



KPFI-08



Controladores de Fator De Potência

MANUAL DO USUÁRIO

Revisão 1.0

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

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

Índice

Capítulo	Página
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	20
Modo Principal	21
Modos de Configurações	23
Interface Serial RS-485 (opcional)	55
Solução de Problemas	39
Solução de Problemas – RS-485	58
Apêndice A – Código de Erro	59
Apêndice B – Glossário	60

As informações contidas neste manual tem por objetivo auxiliá-lo na utilização e especificação correta do KPF-08. 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, por intermédio de controle de acionamento de bancos de capacitores.

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 entrada e saída dos bancos de capacitores.

O controlador de fator de potência para sistemas trifásicos **KPI-08** inclui 8 saídas para controle de bancos, podendo ser fornecido com saída RS-485 (comunicação serial, opcional). Além do controle dos estágios capacitivos, o instrumento possui contato auxiliar para supervisão de grandezas e controle de ventilação.

É imprescindível a leitura do *Manual do Usuário* antes da instalação e utilização do KPI-08, 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.

Normalização

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

IEC 61326-1: 2012 , Table – 2

IEC 61010-1: 2010

IEC 60529

Parâmetros de Medição

A seguir, tabela com as grandezas medidas pelo KPFI-08:

Grandeza	Unidade	Tipo de Medição/cálculo	Display	RS-485
Fator de Potência ($\cos \phi$)	-	Monofásica	X	X
Tensão	Vc.a.	Monofásica	X	X
Corrente	Ac.a.	Monofásica	X	X
Potência Ativa	W	Monofásica	X	X
Potência Reativa	VA _r	Monofásica	X	X
Potência Aparente	VA	Monofásica	X	X
Frequência	Hz	Monofásica	X	X
Energia Ativa	--	Monofásica ou Trifásica, consumida e regenerada	X	X
Energia Reativa	--	Monofásica ou Trifásica, Indutiva e Capacitiva	X	X
Energia Aparente	—	Monofásica ou Trifásica	X	X
Potência reativa necessária para atingir o fator de potência esperado	Var	Cálculo - Trifásico	X	X
Demanda Ativa	W	Monofásica ou Trifásica	X	X
Demanda Aparente	VA	Monofásica ou Trifásica	X	X
Demanda de Corrente	A	Monofásica ou Trifásica	X	X
Temperatura	°C	Temperatura de operação	X	X
THD de tensão e de corrente	%	Monofásica	X	X
Contador de Horas	Horas	—	X	X
Número de Interrupções	—	—	X	X

OBS: As medições realizadas pelo KPFI-08 são monofásicas, porém o controle de fator de potência é realizado levando em consideração um sistema trifásico.

Características Técnicas

Alimentação Externa:

- Nominal (Un): 110 a 550 Vc.a.
- Consumo interno: <10 VA

Entrada de Tensão:

- Nominal (Vin): 240 Vc.a. (F-F)
- Faixa de Trabalho: 30 a 550 Vc.a. (F-F)
- Frequência: 40 a 70 Hz
- Consumo interno: < 0,6 VA
- Classe de sobretensão: III

Entrada de Corrente:

- Nominal (Iin): 5Ac.a.
- Faixa de Trabalho: 2mA* a 6Ac.a.
- Consumo interno: < 0,6 VA

*Situação de medição direta

Conexões Elétricas:

- Conexão: Bornes de encaixe rápido
- Cabo máximo: 2,5 mm²

Precisão:

- Tensão e corrente: 0,5%
- Potências: 1,0%
- Energias Ativa e Aparente: 1,0%
- Energia Reativa: 2,0%
- THD: 4,0%

Fator de Potência (configuração):

- Faixa de configuração: 0.80 indutivo a 0.80 capacitivo
- Tempos de entrada e de saída dos bancos: 10 segundos a 30 minutos
- Tempo de descarga dos bancos: 60 segundos a 30 minutos

Contatos:

- Tensão: 250 Vc.a
- Corrente: 4Ac.a.
- Quantidade: 8 para controle, 1 para alarme

Aspectos Mecânicos:

- Display: LCD, verde, com backlight – 2 linhas x 16 caracteres
- Alojamento: termoplástico
- Fixação: por meio de travas laterais
- Grau de Proteção: IP-54 para painel frontal, IP-20 para invólucro
- Posição de Montagem: qualquer
- Peso: 0,5 kg
- Grau de poluição: 2

Condições Ambientais de Uso

- Temperatura de Operação: - 10 a 60°C
- Temperatura de Armazenamento: - 20 a 65°C
- Umidade relativa do ar: 15 ...95% (sem condensação)

Interface Serial:

- Tipo: RS-485 a 2 fios
- Velocidade: 4800, 9600, 19200 ou 38400bps ou 57600 bps (configurável)
- Paridade: None, Odd e Even
- Bits de parada: 1 ou 2
- Endereço: 1 a 247 (configurável)
- Protocolo: MODBUS-RTU
- Cabo: Cabo de par trançado blindado, mínimo de duas vias (2x24 AWG), secção mínima de 0,25mm² e impedância característica de 120 ohms

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

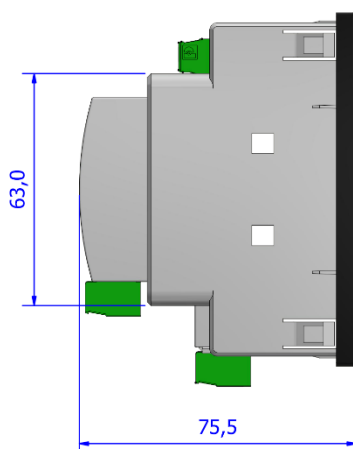
Dimensional:

Dimensões em milímetros.
Tolerância: $\pm 1\text{mm}$

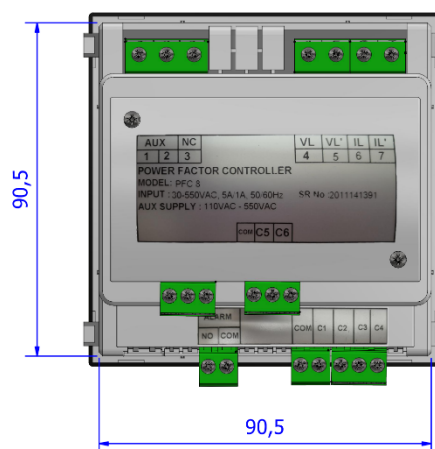
Vista Frontal



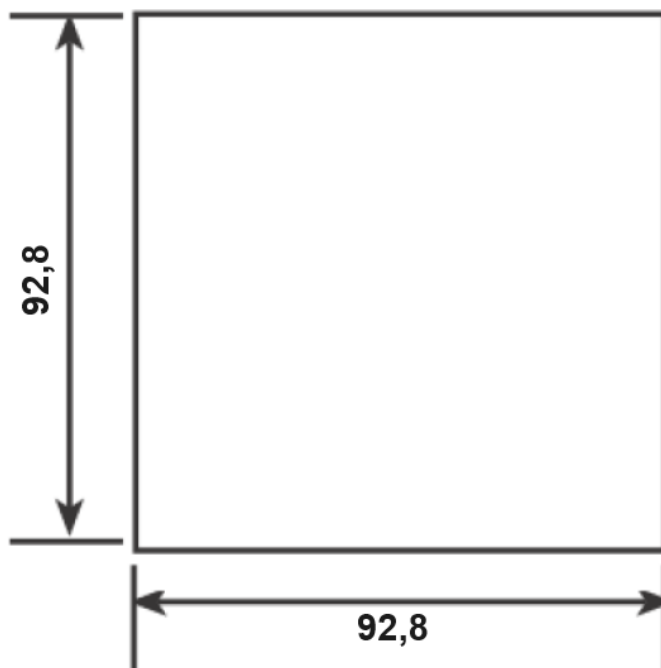
Vista Lateral



Vista Traseira



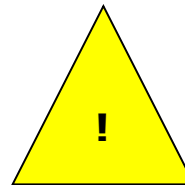
Recorte de Painel



Instalação do Produto

Antes de iniciar a instalação do controlador de fator de potência **KPFI-08**, é necessário verificar se o mesmo está completo. Acompanham o **KPFI-08**:

- Duas travas plásticas para fixação em porta de painel;
- Conector fêmea de 9 (nove) posições para alimentação externa, medição de tensão, medição de corrente e conexão de relé de alarme (Cor Verde);
- 2 Conectores fêmea de 6 (seis) posições para saídas de controle de bancos (Cor verde);
- Conector fêmea de 3 (três) posições para saída de comunicação RS-485;



O processo de instalação é baseado em cinco etapas, conforme abaixo. Devem ser utilizados cabos com secção de 2,5mm² para as conexões de alimentação externa, sinal de tensão e sinal de corrente. Recomenda-se o uso de terminais tipo pino na ponta dos cabos, para uma melhor conexão.

ATENÇÃO

A instalação, parametrização e operação do controlador de fator de potência KPFI-08 deve ser feita apenas por pessoal especializado, com ciência e plena compreensão do conteúdo do Manual do Usuário.

Todas as conexões devem ser executadas com o sistema desenergizado.

Em caso de dúvidas, consulte nosso Suporte Técnico por telefone (+55 11 5525-2052, 5525-2053 ou 5525-2055) ou pelo email suporte@kron.com.br.

1. Fixação do KPFI-08 no painel

O **KPFI-08** foi concebido para instalação em porta de painel, com dimensional de 96x96 mm. O primeiro passo é providenciar que o rasgo do painel esteja próximo das dimensões apresentadas no capítulo *Características Técnicas*.

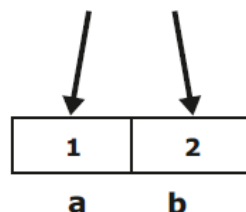
Posteriormente, é preciso fixar o mesmo no painel, com auxílio das *travas de fixação*, que acompanham o produto. O painel frontal do instrumento sai de fábrica com uma película protetora, para evitar riscos no frontal ou que o mesmo seja danificado na etapa de instalação.

2. Alimentação Externa

A entrada de tensão para alimentação do **KPI-08** está identificada no painel traseiro do seguinte modo:

Alimentação Auxiliar

(110 a 550 Vc.a.)



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_n" 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 (2A).

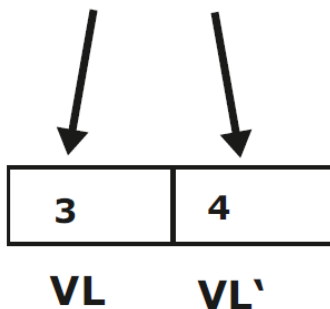
Antes de prosseguir à ligação de corrente e tensão, é necessário escolher qual o esquema elétrico adequado para a aplicação em que o **KPI-08** está sendo utilizado. Para tanto, verifique o capítulo *Esquemas de Ligação* antes de prosseguir. É recomendável também a leitura do capítulo *Interface Homem-Máquina*, para execução dos passos 5 e 6.

3. Sinal de Tensão

A entrada de tensão para medição do **KPI-08** está **identificada no painel traseiro do seguinte modo:**

Entrada de Medição de Tensão

(30 a 550 Vc.a.)



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 550Vc.a..

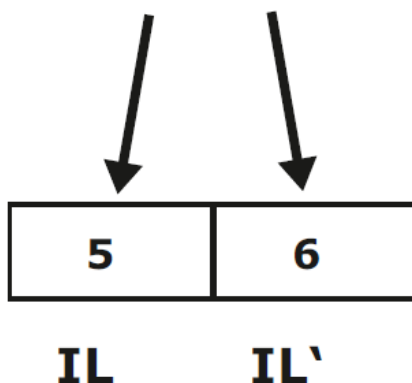
É recomendável a instalação de disjuntor ou fusível de proteção (2A).

4. Sinal de Corrente

A entrada para medição de corrente do **KPI-08** está **identificada no painel traseiro do seguinte modo:**

Entrada de Medição de Corrente

(TCs com saída de 1/5 Ac.a.)



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 “6” e o Terminal S2, por sua vez, ao pino “5”.

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

5. Parametrização

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

- Modo de Operação
- Ajuste de fator de potência de interesse para a carga;
- 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 modo de operação e tipo de ligação utilizado;
- Limites para alarme;
- Parâmetros relativos à interface RS-485;
- Habilitação de senha.

Para saber como realizar tais parametrizações consulte o capítulo *IHM – Modo Funções*. De fábrica, o **KPMI-08** é parametrizado da seguinte forma:

Tensão nominal	Primário do TC	Secundário do TC	Ângulo	Modo de Operação	Programação
240 Vc.a. (F-N)	1000 A	5A	0° (IL1 , VL1-N-0°)	Controle	01
Fator de Potência de Interesse	Tempo de Entrada	Tempo de Saída	Tempo de Descarga	Limite para entrada de um novo banco	Capacitor 01
0.995 Indutivo	40 segundos	40 segundos	60 segundos	66%	25 kVar
AUTO INIT (auto inicialização)	AUTOSCR OLL (LOOP)	Backlight (Contraste)	Backlight (ON/OFF)	Senha (Básico)	Senha (Avançado)
No	OFF	5	ON	0000	0001
Velocidade	Paridade	Stop bits	Endereço		
9600 bps	None	2	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 **KPMI-08**.

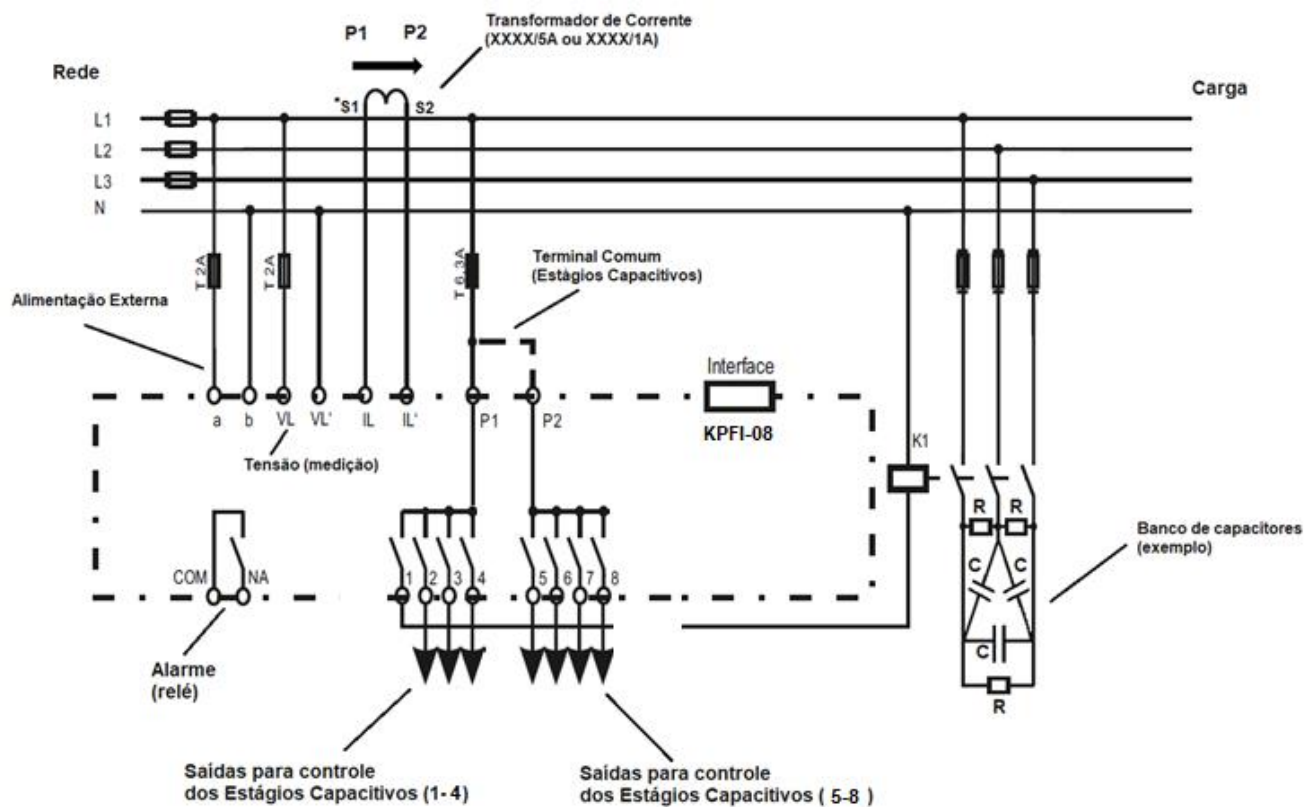
Para tanto, sugere-se que a seguinte *check list* seja executada, sendo necessário ler o capítulo *Interface Homem-Máquina*, para saber como fazer a leitura dos parâmetros medidos pelo **KPMI-08**.

- 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 **KPFI-08** pode ser utilizado seguindo o modelo de instalação abaixo:



OBSERVAÇÕES:

- O valor de corrente para os fusíveis utilizados na 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 uma situação onde se realiza medição em sistema trifásico estrela equilibrado (3 Fases + Neutro). Para outros padrões de conexão, consulte a tabela "Configurações de ângulo".
- Em aplicações onde a carga é desequilibrada, verifique qual das fases tem a corrente mais próxima da média do sistema e instale o TC na mesma. O sinal de tensão, por sua vez, deve ter como referência a fase escolhida.
- O transformador de corrente de medição deve estar posicionado antes das referências de tensão utilizadas pelo circuito de correção do fator de potência. A partir daí, ao utilizar a função de Auto

Inicialização, o instrumento consegue identificar qual fase está sendo utilizada e adequar sua metodologia de correção a esta situação.

- **Nunca** deixar o secundário dos TCs em aberto, não use fusíveis ou disjuntores em série com o circuito de corrente e não utilize os TCs com corrente de trabalho acima da permitida. É recomendável a instalação de bloco de aferição.

- Transformadores de corrente de medição devem ser utilizados para acompanhamento de cargas entre 10 e 100% de sua corrente nominal primária. Logo, no caso de TC com relação 1000/5 A, a faixa aplicada deve ser de 100 a 1000 A; já para um TC de 3000/5, a faixa aplicada deve ser de 300 a 3000 A. Abaixo dos 10%, a precisão cai consideravelmente, e, quanto menor for a corrente, maior a chance de não ser retransmitida ao instrumento de medição.

- Os transformadores de corrente apresentam um valor máximo de carga suportado em suas saídas, pré-definido em "VA". A entrada de corrente do KPFI-08 consome 0,6VA; em uma instalação, este valor é somado ao consumo nos cabos de conexão entre a saída dos TCs e o controlador. Quanto maior a distância entre o KPFI-08 e os TCs, maior o consumo nos cabos.

A soma do consumo no medidor e no cabeamento deve ser menor do que a carga máxima suportada pelos TCs. Se a potência consumida for maior do que a estipulada para os transformadores, ocorrerão erros de medição.

Abaixo, exemplo:

Dispositivo: KPFI-08

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

Cabos para a entrada de corrente: 2,5 mm²

Distância entre o TC e o medidor: 6 metros

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

Consumo por metro no cabo = 0,4 VA

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

Consumo total = 0,6 VA (medidor) + 4,8VA (consumo nos cabos que ligam TCs ao medidor) = 5,4 VA

5,4 < 12,5VA, ou seja, utilizando cabos de 2,5 mm² a distância de 6 metros é aceitável para transformadores com potência máxima de 12,5 VA.

*Para cálculo de outras situações, consulte Apêndice ? – Tabela de cabos.

- É altamente recomendável a instalação de disjuntores ou fusíveis automáticos entre a rede elétrica e o KPFI-08. Os disjuntores devem estar nas proximidades do controlador.

Descrição dos Bornes

Abaixo, descrição dos bornes:

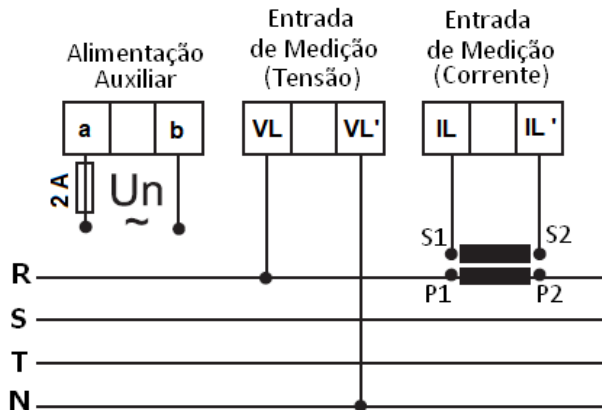
Indicação	Nomenclatura	Número	Nomenclatura
a	Alimentação Externa	1	Estágio de Controle 1
b		2	Estágio de Controle 2
VL	Entrada de Medição de Tensão	3	Estágio de Controle 3
VL'		4	Estágio de Controle 4
IL	Entrada de Medição de Corrente	5	Estágio de Controle 5
IL'		6	Estágio de Controle 6
COM	Comum -Relé de Alarme	7	Estágio de Controle 7
NO	NA - Relé de Alarme	8	Estágio de Controle 8
P1	Comum – Relés de Controle de 1 a 4		
P2	Comum – Relés de Controle de 5 a 8		

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*.

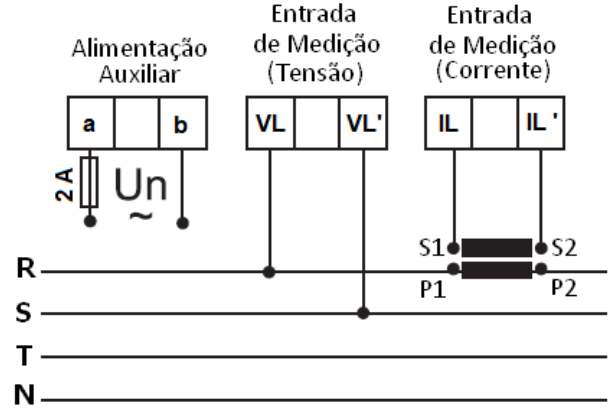
Ângulo: 0°

I1, V1-N

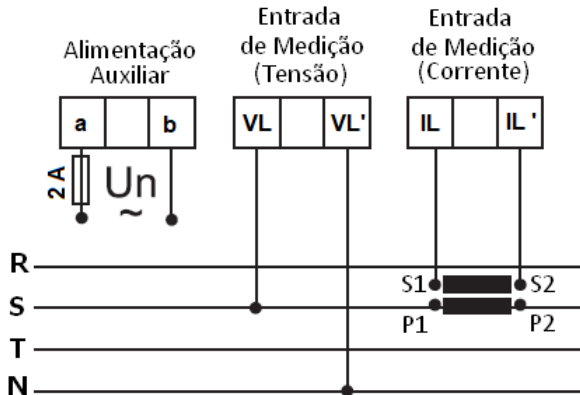


Ângulo: 30°

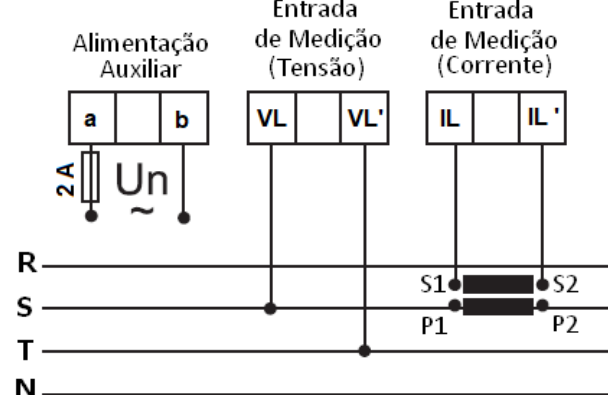
I1, V1-V2



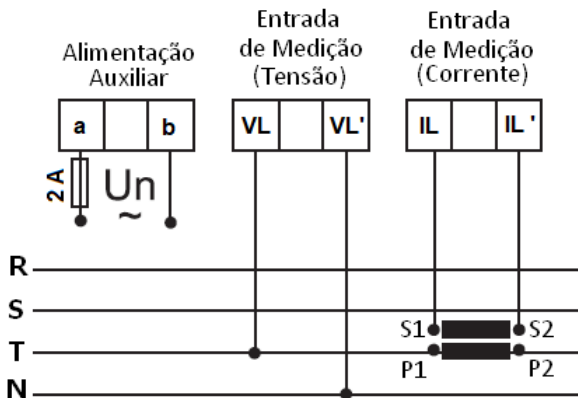
I2, V2-N



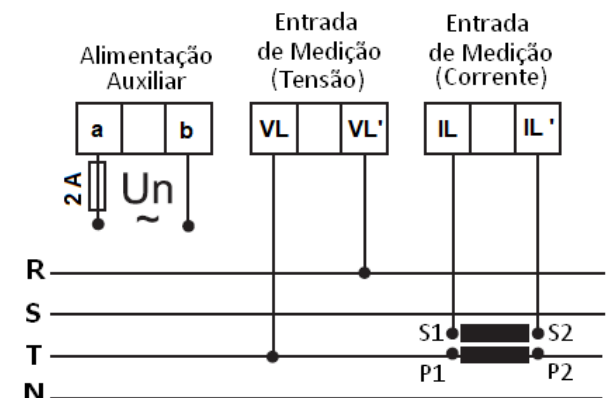
I2, V2-V3



I3, V3-N



I3, V3-V1

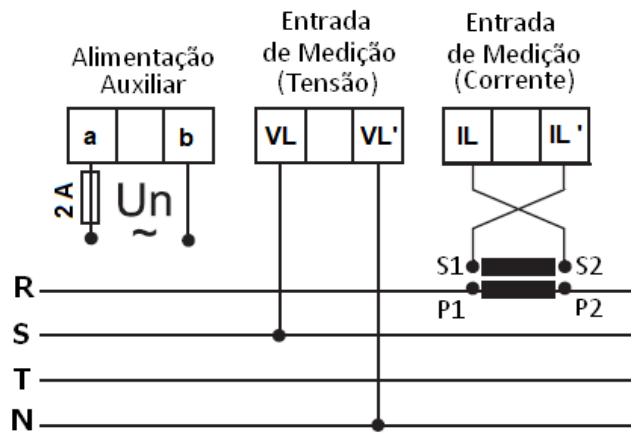


Configurações de Ângulo

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*.

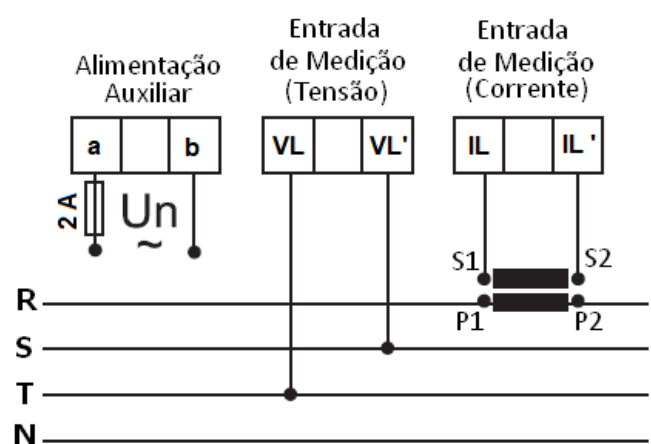
Ângulo: 60°

IL1 $k \leftrightarrow I$, V2-N

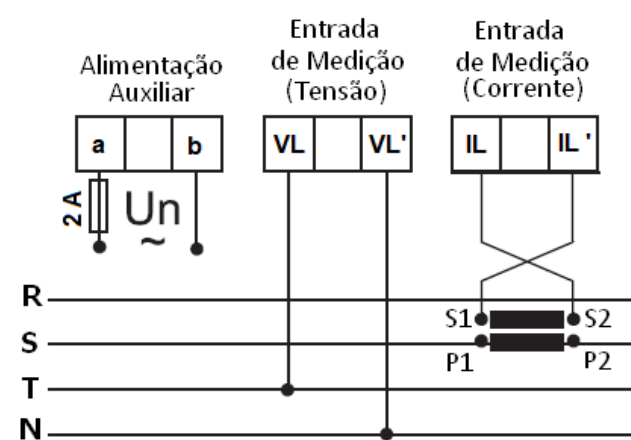


Ângulo: 90°

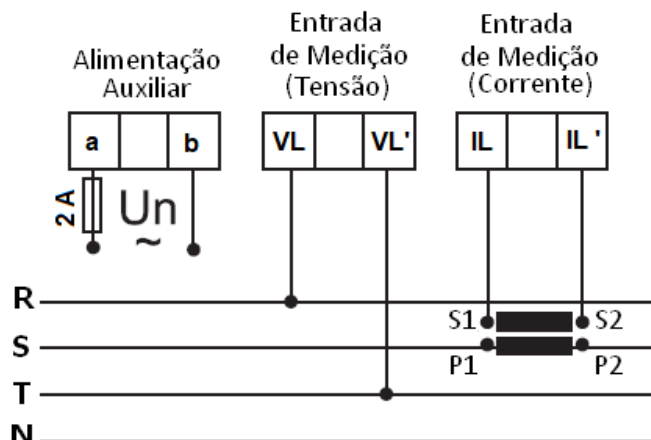
IL1, V3-V2



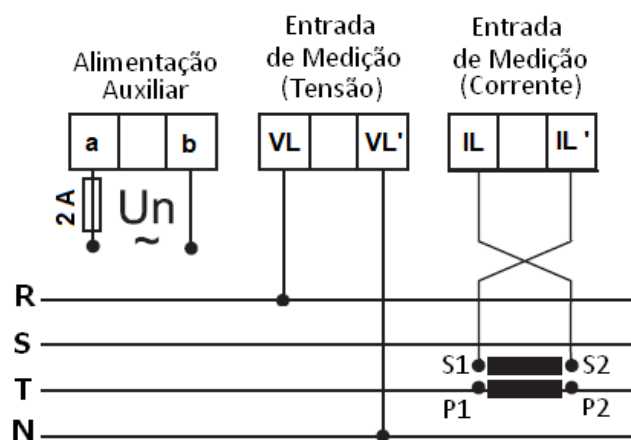
IL2 $k \leftrightarrow I$, V3-N



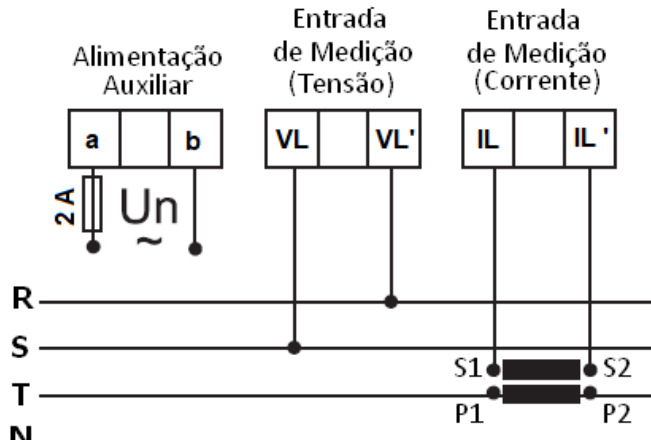
IL2, V2-V3



I3 $k \leftrightarrow$, V1-N



IL3, V2-V1

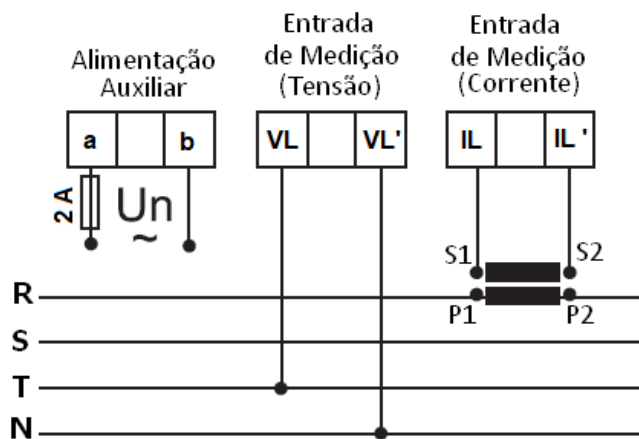


Configurações de Ângulo

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*.

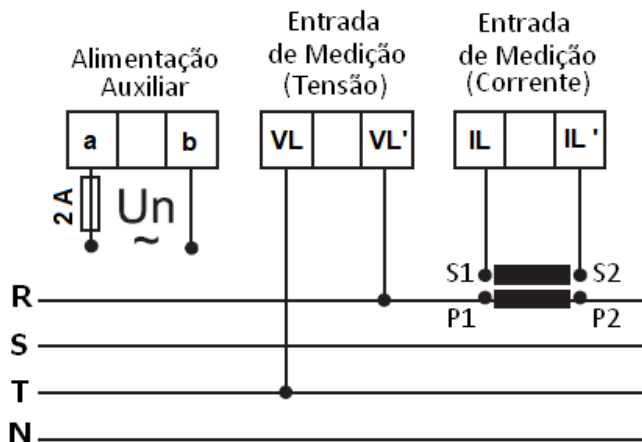
Ângulo: 120°

I1, V3-N

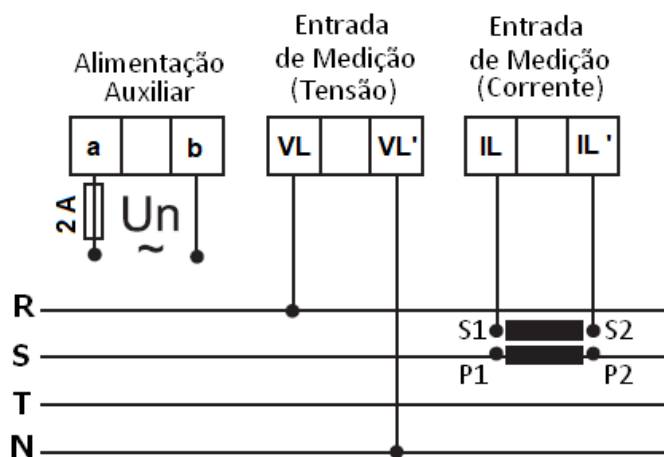


Ângulo: 150°

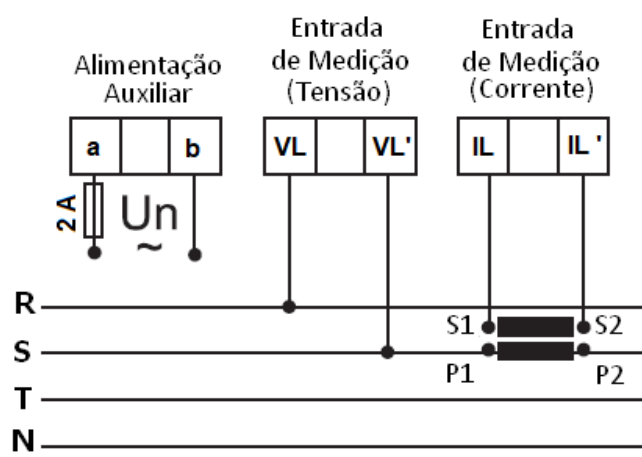
I1, V3-V1



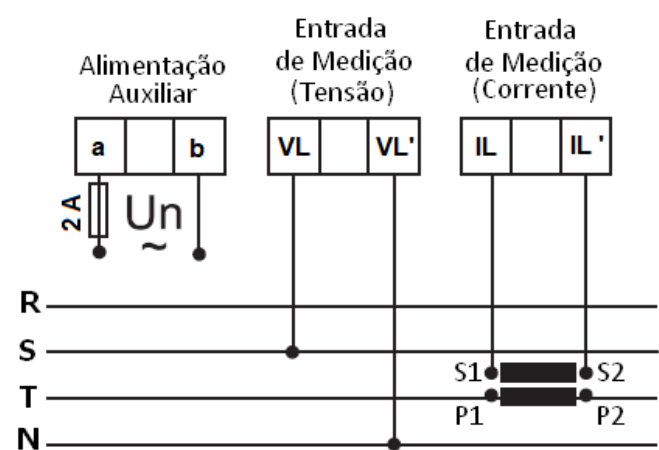
I2, V1-N



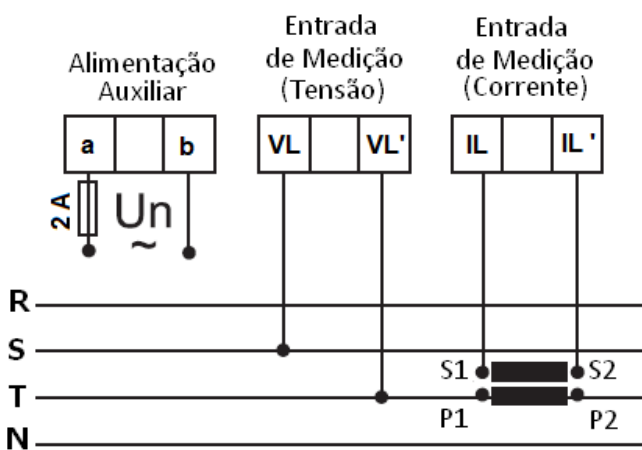
I2, V1-V2



I3, V2-N



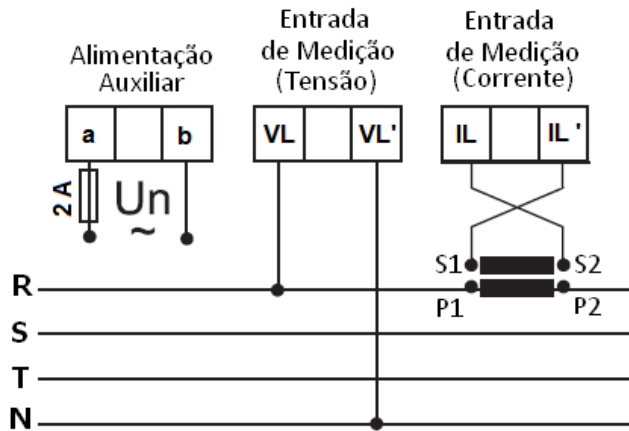
I3, V2-V3



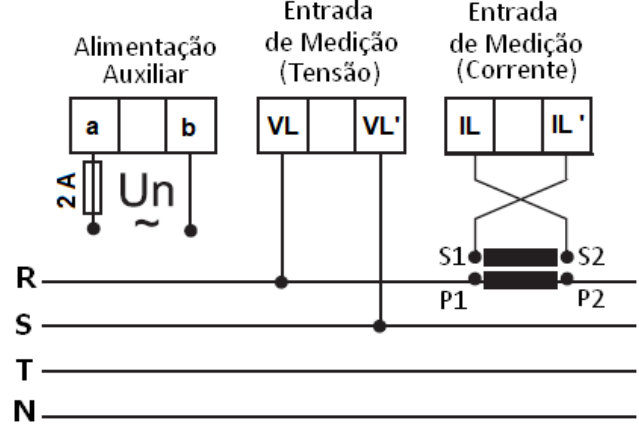
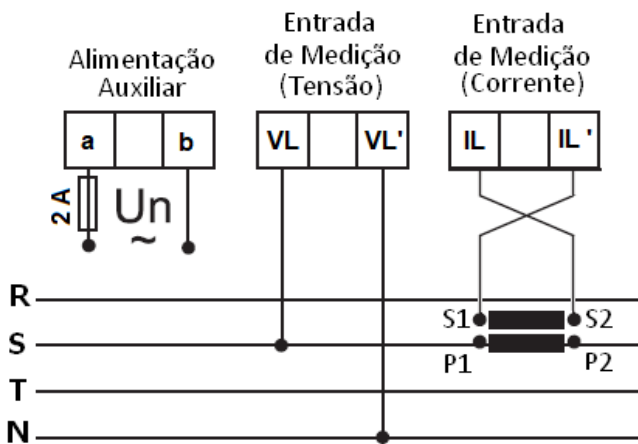
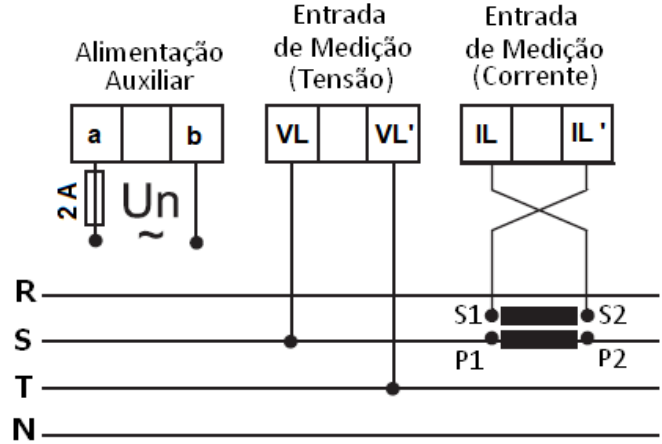
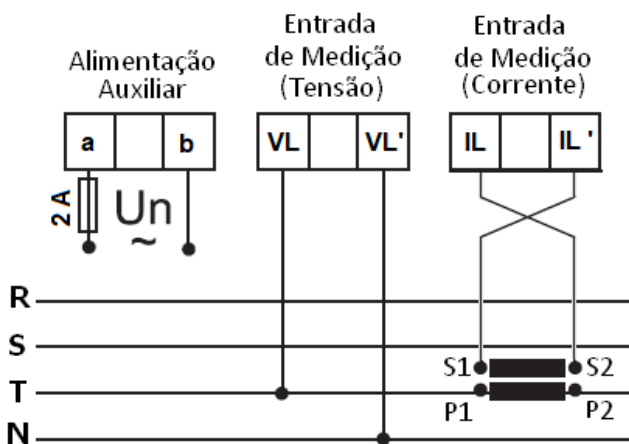
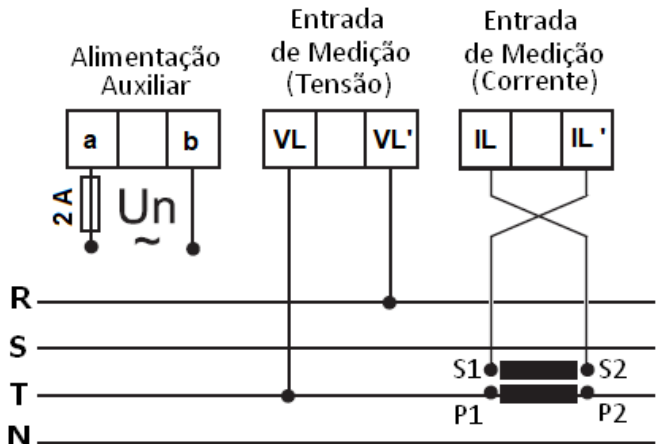
Configurações de Ângulo

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°

 $IL1 \ k \leftarrow -> I, V1-N$


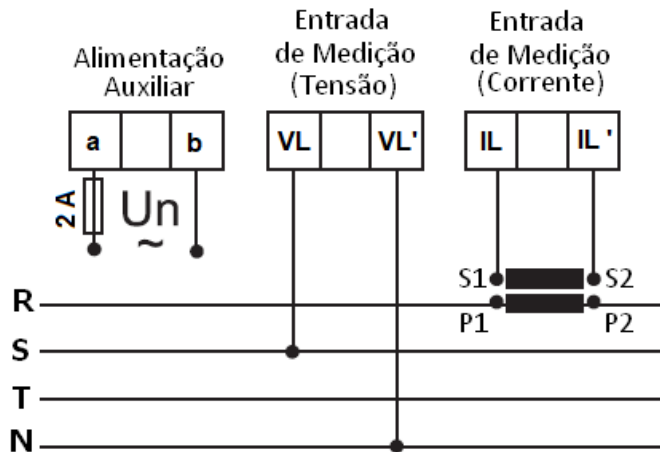
Ângulo: 210°

 $IL1 \ k \leftarrow -> I, V1-V2$

 $IL2 \ k \leftarrow -> I, V2-N$

 $IL2 \ k \leftarrow -> I, V2-V3$

 $IL3 \ k \leftarrow -> I, V3-N$

 $IL3 \ k \leftarrow -> I, V3-V1$


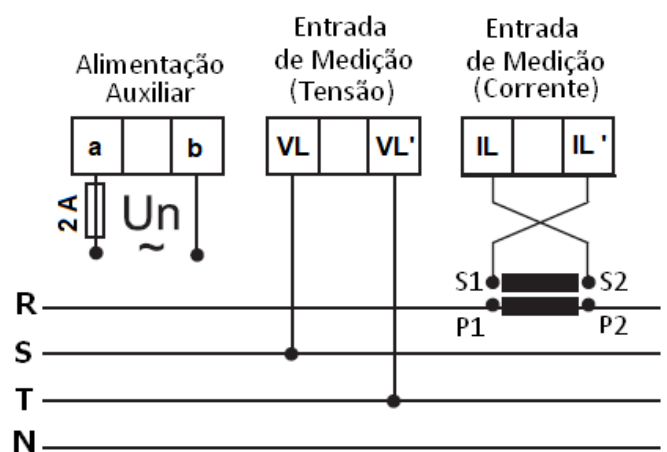
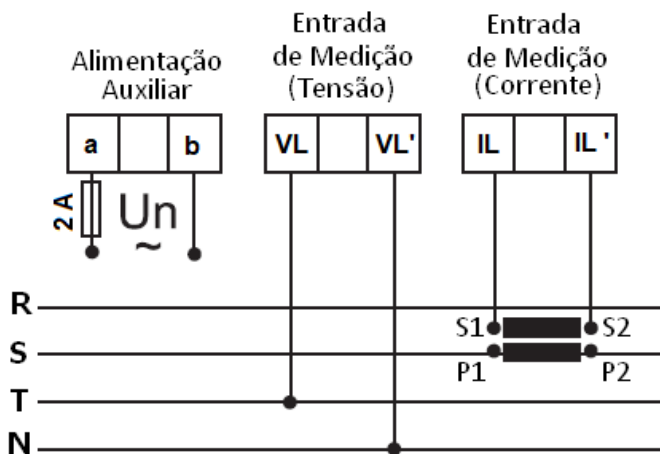
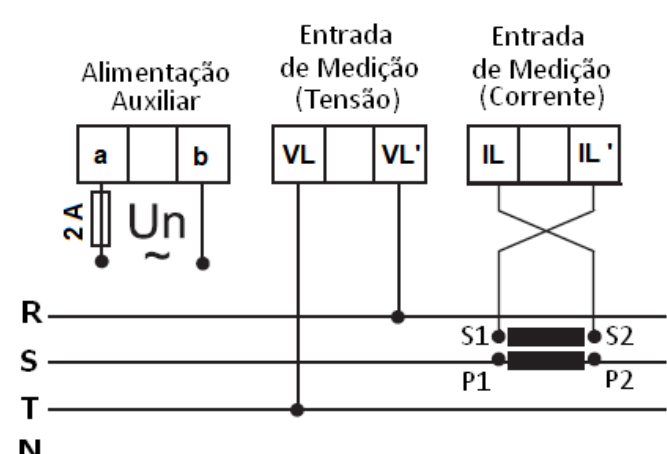
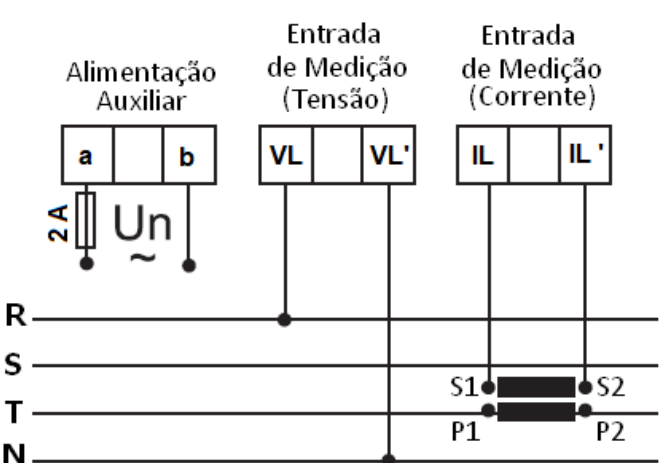
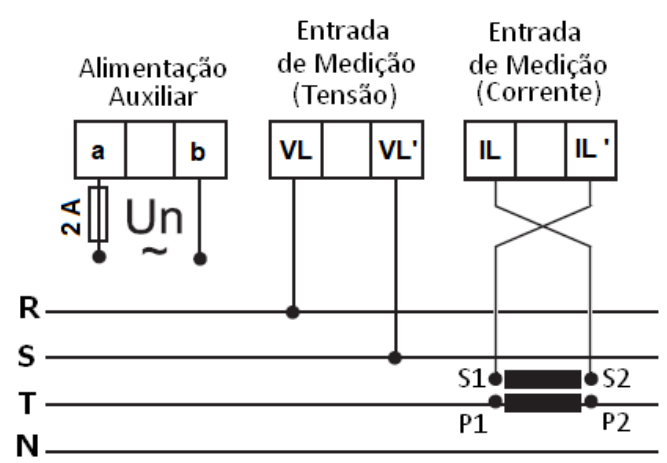
Configurações de Ângulo

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°

 I_1, V_2-N


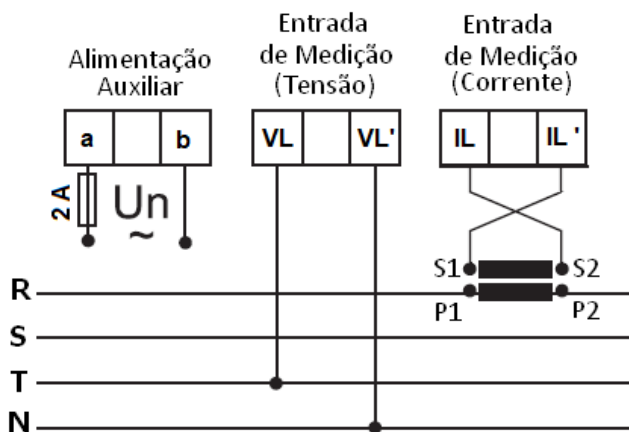
Ângulo 270°

 $IL_1 k \leftarrow \rightarrow I, V_2-V_3$

 I_2, V_3-N

 $IL_2 k \leftarrow \rightarrow I, V_3-V_1$

 I_3, V_1-N

 $IL_3 k \leftarrow \rightarrow I, V_1-V_2$


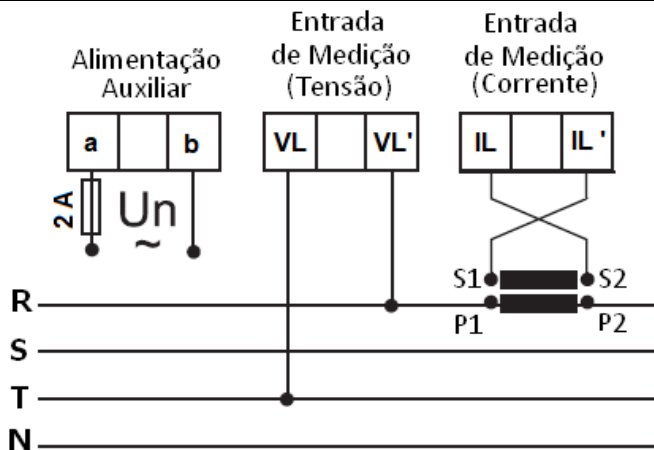
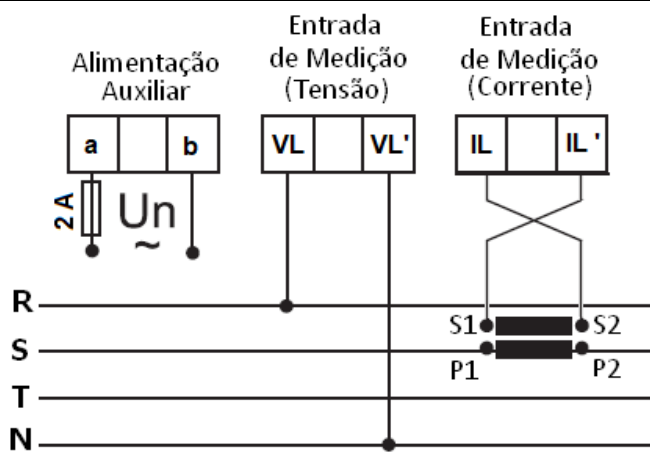
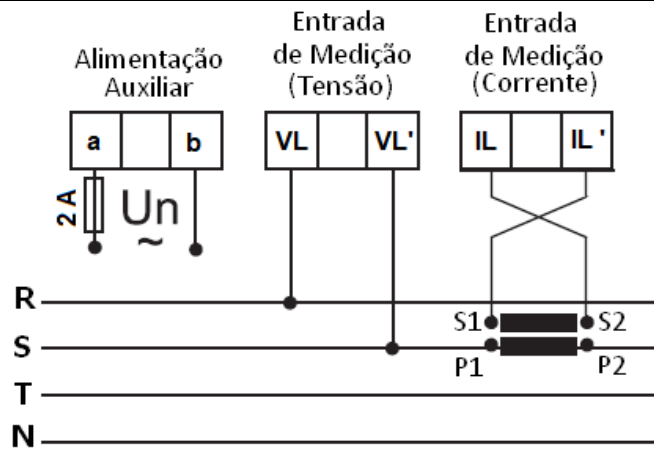
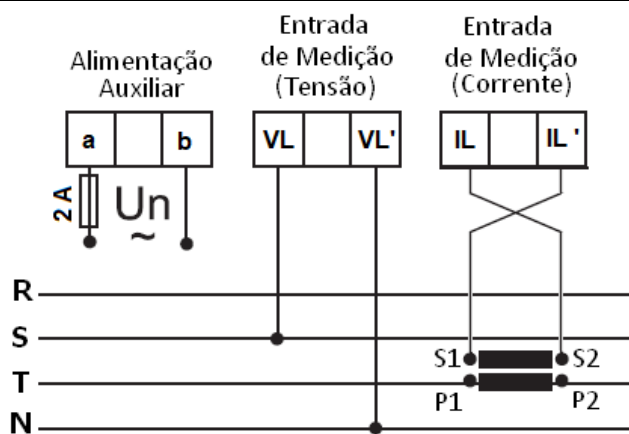
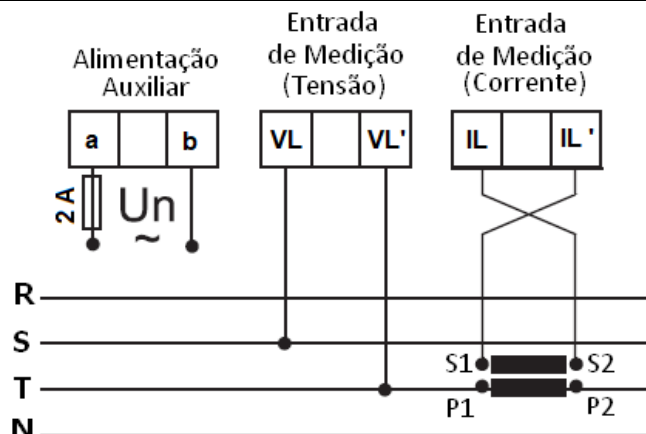
Configurações de Ângulo

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°

 $IL1 \ k \leftarrow \rightarrow I, \ V3-N$


Ângulo 330°

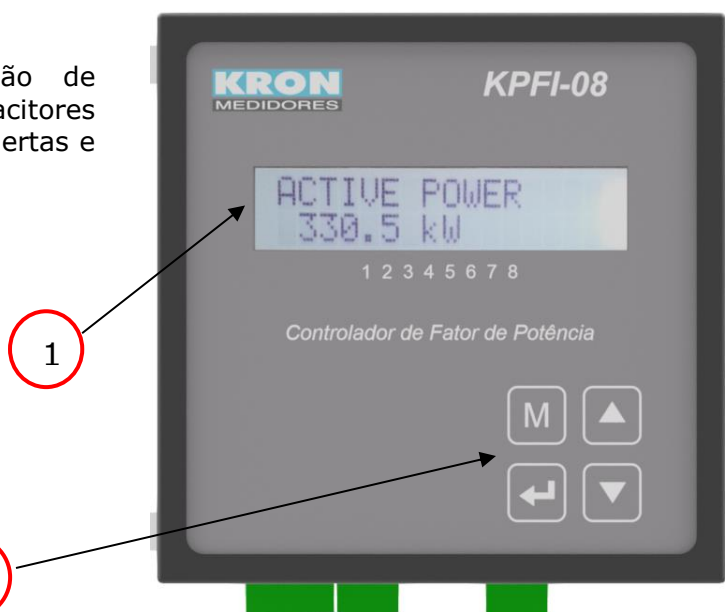
 $IL1 \ k \leftarrow \rightarrow I, \ V3-V1$

 $IL2 \ k \leftarrow \rightarrow I, \ V1-N$

 $IL2 \ k \leftarrow \rightarrow I, \ V1-V2$

 $IL3 \ k \leftarrow \rightarrow I, \ V2-N$

 $IL3 \ k \leftarrow \rightarrow I, \ V2-V3$


IHM: Interface Homem-Máquina

A interface homem-máquina (IHM) do **KPFI-08** possui:

- 1) Display LCD para visualização de medições, bancos de capacitores ativos/inativos, configurações, alertas e alarmes;
- 2) Teclas de navegação;

*Painel Frontal do **KPFI-08**:*



Teclas de Navegação

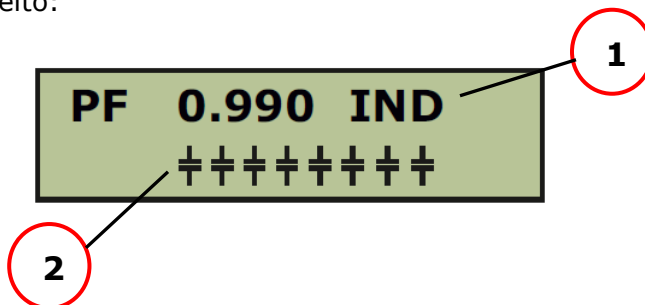
O KPFI-08 possui 4 teclas para navegação entre grandezas e menus de configuração. Adiante, descrição de suas funções:

Tecla	Função
	Tecla Menu. Ao pressioná-la, estando no modo principal, é feito o acesso ao modo de configurações. Estando dentro do modo de configurações, se pressionada, tem a função de voltar; assim, pode levar o instrumento ao menu anterior, submenu anterior ou ao modo principal, dependendo de qual seja a área ativa no momento em que for usada.
	Tecla cima. Utilizada para avançar entre grandezas no modo principal, entre menus no modo de configuração e incrementar os dígitos para os parâmetros com configuração numérica.
	Tecla baixo. Utilizada para retroceder entre grandezas no modo principal, entre menus no modo de configuração e decrementar os dígitos para os parâmetros com configuração numérica.
	Tecla Enter. Seu uso tem efeito somente dentro do modo de configurações, onde permite acesso a menus e submenus e também confirma valores recém configurados.

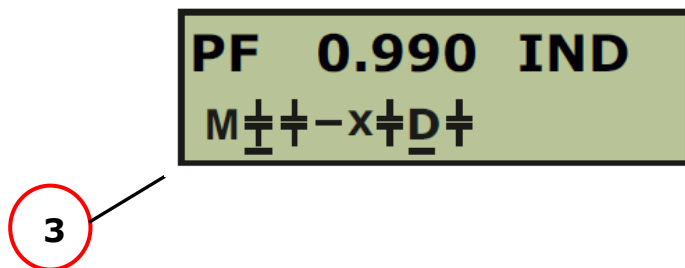
Modo Principal

Ao alimentar o **KPMI-08**, o instrumento é direcionado ao modo principal, onde é possível verificar medições e condições de controle de fator de potência.

A primeira tela que surge indica o valor do fator de potência medido e a condição do sistema de controle. Abaixo, conceito:



1. Indicação de fator de potência, acompanhado de característica da carga (IND ou CAP) e de fluxo de corrente (sinal negativo antes do valor indica fluxo de corrente – potência ativa negativa).
2. Indicação dos bancos ativos ($\perp$), e da quantidade de bancos sendo utilizada (mínimo de 4, máximo de 8)



3. As indicações na linha inferior representam as seguintes situações:

Display	Significado
M	O instrumento está no modo manual. O modo padrão do KPMI-08 é o modo automático, para o qual não há indicação de caractere (1)
⊥	Banco de capacitores está marcado como fixo (sempre ligado).
⊥	Banco de Capacitores ligado e configurado para trabalhar automaticamente.
-	Banco de Capacitores desligado, configurado para trabalhar automaticamente e pronto para ser ligado, caso seja necessário.
X	Banco de Capacitores com defeito, e, conseqüentemente, desligado.
D	Banco de Capacitores no processo de descarga.

Caso alguma condição de alarme esteja ativa, o instrumento intercalará entre a indicação de fator de potência e a situação identificada. A seguir, exemplo:

UNDERCURRENT

- - - - -

A tabela adiante apresenta as indicações de alarme e seus significados:

Display	Alarme
UNDERVOLTAGE	Subtensão Tensão medida abaixo do limite configurado para alarme.
OVERVOLTAGE	Sobretensão Tensão medida acima do limite configurado para alarme.
UNDER FREQUENCY	Subfrequência Frequência medida abaixo do limite configurado para alarme.
OVER FREQUENCY	Sobrefrequência Frequência medida acima do limite configurado para alarme.
UNDERCURRENT	Subcorrente Corrente medida abaixo do limite configurado para alarme.
OVER CURRENT	Sobrecorrente Corrente medida acima do limite configurado para alarme.
OVER HARMONICS VOLTAGE	SobreTHD de Tensão THD de tensão excede o limite configurado para alarme.
OVER HARMONICS CURRENT	SobreTHD de Corrente THD de corrente excede o limite configurado para alarme.
OVER TEMPERATURE	Temperatura Temperatura medida excede o limite configurado para alarme.
OUT OF BANK	Subcompensação Mesmo com todos os estágios capacitivos ativos, não foi possível atingir o fator de potência de interesse.
OVER COMPENSATION	Sobrecompensação Valor de fator de potência medido acima do fator de potência de interesse.

Grandezas Elétricas

Além das já mencionadas indicações de fator de potência e status dos bancos, no modo principal do KPI-08 é possível verificar as medições de grandezas elétricas instantâneas e acumulativas.

A navegação entre telas é feita com auxílio das teclas  e . A seguir, disposição de telas e orientações de manuseio:

Indicação no display (padrão)	Função
PF	Tela de indicação de fator de potencia e status dos bancos. Caso exista algum alarme, sua apresentação será intercalada automaticamente com a condição identificada.
LINE VOLTAGE	Tensão medida (V)
LINE CURRENT	Corrente medida (A)
ACTIVE POWER	Potência ativa medida (W)
APPARENT POWER	Potência Aparente (VA)
DIFF. TO PF	Potência Reativa que precisa ser inserida no sistema para que o fator de potência de interesse seja atingido.
LINE FREQUENCY	Frequência medida (Hz)
V-THD I -THD	THD de tensão e THD de corrente (%)
VH[02] IH[02]	Harmônicos individuais de tensão e corrente, até a 31ª ordem. Utilize a tecla  , e logo após as teclas  ou  , para poder alterar a ordem indicada e, para voltar ao modo principal, pressione  .
kWh IMPORT	Energia Ativa Positiva (kWh) (consumo)
kWh EXPORT	Energia Ativa Negativa (kWh) (regeneração)
kVARh IND	Energia Reativa Indutiva (kVARh)
kVARh CAP	Energia Reativa Capacitiva (kVARh)
kVAh	Energia Aparente (kVAh)
AMPERE DEMAND	Demanda de Corrente (A)
ActiveDemImport	Demanda Ativa Positiva (W) (consumo)
ActiveDemExport	Demanda Ativa Negativa (W) (regeneração)
Apparent Demand	Demanda Aparente (VA)
Temperature	Temperatura
RUN HOUR [HH.MM]	Horas de operação (carga)
ON HOUR [HH.MM]	Horas de funcionamento (controlador)
PD COUNT	Contagem de desligamentos (controlador)
System Faults 1	Apresenta condições de alarme vigentes
System Faults 2	Apresenta condições de alarme vigentes
System Warnings	Apresenta condições de alerta vigentes

No modo principal, para voltar à tela de indicação de fator de potência, estando em qualquer uma das outras telas, pressione .

Caso seja de interesse do usuário, os parâmetros do modo principal podem ser apresentados em loop, bastando habilitar a função AUTOSCROLL no modo de configurações.

Modos de Configurações

Para acessar o modo de configurações, estando no modo principal, pressione a tecla . Ao acessá-lo pode-se interagir com três menus, descritos abaixo:

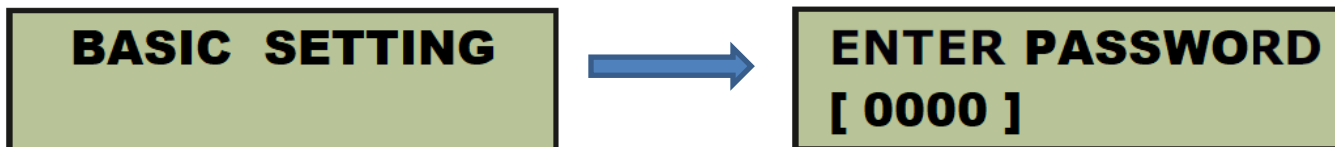
Submenu	Descrição
BASIC SETTING	Inclui configuração de relações de TP, TC, tensão nominal, modo de operação (controle ou automático), modo de configuração dos bancos de capacitores (automático, direto ou controle), padrões de sequência para o modo de controle, e potência de cada banco.
ADVANCED SETTING	Configuração de: ▪ Fator de potência de interesse ▪ Tempos de entrada, saída e descarga dos bancos de capacitores ▪ Limites para entrada, acionamentos e condição dos bancos de capacitores ▪ Esquemas de ligação ▪ Modo de funcionamento dos bancos de capacitores (ON/OFF/AUTO) ▪ Alarmes, Frequência ▪ Tempo de integração para cálculo de demanda, padrão de indicação de energia (Wh, kWh ou MWh), tempo para atualização dos contadores de energias, limite para escala de indicação das energias ▪ Máxima potência reativa a inserir ▪ Reiniciar contadores ▪ Configurações para comunicação RS-485 /protocolo Modbus-RTU ▪ Configurações do Display, Mudança de Senhas
SERVICE MODE	Neste modo, pode-se verificar: ▪ Mínimos e máximos de tensão, corrente, temperatura e frequência ▪ Máximos valores de THD de tensão e de corrente ▪ Máximos valores de potências ativa e reativa ▪ Máximas demandas ▪ Contagem de acionamentos de cada estágio capacitivo ▪ Tempo de acionamento de cada estágio capacitivo ▪ Valores de potência reativa obtidos para cada estágio capacitivo (auto inicialização) ▪ Registro de alarmes Inclui função Test Run, que analisa se há alguma condição inesperada no sistema, avaliando o comportamento dos estágios capacitivos.

OBS: Para que seja permitida alteração de alguns parâmetros, o instrumento precisa estar no modo controle. Trabalhando no modo automático, boa parte das configurações é identificada durante a inicialização do controlador. No modo automático, alguns parâmetros não são configuráveis.

Em qualquer menu, principal ou interno, ao pressionar a tecla , o controlador retorna ao menu anterior.

BASIC SETTING

Com o display indicando a mensagem BASIC SETTING, pressione a tecla  para acessar a tela de inserção de senha:

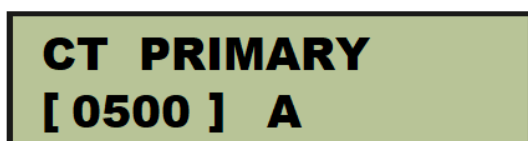


Nesta tela, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a senha.

A senha padrão é 0000 e pode ser modificada via modo ADVANCED SETTINGS. Os valores podem ser configurados de 0000 a 9999.

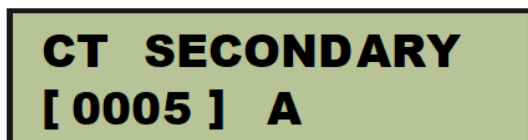
Configuração de TC

O menu CT Primary permite alteração do valor da corrente primária do TC. Abaixo, referência:



Nesta tela, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a programação.

Com o valor do primário definido, pressione  para que seja possível configurar o secundário, pela função CT Secondary. Abaixo, referência:



Nesta tela, utilize  ou  para alternar entre 1 ou 5 A, e, ao definir a opção, pressione .

AUTOINIT - Autoinicialização

Função que habilita auto-verificação do sistema de controle, incluindo tensão aplicada, tipo de ligação, potência reativa de cada estágio e quantidade de estágios operantes.

Para que seja utilizada, é preciso que algumas condições sejam respeitadas, conforme segue:

- A relação de TC deve estar configurada corretamente;
- A tensão aplicada nas entradas do controlador deve estar entre 180 e 500 Vc.a. (Fase-Fase).
- O Fator de potência deve estar entre 0.6 indutivo e 0.9 indutivo.

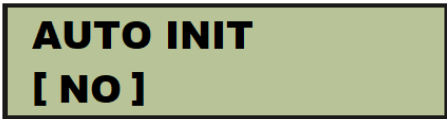
- A corrente do sistema deve estar acima do limite estipulado para subcorrente. Caso contrário, o processo é cancelado.

No processo, o KPI-08 liga e desliga todos os estágios capacitivos e, após o tempo de descarga, é apresentado no display o tipo de ligação identificado. Na sequência, são detectadas as potências reativas de cada estágio, mostradas posteriormente no display. Estes valores estarão disponíveis para checagem acessando o menu SERVICE MODE.

O padrão de tensão (Fase-Fase ou Fase-Neutro) e o ângulo de conexão, são armazenados nos respectivos submenus SYSTEM TYPE e ANGLE. Se for encontrado algum valor inesperado, o usuário poderá corrigir manualmente, alterando a configuração destes parâmetros.

Se qualquer um dos estágios for identificado com valor de 0 kVar, este será interpretado como danificado, sendo ignorado pelo algoritmo de controle. Caso exista alguma discrepância entre os valores reais e os obtidos para potência reativa ou número de bancos ativos, o usuário pode sobrescrever os parâmetros relacionados.

OBS: Se a tensão aplicada for inferior à faixa indicada, o controlador é redirecionado para o menu de seleção de tipo de ligação.



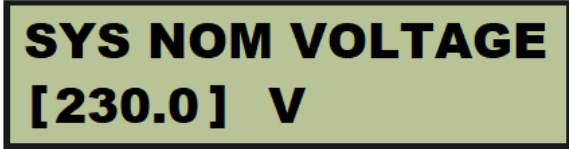
AUTO INIT
[NO]

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar o estado. Para isso, utilize as teclas  ou . Com a mensagem YES marcada, pressione novamente  e aguarde a execução do comando.

SYSTEM NOMINAL VOLTAGE - Tensão Nominal

Por meio do menu SYSTEM NOMINAL VOLTAGE é possível configurar a tensão nominal do sistema, para fins de supervisão. Este parâmetro é configurável de 50 a 550 Vc.a. (Fase-Fase).

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar o valor.



SYS NOM VOLTAGE
[230.0] V

Nesta tela, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

CAPACITOR KVAR - Modo de operação dos capacitores

Por meio do menu CAPACITOR KVAR é possível configurar/identificar o modo de operação seguido pelos estágios capacitivos. Estão disponíveis três padrões:

AUTO DETECTED

As potências reativas de cada estágio são detectadas automaticamente, em decorrência da execução do comando AUTO INIT.

DIRECT KVAR

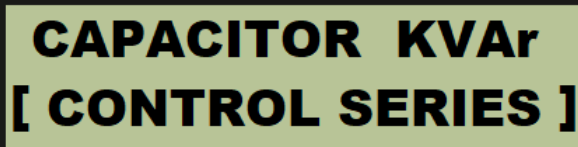
As potências reativas de cada banco podem ser configuradas individualmente.

CONTROL SERIES

O controlador seguirá um padrão de configuração fixo, pré-determinado, baseado em incremento de potência reativa. Apenas o valor do primeiro estágio é programável. Os demais são determinados pelo valor do primeiro multiplicado pelo fator estabelecido na programação. Exemplos:

Control Series 1: 1.1.1.1.1.1.1.1 (todos os bancos são iguais)

Control Series 8: 1.1.1.1.2.2.2.2 (os bancos de 5 a 8 se comportam como tendo duas vezes a potência reativa capacitiva do banco 1). Abaixo, exemplo da tela de acesso a este menu:



Na tela de submenu, pressione  para que seja possível alterar a opção. Com o cursor abaixo da primeira letra, utilize  ou  para modificar a opção e confirme a escolha pressionando .

PHASE CORRECTION ANGLE - Modo de determinação dos esquemas de ligação

Neste submenu é possível determinar se os esquemas de ligação serão detectados automaticamente ou se serão definidos pelo usuário.



Adiante, opções disponíveis para programação:

AUTO DETECTED

Os esquemas de ligação são identificados automaticamente, após a execução do comando AUTO INIT.

USER SETTINGS

O usuário determina qual será o esquema de ligação utilizado pelo instrumento. Esta configuração é feita por meio do submenu SYSTEM SETUP, presente no menu ADVANCED SETTINGS.

Na tela de submenu, pressione  para que seja possível alterar a opção. Com o cursor abaixo da primeira letra, utilize  ou  para modificar a opção e confirme a escolha pressionando .

CONTROL SER. – Padrões de configuração fixos

Opção ativa somente quando o modo CONTROL SERIES, no submenu CAPACITOR KVar, estiver habilitado.

Possibilita a configuração de padrões fixos para os estágios capacitivos, os quais consideram fatores multiplicativos para determinar a potência reativa de cada estágio.

São 20 padrões disponíveis para programação, descritos na sequência:

Control series	
1: 1.1.1.1.1.1.1.1	11: 1.1.2.2.2.4.4.4
2: 1.2.2.2.2.2.2.2	12: 1.1.2.2.4.4.4.4
3: 1.2.3.3.3.3.3.3	13: 1.1.1.2.2.2.2.2
4: 1.2.3.4.4.4.4.4	14: 1.1.2.3.3.3.3.3
5: 1.2.4.4.4.4.4.4	15: 1.1.2.4.4.4.4.4
6: 1.2.3.6.6.6.6.6	16: 1.1.2.4.8.8.8.8
7: 1.2.4.8.8.8.8.8	17: 1.2.2.3.3.3.3.3
8: 1.1.1.1.2.2.2.2	18: 1.2.3.4.4.8.8.8
9: 1.1.1.1.6.6.6.6	19: 1.2.2.4.4.4.4.4
10: 1.1.2.2.2.2.2.2	20: 1.2.2.2.4.4.4.4

CONTROL SER.[01]
11111111

Na tela do submenu, pressione  para que seja possível alterar a opção. Com o cursor abaixo do número da programação, utilize  ou  para modificá-lo, conforme novo padrão a seguir, e confirme a escolha, pressionando .

CONTROL SER.[04]
12344444

CAP BANKS IN USE – Quantidade de bancos de capacitores em uso

Opção ativa somente para os modos DIRECT KVar e CONTROL SERIES do submenu CAPACITOR KVar.

Possibilita configurar a quantidade de bancos de capacitores que serão utilizados pelo controlador, de 1 até 8.

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar o valor.

CAP BANKS IN USE
[08]

Nesta tela, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

CAP BANKS IN USE
[06]

CAP [XX] POWER – Configuração de potência reativa dos bancos

Por meio do menu CAP [XX] POWER é possível configurar o valor dos estágios capacitivos. A faixa de valores configuráveis se estende de 1 kVar a 255 kVar. Dependendo do modo de utilização pré-configurado, algumas regras determinam as opções disponíveis neste sub-menu, conforme descrito a seguir:

DIRECT KVAR

As potências reativas de cada banco podem ser configuradas individualmente.



CONTROL SERIES

O controlador seguirá um padrão de configuração fixo, pré-determinado, baseado em incremento de potência reativa. Somente o valor do **primeiro banco pode ser configurado**. Exemplificando, se o banco 1 for configurado como **5kVar**, e a opção control series for **02**, cada estágio sequente será entendidos pelo controlador como tendo valor de **10 kVar** (Control series 02: 1.2.2.2.2.2.2.2).

AUTO DETECTED

As potências reativas de cada estágio são detectadas automaticamente, em decorrência da execução do comando AUTO INIT, e ficam disponíveis para consulta neste menu.

Configuração

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar o valor.

CAP .[01] POWER
[011.0] kVar

Nesta tela, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

CAP .[01] POWER
[020.0] kVar

No modo DIRECT KVar, após confirmar a programação do primeiro estágio, pode-se acessar os outros, utilizando  ou  para selecionar e  para iniciar a programação

do estágio escolhido, com o restante do procedimento seguindo o mesmo padrão descrito anteriormente.

CAP . [11] POWER
[025.0] kVAr

ADVANCED SETTING

Modo no qual é possível modificar as configurações mais importantes para o controle de fator de potência, bem como cadastrar novas senhas de acesso e os parâmetros de comunicação.

Com o display indicando a mensagem ADVANCED SETTING, pressione a tecla  para acessar a tela de inserção de senha:

ADVANCED SETTING



ENTER PASSWORD
[0000]

Nesta tela, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a senha.

A senha padrão é 0001 e pode ser modificada no menu correspondente, dentro deste mesmo modo. Os valores podem ser configurados de 0000 a 9999.

SYSTEM SETUP – Configuração das condições de controle de fator de potência

SYSTEM SETUP

Com a indicação ativa no display, pressione a tecla . Na sequência, surgirá o primeiro menu, correspondente à configuração de fator de potência.

TARGET PF - Fator de Potência de Interesse (Controle)

TARGET PF
[0.950 IND]

Pressione  para que seja possível alterar o valor. Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

TARGET PF
[0.980 IND]

O fator de potência pode ser programado com valores entre 0.8 IND e 0.8 CAP.

SWITCH IN TIME - Tempo de Entrada dos Bancos

SWITCH IN TIME
[0010] SEC

Neste submenu, é configurado o tempo de espera utilizado pelo controlador para inserir um novo estágio capacitivo no sistema.

Pressione  para que seja possível alterar o valor. Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

SWITCH IN TIME
[0015] SEC

O tempo de entrada pode ser programado com valores entre 10 e 1800 segundos.

SWITCH OFF TIME - Tempo de Saída dos Bancos

SWITCH OFF TIME
[0010] SEC

Neste submenu, é configurado o tempo de espera utilizado pelo controlador para retirar um estágio capacitivo do sistema.

Pressione  para que seja possível alterar o valor. Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

SWITCH OFF TIME
[0020] SEC

O tempo de saída pode ser programado com valores entre 10 e 1800 segundos.

DISCHARGE TIME - Tempo de Descarga dos Bancos

DISCHARGE TIME
[0060] SEC

Neste submenu, é configurado o tempo de espera utilizado pelo controlador para aguardar a descarga de um estágio capacitivo.

Pressione  para que seja possível alterar o valor. Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

DISCHARGE TIME
[0080] SEC

O tempo de descarga pode ser programado com valores entre 60 e 1800 segundos.

THRESHOLD - Configuração para entrada/saída de um próximo banco (potência)

Parâmetro, em percentual, que determina, a partir da quantidade de potência exigida, se um próximo estágio será inserido, ou se um estágio ativo será retirado.

THRESHOLD
[070] %

Pressione  para que seja possível alterar o valor. Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

THRESHOLD
[075] %

O threshold pode ser programado com valores entre 30 e 100%. Recomenda-se que a alteração deste parâmetro seja feita somente quando estritamente necessário.

SWITCH OP. WARN!- Configuração do limite para alerta de quantidade de chaveamentos

Este parâmetro determina o limite utilizado pelo instrumento para que apresente um alarme relacionado à contagem de chaveamentos. Para indicação, basta que qualquer um dos estágios capacitivos exceda a quantidade programada.

SWITCH OP. WARN !
[050000]

Pressione  para que seja possível alterar o valor. Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

SWITCH OP. WARN !
[060000]

A contagem limite pode ser programada com valores entre 10000 e 255000. Os alarmes podem ser reiniciados via comando específico.

CAP HEALTH CHECK – Teste de potência reativa dos estágios capacitivos**CAP HEALTH CHECK**
[NO]

Esta função utiliza como referência o valor de potência reativa configurado pelo usuário, em comparação com o valor identificado pelo controlador quando o estágio é acionado.

De fábrica, o recurso está desabilitado, sendo possível ativá-lo alterando a configuração deste submenu.

Quando habilitado, se a proporção identificada estiver entre 70 e 80% do valor nominal presumido, o controlador indica um alerta para o(s) estágio(s) correspondente(s). Caso o valor visto seja inferior a 70% do nominal, o capacitor correspondente terá sua operação bloqueada.

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar o estado. Para isso, utilize as teclas  ou . Com a mensagem YES marcada, pressione novamente  e aguarde a execução do comando.

CAP HEALTH CHECK
[YES]

O número de tentativas para obtenção de valores pode ser configurado no menu CTEST ATTEMPT.

CTEST ATTEMPT – Quantidade de tentativas para teste de potência reativa

Parâmetro que determina o número de tentativas que o controlador fará para identificar a potência reativa dos estágios capacitivos.

CTEST ATTEMPT
[5]

A quantidade pode ser configurada de 5 a 9 tentativas. Caso o teste não dê o resultado esperado, o controlador apresentará um alerta relativo aos estágios capacitivos não identificados.

Pressione  para que seja possível configurar o número de tentativas. Na sequência, utilize  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

CTEST ATTEMPT
[9]

SYSTEM FREQUENCY – Frequência da rede elétrica

Parâmetro para configuração de frequência da rede elétrica onde o controlador será instalado.

SYSTEMFREQUENCY
[50 Hz]

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar a frequência. Para isso, utilize as teclas  ou . Com a mensagem da frequência de interesse marcada, pressione novamente  para confirmar a programação.

SYSTEMFREQUENCY
[60 Hz]

SYSTEM TYPE – configuração para o cálculo de potências (indicação)

Parâmetro para configuração do método de indicação dos valores de potência. O controlador pode ser ajustado para indicar potências relacionadas à fase medida (1PH) ou para simular uma potência trifásica (3PH, a potência medida é multiplicada por três).

SYSTEM TYPE
[1PH]

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar o método de cálculo. Para isso, utilize as teclas  ou . Com a mensagem da frequência de interesse marcada, pressione novamente  para confirmar a programação.

SYSTEM TYPE
[3PH]

INPUT-I, INPUT-V – configuração do tipo de ligação

Submenus onde são configurados os tipos de ligação para o controlador. Esta opção está ativa somente se a opção **USER SETTINGS** do submenu **BASIC SETTING – PHASE CORRECTION ANGLE** estiver ativada.

A configuração é dividida em dois menus, conforme indicado abaixo:

INPUT-I DEG = 0
[L1] - L1-N

INPUT-V DEG = 0
L1 - [L1-N]

A primeira configuração, de corrente, deve corresponder à fase onde o TC está instalado.

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar a fase. Para isso, utilize as teclas  ou . Com a mensagem da fase de interesse marcada, pressione novamente a tecla  para confirmar a programação.



No menu seguinte, o usuário configura qual referência de tensão foi utilizada na conexão e se o TC está ou não invertido. Ao navegar entre as opções, o campo DEG muda de valor automaticamente.

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar a programação. Para isso, utilize as teclas  ou . Com a mensagem da conexão de interesse marcada, pressione novamente a tecla  para confirmar a programação.



A seguir, tabela de correlação entre a referência de corrente escolhida e as programações possíveis:

Fase Escolhida (corrente)	Tensão escolhida, sentido da corrente e ângulo
I1	L1-N, ângulo 0°
I1	L1-L2, ângulo 30°
I1	L2-N, ângulo 60°, sentido invertido do TC (K<->L)
I1	L3-L2, ângulo 90°
I1	L3-N, ângulo 120°
I1	L3-L1, ângulo 150°
I1	L1-N, ângulo 180°, sentido invertido do TC (K<->L)
I1	L1-L2, ângulo 210°, sentido invertido do TC (K<->L)
I1	L2-N, ângulo 240°
I1	L2-L3, ângulo 270°, sentido invertido do TC (K<->L)
I1	L3-N, ângulo 300°, sentido invertido do TC (K<->L)
I1	L3-L1, ângulo 330°, sentido invertido do TC (K<->L)
I2	L2-N, ângulo 0°
I2	L2-L3, ângulo 30°
I2	L3-N, ângulo 60°, sentido invertido do TC (K<->L)
I2	L1-L3, ângulo 90°
I2	L1-N, ângulo 120°
I2	L1-L2, ângulo 150°
I2	L2-N, ângulo 180°, sentido invertido do TC (K<->L)
I2	L2-L3, ângulo 210°, sentido invertido do TC (K<->L)
I2	L3-N, ângulo 240°
I2	L3-L1, ângulo 270°, sentido invertido do TC (K<->L)
I2	L1-N, ângulo 300°, sentido invertido do TC (K<->L)
I2	L1-L2, ângulo 330°, sentido invertido do TC (K<->L)

Fase Escolhida (corrente)	Tensão escolhida, sentido da corrente e ângulo
I3	L3-N, ângulo 0°
I3	L3-L1, ângulo 30°
I3	L1-N, ângulo 60°, sentido invertido do TC (K<->L)
I3	L2-L1, ângulo 90°
I3	L2-N, ângulo 120°
I3	L2-L3, ângulo 150°
I3	L3-N, ângulo 180°, sentido invertido do TC (K<->L)
I3	L3-L1, ângulo 210°, sentido invertido do TC (K<->L)
I3	L1-N, ângulo 240°
I3	L1-L2, ângulo 270°, sentido invertido do TC (K<->L)
I3	L2-N, ângulo 300°, sentido invertido do TC (K<->L)
I3	L2-L3, ângulo 330°, sentido invertido do TC (K<->L)

DEMAND INTEGRATION TIME – Tempo de Integração para o cálculo de demanda

Parâmetro que determina o tempo de integração utilizado pelo controlador para o cálculo das demandas. Estão disponíveis as opções de 8,15, 20 e 30 minutos.

DEMAND INT. TIME
[08] MINUTE

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar a programação. Para isso, utilize as teclas  ou . Com a mensagem da conexão de interesse marcada, pressione novamente a tecla  para confirmar a programação.

DEMAND INT. TIME
[15] MINUTE

ENERGY UPDATE RATE – Tempo de atualização

Parâmetro que determina o tempo de atualização do cálculo de consumo de energia. Os valores são configuráveis de 1 a 60 minutos, com resolução de 1 minuto.

ENERGY RATE
[01] MINUTE

Pressione  para que seja possível configurar o número de tentativas. Na sequência, utilize  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

ENERGY RATE
[10] MINUTE

ENERGY UNIT – Escala utilizada para indicação de energia

Parâmetro que determina qual será a escala aplicada para indicação das energias ativas, reativas e aparentes, sendo o fator aplicado simultaneamente para os 3 tipos.

ENERGY UNIT
[kWh, kVArh, kVAh]

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar a escala de indicação. Para isso, utilize as teclas  ou . Com a escala de interesse marcada, pressione novamente  para confirmar a programação.

ENERGY UNIT
[MWh, MVArh, MVAh]

ENERGY OVERFLOW COUNT – Limite para reinício do contador de energia

Parâmetro que determina quantidade máxima de dígitos que será aplicada na indicação das energias; após a ultrapassagem desta quantidade, os contadores de consumos são reiniciados. A quantidade é configurável de 7 a 9 dígitos, sendo válida para todas as energias.

ENERGY OVERFLOW
COUNT [8]

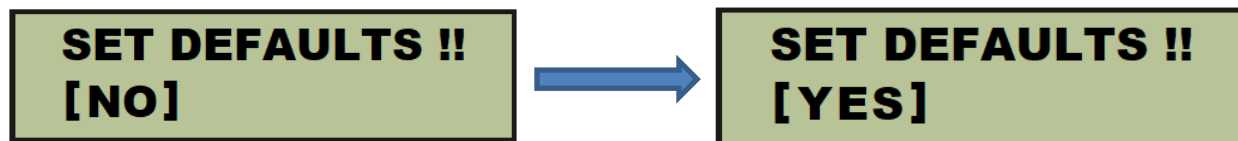
Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar o limite. Para isso, utilize as teclas  ou . Com o valor definido, pressione novamente  para confirmar a programação.

ENERGY OVERFLOW
COUNT [9]

SET DEFAULTS! – Restaurar fábrica

Comando que força restauração dos parâmetros de configuração do controlador, sobrescrevendo os atuais pelos padrões de fábrica.

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar o estado. Para isso, utilize as teclas  ou . Com a mensagem YES marcada, pressione novamente  e aguarde a execução do comando.



MAX SWITCH POWER – Maior valor de potência reativa que será inserido

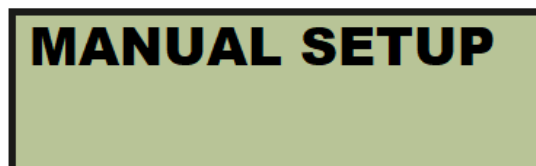
Parâmetro que determina o maior valor de potência reativa capacitiva que poderá ser injetado no sistema pelo controlador. A faixa se estende de 25 kVar a 200 kVar, com passo de 25 kVar.

A rectangular screen display with a black border. The text "MAX SWITCH POWER" is at the top, and "[025]" is below it, both in bold black font.

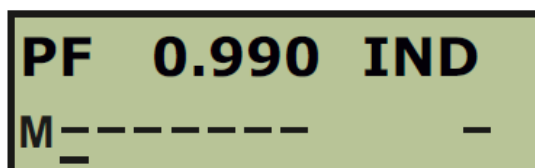
Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar o limite. Para isso, utilize as teclas  ou . Com o valor definido, pressione novamente  para confirmar a programação.

A rectangular screen display with a black border. The text "MAX SWITCH POWER" is at the top, and "[050]" is below it, both in bold black font.**MANUAL SETUP – Teste e configuração de acionamento dos estágios**

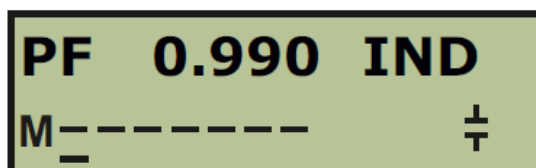
Por meio do modo Manual, o usuário pode testar o funcionamento de cada uma das saídas e sua conexão aos estágios capacitivos, além de definir quais estágios funcionam automaticamente, estão sempre ligados ou sempre desligados.

A rectangular screen display with a black border. The text "MANUAL SETUP" is at the top in bold black font.**Teste Manual**

Após acessar o menu, pressione . O instrumento é direcionado para a seguinte tela:

A rectangular screen display with a black border. The top line shows "PF 0.990 IND" in bold black font. The bottom line shows "M" followed by ten dashes and a dash at the end.

Na situação acima, pressione  para iniciar o processo de teste:

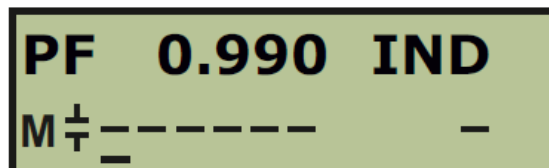
A rectangular screen display with a black border. The top line shows "PF 0.990 IND" in bold black font. The bottom line shows "M" followed by ten dashes and a test symbol (a vertical line with a horizontal bar at the top) at the end.

O símbolo de "_" indica a posição que pode ter seu estado alterado. Pressionando  na posição ativa, a mesma se torna configurável. Dois símbolos indicativos, no canto direito da tela, representam a condição atual da posição, conforme segue:

- : Capacitor desligado

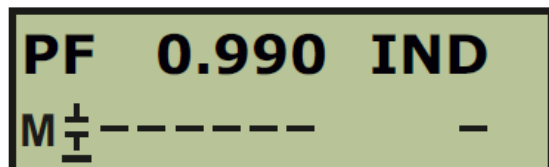
$\frac{1}{T}$: Capacitor ligado

Utilize Δ ou ∇ para alternar entre os status e $\leftarrow$ para confirmar a escolha.



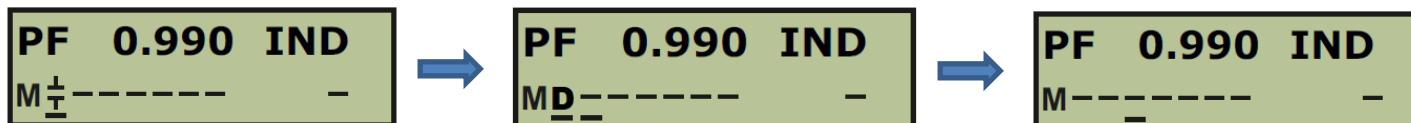
PF 0.990 IND
M $\frac{1}{T}$ _ _ _ _ _ _ _ _

Se a definição foi por ligar um capacitor, o símbolo correspondente aparecerá na posição modificada, a saída será ligada, e o cursor "_" é levado para a próxima posição.



PF 0.990 IND
M $\frac{1}{T}$ _ _ _ _ _ _ _ _

Quando a mudança for da condição "ligado" para a condição "desligado", o instrumento seguirá as configurações de tempo de desligamento e de descarga do capacitor. Abaixo, simbologia:

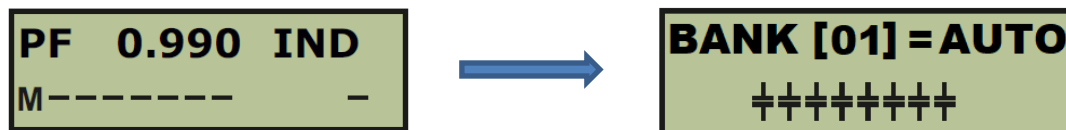


PF 0.990 IND → PF 0.990 IND → PF 0.990 IND
M $\frac{1}{T}$ _ _ _ _ _ _ _ _ MD _ _ _ _ _ _ _ _ M _ _ _ _ _ _ _ _

OBS: O teste de entrada manual é executável somente se os estágios capacitivos estiverem configurados para operação no modo AUTO. Ao concluir o teste manual, todos os estágios habilitados são automaticamente passados para o modo AUTO.

BANK [XX]

Submenu onde é possível modificar o modo de operação dos capacitores. Para acessá-lo, estando na tela do teste manual, pressione Δ ou ∇ .



PF 0.990 IND → BANK [01] = AUTO
M _ _ _ _ _ _ _ _ $\frac{1}{T}$ $\frac{1}{T}$ $\frac{1}{T}$ $\frac{1}{T}$ $\frac{1}{T}$ $\frac{1}{T}$ $\frac{1}{T}$

Pressione $\leftarrow$ para que o campo fique ativo (texto piscando). Nesta situação, utilize as teclas Δ ou ∇ para alterar a opção e depois $\leftarrow$ para confirmar.

As opções disponíveis são AUTO, FIXED e OFF. A seguir, simbologia para cada caso:

$\frac{1}{T}$: Capacitor no modo Automático



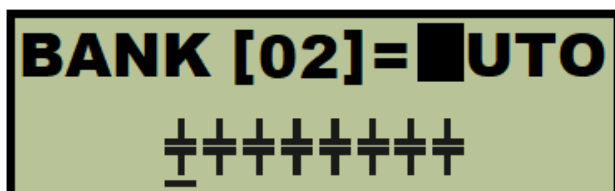
: Capacitor no modo Fixo



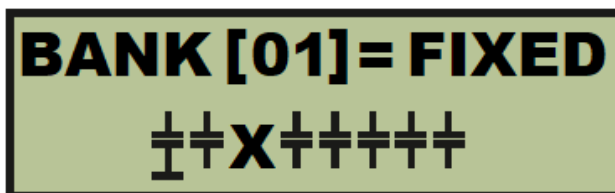
: Capacitor no modo desligado

Se for definida a condição FIXED (fixo), o estágio correspondente será ligado imediatamente.

Após a alteração do primeiro estágio, o instrumento prossegue para o próximo, já oferecendo a possibilidade de mudança, com ou e depois , ou de passagem direta para o estágio posterior, usando .



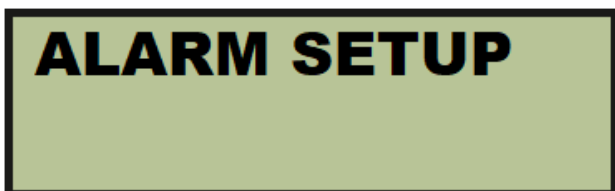
Ao término da programação, o instrumento é direcionado novamente ao primeiro banco, porém, com a tela estática.



ALARM SETUP – Configurações de condições de alarme

Neste modo, o usuário pode definir os limites de alarme para cada uma das condições de supervisão. Cada condição tem seu próprio percentual de **histerese** (constante, não configurável, a partir do qual, após identificar a situação de alarme, o relé volta ao estado normal e o algoritmo de supervisão é reiniciado).

Ao identificar um alarme, todos os bancos, inclusive os configurados como fixos, são desconectados, com delay de 1 segundo entre estágios.

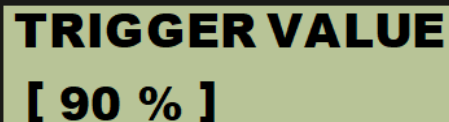


Após acessar o menu, pressione . Na sequência, surge a primeira condição de alarme configurável. Utilize ou para navegar entre as condições disponíveis para configuração e pressione para editar.

UNDER VOLTAGE – Subtensão

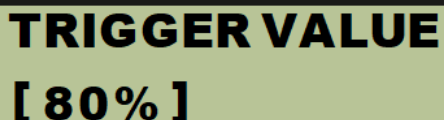
A rectangular screen with a black border and a light green background. The text "UNDER-VOLTAGE" is displayed in bold, black, uppercase letters at the top.

Após acessar o menu, pressione . O instrumento é direcionado para a seguinte tela:

A rectangular screen with a black border and a light green background. The text "TRIGGER VALUE" is displayed in bold, black, uppercase letters at the top, and "[90 %]" is displayed in bold, black, uppercase letters below it.

O parâmetro é configurável de 75 a 90%. Com a tela ativa, use  novamente para que seja possível editar o limite.

Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

A rectangular screen with a black border and a light green background. The text "TRIGGER VALUE" is displayed in bold, black, uppercase letters at the top, and "[80%]" is displayed in bold, black, uppercase letters below it.

RELAY ACTIVATE – Atuação ou não do relé específico na condição de alarme

Após definir o limite, o usuário pode, pressionando  ou , acessar a configuração responsável pela atuação do relé específico para sinalização de alarmes:

A rectangular screen with a black border and a light green background. The text "RELAY ACTIVATE" is displayed in bold, black, uppercase letters at the top, and "[YES]" is displayed in bold, black, uppercase letters below it.

Após acessar o menu, pressione  para que seja possível alterar o estado. Para isso, utilize as teclas  ou . Com a mensagem de interesse marcada, pressione novamente  para redefinir o padrão de funcionamento da saída para este alarme.

NOTA

- A histerese para o alarme de subtensão é de 3% da tensão nominal **somado** ao percentual de alarme definido. Exemplificando, se o limite for 90%, o instrumento sairá da condição de alarme quando a tensão estiver acima de 93% da nominal.

OVER VOLTAGE – Sobretenção

A rectangular screen with a black border and a light green background. The text "OVER-VOLTAGE" is displayed in bold, black, uppercase letters at the top.

Após acessar o menu, pressione . O instrumento é direcionado para a seguinte tela:

TRIGGER VALUE
[110%]

O parâmetro é configurável de 105 a 115%. Com a tela ativa, use  novamente para que seja possível editar o limite.

Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

TRIGGER VALUE
[105%]

RELAY ACTIVATE – Atuação ou não do relé específico na condição de alarme

Mesmo procedimento utilizado no alarme **anterior**.

NOTAS

- A histerese para o alarme de sobretensão é de 2% da tensão nominal **subtraído** do percentual de alarme definido. Exemplificando, se o limite for 105%, o instrumento sairá da condição de alarme quando a tensão estiver abaixo de 103% da nominal.

FREQUENCY FAULT – Alarme de Frequência (Sub ou Sobre)

Alarme de subfrequência (pode ser desabilitado pelo usuário).

FREQUENCY FAULT

Após acessar o menu, pressione . O instrumento é direcionado para a seguinte tela:

ACTIVATE FAULT
[YES]

Caso queira desabilitar o alarme, pressione  para que seja possível alterar o estado. Para isso, utilize as teclas  ou . Com a mensagem de interesse marcada, [NO], pressione novamente .

Ao desabilitar o alarme, os ajustes de limite e de ativação do relé **são suprimidos**.

Considerando o alarme habilitado, pressione  para que surja a tela de ajuste de limites:

Configuração

TRIGGER VALUE
[005%]

Pressione  para que seja possível editar o limite. Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

TRIGGER VALUE
[006%]

A configuração pode ser feita de 2 a 10%, com passo de 1%. Este percentual é válido tanto para sub quanto para sobre frequência, e é calculado a partir da nominal. Desta forma, a configuração 2% indica que o alarme será acionado em 98% ou em 102%.

RELAY ACTIVATE – Atuação ou não do relé específico na condição de alarme

Mesmo procedimento utilizado no alarme **UNDER-VOLTAGE**.

NOTAS

- A histerese para o alarme de frequência é de 1% em relação a frequência nominal $\pm$ o percentual de alarme configurado. Exemplificando, se o limite for 2%, o instrumento sairá da condição de alarme quando a frequência estiver acima de 99% (sub) ou abaixo de 101% da nominal (sobre).

UNDER- CURRENT – Subcorrente

UNDER-CURRENT

Após acessar o menu, pressione . O instrumento é direcionado para a seguinte tela:

TRIGGER VALUE
[002%]

Com a tela ativa, use  novamente para que seja possível editar o limite.

Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

TRIGGER VALUE
[003%]

A configuração pode ser feita de 1 a 3%, com passo de 1%.

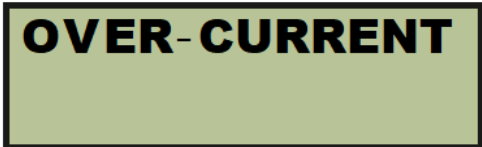
RELAY ACTIVATE – Atuação ou não do relé específico na condição de alarme

Mesmo procedimento utilizado no alarme **UNDER-VOLTAGE**.

NOTAS

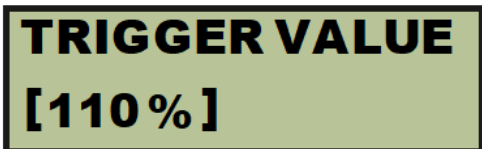
- A histerese para o alarme de subcorrente é de 1% acima do valor configurado. Assim, se o alarme for configurado para 3%, o instrumento sairá da condição em 4% da corrente nominal.

OVER- CURRENT – Subcorrente



OVER-CURRENT

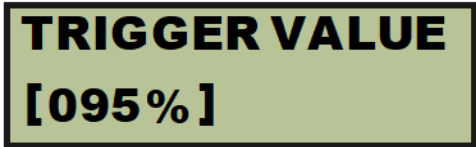
Após acessar o menu, pressione . O instrumento é direcionado para a seguinte tela:



TRIGGER VALUE
[110%]

Com a tela ativa, use  novamente para que seja possível editar o limite.

Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.



TRIGGER VALUE
[095%]

A configuração pode ser feita de 60 a 120%.

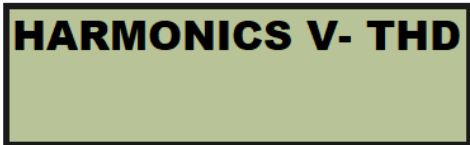
RELAY ACTIVATE – Atuação ou não do relé específico na condição de alarme

Mesmo procedimento utilizado no alarme **UNDER-VOLTAGE**.

NOTAS

- A histerese para o alarme de sobrecorrente é de 1% abaixo do valor configurado. Assim, se o alarme for configurado para 95%, o instrumento sairá da condição em 94% da corrente nominal.

HARMONICS V-THD – Limite para THD de tensão



HARMONICS V- THD

Após acessar o menu, pressione . O instrumento é direcionado para a seguinte tela:

TRIGGER VALUE
[007%]

Com a tela ativa, use  novamente para que seja possível editar o limite.

Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

TRIGGER VALUE
[015%]

A configuração pode ser feita de 1 a 25%.

RELAY ACTIVATE – Atuação ou não do relé específico na condição de alarme

Mesmo procedimento utilizado no alarme **UNDER-VOLTAGE**.

NOTAS

- A histerese para o alarme de THD de tensão é de 5% abaixo do valor configurado. Assim, se o alarme for configurado para 15%, o instrumento sairá da condição em 10%.

HARMONICS I-THD – Limite para THD de corrente

HARMONICS I - THD

Após acessar o menu, pressione . O instrumento é direcionado para a seguinte tela:

TRIGGER VALUE
[050%]

Com a tela ativa, use  novamente para que seja possível editar o limite.

Na sequência, utilize  para navegar entre os dígitos e  ou  para modificar o valor de cada dígito. Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

TRIGGER VALUE
[015%]

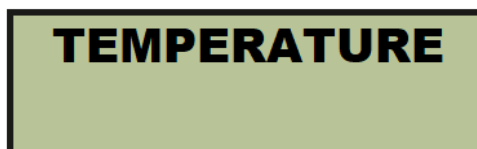
A configuração pode ser feita de 1 a 99%.

RELAY ACTIVATE – Atuação ou não do relé específico na condição de alarme

Mesmo procedimento utilizado no alarme **UNDER-VOLTAGE**.

NOTAS

- A histerese para o alarme de THD de corrente é de 5% abaixo do valor configurado. Assim, se o alarme for configurado para 30%, o instrumento sairá da condição em 25%.

TEMPERATURE

Este alarme não possui configuração, apenas a possibilidade de ativação/desativação.

Ao atingir a temperatura interna de 55°C, o instrumento apresenta uma indicação de alarme no display; se a temperatura exceder os 60°C, todos os estágios de controle são desligados e o relé de alarme, se ativo, é acionado.

As duas temperaturas limite são fixas, ou seja, não podem ser redefinidas pelo usuário.

RELAY ACTIVATE – Atuação ou não do relé específico na condição de alarme

Mesmo procedimento utilizado no alarme **UNDER-VOLTAGE**.

NOTAS

- Se após ultrapassar o limite de 60°C, a temperatura retornar a valores abaixo de 55°C, o relé de alarme é desativado e os estágios capacitivos voltam a operar conforme condição pré-alarme.

OVER COMPENSATE – Alarme de Sobrecompensação

Este alarme não possui configuração, apenas a possibilidade de ativação/desativação.

Condição válida para o modo automático, **ativa quando a medição atual indica a necessidade de retirada de estágios* ou um valor já capacitivo.**

***(considera somente os configurados como automáticos).**

RELAY ACTIVATE – Atuação ou não do relé específico na condição de alarme

Mesmo procedimento utilizado no alarme **UNDER-VOLTAGE**.

OUT OF BANKS – Alarme de Subcompensação

Este alarme não possui configuração, apenas a possibilidade de ativação/desativação.

Se, mesmo com todos os bancos ativos, o fator de potência de interesse não for atingido, este alarme é ativado.

RELAY ACTIVATE – Atuação ou não do relé específico na condição de alarme

Mesmo procedimento utilizado no alarme **UNDER-VOLTAGE**.

NOTAS

- Se o fator de potência de interesse for atingido, este alarme é imediatamente desativado.

ALERTAS

Algumas mensagens de alerta são apresentadas no display do instrumento de modo automático, relacionadas a limites definidos em parâmetros acessíveis no modo ADVANCED SETTINGS. A seguir, algumas situações do gênero.

BANK SWITCHING COUNT WARNING

Alerta acionado quando o limite de acionamentos pré-definido no SWITCH OP. WARNING é ultrapassado. O alarme será desativado se a contagem for reiniciada por meio de comando presente na função RESET BANK SWITCHING COUNT, dentro do submenu RESET VALUES.

BANK HEALTH WARNING

Alerta acionado quando algum dos estágios capacitivos estiver com capacidade inferior a 80% da estimada em relação a sua potência reativa nominal.

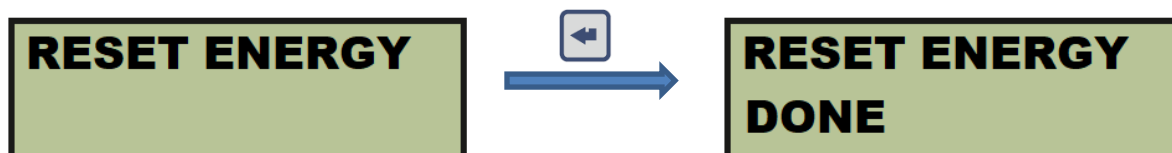
RESET VALUES

Submenu onde é possível enviar, por meio de comandos, reiniciar contadores, energias e demandas, registro de mínimos e máximos.

RESET VALUES

Após acessar o menu, pressione . Na sequência, surge o primeiro comando executável. Utilize  ou  para navegar entre as ações disponíveis e pressione  para executar uma delas.

A execução do comando é indicada com a apresentação do texto DONE na segunda linha do display, conforme abaixo.



A seguir, lista de comandos, conforme sequência apresentada pela IHM.

RESET ENERGY

Reinicia os contadores de Energias.

RESET DEMAND

Reinicia os cálculos de demanda.

RESET MIN PARA

Apaga os valores mínimos de medição registrados para as grandezas instantâneas (tensão, frequência, corrente, potências, THD de tensão e de corrente, temperatura).

RESET MAX PARA

Apaga os valores máximos de medição registrados para as grandezas instantâneas (tensão, frequência, corrente, potências, THD de tensão e de corrente, temperatura).

RESET ON-RUN HOURS

Reinicia os contadores de horas de operação do controlador e de horas de operação da carga.

RESET PD INTERRUPT

Reinicia o contador de quantidade de desligamentos do controlador.

RESET CAPACITOR SWITCHING COUNT

Reinicia os contadores de quantidades de acionamentos dos estágios. Este comando pode ser executado individualmente ou para todos os estágios.

**RESET CAPACITOR
SWITCHING COUNT**

Para envio deste comando, é preciso executar mais passos , conforme indicado a seguir:

1. Na tela indicativa, pressione .
2. O instrumento é direcionado para o campo correspondente ao primeiro estágio. Nesta tela pode-se:
 - a. Reiniciar o contador deste estágio, pressionando ; assim como nas outras funções, a mensagem DONE surge na linha 2 do display após a execução do comando.

**CAP. COUNT [01]
DONE**

- b. Acessar outro estágio sem reiniciar o anterior, pressionando  ou .
- c. O mesmo raciocínio descrito nos itens a e b pode ser aplicado aos outros estágios.
- d. Caso o interesse seja reiniciar todos os contadores, acesse:

**CAP. COUNT [ALL]
DONE**

RESET CAPACITOR OPERATION TIME

Reinicia os contadores de tempo de operação dos estágios. Este comando é executado individualmente.

**RESET CAPACITOR
OPERATION TIME**

Para envio deste comando, é preciso executar mais passos , conforme indicado a seguir:

3. Na tela indicativa, pressione .
4. O instrumento é direcionado para o campo correspondente ao primeiro estágio. Nesta tela pode-se:
 - a. Reiniciar o contador deste estágio, pressionando ; assim como nas outras funções, a mensagem DONE surge na linha 2 do display após a execução do comando.

**CAP. COUNT [01]
DONE**

- b. Acessar outro estágio sem reiniciar o anterior, pressionando  ou .
 - c. O mesmo raciocínio descrito nos itens e e b pode ser aplicado aos outros estágios.

CLEAR FAULT LOGS

Submenu onde é possível apagar todos os registros de falhas identificadas ao longo da medição.

CLEAR FAULT LOGS

Após acessar o menu, pressione . Na sequência, utilize  novamente para executar o comando.

A execução do comando é indicada com a apresentação do texto DONE na segunda linha do display, conforme abaixo.

**CLEAR FAULT LOGS
DONE**

MODBUS SETUP – Configurações para comunicação RS-485

Submenu onde é possível estabelecer os padrões de comunicação utilizados pelo KPI, como endereço, velocidade de transmissão e formato de dados aplicados na troca de mensagens, segundo diretrizes do protocolo Modbus-RTU.

MODBUS SETUP

Após acessar o menu, pressione .

A primeira opção de configuração surgirá na sequência. Para navegar entre as opções disponíveis, utilize as teclas  ou .

A seguir, detalhes sobre cada menu, na sequência em que são apresentados no display.

BAUD RATE – Velocidade de transmissão (bps)

Submenu que permite alteração de velocidade de comunicação.

BAUD RATE [9.6k]

Para alterar o valor, estando no menu acima, pressione . Utilize as teclas  ou  para navegar entre as opções e confirme a alteração com .

As opções são 4800, 9600, 19200, 38400 e 57600 bps.

PARITY – PARIDADE

Define qual padrão de paridade será utilizado na transmissão da mensagem.

PARITY [NONE]

Para alterar o valor, estando no menu acima, pressione . Utilize as teclas  ou  para navegar entre as opções e confirme a alteração com .

As opções são NONE (nenhuma), ODD (Ímpar) e EVEN (par).

STOP BIT – Bits de parada

Define qual padrão de bits de parada será utilizado na transmissão das mensagens.

STOP BIT [1]

Para alterar o valor, estando no menu acima, pressione . Utilize as teclas  ou  para navegar entre as opções e confirme a alteração com .

As opções são 1 ou 2 stop bits.

DEVICE ADDRESS – Endereço de comunicação

Submenu que permite configuração do endereço de comunicação do controlador, segundo padrões estabelecidos pelo protocolo Modbus-RTU.

DEVICE ADDRESS
[001]

Para alterar o endereço, estando no menu acima, pressione . Para incrementar ou decrementar o valor do dígito ativo, utilize as teclas  ou ; para navegar entre os dígitos, pressione . Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

DEVICE ADDRESS
[010]

O endereço pode ser configurado com valores de 1 a 247.

DISPLAY SETUP – Configurações de comportamento do Display

Submenu onde é possível estabelecer os padrões de operação do display LCD.

DISPLAY SETUP

Após acessar o menu, pressione .

A primeira opção de configuração surgirá na sequência. Para navegar entre as opções disponíveis, utilize as teclas  ou .

A seguir, detalhes sobre cada menu, na sequência em que são apresentados no display.

LCD BACKLIGHT – Backlight do display

Define se o backlight do display ficará aceso ou desligado.

LCD BACKLIGHT
[YES]

Para alterar, estando no menu acima, pressione . Utilize as teclas  ou  para modificar a opção e confirme a escolha com .

AUTOSCROLL – Apresentação de medições em loop

Define se os valores medidos no modo principal serão apresentados de modo estático ou em loop.

AUTOSCROLL
[OFF]

Para alterar, estando no menu acima, pressione . Utilize as teclas  ou  para modificar a opção e confirme a escolha com .

AUTOSCROLL
[ON]

CONTRAST – Nível de contraste do display

Submenu que permite alteração do nível de contraste do display.

CONTRAST [5]

Para alterar, estando no menu acima, pressione . Utilize as teclas  ou  para modificar a opção e confirme a escolha com .

CONTRAST [1]

CHANGE PASSWORDS – Configurações de Senha

Submenu onde é possível modificar as senhas de acesso aos modos de configuração.

Após acessar o menu, pressione .

A primeira opção de configuração surgirá na sequência. Para navegar entre as opções disponíveis, utilize as teclas  ou .

A seguir, detalhes sobre cada menu, na sequência em que são apresentados no display.

Senha - Basic Settings

BASIC PASSWORD
[0000]

Para alterar a senha básica, estando no menu acima, pressione . Para incrementar ou decrementar o valor do dígito ativo, utilize as teclas  ou ; para navegar entre os dígitos, pressione . Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

Senha - Advance Settings

ADVANCE PASSWORD
[0001]

Para alterar a senha avançada, estando no menu acima, pressione . Para incrementar ou decrementar o valor do dígito ativo, utilize as teclas  ou ; para navegar entre os dígitos, pressione . Estando no último dígito, pressione  para confirmar a mudança.

SERVICE MODE

Neste modo, o usuário pode consultar os registros de mínimos e máximos, contadores de acionamento e tempo de operação, valores dos estágios obtidos no modo de autoinicialização, dentre outras informações.

Simultaneamente, inclui comando Test Run, utilizado para verificação das condições do sistema de controle.

SERVICE MODE

- 1 – VMIN – VMAX : Mínimos e Máximos de Tensão
- 2 – IMIN – IMAX : Mínimos e Máximos de Corrente
- 3 – FREQ – MIN MAX : Mínimos e Máximos de Frequência
- 4 – TEMP. MIN MAX: Mínimos e Máximos de Temperatura
- 5 – MAX. VTHD ITHD % : Máximos de THD de tensão e de corrente
- 6 – MAX POWER IMPORT: Máximo de potência ativa consumida
- 7 – MAX POWER EXPORT: Máximo de potência ativa regenerada
- 8 – MAX POWER CAP. : Máximo de Potência Reativa Capacitiva
- 9 – MAX POWER IND. : Máximo de Potência Reativa Indutiva
- 10 – MAX POWER APP. : Máximo de Potência Aparente
- 11 – MAX DEMAND IMP.: Máximo de Demanda Ativa consumida
- 12 – MAX DEMAND EXP.: Máximo de Demanda Ativa exportada
- 13 – MAX DEMAND APP.: Máximo de Demanda Aparente
- 14 – MAX DEMAND AMP.: Máximo de Demanda de Corrente
- 15....a 22* - CXX SW CT: Contadores de acionamento dos estágios capacitivos

23*....30* - CXX OPER. TIME: Contadores de horas de operação dos estágios capacitivos.

31*....38* - CXX XX kVAr: Potência reativa correspondente a cada estágio, identificada durante execução da função de autoinicialização.

*o número de páginas pode variar dependendo da quantidade de capacitores habilitados para execução do controle. O exemplo utiliza as máximas quantidades possíveis.

51 - **TEST RUN**

Neste campo, para iniciar a execução do comando, é preciso pressionar .

TEST RUN

Durante o processo, o controlador avalia se alguma condição inesperada para o sistema de controle está presente. Caso identifique algum problema, a mensagem abaixo é indicada:

INPUT FAULT !!!
TEST RUN ABORTED

E, conseqüentemente, os bancos de capacitores não serão ativados.

Se as condições forem adequadas, o controlador ligará e desligará cada estágio capacitivo três vezes, para identificação dos valores de potência, podendo, inclusive, serem observados durante a execução do comando.

Se for identificada alguma discrepância, mensagens de erro serão apresentadas, conforme segue:

UNSTABLE LOAD

CHECK CAPACITOR POWER !!!

CHECK CAPACITOR COUNT

OBS: A partir das mensagens de erro, o usuário pode identificar mais precisamente a causa de algum problema. Entretanto, a checagem final e o entorno do sistema de controle são de responsabilidade do usuário. O comando é melhor executado em situações de carga estável; caso haja variação constante, não é possível garantir 100% de confiabilidade nos resultados do teste.

Interface Serial RS-485 (opcional)

Introdução

Opcionalmente o **KPI-08** 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 **KPI-08** é o MODBUS-RTU, possibilitando que até 247 multimedidores trabalhem em uma mesma rede de comunicações.

Além disso, o **KPI-08** 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 **KPI-08** 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.

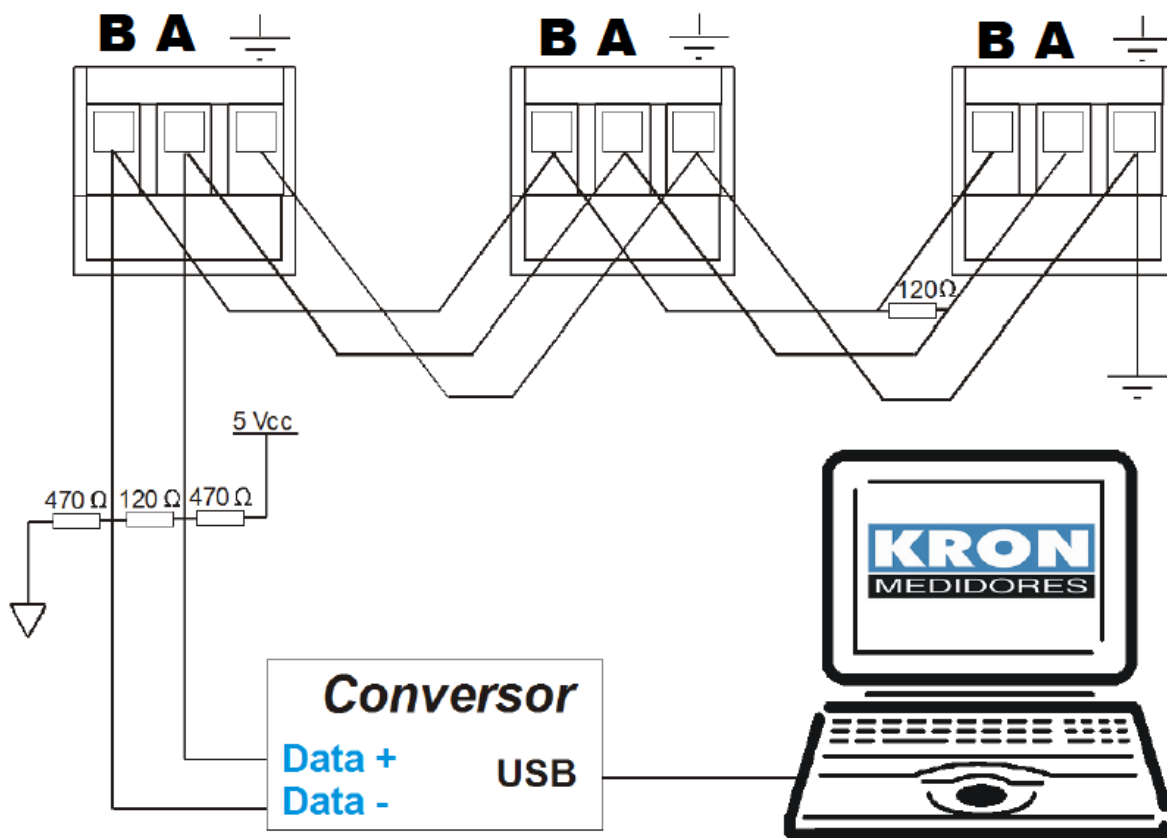
Características Técnicas	
Padrão:	RS-485 Half-Duplex 2 fios
Protocolo:	MODBUS-RTU
Velocidade (baud rate) em bps:	4800 9600 19200 38400 57600
Paridade (parity):	Nenhuma, ímpar ou par
Bits de dados:	8 bits
Faixa de Endereço:	1 até 247
Distância máxima sem necessidade de uso de amplificadores de sinal:	1000m
Quantidade máxima de multimedidores sem necessidade de uso de amplificadores de sinal:	32

Diagrama de Ligação

A interface serial RS-485 dos controladores **KPI-08** possui 3 (quatro) pontos de conexão: GND(terra), A (Data +), B (Data -)

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 KPI-08.

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.

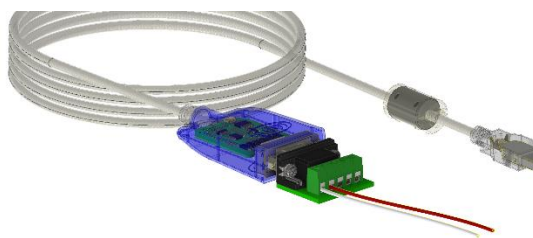
Conversores

Tem como função converter um determinado meio físico a outro. Por exemplo: a maioria dos PCs é equipada com interfaces seriais **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 controladores é necessário um conversor, neste caso, de RS-485 para USB. Tais conversores são facilmente encontrados no mercado, existindo modelos importados e nacionais, isolados ou não.

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

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



Problemas de Comunicação

No capítulo *Solução de Problemas*, existe um tópico dedicado especialmente a dúvidas e problemas comuns na utilização da interface serial dos controladores **KPI-08**.

Quando em dificuldade na implementação de um sistema de automação utilizando a interface serial do **KPI-08**, 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 **KPI-08**. 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 infraestrutura de rede.

Apêndice A – Glossário

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

Alimentação Auxiliar ou Alimentação Externa	É uma tensão utilizada para energizar internamente o equipamento, isto é, fazer funcionar seus circuitos internos.
BaudRate	É a velocidade em que um determinado instrumento se comunica com outro. Quanto maior este valor, mais rápida a comunicação.
Faixa de Medição	Faixa de valores nas quais o instrumento realiza suas medições com as precisões 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.
MODBUS-RTU	Protocolo de comunicação do KPFI-08 . É um protocolo desenvolvido pela MODICON® e permite que os dados da interface serial do KPFI-08 sejam lidos por sistemas de automação. É o “idioma” falado pela interface serial.
Paridade	É uma função utilizada para marcação de uma determinada mensagem enviada por um instrumento. Pode não existir (No – none), ser par (O – ODD) ou ímpar (E – EVEN).
Protocolo de Comunicação	É a “língua” falada pela interface serial do medidor. Ao realizar a automação de um sistema, é necessário que o mestre e o escravo falem a mesma língua, isto é, utilizem o mesmo protocolo. Para o KPFI-08 , é utilizado o protocolo MODBUS-RTU.
RS-485	É um tipo de interface serial. É por meio da interface RS-485 que o KPFI-08 pode ser ter suas informações acessadas por supervisórios, CLPs, etc.
Stop Bits	É a quantidade de bits de parada que um determinado instrumento transmite ao finalizar o envio de uma mensagem. Um equipamento normalmente ou é 1 stop bit ou é 2 stop bits.
TC	Transformador de Corrente. É um transformador utilizado para adequar e/ou isolar a corrente do circuito principal do circuito de medição.
THD ou DHT	<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.
TP	Transformador de Potencial. É um transformador utilizado para adequar e/ou isolar a tensão do circuito principal do circuito de medição.
TRUE RMS	Tipo de medição onde é levada em consideração a distorção presente em uma determinada forma de onda. Considerando que a maioria dos sistemas industriais possui cargas não lineares, é imprescindível que, para uma leitura coerente, o instrumento seja dotado desta característica. O KPFI-08 realiza medições TRUE RMS e, informa, através do <i>THD</i> , qual o nível de distorção harmônica presente no sinal.