



# MANUAL DO USUÁRIO



## Controlador de Fator De Potência

# KPF12

Revisão 1.2

## Índice

<b>Capítulo</b>	<b>Página</b>
Introdução	3
Termo de Garantia	3
Parâmetros de Medição	4
Características Técnicas	5
Instalação do Produto	7
Esquemas de Ligação	11
Configurações de Ângulo	12
IHM - Interface Homem-Máquina	19
Modo de Medição	19
Modo de Configuração	23
Interface Serial RS-485 (opcional)	36
Solução de Problemas	39
Solução de Problemas – RS-485	40
Apêndice A – Código de Erro	41
Apêndice B – Glossário	43

*As informações contidas neste manual tem por objetivo auxiliá-lo na utilização e especificação correta do KPF-12. Devido ao constante aperfeiçoamento, as informações aqui contidas estão sujeitas a modificações sem aviso prévio.*

## Introdução

Controladores de fator de potência são instrumentos utilizados para medição e compensação de potência reativa em instalações elétricas.

O fator de potência, definido pela razão entre potência ativa (W) e potência aparente (VA) é medido pelos instrumentos e comparado com os valores ajustados previamente, a fim de prover a compensação necessária, administrando a entrada e saída dos bancos de capacitores.

O controlador de fator de potência para sistemas trifásicos **KPF-12** conta com 12 saídas para controle de bancos, sendo fornecido com saída RS-485 (comunicação serial). Além do controle dos estágios capacitivos, os instrumentos possuem contatos auxiliares para supervisão de grandezas e controle de ventilação.

É imprescindível a leitura do *Manual do Usuário* antes da instalação e utilização do **KPF-12**, sendo possível esclarecer eventuais dúvidas através de nosso suporte telefônico (telefone: (11) 5525-2000) ou de nosso site, [www.kron.com.br](http://www.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 um pano seco e com todas as conexões elétricas desfeitas.

**Parâmetros de Medição**

Segue abaixo tabela com as grandezas medidas pelo **KPF-12**:

<b>Grandeza</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tipo de Medição</b>	<b>Display</b>	<b>RS-485</b>
Fator de Potência ( $\cos \varphi$ )	-	Monofásica	X	X
Tensão	Vc.a.	Monofásica	X	X
Corrente	Ac.a.	Monofásica	X	X
Potência Ativa	W	Monofásica	X	X
Potência Reativa	VAr	Monofásica	X	X
Potência Aparente	VA	Monofásica	X	X
Razão de Energia Indutiva pela Energia Ativa	--	Monofásica	X	X
Razão de Energia Capacitiva pela Energia Ativa	--	Monofásica	X	X
Temperatura	°C	Temperatura de operação	X	X
THD (tensão, corrente, potências, medição de harmônicas ímpares 19ª ordem)	%	Monofásica	x	x

OBS: As medições realizadas pelo KPF-12 são monofásicas, porém o controle de fator de potência é realizado levando em consideração um sistema trifásico.

## Características Técnicas

### Alimentação Externa:

- Nominal (Un): 190 a 260 Vc.a.
- Consumo interno: <13 VA

### Entrada de Tensão (Medição – Carga):

- Nominal (Vin): 500 Vc.a. (F-F)
- Freqüência: 50 ou 60 Hz
- Consumo interno: entre 3 e 10 VA

### Entrada de Tensão (Medição – Gerador):

- Nominal (Vin): 110-250 Vc.a.(F-F)

### Entrada de Corrente:

- Nominal (Iin): 5Ac.a.
- Indicação mínima: 50mA a 5,5Ac.a.
- Consumo interno: < 2 VA

### Precisão:

- Tensão, corrente, fator de potência:  
1,0% ± 1 dígito
- Potências: 2,0% ± 1 dígito

### Contatos:

- Tensão: 250 Vca
- Corrente: 5Ac.a.

(a 25° C, respeitadas as faixas recomendadas para tensão e corrente)

### Aspectos Mecânicos:

- Alojamento: termoplástico
- Fixação: através de travas laterais
- Grau de Proteção: IP-40 para painel frontal
- Posição de Montagem: qualquer

### Condições Ambientais de Uso

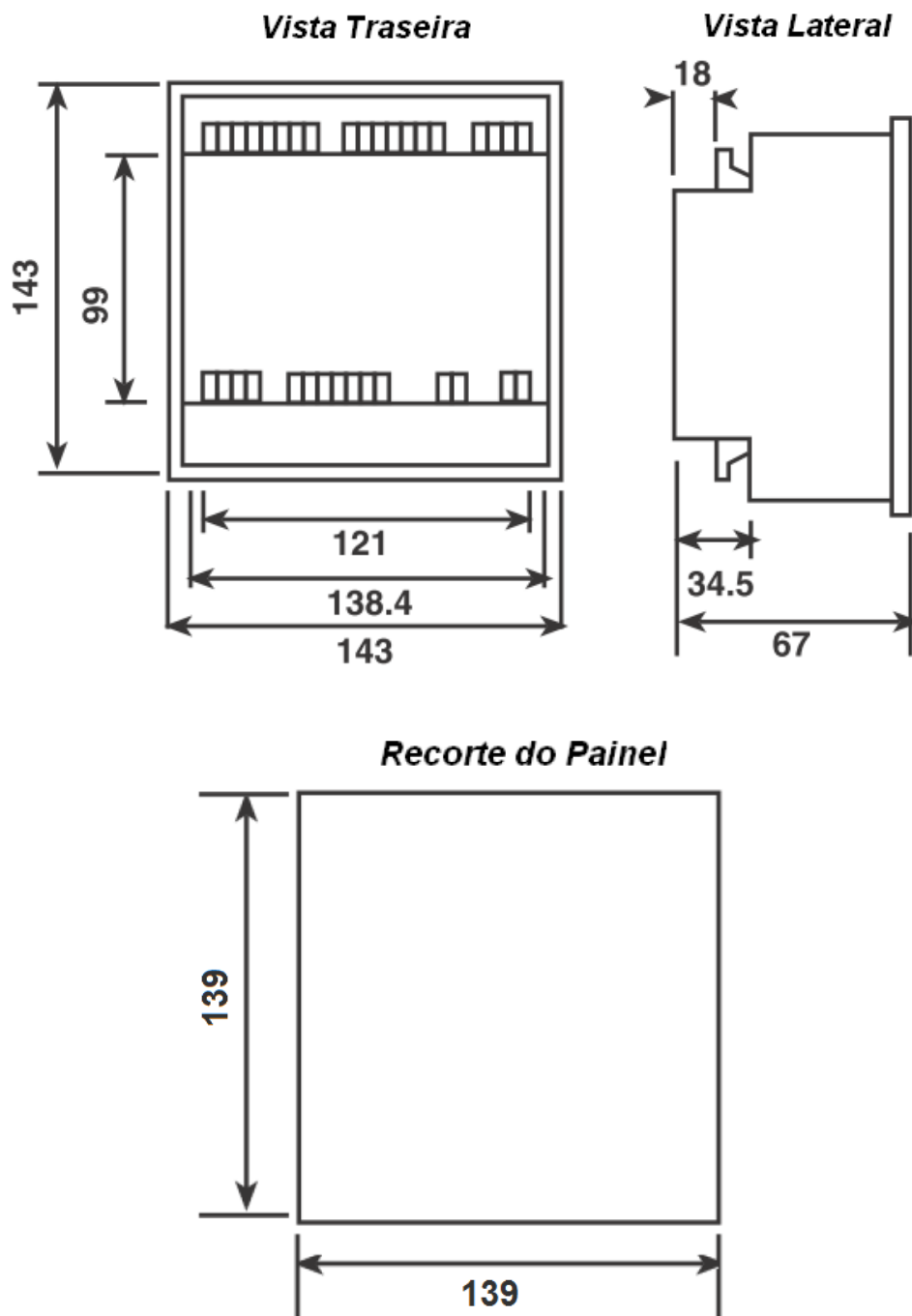
- Temperatura de Operação:  
- 5 a 55°C

### Interface Serial:

- Tipo: RS-485 a 2 fios
- Velocidade: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 ou 38400bps (configurável)
- Paridade: None,Odd e Even.
- Endereço: 1 a 247 (configurável)
- Protocolo: MODBUS-RTU
- Cabo: Para a RS-485 deve sempre ser utilizado cabo blindado, com no mínimo duas vias, secção mínima de 0,25mm<sup>2</sup> e impedância característica de 120 ohms.

**Dimensional:**

Dimensões em milímetros.  
Tolerância:  $\pm 1$ mm



## Instalação do Produto

Antes de iniciar a instalação do controlador de fator de potência **KPF-12**, é necessário verificar se o mesmo está completo. Acompanham o **KPF-12**:



- o Duas travas plásticas para fixação em porta de painel;
- o Conector fêmea de 4 (quatro) posições para alimentação externa e medição de tensão (Cor Verde);
- o Conector fêmea de 6 (seis) posições para as entradas de corrente e entrada de tensão – gerador (Cor Verde);
- o Conector fêmea de 2 (duas) posições para saída de alarme de grandezas elétricas e temperatura (Cor Branca);
- o Conector fêmea de 2 (duas) posições para saída de alarme de controle de ventilação (Cor Verde);
- o Conector fêmea de 4 (quatro) posições para interface RS-485 (Cor Verde);
- o Conectores fêmea de 8 e 7 (oito e sete) posições para saídas de controle de bancos (Cor verde);

O processo de instalação é baseado em cinco etapas, conforme abaixo. Devem ser utilizados cabos com seção de 2,5mm<sup>2</sup> para as conexões de alimentação externa, sinal de tensão e sinal de corrente. Recomenda-se o uso de terminais tipo pino na ponta dos cabos, para uma melhor conexão.

### **ATENÇÃO**

***A instalação, parametrização e operação do controlador de fator de potência KPF-12 deve ser feita apenas por pessoal especializado, com ciência e plena compreensão do conteúdo do Manual do Usuário.***

***Todas as conexões devem ser feitas com o sistema desenergizado.***

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

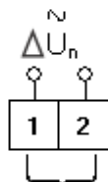
### **1. Fixação do KPF-12 no painel**

O **KPF-12** foi concebido para instalação em porta de painel, com dimensional de 144x144 mm. O primeiro passo é providenciar que o rasgo do painel esteja próximo das dimensões apresentadas no capítulo *Características Técnicas*.

Posteriormente, deve se realizar a fixação do mesmo com auxílio das *travas de fixação*, que acompanham o produto. O painel frontal do instrumento sai de fábrica com uma película protetora, de forma a evitar riscos ou que o mesmo se danifique na fase de instalação do painel.

## 2. Alimentação Externa

A entrada de tensão para alimentação do **KPF-12** está **identificada no painel traseiro do seguinte modo:**



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

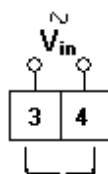
Verifique, por meio de um multímetro, se a tensão que alimentará o instrumento é compatível com o valor indicado em seu painel traseiro. Após realizar a conexão elétrica no borne "U<sub>n</sub>" e energizar o instrumento, o mesmo deverá acender todo o seu display e iniciar a medição na tela de Fator de Potência.

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

Antes de prosseguir à ligação de corrente e tensão, é necessário escolher qual o esquema elétrico adequado para a aplicação em que o **KPF-12** está sendo utilizado. Para tanto, verifique o capítulo *Esquemas de Ligação* antes de prosseguir. É recomendável também a leitura do capítulo *Interface Homem-Máquina* de forma a ser possível a execução dos itens 5 e 6.

## 3. Sinal de Tensão (carga)

A entrada de tensão para medição do **KPF-12** está **identificada no painel traseiro do seguinte modo:**



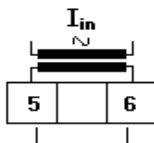
Verifique, utilizando o esquema de ligação adequado, como deve ser feita a ligação das tensões de acordo com o capítulo "**Esquemas de ligação**".

A conexão de transformador 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..



#### 4. Sinal de Corrente

A entrada para medição de corrente do **KPF-12** está **identificada no painel traseiro do seguinte modo:**



Verifique, utilizando o esquema de ligação adequado, como deve ser feita a ligação de corrente de acordo com o capítulo "**Esquemas de ligação**". A conexão de transformador de corrente é necessária em casos onde a corrente de linha supera a nominal do instrumento. Com os transformadores de corrente, deve-se atentar às polaridades (P1/P2, S1/S2) e também ao "casamento" entre corrente e tensão (verificando parametrização do controlador e relação angular escolhida).

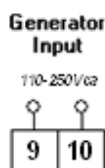
É recomendável a utilização de *blocos de aferição* ou outro dispositivo com a mesma função de curto-circuitar os transformadores de corrente para posterior manutenção ou troca do equipamento, permitindo isolá-lo do circuito principal sem ter de desenergizar o circuito que está sendo medido.

O terminal S1 do secundário do TC deve ser conectado ao pino "5" e o Terminal S2, por sua vez, ao pino "6".

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

#### 5. Sinal de Tensão (Gerador)

O **KPF-12** também pode realizar controle de fator de potência de geradores. Para tal, é utilizada uma entrada de tensão adicional, identificada no painel traseiro do seguinte modo:



A tensão aplicada a essas entradas deve estar entre 110 e 250 Vc.a..

#### Considerações – entrada de Gerador

A ligação a esta entrada deve ser feita somente quando a energia elétrica for fornecida pelo gerador.

Quando houver tensão nestes terminais, a compensação será realizada levando em consideração o valor programado em **COS2** e a indicação de fator de potência no modo de medição estará relacionada também a esta entrada.

## 6. Parametrização

Utilizando a *Interface Homem-Máquina (IHM)*, é necessário informar ao medidor:

- Modo de Operação
- Habilitação ou não de recurso de reconhecimento automático de capacitores;
- Ajuste de fator de potência de interesse para carga e para gerador;
- Programação a ser seguida para controle dos bancos de capacitores;
- Delay;
- Programação da potência dos bancos (kVAr);
- Relação de TP – Transformador de Potencial (se houver);
- Relação TC – Transformador de Corrente (se houver);
- Constante Angular – De acordo com o tipo de Ligação utilizado;
- Limites para alarme;
- Habilitação de alarme de ventilação;
- Parâmetros relativos à interface RS-485;
- Habilitação de senha.

Para saber como realizar tais parametrizações consulte o capítulo *IHM – Modo Funções*. De fábrica, o **KPF** é parametrizado da seguinte forma:

<b>TP</b>	1	<b>TC</b>	1	<b>Ângulo</b>	0°
<b>Cos 1 (PF-carga)</b>	0,980	<b>Cos 2 (PF- Gerador)</b>	1,000	<b>Programa</b>	02
<b>Delay On</b>	10 segundos	<b>Delay Off</b>	10 segundos	<b>Tempo de descarga</b>	14 segundos
<b>BAUD</b>	9600 bps	<b>Paridade</b>	no	<b>Endereço</b>	1

## 7. Conferência da instalação e coerência das medições

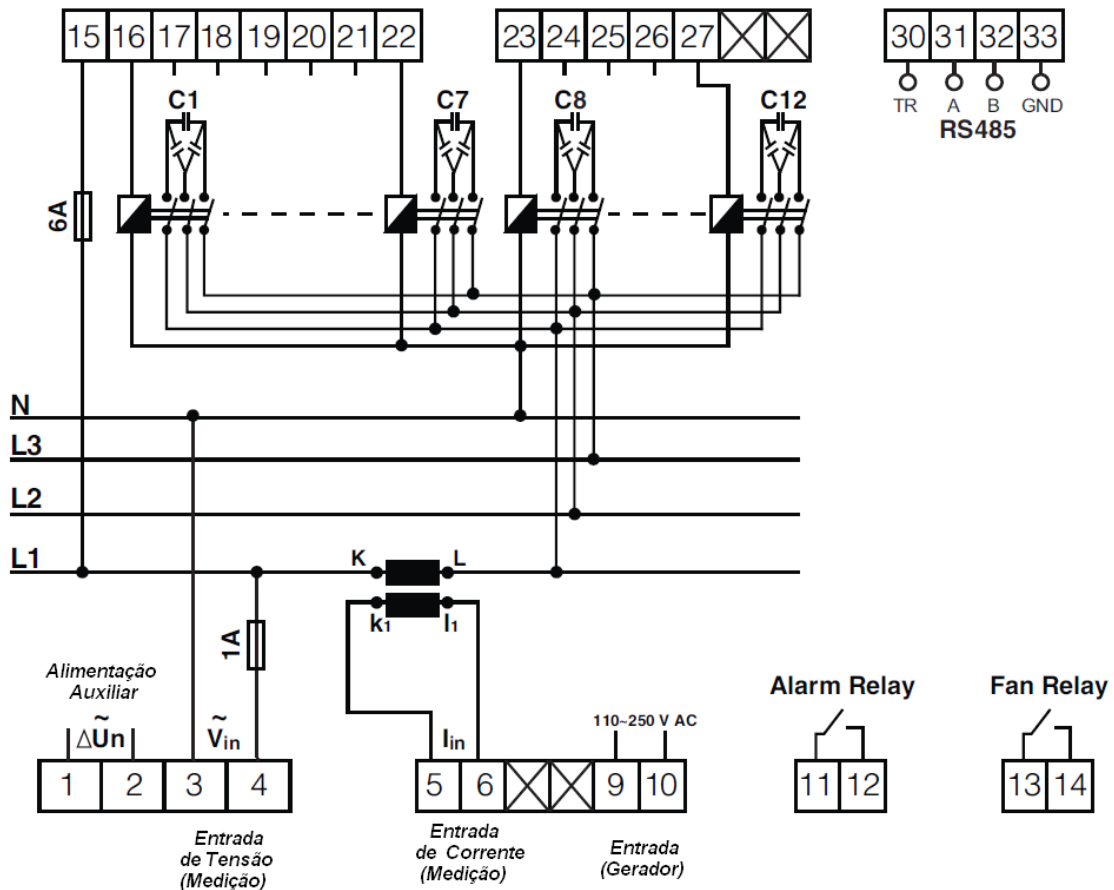
Após estar devidamente instalado, parametrizado e energizado, é recomendável verificar a coerência das medições que estão sendo realizadas pelo **KPF-12**.

Para tanto, é recomendado que se execute a seguinte *check list*, sendo necessário ler o capítulo *Interface Homem-Máquina*, para saber como fazer a leitura dos parâmetros medidos pelo **KPF-12**.

- 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.

## Esquemas de ligação

Basicamente, o controlador de fator de potência trifásico **KPF-12** pode ser utilizado seguindo o modelo de instalação abaixo:



\*\* O valor de corrente para os fusíveis utilizados para proteção dos capacitores é escolhido de acordo com o valor de corrente nominal dos mesmos.

\*\*\* A conexão das entradas de tensão e corrente mostrada acima é um exemplo para situação onde se realiza medição em um sistema trifásico estrela (3 Fases + Neutro) equilibrado. Para outros casos, consultar a tabela "Configurações de ângulo". Para aplicações em sistemas com carga desequilibrada, é necessário verificar qual das fases tem a corrente mais próxima da média do sistema e selecioná-la para instalação do TC. O sinal de tensão aplicado deve ter como referência a fase escolhida.

O transformador de corrente deve estar posicionado antes das referências de tensão para o circuito de correção do fator de potência. A partir daí, ao utilizar a função de Auto Ajuste, o instrumento consegue identificar qual fase está sendo utilizada e adequar sua metodologia de correção a esta situação.

OBS: É altamente recomendável a instalação de disjuntores ou fusíveis automáticos entre a rede elétrica e o KPF-12. Os disjuntores devem estar nas proximidades do controlador. Todos os fusíveis devem ser do tipo FF.

### Descrição dos Bornes

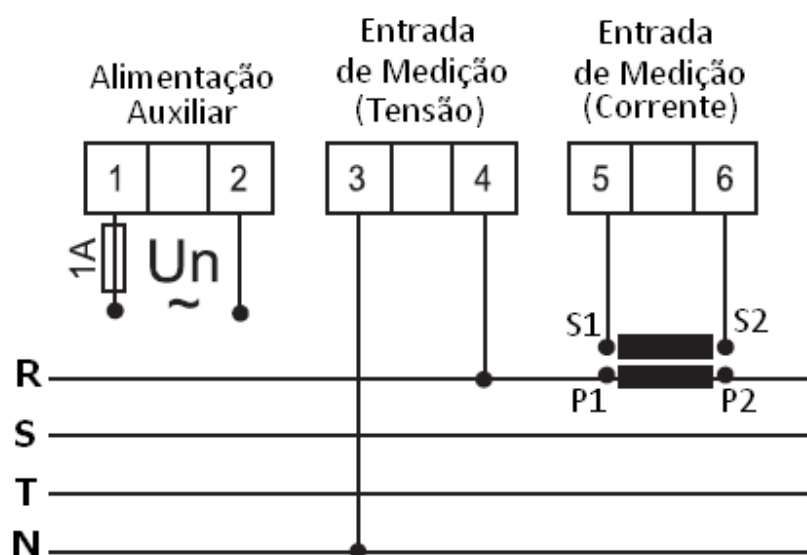
Abaixo, descrição dos bornes:

Número	Nomenclatura	Número	Nomenclatura
1	Un	18	C3
2	(Alimentação Auxiliar)	19	C4
3	Vin	20	C5
4	(Medição de Tensão)	21	C6
5	Iin	22	C7
6	(Medição de Corrente)	23	C8
9	Entrada de Tensão	24	C9
10	(Gerador)	25	C10
11	Comum -Relé de Alarme	26	C11
12	NA - Relé de Alarme	27	C12
13	Comum - Relé de Ventilação		
14	NA - Relé de Ventilação	30	TR - RS-485
15	Comum - Relés de Controle	31	A (DATA +) - RS-485
16	C1	32	B (DATA -) - RS-485
17	C2	33	GND - RS-485

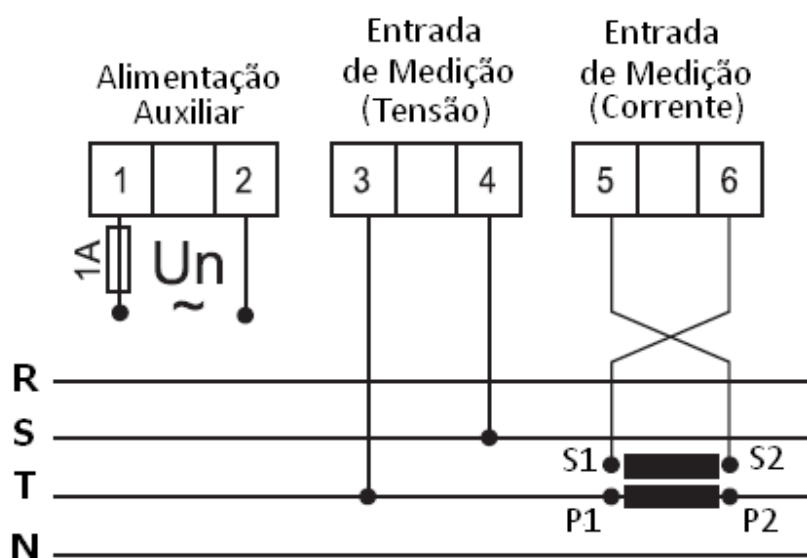
### Configurações de Ângulo

O uso de transformadores de corrente e potencial somente é necessário caso a corrente ou tensão do sistema exceda os limites especificados no capítulo *Características Técnicas*.

#### Ângulo: 0°



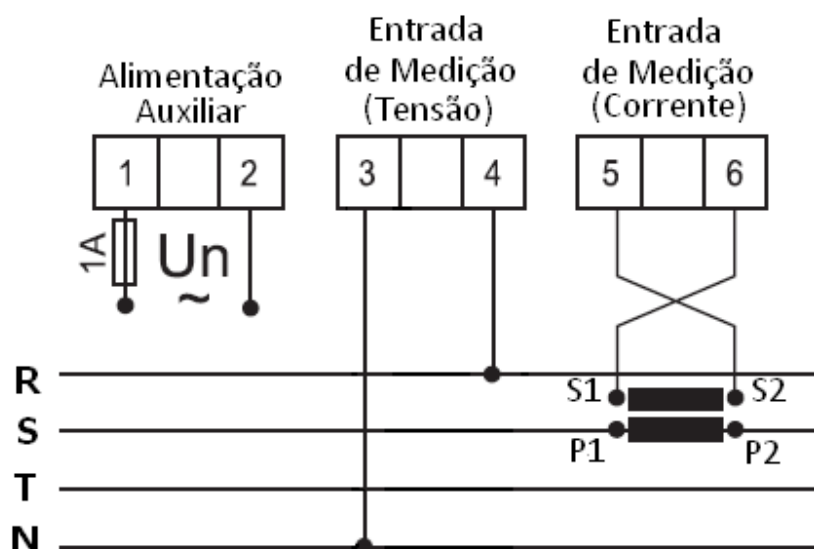
#### Ângulo: 30°



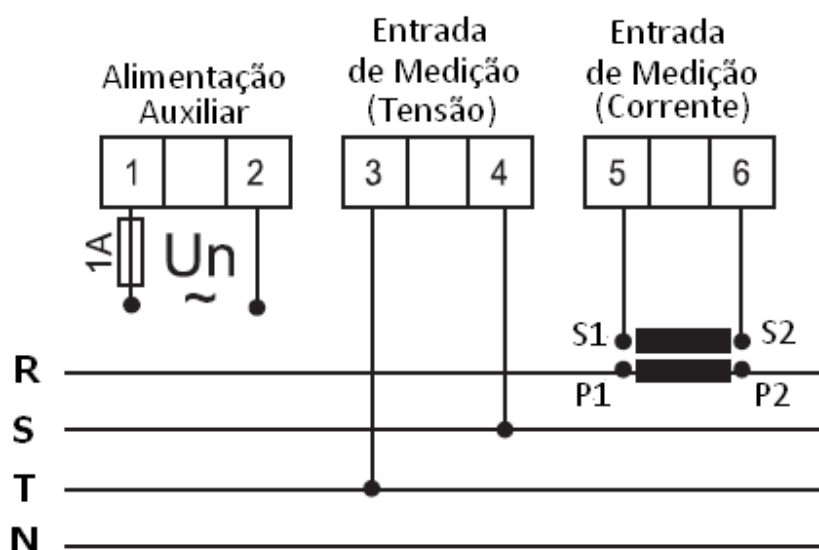
### Configurações de Ângulo

O uso de transformadores de corrente e potencial somente é necessário caso a corrente ou tensão do sistema exceda os limites especificados no capítulo *Características Técnicas*.

#### Ângulo: 60°



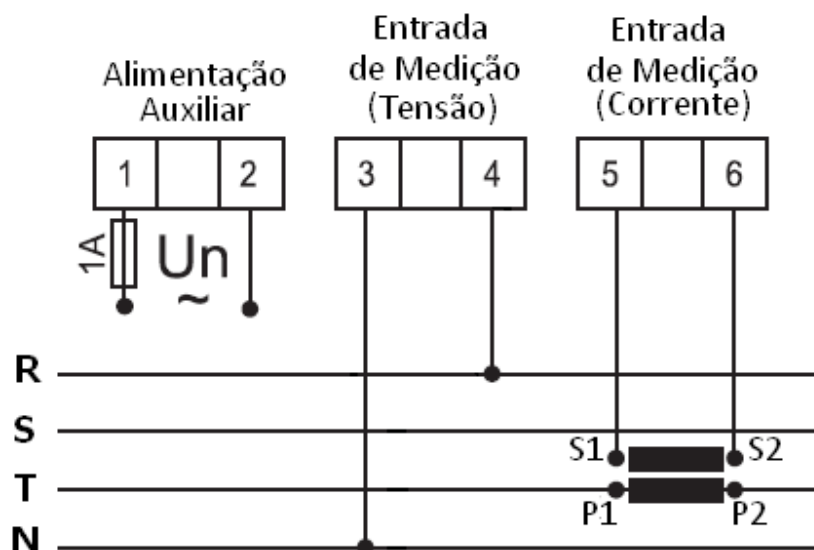
#### Ângulo 90°



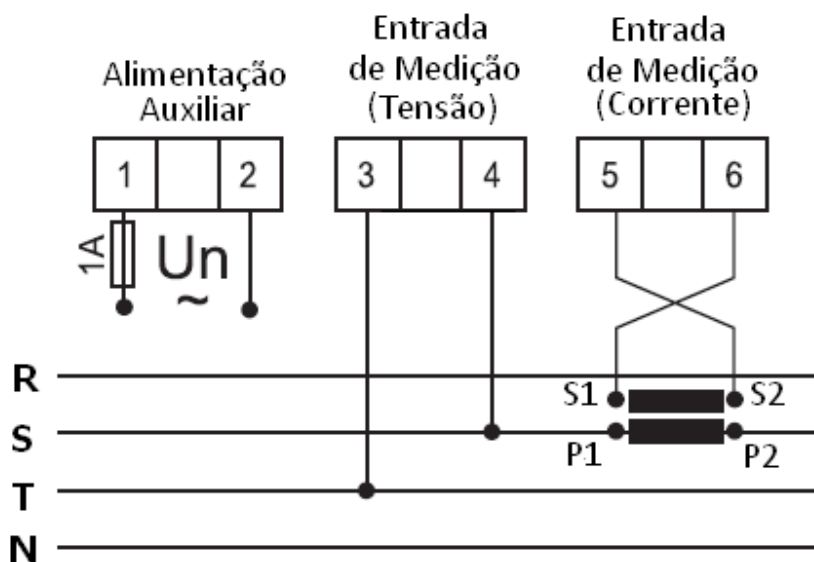
### Configurações de Ângulo

O uso de transformadores de corrente e potencial somente é necessário caso a corrente ou tensão do sistema exceda os limites especificados no capítulo *Características Técnicas*.

#### Ângulo 120°



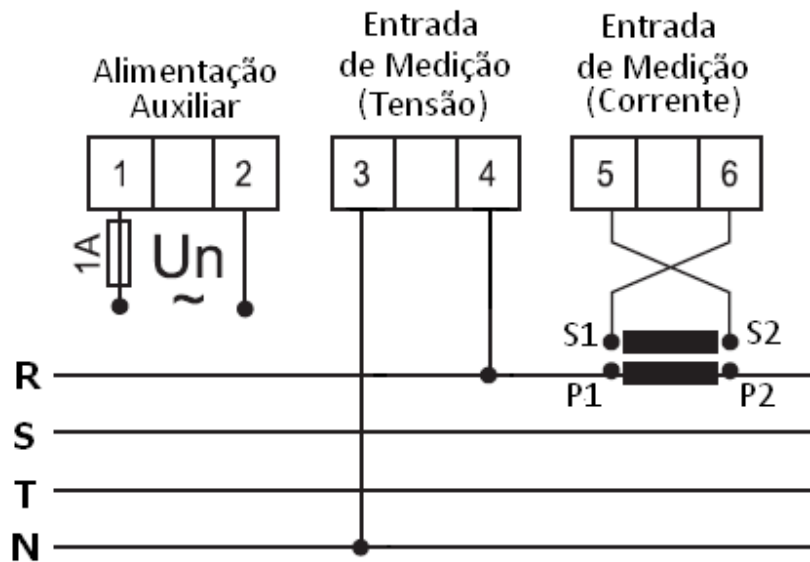
#### Ângulo 150°



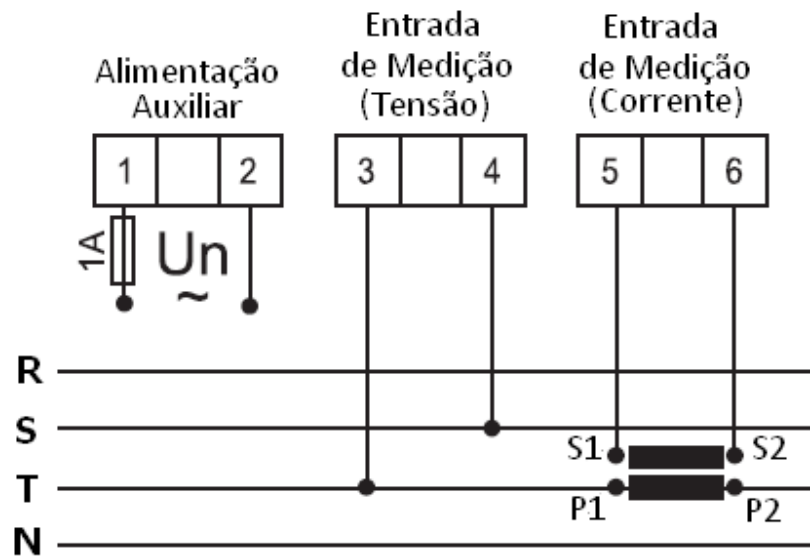
**Configurações de Ângulo**

O uso de transformadores de corrente e potencial somente é necessário caso a corrente ou tensão do sistema exceda os limites especificados no capítulo *Características Técnicas*.

**Ângulo 180°**



**Ângulo 210°**

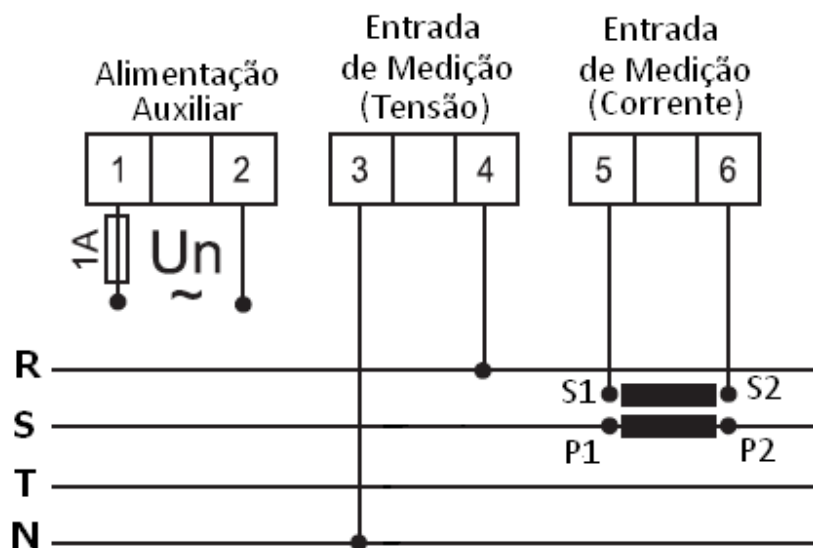




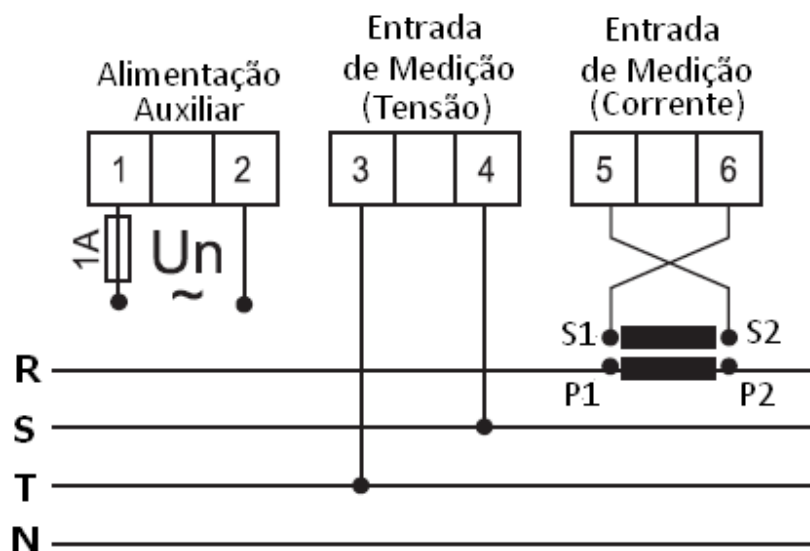
### Configurações de Ângulo

O uso de transformadores de corrente e potencial somente é necessário caso a corrente ou tensão do sistema exceda os limites especificados no capítulo *Características Técnicas*.

#### Ângulo 240°



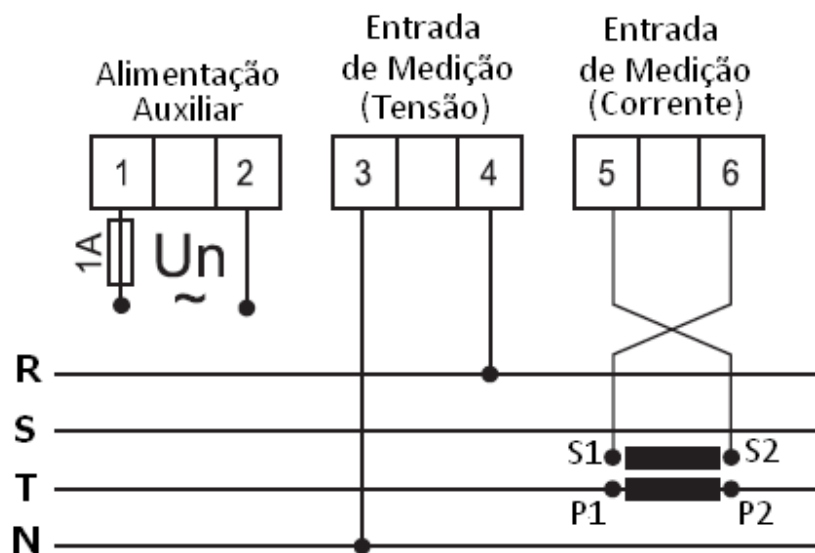
#### Ângulo 270°



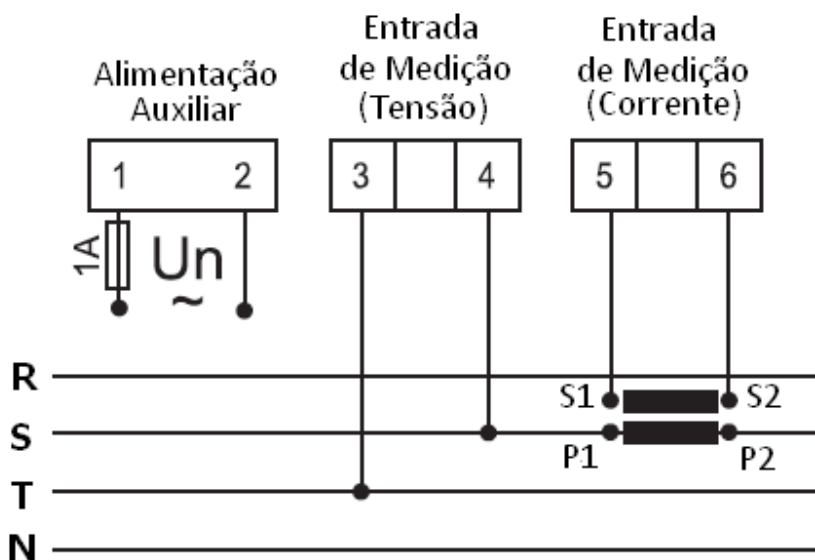
### Configurações de Ângulo

O uso de transformadores de corrente e potencial somente é necessário caso a corrente ou tensão do sistema exceda os limites especificados no capítulo *Características Técnicas*.

#### Ângulo 300°



#### Ângulo 330°

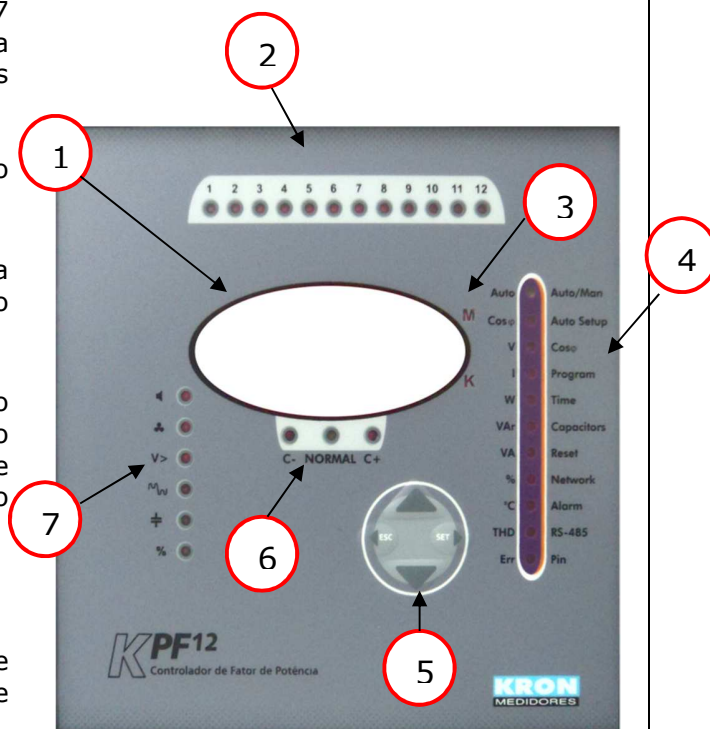


## IHM: Interface Homem-Máquina

A interface homem-máquina (IHM) do **KPF-12** possui:

- 1) Display de 4 dígitos a LED de 7 segmentos de alto brilho, para visualização do valor numérico das grandezas;
- 2) 12 LEDs para sinalização de condição dos estágios capacitivos (1-12).
- 3) Dois LEDs indicativos da escala da grandeza que está sendo apresentada;
- 4) Onze LEDs com função dupla, sendo indicação de grandezas elétricas (lado esquerdo - modo medição) e condição/item de configuração (lado direito - modo de configuração);
- 5) Teclas de navegação;
- 6) Três LEDs que indicam a condição de necessidade de entrada ou saída de estágios capacitivos;
- 7) Seis LEDs indicativos do tipo de alarme presente.

Painel Frontal do **KPF-12**:



## Modo de Medição

Ao alimentar o **KPF-12** aparecerá no display, logo após a inicialização do instrumento, o valor do fator de potência medido com o led indicativo da grandeza (PF) ativado.

Para acessar os outros parâmetros dentro do modo de medição, cujas sinalizações estão ao lado esquerdo da coluna de leds, utiliza-se ▲ ou ▼.


**Abaixo, segue tabela mostrando as características de cada um dos leds indicadores:**

LED	Status	Função
<b>Auto</b>	Sempre aceso	Controlador está no modo automático
	Piscando	Controlador está no modo manual
<b>Cosφ</b>	Aceso	Fator de Potência medido
<b>V</b>	Aceso	Tensão
<b>A</b>	Aceso	Corrente
<b>W</b>	Aceso	Potência Ativa
<b>Var</b>	Aceso	Potência Reativa
<b>VA</b>	Aceso	Potência Aparente
<b>%</b>	Aceso	Razão entre energia indutiva e energia ativa ou entre energia capacitiva e energia ativa
<b>°C</b>	Aceso	Temperatura
<b>THD</b>	Aceso, juntamente com o LED da grandeza escolhida para apresentação do THD.	Indicação de THD de fator de potência, tensão, corrente, potência ativa, reativa e aparente.
<b>Err</b>	Aceso	Código de Erro

### **Medição de THD – Distorção Harmônica Total**





O **KPF-12** conta com medição de distorção harmônica até a 19ª harmônica para as seguintes grandezas:

- **Fator de potência;**
- **Tensão;**
- **Corrente;**
- **Potências ativa, reativa e aparente.**





Para ler os valores de THD, estando no modo de medição e com alguma das grandezas citadas acima sendo indicada por seu respectivo LED, pressione .


Abaixo, orientação para verificação de THD para tensões e correntes (A) e para as demais grandezas (B).



### A) THD de Tensão ou de Corrente


Se as grandezas escolhidas forem tensão ou corrente, será mostrada a mensagem ***tHd*** no display; pressionando novamente  será mostrado o valor do THD total. Para verificar a distorção causada pela harmônica de terceira ordem, pressione novamente ; o display deve indicar ***H-03*** e ao pressionar  outra vez será mostrado o valor. O procedimento é análogo até a 19ª ordem de harmônicas. Pressionando  na tela em que estiver sendo mostrado o valor da 19ª harmônica, será apresentado o valor de tensão ou de corrente medida, saindo do menu de THD.

### B) THD de Fator de Potência e Potências Ativa, reativa e aparente.

Após pressionar  estando alguma das grandezas acima selecionada, surgirá no display a indicação ***H-01***; pressionando outra vez  é possível verificar o valor desta componente. Para avançar para a próxima ordem - ***H-03*** -, pressione  e repita a ação para que seja mostrado o valor. O procedimento é análogo até a 19ª harmônica. Ao pressionar  na tela em que estiver sendo mostrado o valor da 19ª harmônica, será apresentado o valor da grandeza medida, saindo do menu THD.

Se, estando em qualquer uma das telas de verificação de THD, a tecla  for acionada, o instrumento voltará a apresentar a indicação da grandeza escolhida.

Pressionando  ou , o instrumento deixará de apresentar a indicação de THD e mostrará o valor da grandeza selecionada pelo comando realizado.


Por exemplo, ao pressionar , estando em uma tela de THD de corrente, o instrumento sairá da indicação da ordem de THD vigente e mostrará o valor de tensão medido.

## Multiplicadores

Os LEDs "k" e "M" funcionam como escalares, permitindo que o **KPF-12** indique valores como "233.2 kW" ou "32.0 kA".

LED "k"	LED "M"	Multiplicador	Exemplo
Apagado	Apagado	x 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Display = <b>27,0</b></li><li>• LED "A" aceso: indica que a grandeza que está sendo lida é a corrente</li><li>• LED "k" aceso:</li><li>• Indica que o valor lido deve ser multiplicado por 1000</li></ul> <p style="text-align: center;"><b>Leitura final</b> Corrente = 27,0kAca</p>
Aceso	Apagado	x 1.000 (k)	
Apagado	Aceso	x 1.000.000 (M)	
Aceso	Aceso	x 1.000.000.000 (G)	



## Código de Erro

As indicações de código de erro estão relacionadas a condições de alarme/installação. O formato das indicações segue o padrão "**E-XX**". Se não houver nenhuma condição que demande indicação, o display não mostrará nenhuma indicação. Para verificar se há mais de uma condição de erro acione .


A tabela com informações sobre os códigos de erro e seus significados está presente no apêndice A.

### Modo de Configuração

As indicações presentes do lado direito da coluna vertical de LEDs indicadores de grandezas correspondem aos itens de configuração do instrumento.

Para ter acesso a estes itens, deve-se pressionar **SET** por alguns segundos. Na seqüência, será apresentada a mensagem **AUTO** no display. A mudança de um item para outro se dá pela utilização das teclas  ou .

**Abaixo, segue tabela mostrando as características de cada um dos leds indicadores:**

LED	Indicação Inicial (Display)	Função
<b>Auto/Man</b>	<i>AUTO</i>	Seleção de modo de funcionamento do controlador.
<b>Auto Setup</b>	<i>ASr</i>	Habilita ou desabilita reconhecimento dos bancos de capacitores.
<b>Cosφ</b>	<i>COSI</i>	Ajuste do fator de potência de interesse para correção do sistema medido (Cos1) e para geradores (Cos2).
<b>Program</b>	<i>Prog</i>	Seleção de tipo de programação a ser seguida pelo controlador no modo automático.
<b>Time</b>	<i>dELy</i>	Programação dos tempos de entrada, saída e descarga dos estágios capacitivos.
<b>Capacitors</b>	<i>CAP</i>	Programação em kVar do valor do primeiro estágio de controle de banco de capacitores para os programas de 1 a 9.  Na programação 10, permite habilitar (sempre ativo) ou desabilitar qualquer um dos estágios, assim como definir o valor em kVAR para cada um deles.
<b>Reset</b>	<i>ArSt</i>	Reset de Alarmes
<b>Network</b>	<i>trF</i>	Configuração de TP,TC, tensão nominal da rede e constante angular.
<b>Alarm</b>	<i>ALr</i>	Configuração de alarmes de sobretensão, THD de tensão, temperatura e razão entre energia indutiva/energia ativa e entre energia capacitiva/energia ativa.
	<i>FAn</i>	Habilitação de alarme de ventilação e ajustes.

<b>RS-485</b>	<i>r485</i>	Configuração de parâmetros de comunicação (endereço, velocidade e paridade)
<b>Pin</b>	<i>Pin</i>	Habilitação de senha.

A seguir, análise do que é possível configurar em cada situação.

### Auto/Man

Com o display indicando **AUTO** pressione a tecla **SET** para acessar as opções **A-on** (habilita modo automático) ou **A-of** (habilita modo manual).

A seleção se dá por uso das teclas **▲** ou **▼**; após escolher uma das opções, pressione **SET** para confirmar e **ESC** para voltar ao modo de medição.

### Modo Automático - Funcionamento

No modo automático o controlador segue uma das programações estabelecidas no menu **Programas** para realizar o acionamento dos estágios de controle dos bancos de capacitores.

### Modo Manual - Funcionamento

Modo utilizado para teste dos estágios (relés) que controlam os bancos de capacitores. Os passos são ativados ao pressionar **SET** e desativados com **ESC**.

Depois de 5 minutos, mesmo estando no modo Manual, o instrumento retornará ao modo automático.

Observações:

- O instrumento alerta a entrada e saída dos estágios de controle dos bancos do seguinte modo:

Switch-on – O led correspondente ao banco que será inserido começa a piscar permanecendo mais tempo apagado do que aceso.

Switch-off – O led correspondente ao banco que será retirado começa a piscar permanecendo mais tempo aceso do que apagado.





- Acionamento dos bancos:

Para acionamento dos bancos de capacitores as entradas de tensão devem estar conectadas e a tensão medida deve ser superior a 50% da tensão nominal programada (parâmetro **U-no**).

### Auto Setup

O menu Auto Setup permite habilitar ou desabilitar o reconhecimento automático dos bancos de capacitores.



Para acessá-lo, estando o display com a indicação **AS*Et*** pressione a tecla **SET** ; logo após utilize  ou  para habilitar (**S-on**) ou desabilitar (**S-of**) a função de reconhecimento dos bancos. Confirme a seleção com **SET** .

### **Reconhecimento automático – Funcionamento.**

Ao habilitar o reconhecimento automático, primeiramente o **KPF-12** verifica se existe algum erro de conexão nas entradas de tensão e corrente e, na seqüência, inicia o reconhecimento e armazenamento dos valores dos bancos de capacitores.

Se o programa 10 estiver ativo, os valores de todos os estágios serão medidos; caso esteja sendo utilizado outro programa, somente o valor do primeiro estágio será medido e os demais serão calculados e armazenados de acordo com a metodologia do programa selecionado.

OBS: Se o instrumento estiver realizando o reconhecimento automático e a opção "**S-of**" for escolhida e confirmada no menu **AS*Et***, a ação é automaticamente finalizada.

Mudanças súbitas nas cargas ou presença de cargas não-lineares podem fazer com que esta função não seja concluída. Neste caso, o usuário deve desconectar a alimentação auxiliar do instrumento, conectar novamente e realizar o comando novamente.

### **Recomendações - Uso da função de Auto-ajuste com o programa 10**

Seguem abaixo algumas recomendações para o uso simultâneo do programa 10 com a função de auto-ajuste.

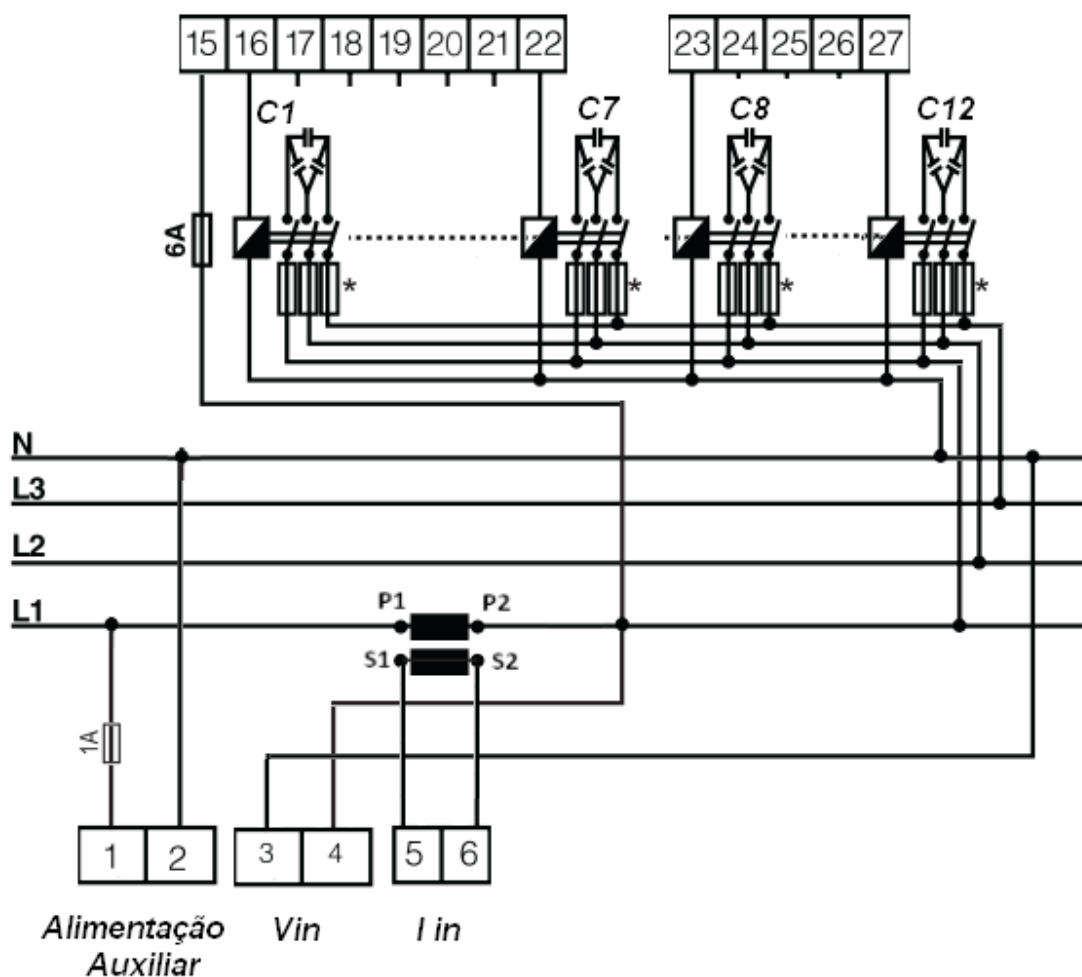
- A) O primeiro estágio tem de ser conectado a capacitor trifásico. É recomendável que este seja o de maior valor entre os utilizados para a correção.
- B) O valor da potência reativa do primeiro estágio deve ser superior ao cálculo abaixo:

$$Q = 0,02 \times \text{relação de TC (kVAr)}$$

Supondo TC = 500/5, Q deve ser maior que 2 kvar.

Em termos de recomendação, seria apropriado utilizar para o estágio capacitor com o dobro do valor mínimo, ou seja, 4 kVar no caso acima.

- C) O TC deve estar posicionado antes do sistema de compensação; abaixo, exemplo:



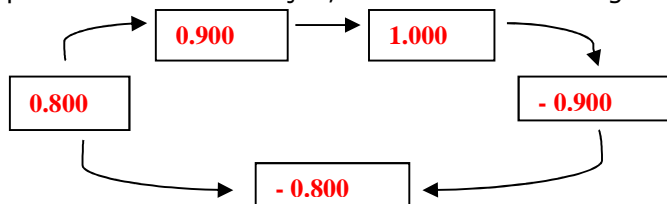
Vale lembrar que TCs de medição devem ser utilizados na faixa de 10 a 100% do valor da corrente de primário.

## Cos $\varphi$

Este menu permite a configuração dos fatores de potência de interesse para a carga medida (COS1) e para gerador (COS2). Ao selecionar este menu, a primeira opção apresentada será **COS1**; pressionando **SET** acessa-se a tela de configuração.

Logo após será apresentado o valor programado anteriormente; podem ser ajustados valores entre 0,800 (indutivo) -> 1.00 <- -0,800 (capacitivo).

Estando no primeiro ou no segundo dígito da esquerda para a direita, é possível selecionar pressionando **▲** ou **▼** o sinal do fator de potência de interesse; vale observar que ao realizar essa ação, os valores nesses dígitos mudarão seguindo o loop:









Para avançar entre os dígitos, pressione **SET**. Para retroceder entre os dígitos, pressione **ESC**. Estando no último dígito pressione **SET** para confirmar o valor. No display será mostrada novamente a indicação **COS1**; pressionando **ESC** a mensagem **SAVE** será mostrada e, com **SET** confirma-se o ajuste do valor.

## Configuração de fator de potência - Gerador

Para que seja possível realizar o ajuste do fator de potência para geradores, com o display apresentando **COS1** pressione **▼** para que a mensagem **COS2** apareça.

Acione **SET** para iniciar a configuração, cuja metodologia é a mesma utilizada para o parâmetro **COS1**.

## Program

Possibilita escolher uma entre 10 programações disponíveis para operação do **KPF-12**. Para acessar o menu, estando o display mostrando **Prog**, pressione **SET** . Será indicada a programação de momento; para mudar, use  ou  confirmando com **SET** . O display mostrará novamente a mensagem **Prog**; pressione **ESC**  para que a mensagem **SAVE** apareça e confirme a programação com **SET** .

Os programas são divididos em três grupos:

Grupos	Status
<b>Linear</b>	A seqüência de entrada e de saída dos estágios segue sempre a mesma ordem, do primeiro ao último (1->2->...->12).
<b>Rotacional</b>	No grupo <b>rotacional</b> os valores de potência reativa dos estágios seguem seqüência baseada em aumento de kVar (do menor para o maior). Dentro de uma determinada programação, o controlador seleciona qual dos estágios, entre estágios de mesmo valor, deve ser utilizado no momento (rotação sentido horário). Isso é feito para que o tempo de operação dos bancos seja bem distribuído.
<b>Customizável</b>	Para esse grupo não é necessário seguir uma lógica pré-definida.  O instrumento pode selecionar automaticamente a melhor combinação para atuação de acordo com a necessidade de controle e tempo de operação dos estágios ou seguir uma ordem determinada pelo usuário. Pode também, ao utilizar o "automatic setup," calcular os valores de potência reativa de cada banco presente e acionar o (os) necessários para a correção.  Também é possível programar qualquer um dos estágios como inativo ou sempre ativo e definir os valores para qualquer um dos estágios selecionados.




Segue abaixo tabela com informações sobre cada programação:







<b>Programação</b>	<b>Característica</b>	<b>Funcionamento</b>	
<b>P-01</b>	Linear	Apenas o valor do primeiro estágio é programável. Os demais assumem o mesmo valor do primeiro.	
<b>P-02</b>	Rotacional Padrão: 1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	Apenas o valor do primeiro estágio é programável. Os demais são determinados pelo valor do primeiro multiplicado pelo fator estabelecido na programação.	
<b>P-03</b>	Rotacional Padrão: 1.1.2.2.2.2.2.2.2.2.2		
<b>P-04</b>	Rotacional Padrão: 1.2.2.2.2.2.2.2.2.2.2		
<b>P-05</b>	Rotacional Padrão: 1.2.3.3.3.3.3.3.3.3.3		
<b>P-06</b>	Rotacional Padrão: 1.2.4.4.4.4.4.4.4.4.4		
<b>P-07</b>	Rotacional Padrão: 1.1.2.4.4.4.4.4.4.4.4		
<b>P-08</b>	Rotacional Padrão: 1.2.3.4.4.4.4.4.4.4.4		
<b>P-09</b>	Rotacional Padrão: 1.2.4.8.8.8.8.8.8.8.8		
<b>P-10</b>	Customizável		Cada um dos estágios disponíveis pode ser programado e também pode ser configurado para entrar automaticamente, estar sempre ativo ou sempre inativo. Não há necessidade de seguir ordem específica na programação.




OBS: Detalhes sobre configuração dos valores de potência reativa dos estágios no item **Capacitors**.

## Time

Possibilita programar os tempos de entrada, de saída e de descarga dos estágios de controle dos bancos.

Para acessar o menu, estando o display mostrando **dELy** pressione **SET** ; será mostrada a primeira opção, **ond**, que representa o ajuste do tempo de entrada. Para ter acesso às outras opções – **ofd** para tempo de saída e **rC** para tempo de descarga pressione  ou .









Para acessar alguma das opções, pressione **SET**  enquanto alguma delas estiver sendo mostrada no display. Será mostrado o valor programado anteriormente; utilize as teclas  ou  para alterar os valores, **SET**  para avançar entre os dígitos e para retroceder  **ESC**. Estando no último dígito, pressione **SET**  para confirmar o valor programado; se o interesse for programar os outros fatores disponíveis selecione-os com as teclas de direção e repita o procedimento.

Ao terminar as programações, pressione  **ESC** para retornar a tela **dELy** e novamente  **ESC**, levando ao surgimento da mensagem **SAVE**. Para salvar as configurações, acione **SET** .

## Capacitors



Possibilita programar o valor em kVAR dos estágios de controle dos bancos de capacitores. Abaixo, seguem dois métodos de ajuste dos valores:




### Programações de 1 a 9

Para as programações de 1 a 9, é possível programar o valor do primeiro estágio. Para acessar o menu, estando o display mostrando **CAP**, deve-se pressionar **SET** . Será mostrado o valor programado anteriormente; para editá-lo, use  ou  para mudar os valores em cada dígito, **SET**  para avançar entre os dígitos e  **ESC** para retroceder. Estando no último dígito, pressione **SET**  para confirmar o valor, e, logo após,  **ESC** para que o display mostre **SAVE**. Neste momento, use **SET**  para salvar a programação feita.

### Programação 10

Para a programação 10, podem ser programados valores para todos os estágios, bem como determinar seus status de funcionamento (**AUTO** – automático, **on** – sempre ligado, **oFF** – sempre desligado).

O procedimento de acesso ao menu é análogo ao das demais programações, porém existem doze opções, correspondentes a cada um dos estágios de controle (**C1.....C12**). Para poder escolher entre elas, utilize  ou .

Selecione o estágio a ser alterado com **SET** ; será mostrada a última opção programada para o estágio selecionado. Para navegar entre as opções, use  ou .

### Estágio Ativado de forma permanente

Selecione a opção **on** e acione **SET** . Será mostrada novamente a indicação do banco alterado. Use **ESC** para voltar ao menu **CAP** e a mesma tecla novamente para que a mensagem **SAVE** apareça no display. Neste momento, confirme com **SET** .

### Estágio Desativado

Selecione a opção **oFF** e acione **SET** . Será mostrada novamente no display a indicação do estágio alterado. Pressione **ESC** para voltar ao menu **CAP** e a mesma tecla novamente para que a mensagem **SAVE** apareça no display. Neste momento, confirme com **SET** .

### Ajuste dos valores

Selecione a opção **AUto** e use **SET** para confirmar. Será mostrado o valor programado anteriormente; para editá-lo, pressione **▲** ou **▼** para mudar os valores em cada dígito, **SET** para avançar entre os dígitos e **ESC** para retroceder. Estando no último dígito, pressione **SET** para confirmar o valor, e, logo após, **ESC** para que o display indique **SAVE**. Neste momento, acione **SET** e salve a programação feita.

Não é necessário realizar uma alteração por vez. Pode-se fazer a configuração de todos os estágios e, depois, salvá-la com um único comando.

### Reset

Possibilita o reset dos alarmes.

Para acessar o menu, estando o display mostrando **ArSt**, pressione **SET** ; será mostrada a opção **no**. Para realizar o Reset, use **▲** ou **▼**, o que resulta na indicação da opção **YES**. Neste momento, confirme a seleção com **SET** .

A indicação **ArSt** surgirá novamente e, ao acionar **ESC**, a mensagem **SAVE** aparece na sequência. Pressione **SET** para confirmar o envio do comando.

**OBS.: Em presença de uma situação de alarme, o relé correspondente (Alarm Relay) sempre será acionado juntamente com o led indicativo. Mesmo se os parâmetros relativos aos alarmes retornarem a valores considerados normais, a saída se manterá ativada. Ao enviar o comando de reset, a saída é prontamente desativada. Entretanto, se a condição de alarme ainda estiver presente, a saída será acionada novamente; do contrário, se manterá inerte até que uma nova condição de alarme surja.**

## Network

Possibilita configuração de constantes (TC, TP, Tensão Nominal dos bancos e configuração angular – ligação).

Para acessar o menu, estando o display mostrando *trF* pressione **SET** ► surgirá a primeira opção, *Utr*, que representa a configuração da relação de TP. Para ter acesso as outras opções – *U-no* para programação de tensão nominal da rede medida, *AngL* para configuração angular e *Ctr* para configuração de relação de TC – use ▲ ou ▼.

### *Utr*

A relação de TP a ser programada corresponde à divisão entre a tensão do primário e a tensão do secundário do transformador de potencial utilizado.

Exemplo: Para TP de 13800/115 V, o valor da relação é 120.

A relação pode assumir valores de 1 a 2000.

Com o display indicando esta opção, pressione **SET** ► para que seja mostrado o valor programado anteriormente. Use ▲ ou ▼ para mudar os valores em cada dígito, **SET** ► para avançar entre os dígitos e **ESC** ◀ para retroceder. Estando no último dígito, pressione **SET** ► para confirmar o valor e, logo, após, **ESC** ◀ para que o display mostre a indicação *SAVE*. Neste momento, acione **SET** ► para salvar a programação feita. Utilizando **ESC** ◀ na mesma situação, o instrumento voltará ao modo de medição sem que a programação feita seja salva.

### *U-no*

Possibilita configuração do valor de tensão nominal da rede onde estão instalados os bancos de capacitores controlados.

A seqüência de programação tem o mesmo padrão do caso anterior.

### *Angl*

Possibilita configuração de relação angular de acordo com o tipo de ligação escolhido para medição (vide – Esquemas de ligação). Se o usuário souber o tipo de ligação escolhido poderá defini-lo.

Em caso de estar utilizando a função de Auto-Ajuste (*ASet*), o valor identificado durante a verificação será apresentado neste menu.

Estando o display indicando esta opção, pressione **SET** ► para que seja mostrado o valor programado anteriormente. Use ▲ ou ▼ para navegar entre os valores, sendo que os passos são de 30° com limites entre 0° e 330°. Pressione **SET** ► para confirmar o valor; será mostra a indicação *Angl* novamente e usando **ESC** ◀ surgirá a indicação *trf*. Ao acionar novamente **ESC** ◀, a indicação *SAVE* surgirá. Neste momento, pressione **SET** ► para salvar a programação feita. Pressionando **ESC** ◀ nesta situação o instrumento voltará ao modo de medição sem que a programação seja salva.



### **Ctr**




A relação de TC a ser programada corresponde à divisão entre a corrente do primário e a corrente do secundário do transformador de corrente utilizado.

Exemplo: Para TC de 100/5 A, o valor da relação é 20.  
A relação pode assumir valores de 1 a 2000.




A seqüência de programação tem o mesmo padrão da configuração de relação de TP.

### **Alarm**










Possibilita configuração dos limites dos alarmes de sobretensão, THD de tensão, Razão energia indutiva/energia ativa, razão entre energia capacitiva/energia ativa e temperatura.

Para acessar o menu, estando o display mostrando **ALr** pressione **SET** ; será mostrada a primeira opção, **Volt**, que representa a configuração do limite para tensão. Para ter acesso as outras opções – **HEAt** para limite de temperatura, **rAtE** para razão entre energia reativa indutiva/energia ativa e energia reativa capacitiva/energia ativa dentro de um período de tempo e **thd** para limite de distorção harmônica de tensão – pressione  ou .






### **Volt**



Estando o display mostrando esta opção, pressione **SET**  para que seja vista a opção **SP-U**, correspondente ao limite para sobretensão. Neste momento, pode-se utilizar  ou  para escolher as outras opções do menu – **CAP**, que determina se os estágios de controle serão protegidos (**on**) ou todos desligados (**of**) quando houver sobretensão e **dELY**, que determina o tempo de espera para acionamento da saída a relé quando houver uma sobretensão.

### **SP-U**

Com o display mostrando esta opção, pressione **SET**  para que seja mostrado o valor programado anteriormente. Use  ou  para mudar os valores em cada dígito, para avançar entre eles use **SET**  e **ESC**  para retroceder. Estando no último dígito, pressione **SET**  para confirmar o valor. Será mostrada novamente a indicação **SP-U**. Neste momento pressione **ESC**  três vezes para que a mensagem **SAVE** apareça. Pressione **SET**  para salvar a programação feita. Utilizando **ESC**  na mesma situação, o instrumento voltará ao modo de medição sem que a nova programação seja salva.

### **CAP**



Com o display mostrando esta opção, pressione **SET**  para que seja mostrado o estado programado anteriormente. Dentro do menu, use  ou  para escolher entre as opções e confirme com **SET** . Surgirá novamente a indicação **CAP**. Neste momento, pressione **ESC**  três vezes para que a mensagem **SAVE** apareça.

Pressione **SET**  para salvar a programação feita. Utilizando **ESC**  na mesma situação, o instrumento voltará ao modo de medição sem que a nova programação seja salva.



### **DELy**

A programação segue o mesmo padrão utilizado para o **SP-U**. Os valores podem ser programados de 0 - 9999 segundos.

### **HEAT**

Estando o display mostrando esta opção, use **SET** para que seja mostrada a opção **SP-H**, correspondente ao limite para temperatura. Neste momento, pode-se utilizar  ou  para escolher as outras opções do menu - **CAP**, que determina se os estágios de controle serão ligados (**on**) ou desligados (**of**) quando a temperatura ultrapassar o limite e **SP-L**, que determina a temperatura a partir da qual a indicação de excesso de temperatura não está mais vigente.

### **SP-H**

Com o display mostrando esta opção, pressione **SET** para que seja mostrado o valor programado anteriormente. Use  ou  para mudar os valores em cada dígito, para avançar entre eles use **SET** e **ESC** para retroceder. Estando no último dígito, pressione **SET** para confirmar o valor. Será mostrada novamente a indicação **SP-H**. Neste momento pressione **ESC** três vezes para que a mensagem **SAVE** apareça. Use **SET** para salvar a programação feita. Pressionando **ESC** na mesma situação o instrumento voltará ao modo de medição sem que a nova programação seja salva.

### **CAP**

Análogo ao descrito anteriormente para o mesmo campo no parâmetro **Volt**.



### **SP-L**

A programação segue o mesmo padrão descrito para **SP-H**.

Após a temperatura limite ser ultrapassada, o instrumento leva 10 segundos para indicar, por meio do código de erro 10 (**E-10** - visível no modo de medição), que há um sobreaquecimento.

Esta indicação permanecerá durante o período em que a temperatura se mantiver acima de **SP-H** ou entre **SP-H** e **SP-L**.

### **rAtE**

Estando o display mostrando esta opção, pressione **SET** para que seja mostrada a opção **CAP**, correspondente ao limite para razão entre energia reativa capacitiva e energia ativa. Neste momento, pode-se utilizar  ou  para escolher as outras opções do menu - **ind**, razão entre energia reativa indutiva e energia ativa e **HoUr**, que determina o intervalo que será levado em consideração para o alarme.

### **CAP**

Com o display mostrando esta opção, pressione **SET** para que seja mostrado o valor programado anteriormente. Use **▲** ou **▼** para mudar os valores em cada dígito, para avançar entre eles use **SET** e **◀ESC** para retroceder. Estando no último dígito, pressione **SET** para confirmar o valor. Será mostrada novamente a indicação **CAP**. Neste momento pressione **◀ESC** três vezes para que a mensagem **SAVE** apareça. Pressione **SET** para salvar a programação feita. Pressionando **◀ESC** na mesma situação o instrumento voltará ao modo de medição sem que a nova programação seja salva.

Os valores podem ser programados de 0 a 99.9%.

### **Hour**

A seqüência de programação tem o mesmo padrão do caso anterior. São permitidos valores entre 1 e 240 horas.

### **ind**

Processo de programação análogo ao do parâmetro **CAP**.

### **Fan**

Estando o display mostrando **Alr**, pressione **▼** para que a indicação **Fan** seja mostrada, acompanhada de sinalização do led **♣**. Ao pressionar **SET**, será mostrada a indicação **F-on** que corresponde ao menu para programação de limite de temperatura. Neste momento, pode-se ter acesso, utilizando **▲** ou **▼** a outra opção do menu, **F-of**, que corresponde ao valor mínimo de temperatura para que a saída a relé se mantenha acionada.

Nos dois os casos o procedimento é análogo. A única ressalva é que o valor de **F-on** deve ser sempre maior do que o valor de **F-of**. Para fazer a programação, com o display mostrando alguma das opções, pressione **SET** para que seja mostrado o valor programado anteriormente. Use **▲** ou **▼** para mudar os valores em cada dígito, para avançar entre eles use **SET** e **◀ESC** para retroceder. Estando no último dígito, pressione **SET** para confirmar o valor. Será mostrada novamente a indicação **CAP**. Neste momento pressione **◀ESC** três vezes para que a mensagem **SAVE** apareça. Pressione **SET** para salvar a programação feita. Pressionando **◀ESC** na mesma situação o instrumento voltará ao modo de medição sem que a nova programação seja salva.






### **RS-485**

Possibilita a configuração de parâmetros de comunicação serial.



### **r485**

Estando o display mostrando esta opção, pressione **SET** para que surja a indicação **Adr**, correspondente ao endereço do instrumento na rede de comunicação serial. Neste momento, pode-se utilizar **▲** ou **▼** para escolher as outras opções do menu - **Par**, que determina a paridade utilizada na leitura de dados e **bAud**, que define a velocidade de transferência das informações.



### *Adr*

Use **SET** para acessar o último endereço programado. Acione  ou  para mudar os valores em cada dígito, para avançar entre eles use **SET** e  **ESC** para retroceder. Estando no último dígito, pressione **SET** para confirmar o valor. Será mostrada novamente a indicação *Adr*. Neste momento pressione  **ESC** duas vezes para que a mensagem **SAVE** apareça. Acione **SET** para salvar a programação feita. Pressionando  **ESC** na mesma situação o instrumento voltará ao modo de medição sem que a nova programação seja salva.



### *PAr*

Acione **SET** para acessar a última opção programada. Use  ou  para escolher entre as opções, que são:



- *no* – Sem paridade
- *EVEN* – Paridade par
- *odd* – Paridade ímpar

Para confirmar a seleção, use **SET**. Será mostrada novamente a indicação *PAr*. Neste momento pressione  **ESC** duas vezes para que a mensagem **SAVE** apareça. Pressione **SET** para salvar a programação. Pressionando  **ESC** na mesma situação o instrumento voltará ao modo de medição sem que a nova programação seja salva.

### *bAUd*

Acione **SET** para acessar a última opção programada. Use  ou  para escolher entre as opções, que são:



- *1.20* – 1200 bps
- *2.40* – 2400 bps
- *4.80* – 4800 bps
- *9.60* – 9600 bps
- *19.20* – 19200 bps
- *38.40* – 38400 bps

Confirme a seleção com **SET**. Será mostrada novamente a indicação *bAUd*. Neste momento pressione  **ESC** duas vezes para que a mensagem **SAVE** apareça. Pressione **SET** para salvar a programação. Pressionando  **ESC** na mesma situação o instrumento voltará ao modo de medição sem que a nova programação seja salva.

### **Pin**












Permite habilitação /alteração de senha para entrada no modo de configurações.

### *Pin*

Use **SET** para acessar a primeira opção, *ACt*, que corresponde a habilitação da senha. Com  ou , pode-se acessar a opção *CHg* que possibilita a alteração de senha.

O instrumento sai de fábrica com senha " 1234" e com a mesma desabilitada.







### **ACt**

Estando o display mostrando esta opção, pressione **SET** . Surgirá no display a indicação **Pin**; ao pressionar **SET**  novamente será mostrado o valor **0000**, que sinaliza para a inserção da senha atual. Use  ou  para mudar os valores em cada dígito, para avançar entre eles use **SET**  e **ESC**  para retroceder. Estando no último dígito, acione **SET**  para confirmar o valor. Na sequência, será mostrada a opção programada anteriormente - **on** para habilitar a função e **off** para desabilitar. Escolha entre as opções com  ou  e use **SET**  para confirmar. Pressione **ESC**  duas vezes para que surja a mensagem **SAVE**.

Ao decidir pela habilitação de senha, em toda oportunidade em que se queira fazer acesso ao modo de configuração, será indicado o valor **0000** logo após o desaparecimento da mensagem **Auto**, exigindo que o valor configurado como senha seja inserido.

OBS: Sempre que o valor inserido for diferente do pré-estabelecido, o instrumento mostrará a mensagem **Error**.

### **CHg**

Estando o display mostrando esta opção, pressione **SET** . Surgirá no display a indicação **old**. Use **SET**  para que o display mostre **0000**; insira a senha atual. Logo depois surgirá a indicação **nEU**; pressione **SET**  novamente para inserir o valor da nova senha. Surgirá mais uma vez a mensagem **nEU**; insira outra vez o novo valor e confirme com **SET** . O display voltará a indicar **CHg**; para concluir a mudança, ative **SET**  duas vezes, fazendo com que surja a mensagem **SAVE**. Confirme com **ESC** .

Ao pressionar **ESC**  na mesma situação a senha não será alterada.

## Interface Serial RS-485 (opcional)

### Introdução

Opcionalmente o **KPF-12** pode ser 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 **KPF-12** é o MODBUS-RTU, possibilitando que até 247 multimedidores trabalhem em uma mesma rede de comunicações.

Além disso, o **KPF-12** 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 remoto do **KPF-12** 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.

A mensagem enviada pode ter 1 ou 2 bits de parada.

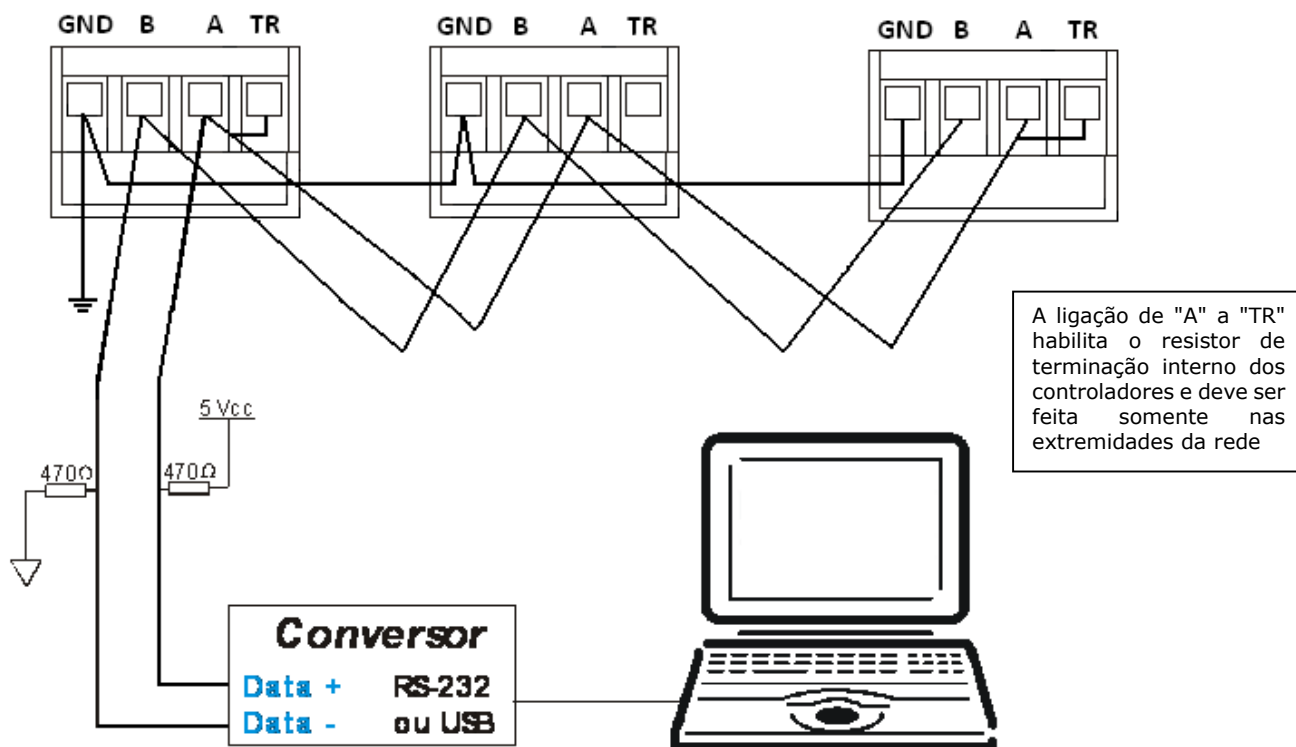
Características Técnicas	
<b>Padrão:</b>	RS-485 Half-Duplex 2 fios
<b>Protocolo:</b>	MODBUS-RTU
<b>Velocidade (baud rate) em bps:</b>	1200 2400 4800 9600 19200 38400
<b>Paridade (parity):</b>	Nenhuma, ímpar ou par
<b>Bits de dados:</b>	8 bits
<b>Faixa de Endereço:</b>	1 até 247
<b>Distância máxima sem necessidade de uso de amplificadores de sinal:</b>	1000m
<b>Quantidade máxima de multimedidores sem necessidade de uso de amplificadores de sinal:</b>	32

## Diagrama de Ligação

A interface serial RS-485 dos controladores **KPF-12** possui 4 (quatro) pontos de conexão: GND(terra),A (Data +),B (Data -) e TR (resistor de terminação interno).

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 efetua-se a conexão ao segundo e assim por diante.

Segue abaixo esquema de uma aplicação típica de controladores utilizando um conversor RS-485/RS-232 ou USB para ligação ao PC.



OBS: O desenho acima parte do pressuposto que a rede seja formada por controladores KPF-12.

## 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 120Ω.
- Conectar dois resistores de terminação (TR) em cada extremidade da rede, ou seja, um na saída do conversor e outro no último instrumento instalado na rede. Conectar dois resistores de polarização de 470Ω utilizando fonte externa de 5 Vcc conforme diagrama da ilustração anterior.

- Caso a opção seja a não utilização dos resistores de polarização, não utilizar 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 com interfaces seriais **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 multimedidores é necessário um conversor, neste caso, de RS-485 para RS-232 ou para USB. Tais conversores são facilmente encontrados no mercado, existindo modelos importados e nacionais, isolados ou não.

Recentemente foram desenvolvidos conversores de RS-485 para **Ethernet**, aumentando ainda mais a possibilidade e facilidade de comunicação com estes medidores.

A **KRON Instrumentos Elétricos** comercializa o modelo KR-485/USB. Informações sobre o mesmo podem ser obtidas com nosso *Suporte Técnico*, pelo email [suporte@kron.com.br](mailto:suporte@kron.com.br) ou telefone (11) 5525-2000.



## Problemas de Comunicação

No capítulo *Solução de Problemas*, existe um tópico dedicado especialmente a dúvidas e problemas comuns na utilização da interface serial dos controladores **KPF-12**.



Quando em dificuldade na implementação de um sistema de automação utilizando a interface serial do **KPF-12**, não hesite em consultar esta parte da documentação, pois a maioria das dúvidas ou problemas normalmente encontrados são esclarecidos neste tópico.

## **Solução de Problemas**

O intuito deste capítulo é apresentar respostas rápidas a problemas ou dúvidas que frequentemente surgem na utilização do **KPF-12**. 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 controlador. A alimentação deve ser feita conforme a identificação do painel;
- A tensão que está chegando ao controlador está adequada para seu funcionamento?

Se após todas as verificações constatar-se que a ligação está correta, entre em contato com nosso suporte técnico. Caso o medidor tenha sido alimentado de forma incorreta (por exemplo, 380Vca ao invés de 220Vca), o mesmo pode ter sido danificado.

### **2) Problema: A medição de tensão e/ou corrente está incorreta.**

#### **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?
- A corrente medida é condizente com a faixa de operação do TC?

## Solução de Problemas – Interface RS-485

Neste tópico não iremos tratar a solução de problemas relativos a 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 instrumentos.

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 e o medidor, está compatibilizada em termos de velocidade/formato de bits?
5. O escravo está parametrizado com o endereço que o mestre está buscando?

Após o estudo e análise destes itens, caso não se obtenha sucesso na comunicação da rede RS-485, recomenda-se uma tentativa de conexão isolada do medidor, de forma a detectar parâmetros/endereço incorretos, ou ainda se certificar se o problema é no medidor ou na infra-estrutura de rede.

**Apêndice A – Código de Erro**

Segue abaixo tabela de códigos de erro:

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>LED</b>	<b>Motivo</b>
02	Não há sinal de tensão (medição).	V>	Existe a possibilidade de que as conexões nas entradas de tensão estejam incorretas.
03	Não há sinal de corrente (medição)	V>	Existe a possibilidade de que as conexões nas entradas de corrente estejam incorretas ou que o primeiro estágio de controle de bancos de capacitores esteja avariado.
06	O THD de tensão excede o valor limite.		Presença de harmônicas no sistema.
07	Valor de tensão ultrapassa o esperado.	V>	Houve sobretensão.
08	Valor limite para razão entre energia reativa capacitiva e energia ativa foi excedido.	%	Erro de compensação.
09	Valor limite para razão entre energia reativa indutiva e energia ativa foi excedido.	%	Erro de compensação.
10	Valor limite de temperatura foi excedido.		Aumento de temperatura
11	Não foi possível realizar a conexão automática.	V>	Banco de capacitores defeituoso ou presença de cargas variáveis.
12	Sobrecompensação		O valor do fator de potência de mantém capacitivo mesmo com todos os bancos desligados.
13	Subcompensação		As potências dos capacitores não são suficientes para atingir o valor de fator de potência de interesse.
14	Seqüência de fase incorreta		As potências dos capacitores não foram selecionadas de modo correto.
18	Primeiro estágio de bancos de capacitores defeituoso.		Na medição do estágio, o banco de capacitores trifásico foi considerado desbalanceado ou existe algum fusível aberto.

19	Segundo estágio de bancos de capacitores defeituoso.		Na medição do estágio, o banco de capacitores trifásico foi considerado desbalanceado ou existe algum fusível aberto.
20	Terceiro estágio de bancos de capacitores defeituoso.		Na medição do estágio, o banco de capacitores trifásico foi considerado desbalanceado ou existe algum fusível aberto.
21	Quarto estágio de bancos de capacitores defeituoso.		Na medição do estágio, o banco de capacitores trifásico foi considerado desbalanceado ou existe algum fusível aberto.
22	Quinto estágio de bancos de capacitores defeituoso.		Na medição do estágio, o banco de capacitores trifásico foi considerado desbalanceado ou existe algum fusível aberto.
23	Sexto estágio de bancos de capacitores defeituoso.		Na medição do estágio, o banco de capacitores trifásico foi considerado desbalanceado ou existe algum fusível aberto.
24	Sétimo estágio de bancos de capacitores defeituoso.		Na medição do estágio, o banco de capacitores trifásico foi considerado desbalanceado ou existe algum fusível aberto.
25	Oitavo estágio de bancos de capacitores defeituoso.		Na medição do estágio, o banco de capacitores trifásico foi considerado desbalanceado ou existe algum fusível aberto.

## 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 informas 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>KPF-12</b> . É um protocolo desenvolvido pela MODICON® e permite que os dados da interface serial do <b>KPF-12</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 (No – none), ser par (O – ODD) ou ímpar (E – EVEN).
<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>KPF-12</b> , é utilizado o protocolo MODBUS-RTU.
<b>RS-485</b>	É um tipo de interface serial. É por meio da interface RS-485 que o <b>KPF-12</b> pode ser ter suas informações acessadas por supervisórios, CLPs, etc.
<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 do circuito principal do circuito de medição.
<b>THD ou DHT</b>	<i>Total Harmonic Distorsion</i> ou <i>Distorção Harmônica Total</i> . É um valor expresso em porcentagem da frequência fundamental do sinal, que indica o quão distorcido está este sinal.
<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>KPF-12</b> realiza medições TRUE RMS e, informa, através do <i>THD</i> , qual o nível de distorção harmônica presente no sinal.