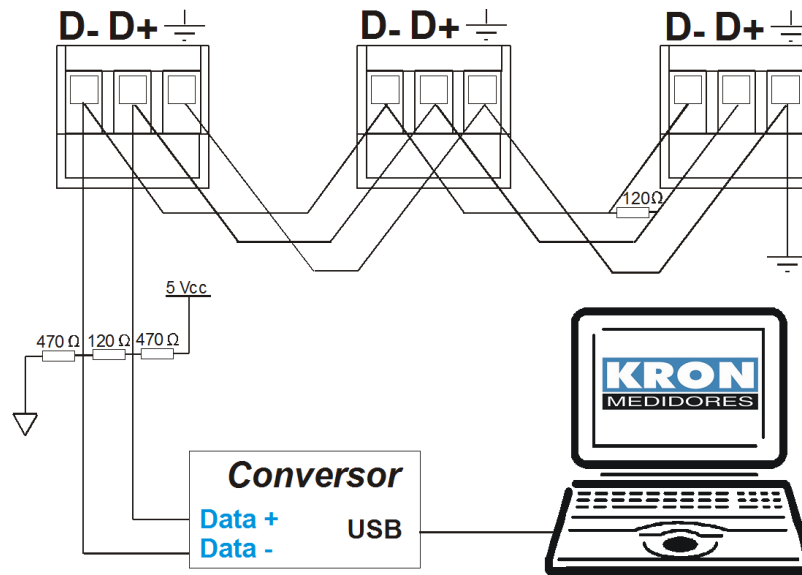
A interface serial RS-485 possui 3 (três) pontos de conexão: DATA-(D-), DATA + (D+) e GND (⏏ : terra).

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 instrumento, deste primeiro ao segundo e assim por diante.

Abaixo conceito de uma aplicação típica, utilizando um conversor RS-485/USB para ligação ao PC.



Em casos específicos, será necessário a instalação de resistores de terminação e pull up e pull down.



Recomendações

- Utilizar cabo par trançado 2x24 AWG ou 3x24 AWG. Este cabo deverá possuir blindagem e impedância característica de 120 Ω.
- Conectar dois resistores de terminação de 120 Ω em cada extremidade, ou seja, um na saída do conversor e outro no último instrumento instalado na rede. Conectar dois resistores de polarização de 470 Ω utilizando fonte externa de 5 Vc.c., conforme diagrama da ilustração anterior.
- Caso a opção seja por não incluir os resistores de polarização, eliminar também os resistores de terminação. É importante ressaltar que, isto implicará perda da qualidade do sinal transmitido, 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. **A blindagem do cabo não deve ser utilizada para conexão ao terminal GND dos instrumentos.**
- Conectar uma das pontas da blindagem ao aterramento da instalação.
- Acima de 32 instrumentos ou com 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 já indicado.

Conversores

Tem como função converter um determinado meio físico a outro. Por exemplo: a maioria dos PCs é equipada apenas com interfaces **USB**, não compatíveis com o padrão **RS-485**, presente em boa parte dos equipamentos de automação industrial ou predial.

Para permitir a comunicação do PC com os medidores 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.

Existem outras opções como **RS-232** ou **Ethernet**, aumentando o leque de possibilidades para comunicação.

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 o setor comercial pelo e-mail vendas@kron.com.br ou pelo telefone (11) 5525-2000.



Problemas de Comunicação

Existe, no capítulo *Solução de Problemas*, um tópico dedicado especialmente a dúvidas e problemas comuns na utilização da interface serial.

Quando em dificuldade na implementação de um sistema de automação, não hesite em consultar esta parte da documentação, pois a maioria das dúvidas ou problemas normalmente encontrados são esclarecidos neste capítulo.

Entradas Digitais

O **KS-3000** possui duas entradas digitais para medições de pulsos externos. As quantidades de pulsos são armazenadas, de modo acumulativo, em memória não-volátil (interna).

As contagens registradas por cada entrada podem ser consultadas tanto pela saída serial RS-485, quanto por Wi-Fi. A comunicação serial permite ainda conferir o status da entrada digital (Ligada ou Desligada).

É importante ressaltar que o instrumento, por si só, **não associa** suas entradas digitais a unidades de medição (volume, velocidade, etc); informa, exclusivamente, a quantidade de pulsos. Associações com grandezas específicas poderão ser feitas externamente; softwares supervisórios são um exemplo deste tipo de uso.

Aplicação

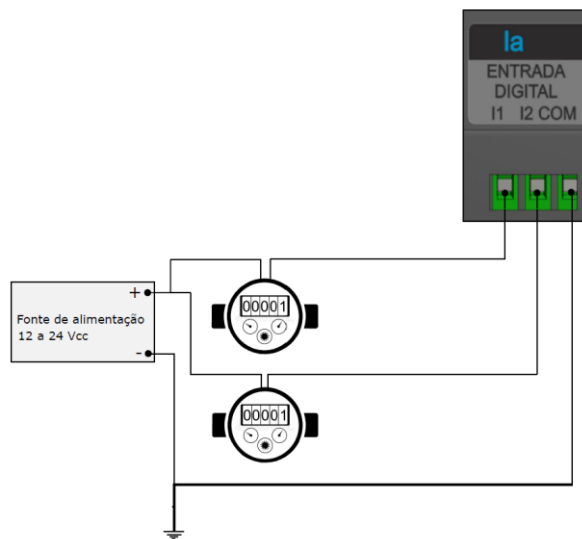
A entrada digital pode ser utilizada para integrar pulsos oriundos de medidores de gás ou água, disponibilizando informações pela saída RS-485.

Características Técnicas

- Tensão de entrada: 12-24Vcc
- Corrente drenada: < 50mA
- Detecção: Borda de subida
- Largura mínima do pulso: 200ms
- Frequência máxima: 2Hz

Bornes

Borne	Descrição
I1	Entrada Digital 1: Pulso
I2	Entrada Digital 2: Pulso
COM	Terra



Saída Digital

O **KS-3000** possui uma saída digital, utilizando relé, para acionamento remoto via RS-485.

Aplicação

A saída digital pode ser utilizada para acionamentos de relés, alarmes, sirenes, etc.

Os processos de ativação e desativação dos relés são dependentes de comando externo, ou seja, o dispositivo mestre tem que enviar a informação por comunicação serial para mudança de estado (ON/OFF). O medidor, por si só, não ativa ou desativa as saídas.

Estas saídas não devem ser utilizadas em cargas que necessitem de uma corrente superior à especificada neste capítulo.

Bornes

Borne	Descrição
CM	Saída Digital (comum)
NA	Saída Digital (NA)

Características Técnicas

- Tensão máxima: 250V
- Corrente máxima de saída: 2A

Protocolo Aberto

Os multimedidores da família **KS** realizam sua comunicação por meio dos protocolos MODBUS-RTU (RS-485) e Modbus-TCP (Wi-Fi), permitindo que, além dos softwares disponibilizados pela KRON, sejam lidos por CLPs, sistemas supervisórios e qualquer outra aplicação que utilize os referidos protocolos.

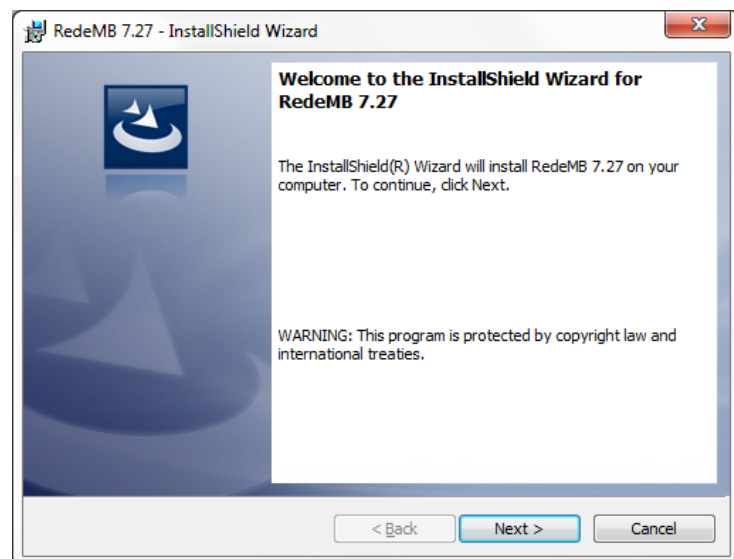
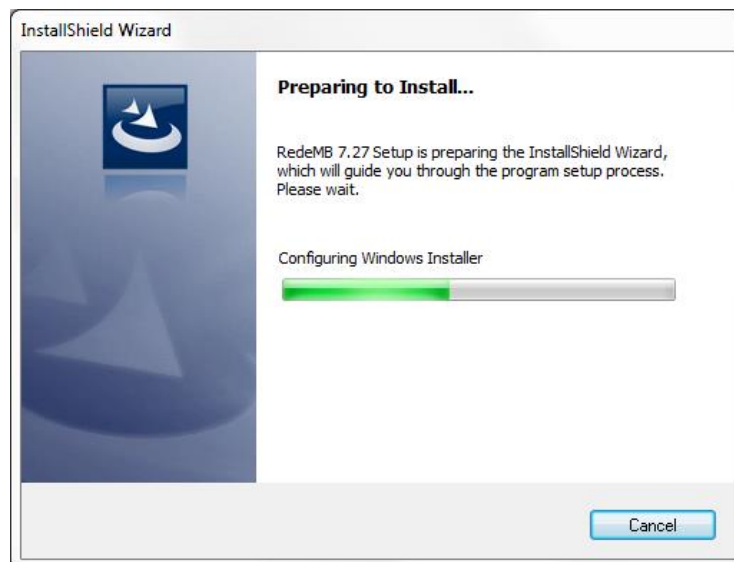
Para obtenção do *Mapa de Registros* do multimedidor, faça sua solicitação junto ao nosso *Suporte Técnico*.

Softwares

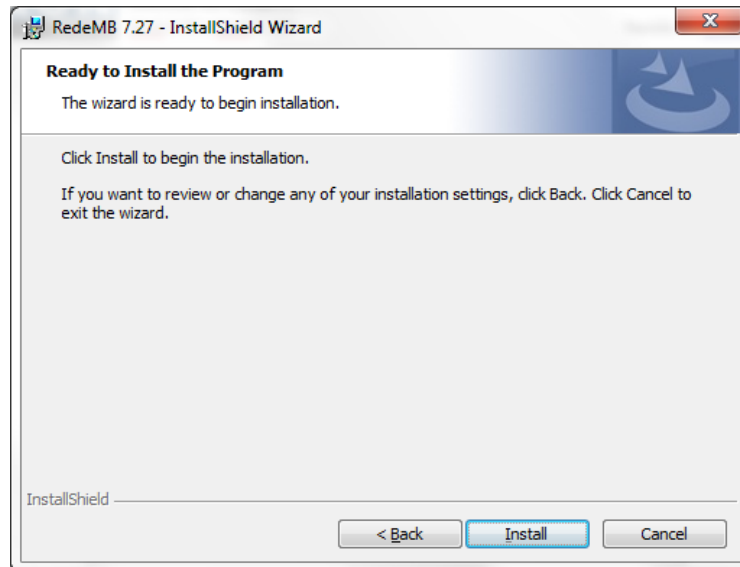
A Kron disponibiliza gratuitamente o software RedeMB, ferramenta para leitura e comunicação com os medidores das linhas Mult-K, Ikron e KS. Aplicável nos sistemas operacionais Windows XP, 7, 8 e 10, pode ser obtido por meio do site www.kron.com.br ou pelo e-mail suporte@kron.com.br.

Passo a passo – Instalação:

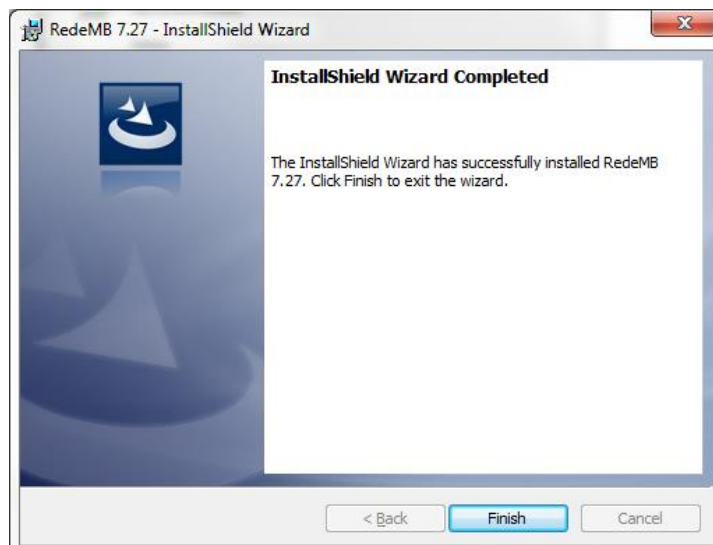
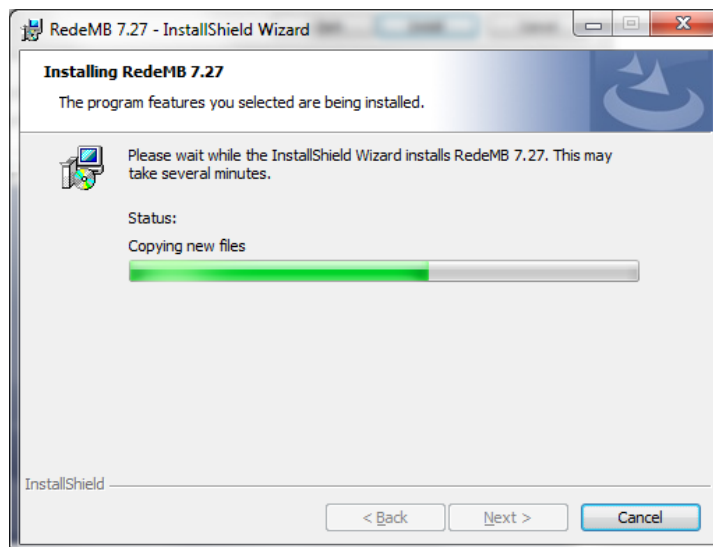
- Faça o download do software RedeMB. Para a linha KS, utilize versões a partir da 7.27.
- Caso a instalação não seja iniciada automaticamente, localize o arquivo "SETUP.EXE" e o execute. Será exibida a tela de apresentação do instalador, sendo necessário clicar em **Next** para continuar a instalação:



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

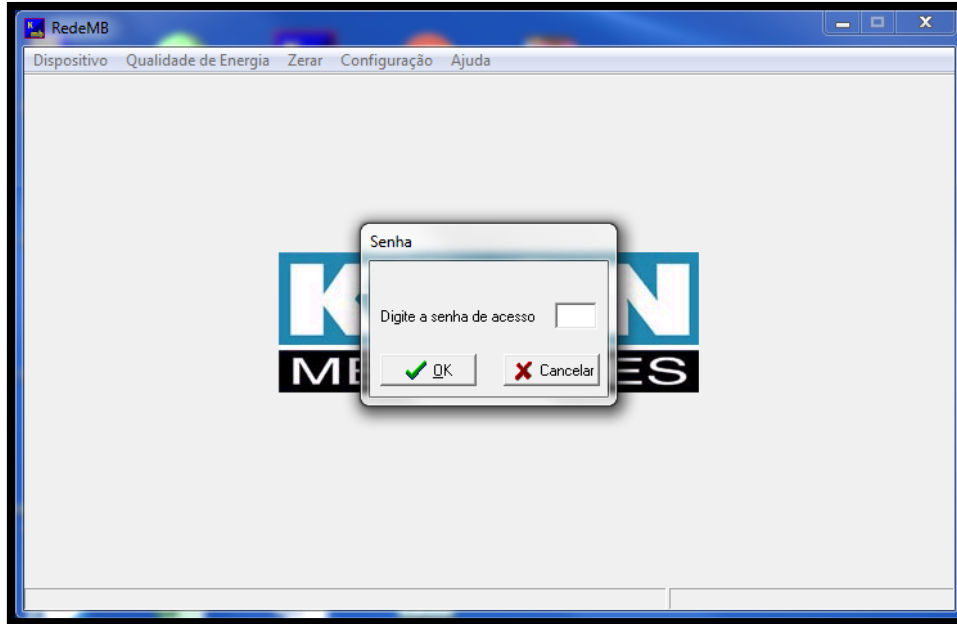


- d) Ao término do processo de instalação, é exibida a tela a seguir, onde, pressionando o botão “Finish” (Finalizar) a instalação será concluída.



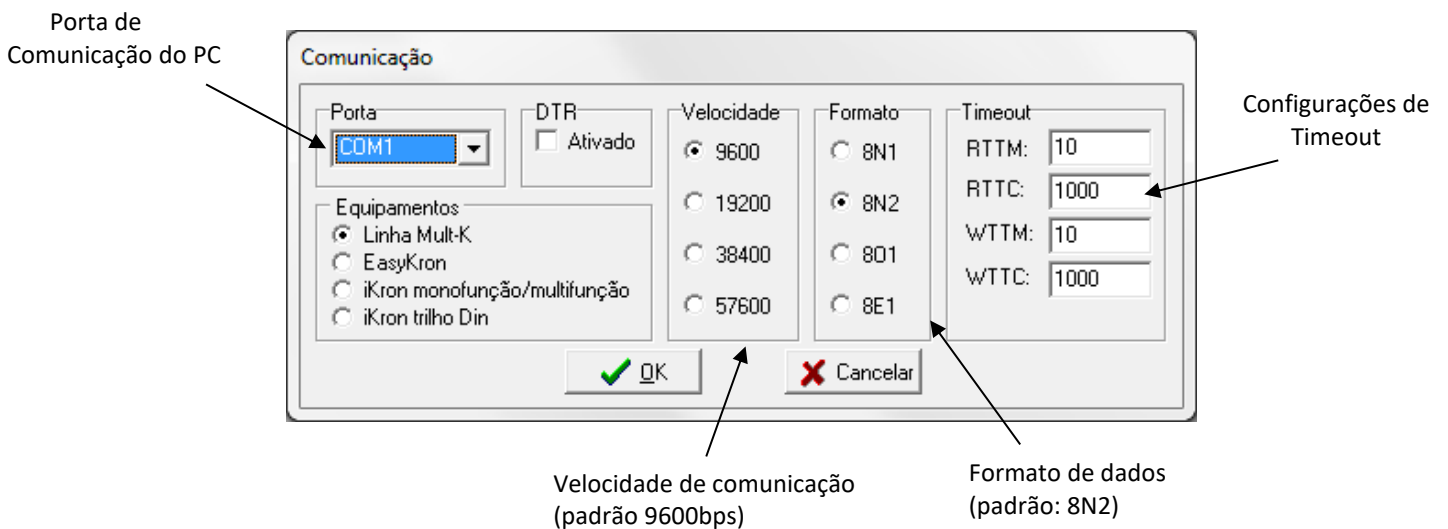
Passo a passo – Utilização:

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

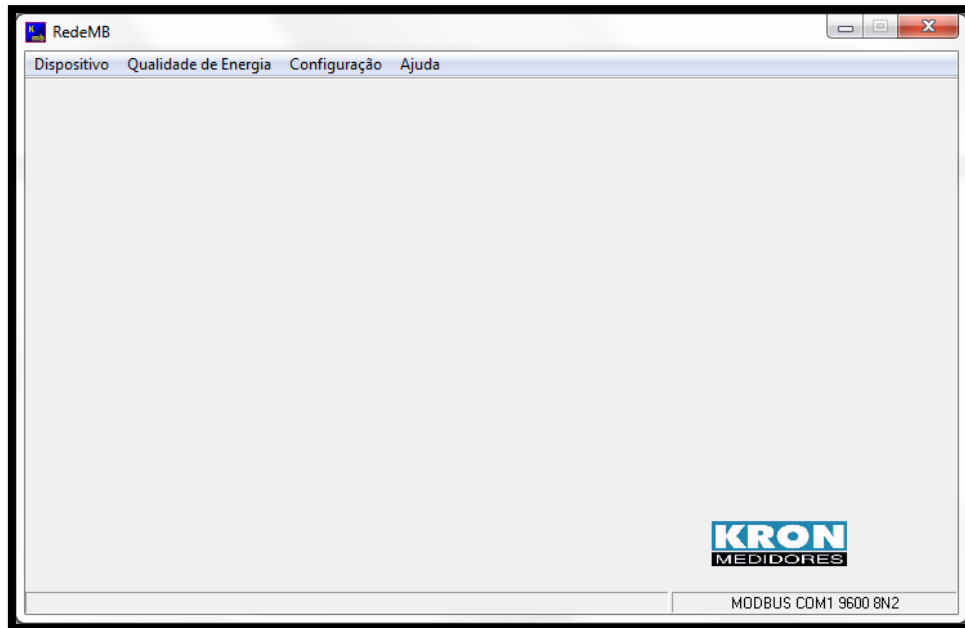


Tela de abertura do RedeMB

- c) Na primeira inicialização do RedeMB será necessário programar constantes para a interface serial do PC, compatibilizando velocidade e formato de dados com os pré-estabelecidos para o medidor (vide tabela 1) e clicando em **OK** para continuar. Caso o driver de comunicação do conversor de RS-485 para outros padrões – USB, Ethernet - já esteja instalado, a porta COM utilizada pelo mesmo estará disponível como opção no menu “Porta”.



Configuração da porta serial



Tela principal

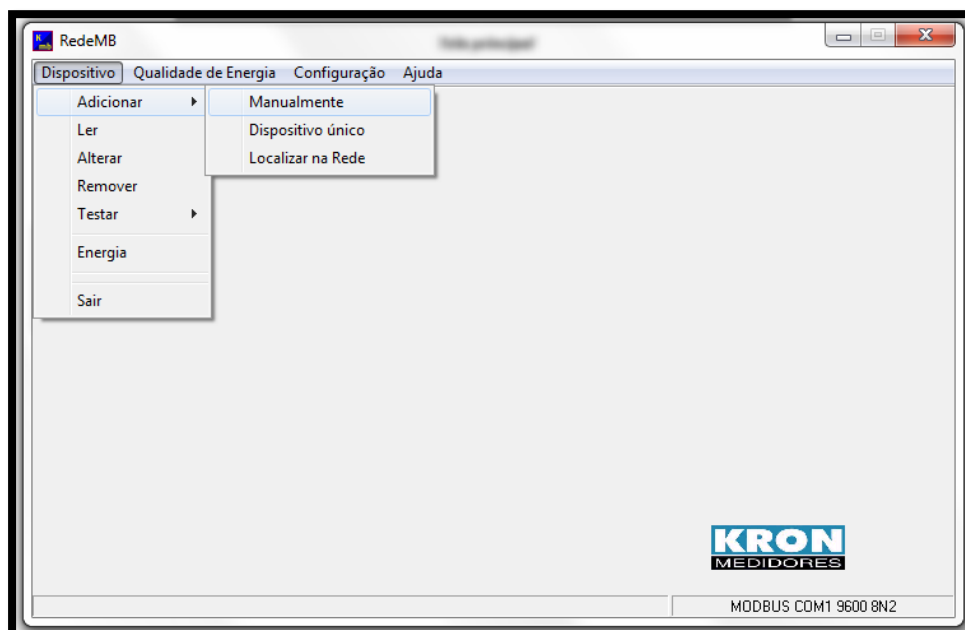
- c) Para adicionar o primeiro medidor, é preciso selecionar uma das três opções:

Dispositivo / Adicionar/ Manualmente: Caminho que requer informações sobre o número de série do medidor.

Dispositivo / Adicionar/ Dispositivo único: Caminho que requer informações sobre número de série e que força configuração do valor "1" para o endereço de comunicação.

Dispositivo / Adicionar/ Localizar na Rede: Caminho utilizado para pesquisa de dispositivos na rede de comunicação e, caso encontre, abre a possibilidade de cadastro.

Abaixo, exemplo utilizando a opção manual.



Será exibida a tela de adição de instrumento, devendo-se clicar em **Adicionar** após o preenchimento dos dados:

O endereço deve ser escolhido entre 1 e 247.

O número de série do instrumento localiza-se na etiqueta afixada na sua parte superior (considerar apenas os últimos 7 dígitos).

Adicionar manualmente

Série: 0000200

Endereço: 5

Descrição: KS-3000

Equipamentos:

- Linha Mult-K
- EasyKron
- iKron monofunção/multifunção
- iKron trilho Din
- iKron DTD

Adicionar Cancelar

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

Tela de adição de instrumento

RedeMB

Dispositivo Zerar Configuração Ajuda

SISTEMA

Endereço e Descrição

10051 - KS-3000

Parâmetros

Endereço: 5

Descrição: KS-3000

TP: 1,00 TC: 1,00

KE: 0 TL: 0

TI: 15

Serial: 9600 8N2

Testar Energia Zerar Ler

MODBUS COM44 9600 8N2

Lista de multimedidores cadastrados

Parâmetros principais do multimedidor

Tela principal após a adição de um medidor

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

Os campos de alteração estão subdivididos em áreas, cujas características são:

Configurações Gerais

Área que trata de configurações gerais de medição.

- ✓ Os menus **TP** e **TC** correspondem a fatores multiplicativos aplicáveis quando as medições utilizam transformadores adicionais para adequação de nível de tensão (TP) ou corrente (TC). No KS-3000, a configuração padrão para estes dois parâmetros é “1”.
- ✓ O parâmetro **TL** corresponde ao código numérico que representa o tipo de ligação definido. No exemplo, o valor “0” corresponde à conexão Estrela – 3 Fases+Neutro.
- ✓ O parâmetro **TI** define o tempo de integração para o cálculo de demanda; o KE não é utilizado para este modelo, deve ser mantido como “0”.
- ✓ O campo “Relógio” permite modificação de data e horário direta ao ativar a opção “Manual”. Para trabalhar com a referência fornecida pelo relógio do computador, é preciso marcar a opção “PC”.
- ✓ **NOTA:** sempre que os parâmetros TP, TC ou TL forem alterados, os instrumentos da linha KS reiniciarão automaticamente todos os registros de energia e demanda.

Rede, Configuração SNTP, Plataforma IOT

Configurações de Rede

- ✓ O campo **Rede** apresenta as configurações de rede atuais do instrumento. O menu DHCP permite alterar o modo de trabalho entre atribuição de IP por DHCP – opção **ON** – ou operação com IP fixo – opção **OFF**.
- ✓ O campo **Configuração SNTP**, se habilitado, permite utilizar referência de servidor remoto para atualização de relógio.
- ✓ O campo **Plataforma IOT**, se habilitado, possibilita o envio de parâmetros elétricos para servidor externo, utilizando o protocolo **MQTT** e a interface **Wi-Fi**.

SNTP, IOT, DNS alternativo

- ✓ O campo **SNTP** permite configuração de servidor de tempo, intervalo de sincronismo e fuso horário do local.
 - ✓ O campo **IOT**, permite configurar broker, porta de comunicação, tópico de publicação, informações sobre o dispositivo, application Token e intervalo de transmissão de informações.
 - ✓ O campo **DNS alternativo**, se habilitado, possibilita a configuração de DNS de preferência do usuário.
- OBS: As funções desta área ficam disponíveis somente após habilitar os campos “Configuração SNTP” e “Plataforma IOT”.

Grandezas IOT

- ✓ O campo **Grandezas IOT** permite configuração de até 10 grandezas para transmissão via MQTT, servidor externo. A seção **Disponíveis** indica as grandezas que podem ser programadas e a seção **Selecionadas**, as grandezas que já estão definidas para envio.
 - ✓ O botão **Adicionar** inclui, na seção **Selecionadas**, uma grandeza pré-escolhida na seção **Disponíveis**.
 - ✓ O botão **Remover** exclui, na seção **Selecionadas**, uma grandeza já definida anteriormente.
- OBS: As funções desta área ficam disponíveis somente após habilitar os campos “Configuração SNTP” e “Plataforma IOT”.

Para confirmar as alterações, é preciso pressionar o botão **Alterar**. Se não houver interesse em modificar as configurações, basta pressionar **Cancelar**.



e) Com o instrumento devidamente 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.

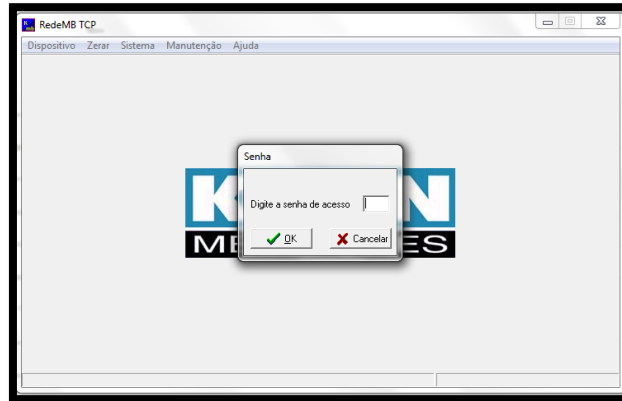
Tela de leitura dos parâmetros instantâneos e dos totalizadores

Software RedeMB TCP

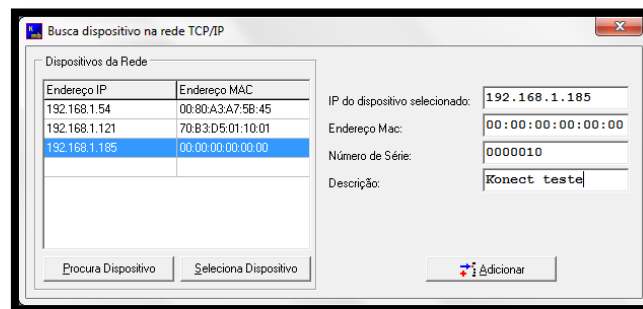
O RedeMBTCP é o software gratuito utilizado para comunicação utilizando infraestrutura de rede local (LAN). Permite leitura e configuração de instrumentos com interface Ethernet ou Wi-Fi, de modo direto, bastando apenas que o terminal onde estiver instalado faça parte da mesma rede utilizada pelos medidores.

O processo de instalação é semelhante ao observado no RedeMB convencional. Para leitura do KS-3000, deve-se trabalhar com versões a partir da 1.35. Abaixo, passos de utilização:

- Acesse o RedeMBTCP, utilize como senha **nork0**.



- Para adicionar o medidor, acesse "Manutenção > Adiciona dispositivo da rede". Na janela que surgirá, clique em "Procura Dispositivo"*

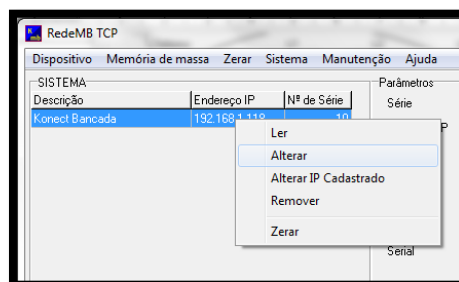


Serão apresentados os medidores conectados à rede, escolha o equipamento desejado, defina uma descrição para o mesmo e clique em "Adicionar".

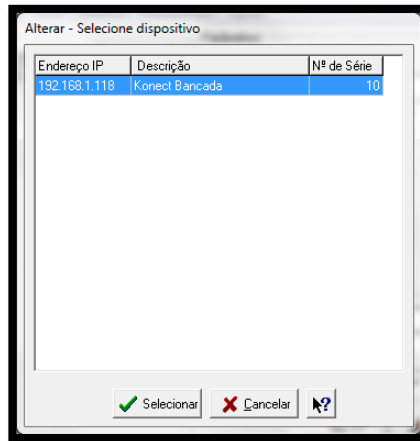
*Este procedimento supõe que o KS-3000 já esteja com IP configurado e que o PC utilizado faça parte da mesma rede Wi-Fi.

Acessando o menu de configurações

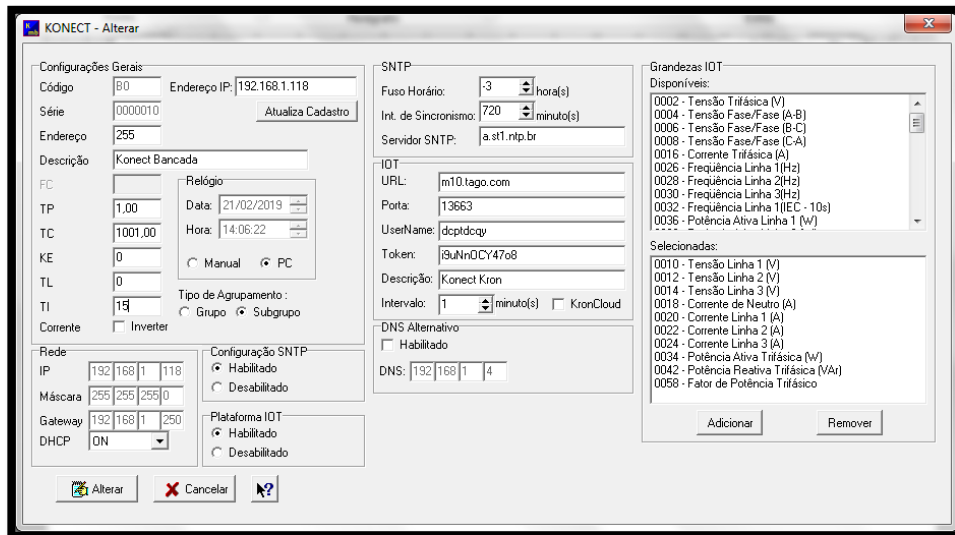
- Na tela inicial do software, clique com o botão direito do mouse no medidor e selecione a opção "Alterar".



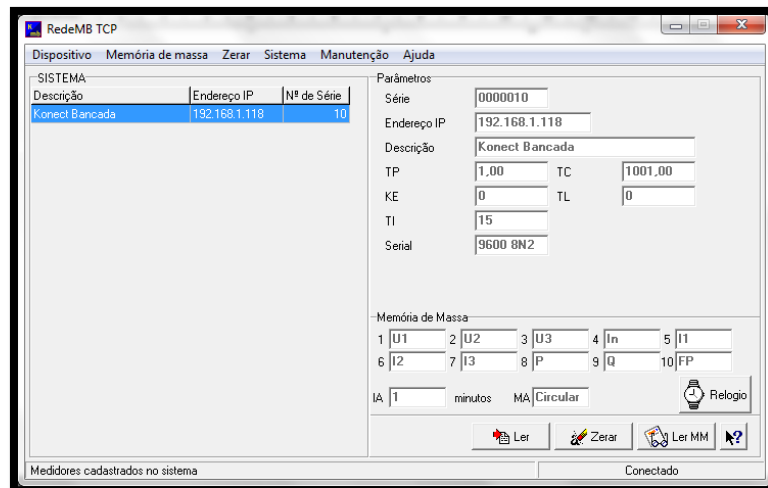
- Na janela que surgirá, selecione o medidor e clique em “Selecionar”.



- Na tela que surgirá, realize as configurações necessárias. O raciocínio é similar ao aplicado no item “d” do tutorial sobre o RedeMB (RS-485);



- Após realizar as configurações necessárias, clique em “Alterar” para confirmar.
- Após o cadastro, o medidor estará presente na tela inicial do software com a descrição dada anteriormente. Clique em cima da descrição do medidor e em seguida clique em “Ler”.



- Na janela seguinte, ative a comunicação na chave amarela, onde o raciocínio é similar ao apresentado no item “e”

Botão para ativar comunicação

Medições instantâneas

Totalizadores Energias e demandas

Medição das entradas analógicas (opcional)

Medição	Trifásico	L1	L2	L3
U	201,314 V	116,281 V	116,098 V	115,974 V
I	169,160 A	167,488 A	165,102 A	171,220 A
P	24,671 kW	8,108 kW	8,180 kW	8,383 kW
Q	-52,263 kVAr	17,352 kVAr	-17,098 kVAr	17,853 kVAr
S	57,833 kVA	19,262 kVA	19,021 kVA	19,700 kVA
FP	0,428	0,431	0,436	0,418
F	60,0 Hz			


Energia	Valor	Unidade
EA+	35408,629	kWh
ER+	23257,313	kVAh
EA-	0,000	Wh
ER-	-52280,758	kVAh

Demanda	Valor	Unidade
DA	25,399	kW
MDA	31,899	kW
DS	54,133	kVA
MDS	90,341	kVA

Entradas Analógicas	Valor	Unidade
EA1:	0,0	V (0-5V)
EA2:	0,0	V (0-5V)

Kron-Fi


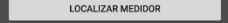

O Kron-Fi é um aplicativo gratuito, disponível para dispositivos com S.O. Android, que possibilita integração do KS-3000 a uma rede Wi-Fi, leitura de medições e configuração de constantes para medição e grandezas a serem transmitidas para servidor em nuvem (IoT). Abaixo, tutorial de utilização:

1. Com o app Kron-Fi instalado, conecte o celular na rede Wi-Fi de destino. É preciso que as redes de dados móveis estejam desligadas e que a função de GPS esteja ativada.
2. Com o KS-3000 ligado, pressione o botão interno, indicado pelo orifício “CONFIG”, por um período de 8 a 10 segundos. Depois disso, o Led COM deve acender, piscando em intervalos.
3. Acesse o aplicativo e pressione o botão Config Wi-Fi (rodapé, 4º botão da esquerda para a direita );
4. Na tela que surge, pressione “PROCURAR”; selecione a rede, insira a senha e veja se, no campo “ID medidor”, surge o número de série da peça.








- Com os passos anteriores já concluídos, pressione “CONFIGURAR”. O processo de configuração do IP leva entre 1 e 2 minutos.
- Havendo sucesso, o app retornará uma mensagem indicativa. Se a resposta for negativa, repita os passos de 1 a 6.




- Caso queira verificar o IP atribuído, pressione, no rodapé, o ícone  e utilize a função .
- Após encontrar o medidor, pressione  para atualizar as informações de medição no app.

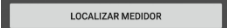




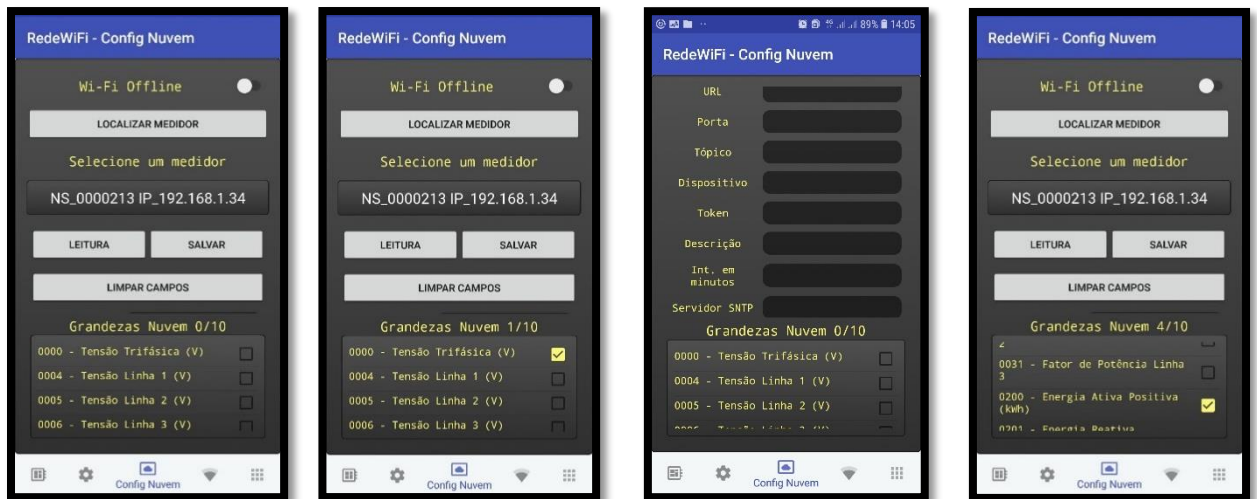
- Para parar o processo de leitura, pressione .
- Para acessar as configurações gerais do instrumento, como tipo de ligação e relações de transformação, pressione .


Nesta área, utilize o botão  para encontrar os medidores disponíveis, o menu “Selecionar um medidor” para escolher uma das peças; acionando o botão  é possível obter a configuração atual. Para modificar algum valor, após ler o instrumento, acesse o campo de interesse e insira a nova configuração. Após modificar, pressione o botão  para concluir a ação.



11. Para acessar o menu correspondente às grandezas que poderão ser transmitidas para um servidor em nuvem, pressione o botão .

Nesta área, utilize o botão  para encontrar os medidores disponíveis, o menu “Selecione um medidor” para escolher uma das peças; acionando o botão  é possível obter a configuração atual. Para modificar algum valor, após ler o instrumento, acesse o campo de interesse e insira a nova configuração. Após modificar, pressione o botão  para concluir a ação.



12. Para verificar a versão do aplicativo, pressione o botão . Surgirão as informações sobre a versão do app.



Em caso de dúvidas, consulte: suporte@kron.com.br

Solução de Problemas

O intuito deste capítulo é apresentar respostas rápidas a problemas ou dúvidas que frequentemente surgem na utilização do **KS-3000**. Persistindo as dúvidas, sinta-se à vontade para contatar nosso *Suporte Técnico*.

1) Problema: O medidor está com o led de alimentação apagado.

Solução:

Verifique:

- A conexão de alimentação externa foi executada de forma correta? A alimentação deve ser feita conforme a identificação do painel;
- A tensão que está chegando ao medidor está adequada para seu funcionamento?

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 incorreta (por exemplo, 380Vca ao invés de 110Vca ou 220Vca), o mesmo pode ter sido danificado.

2) Problema: O medidor não está calculando demanda ativa, embora os valores de corrente estejam coerentes.

Solução:

Verifique o posicionamento dos TCs Split Core quanto ao sentido de corrente. Caso estejam invertidos, a potência medida será considerada negativa, e, conseqüentemente, a demanda ativa não será calculada.

Outro ponto a ser verificado é o valor da constante TI. A constante TI deve sempre ser programada com um valor maior do que zero. Se a configuração for zero, as demandas não são calculadas.

3) Problema: Uma das fases está zerada.

Solução:

Verifique qual foi o TL (tipo de ligação) parametrizado. De fábrica, o instrumento sai parametrizado como TL 00 (Estrela – 3 elementos 4 fios), no entanto este parâmetro pode ser alterado. Verifique também, utilizando um outro instrumento, se efetivamente existe sinal chegando ao medidor.

4) Problema: A tensão e/ou corrente estão sendo medidas incorretamente.

Solução:

Verifique:

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

5) Problema: O fator de potência e/ou as potências estão sendo medidas incorretamente.

Solução:

Este é um típico sinal de ligação incorreta. Pode estar associado a dois erros de instalação: o já mencionado sentido da corrente e/ou falta de casamento entre as conexões de tensão e corrente.

No processo de instalação, é preciso manter a correspondência entre as ligações de tensão e de corrente, conforme descrito em cada esquema de ligação; erros deste tipo geralmente provocam indicação de fatores de potência com valores muito baixos, intermitência de sinal de potência ativa e fator de potência (ora positivo, ora negativo), acúmulo de energia ativa no campo negativo, dentre outras situações inesperadas para uma medição de consumo;

- O esquema de ligação foi escolhido e configurado de forma adequada? As relações de TP e TC estão corretas?
- A tensão e ou corrente que está chegando ao medidor está de acordo com o esperado?
- A correspondência entre as conexões de tensão e corrente está sendo respeitada?

6) Problemas: A comunicação Wi-Fi está lenta, intermitente ou não é possível integrar o medidor à rede Wi-Fi, bem como lê-lo localmente ou por nuvem.

Solução:

Verifique:

- Cheque novamente os passos descritos no item “Kron-Fi”, página 32.
- Quanto ao KS-3000 é recomendável que seja disponibilizada taxa de download mínima 10MB/s.
- Leitura Local: Verifique junto a equipe de TI/administrador de rede, se a porta **502** está bloqueada. Caso esteja, solicite o desbloqueio.
- Leitura via Internet – MQTT: Verifique junto a equipe de TI/administrador de rede, se a porta **1883** está bloqueada. Caso esteja, solicite o desbloqueio.

Solução de Problemas – Interface RS-485

A seguir, lista de situações que podem levar a um problema de comunicação em redes 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 ao cabeamento de 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, 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 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 dispositivo mestre e escravos, 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 haja sucesso na comunicação da rede RS-485, recomenda-se uma tentativa de conexão isolada ao medidor, na tentativa 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 através do software **RedeMB** (capítulo *Softwares*).

Apêndice A – Código de Erro

Utilizando as informações de *Código de Erro* é possível verificar condições de instalação/operação dos medidores **KS-3000**.

A leitura deste Código de Erro é feita com auxílio dos softwares de leitura, ou por intermédio do app Kron-Fi.

O código lido deve ser interpretado conforme indicações da tabela a seguir:

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
008	Excedido o limite permitido para tensão e/ou corrente. Note que isto pode danificar fisicamente o medidor, sendo, caso isto ocorra, necessária sua verificação e manutenção nas dependências da Kron.
016	Sistema reinicializado incorretamente

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

Apêndice B – Fórmulas Utilizadas

Internamente, para o cálculo das grandezas elétricas, os instrumentos da linha **KS** utilizam as seguintes fórmulas:

- **Tensão RMS por fase**

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

- **Corrente RMS por fase**

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

- **Potência Ativa por fase**

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

- **Potência Aparente por fase**

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

- **Potência Reativa por fase**

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

- **Fator de Potência por fase**

$$FP = P/S$$

- **Tensão Trifásica (DELTA)**

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

- **Tensão Trifásica (ESTRELA)**

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

- **Potência Ativa Trifásica**

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

- **Potência Reativa Trifásica**

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

- **Potência Aparente Trifásica**

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

- **Corrente Trifásica**

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

- **Fator de Potência Trifásico**

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

Apêndice C - Demanda

Definição: Demanda é a potência elétrica medida durante um determinado intervalo de tempo. Este intervalo de tempo, chamado *Tempo de Integração (TI)*, possui uma faixa de 1 a 60 minutos e é parametrizável utilizando uma das interfaces de comunicação do KS-3000.

A demanda ativa é dada em watts (W), a demanda aparente em volt-ampére (VA), a demanda reativa em Var (Var) e a demanda de corrente em Ampére (A).

Máximas Demandas

Os valores máximos calculados para as demandas podem ser acessados por comunicação. Estes valores podem ser zerados pela função *Reset*, disponível nos aplicativos de leitura e configuração.

Funcionamento

O cálculo de demanda do **KS-3000** utiliza o algoritmo de janela deslizante, isto é, a informação da demanda média é atualizada em intervalos menores do que o tempo de integração. Por este motivo, ao utilizarmos a função de *Zerar energias e demandas* ou ainda realizarmos alteração dos parâmetros de *TC* (transformador de corrente) e *TP* (transformador de potencial) podemos ter resquícios de valores anteriores armazenados em buffer, ocasionando uma leitura incorreta.

Neste caso, devemos aguardar um intervalo de no mínimo um tempo de integração (o parâmetro *TI* define este intervalo, normalmente parametrizado como 15, para termos a medição de 15 em 15 minutos) ou realizarmos um *sincronismo de demanda*, que faz com que este buffer interno seja zerado.

Sincronismo de Demanda

É disponibilizado, via comunicação, comando específico para *sincronização* do cálculo da demanda.

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

Apêndice D - Glossário

Este capítulo possui breves explicações sobre termos técnicos utilizados neste manual, inclusive em relação a nomenclaturas e abreviações aplicadas nos produtos **KRON**.


Alimentação Auxiliar ou Alimentação Externa	É uma tensão utilizada para energizar internamente o equipamento, isto é, fazer funcionar seus circuitos internos.
Faixa de Medição	Faixa de valores nas quais o instrumento realiza suas medições com as precisões informadas no capítulo <i>Características Técnicas</i> .
TC	Transformador de Corrente. É um transformador utilizado para adequar e/ou isolar a corrente do circuito principal (fases) do circuito de medição (entradas dos medidores).
TI	Tempo de Integração. É uma constante interna que define a cada quantos minutos deve ser calculado o valor de demanda.
TL	Tipo de Ligação. É uma constante interna que define qual o tipo de circuito que está sendo medido, se monofásico, bifásico ou trifásico.
TP	Transformador de Potencial. É um transformador utilizado para adequar e/ou isolar a tensão do circuito principal do circuito de medição.
TRUE RMS	Tipo de medição onde é levada em consideração a distorção presente em uma determinada forma de onda. Considerando que a maioria dos sistemas industriais possui cargas não lineares, é imprescindível que, para uma leitura coerente, o instrumento seja dotado desta característica.
Protocolo de Comunicação	É a “língua” falada pela interface serial do medidor. Ao realizar a automação de um sistema, é necessário que o mestre e o escravo falem a mesma língua, isto é, utilizem o mesmo protocolo. Para a linha KS , o padrão utilizado é o protocolo MODBUS-RTU. Os modelos com Wi-Fi operam nos protocolos MODBUS-TCP e MQTT(IoT).
MODBUS-RTU	Protocolo de comunicação padrão para os instrumentos da linha KS . É um protocolo desenvolvido pela MODICON® e permite que os dados da interface serial dos medidores sejam lidos por sistemas de automação. É o “idioma” falado pela interface serial.
MQTT	Protocolo de mensagens leve, otimizado para redes TCP/IP de alta latência. A troca de mensagens é fundamentada no modelo Publicador-Subscritor, extremamente simples, o que facilita sua aplicação em dispositivos com suporte a Internet das Coisas (IoT).
RedeMB e RedeMBTCP	Softwares fornecidos gratuitamente para leitura e parametrização dos medidores Kron. O RedeMB permite comunicação por RS-485 e Bluetooth; já o RedeMBTCP, recebe dispositivos com saídas Ethernet ou comunicação Wi-Fi.
RS-485	É um tipo de interface de comunicação serial. É uma das opções para requisição de informações a partir de dispositivos mestres.
BaudRate	É a velocidade em que um determinado instrumento se comunica com outro. Quanto maior este valor, mais rápida a comunicação.
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).
Stop Bits	É a quantidade de bits de parada que um determinado instrumento transmite ao finalizar o envio de uma mensagem. Um equipamento normalmente trabalha com 1 stop bit ou com 2 stop bits.

Apêndice E – Transformadores Externos

O KS-3000 é fornecido com transformadores de corrente externos do tipo Split Core (5, 100, 300 e 600A).

Split Core

Conceito que facilita o processo de instalação, já que não exige desligamento da rede elétrica para conexão dos sensores. Além desta praticidade, possuem dimensões reduzidas que facilitam, por exemplo, sua utilização em locais com limitações de espaço. Acompanha cabos RJ-12 para conexão ao medidor.

	Nominal	Tipo de Sensor	Faixa de medição
	5Ac.a.	Split Core	0,05 a 50 A
	100 Ac.a.	Split Core	0,3 a 100 A
	300 Ac.a.	Split Core	0,3 a 300 A
	600 Ac.a.	Split Core	0,3 a 600 A
	1000 Ac.a.	Split Core	1,5 a 1000 A
	2000 Ac.a.	Split Core	1,5 a 2000 A

Considerações e Recomendações



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

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



NUNCA DESCONECTAR OS TRANSFORMADORES EXTERNOS ESPECIAIS DO MEDIDOR ENQUANTO ESTES ESTIVEREM CONECTADOS À CARGA. A RETIRADA DAS CONEXÕES NA SITUAÇÃO DESCRITA ACIMA ACARRETERÁ DANOS AO MEDIDOR E ALTOS RISCOS DE SEGURANÇA.

OBS:

- ✓ Os conjuntos são fornecidos com os medidores, e são exclusivos para cada instrumento.
- ✓ O clamp pode ser aberto e fechado até 50 vezes sem resultar em alterações nas medições.
- ✓ O comprimento padrão do cabo que conecta os transformadores externos especiais aos bornes do medidor é de 2 metros (outros comprimentos podem ser avaliados no processo de aquisição).
- ✓ Manter a relação do TC com os valores de fábrica quando utilizar transformadores Split Core.

Apêndice F – Buffer MQTT (IoT)

O **KS-3000** possui memória FRAM para armazenamento de configurações e de grandezas elétricas acumulativas. Ao habilitar as funções de IoT, esta memória atua como buffer para as mensagens MQTT, caso haja desconexão à Internet; nesta situação, o dispositivo utiliza a memória como repositório de mensagens, que serão enviadas assim que houver nova conexão com o servidor em nuvem.

A seguir, tabela de quantidade máxima de blocos de grandezas regenerável em relação à programação pré-definida.

Número de Grandezas Configuradas	Quantidade máxima de blocos armazenados (buffer)
20	21
19	22
18	23
17	24
16	25
15	27
14	28
13	30
12	32
11	35
10	38
9	41
8	45
7	50
6	57
5	65
4	76
3	91
2	113
1	151

OBS: São 20 variáveis para comunicação via Wi-Fi e 10 variáveis para comunicação Lora.