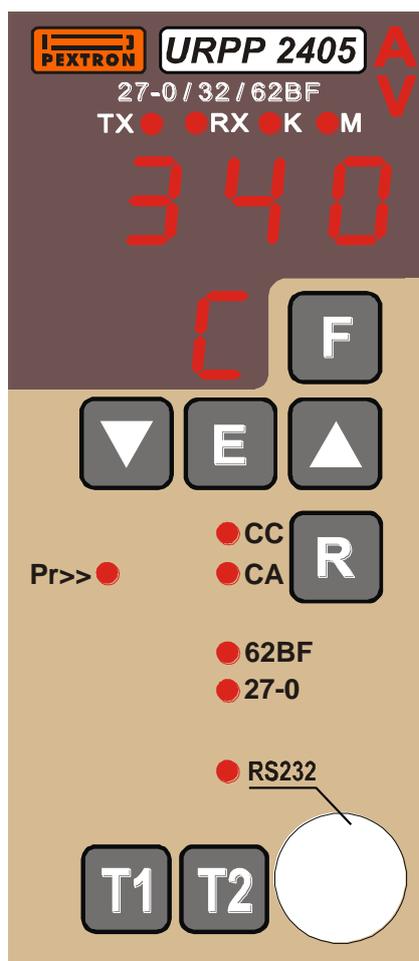


# RELÉ DE PROTEÇÃO DIRECIONAL DE POTÊNCIA

## URPP 2405 VERSÃO: 1.03



## MANUAL DE OPERAÇÃO

**⚠ Atenção:** verificar se a versão do produto registrada na etiqueta de identificação dos bornes de entrada ou sinalizada no display principal na energização do relé corresponde a versão do manual de operação.

A Pextron reserva - se o direito de alterar informações neste manual sem qualquer aviso prévio.

**REVISÃO DO MANUAL DE OPERAÇÃO: 10**

Circulação em janeiro de 2020

**Controle de alterações****Alterações da versão 1.00 (setembro de 2002)**

- Comando de TRIP com saída NA e NF.
- Correções gramaticais.

**Alterações da versão 1.00 revisão 02 (setembro de 2002)**

- Correções gramaticais.

**Alterações da versão 1.00 revisão 03 (setembro de 2002)**

- Correção da posição da chave CH – POSIÇÃO 4.

**Alterações da versão 1.01 revisão 01 (outubro de 2002)**

- Correção da polaridade das entradas de corrente na etiqueta.
- Introdução de polaridade das entradas de tensão.

**Alterações da versão 1.02 revisão 01 (julho de 2003)**

- Correção do limite mínimo de ajuste do PARÂMETRO 05 \_ TENSÃO MÍNIMA AUXILIAR (27-0) de 26,2 para 1,00% (páginas 15,26 e 30).
- Bloqueio da tensão mínima auxiliar 27-0 com programação do PARÂMETRO 05 \_ TENSÃO MÍNIMA AUXILIAR (27-0) em 1,00% (página 27).
- Atualização de coils e registros do protocolo MODBUS®RTU (página 15).
- Relé 62BF atua somente através da função ANSI 32 (página 26).
- Adicionada no PARÂMETRO 07 \_ VELOCIDADE SERIAL a opção para programação de velocidade de 19.200 bps (páginas 14 e 30).
- Introdução de tabela de consulta rápida (página 3).

**Alterações da versão 1.03 revisão 01 (março de 2004)**

- Operação da unidade de proteção de subtensão na alimentação auxiliar em volts (páginas: capa,3,10,16,28,31,37 e 40).
- Adição do parâmetro 09 \_ NÚMERO DE STOP BIT DA SERIAL (páginas 3,14,32 e 40).
- Alteração do sistema de extração do relé (páginas 34 e 35).
- Alteração do termo de garantia para revisão 15 (página 44).

**Alterações da versão 1.03 revisão 02 (maio de 2004)**

- Alteração do painel frontal (páginas: capa e 29).

**Alterações da versão 1.03 revisão 03 (agosto de 2004)**

- Alterada a exatidão da indicação da alimentação auxiliar (AA) do voltímetro de  $\pm 10\%$  para  $\pm 15\%$  (página 10).

**Alterações da versão 1.03 revisão 04 (outubro de 2004)**

- Correção dos registros do relé: potência direta ativa total máxima – Pd e potência reversa ativa total máxima – Pr (páginas 8 ,11 ,22 ,25).

**Alterações da versão 1.03 revisão 05 (junho de 2005)**

- Atualização do termo de garantia (item 13) .
- Alteração da impedância de entrada de fase (Zin) de 8 m $\Omega$  para 7 m $\Omega$  (itens 2.2.3 e 9).

**Alterações da versão 1.03 revisão 06 (junho de 2011)**

- Retirada do texto referente a WICS (Descontinuado).
- Acréscimo do Anexo B – Software Aplicativo.
- Alteração na tabela de Registros **De:** “multiplicar valor lido por RTC e RTP\_xRTCxRTP”;  
**Para:** “multiplicar valor lido por RTC e RTP”.  
**De:** “multiplicar valor lido por 2\_x2”;  
**Para:** “multiplicar valor lido por 2”.
- Retira do texto referente a PEXNET.

**Alterações da versão 1.03 revisão 07 (maio de 2012)**

- Alteração no Termo de Garantia. Revisão 19.

**Alterações da versão 1.03 revisão 08 (fevereiro de 2017)**

- Correção no texto da **Nota** do item 1.8.2.
- Correção na exatidão do amperímetro 1.8.3.

**Alterações da versão 1.03 revisão 09 (junho de 2018)**

- Correção no texto do item 1.8.2.
- Correção das normas. Citadas as substitutas.
- Alteração na exatidão do voltímetro.
- Alteração do Termo de garantia (alteração de endereço).

**Alterações da versão 1.03 revisão 10 (janeiro de 2020)**

- Alteração do termo de garantia. Rev.21 (alteração no tel. de contato).

## TABELA \_ CONSULTA RÁPIDA

### Funções ANSI: 27-0 / 32 / 62BF

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
01	Constante amperimétrica de multiplicação <b>RTC</b>	1...220 (degrau de 1) ou  10...2200 (degrau de 10) (seleção através da chave DIP vide figura 1)
02	Constante de multiplicação do voltímetro <b>RTP</b>	1 ... 250
03	Potência reversa de partida. <b>Pr&gt;&gt;</b>	1 ... 250 (X RTC X RTP) W
04	Tempo definido de potência reversa. <b>Pr&gt;&gt;</b>	0,10 ... 240 s
05	Tensão mínima auxiliar. <b>27-0</b>	2,00 ... 352 V
06	Tempo de check de disjuntor. <b>62BF</b>	0,10 ... 1,00 s
07	Velocidade da serial em Kbps	0.60 – 600 bps 1.20 – 1.200 bps 2.40 – 2.400 bps 4.80 – 4.800 bps 9.60 – 9.600 bps 14.4 – 14.400 bps 19.2 – 19.200 bps 28.8 – 28.800 bps
08	Endereço do relé na rede de comunicação serial	1 ... 30
09	Número de stop bit da serial	1 - 1 stop bit 2 - 2 stop bits
10	Tensão auxiliar. <b>27-0</b>	0 - alternada (CA) 1 - contínua (CC)

**Não ajustar os parâmetros fora da faixa de ajuste recomendada. Caso o relé seja ajustado fora desta faixa poderá ocorrer funcionamento irregular do relé.**

1	Apresentação.....	7
1.1	Descrição básica.....	7
1.2	Código de encomenda.....	7
1.3	Aplicação.....	7
1.4	Recursos gerais de configuração para aplicação.....	7
1.5	Recursos de coordenação.....	8
1.6	Entradas lógicas.....	8
1.7	Atuação.....	8
1.8	Recursos de medição.....	8
1.8.1	Entradas de corrente alternada.....	8
1.8.2	Entradas de tensão alternada.....	9
1.8.3	Medição de potência.....	10
1.8.4	Sinalização da medição de corrente , tensão e potência.....	10
2	Construção.....	11
2.1	Características tecnológicas.....	11
2.2	Diagrama de blocos.....	11
2.2.1	Fonte de alimentação.....	11
2.2.2	Canal de comunicação serial.....	11
2.2.2.1	Tabela MODBUS <sup>®</sup> RTU para URPP 2405.....	14
2.2.3	Entradas de corrente alternada.....	17
2.2.4	Entradas de tensão alternada.....	17
2.2.5	Entradas lógicas.....	19
2.2.6	Multiplexador dos sinais de entrada de corrente e tensão.....	19
2.2.7	Conversor analógico digital.....	19
2.2.8	Unidade de processamento.....	19
2.2.9	Driver.....	19
2.2.10	Memória E <sup>2</sup> PROM.....	20
2.2.11	Relés de saída.....	20
2.2.12	Auto-check.....	20
2.2.13	Teclado.....	21
2.2.14	Bandeirolas.....	21
2.2.15	Display.....	22
3	Proteção direcional de potência.....	22
3.1	Unidade direcional de potência (32).....	22
3.1.1	Ajustes disponíveis.....	22
3.1.2	Funcionamento.....	23
3.1.3	Sinalização (bandeirolas).....	23
4	Proteção de retaguarda.....	24
4.1	Proteção contra falha de disjuntor (62BF “break failure“)......	24
4.1.1	Atuação e ajustes disponíveis.....	24
4.1.2	Sinalização (bandeirolas).....	24
5	Proteção de subtensão na alimentação auxiliar.....	24
5.1	Proteção contra subtensão na alimentação auxiliar (27 – 0).....	24
5.1.1	Atuação e ajustes disponíveis.....	24
5.1.2	Sinalização (bandeirolas).....	25
6	Ajustes de programação.....	25
6.1	Apresentação frontal.....	25
6.2	Programação.....	26

MANUAL DE OPERAÇÃO		URPP 2405
6.3	Tabela de parâmetros e faixas de ajustes.....	27
6.4	Ajuste padrão de fábrica.....	28
7	Manutenção preventiva.....	28
7.1	Rotinas de teste.....	28
7.1.1	TESTE 1 (T1).....	28
7.1.2	TESTE 2 (T2).....	28
8	Inserção e extração do módulo eletrônico.....	29
8.1	Operação de inserção do módulo eletrônico.....	29
8.2	Operação de extração do módulo eletrônico.....	31
9	Especificações técnicas.....	31
10	Identificação dos bornes e dimensional.....	34
10.1	Identificação dos bornes.....	34
10.2	Dimensional.....	36
11	Acessórios.....	36
11.1	TCC : Fonte capacitiva.....	36
11.2	CABO MINI_DIN : Cabo mini-din de conexão relé com computador.....	36
12	Terminologia.....	36
12.1	Relé de medição a tempo dependente.....	36
12.2	Relé de medição a tempo independente.....	36
12.3	Relé secundário.....	37
12.4	Partir.....	37
12.5	Rearmar.....	37
12.6	Valor de partida.....	37
13	Termo de garantia e anexos.....	37
	Termo de garantia	
	Anexo 1 Diagrama de blocos <b>URPP 2405</b>	
	Anexo B Software Aplicativo	

**RECEBIMENTO E VERIFICAÇÃO:** no recebimento do produto aplicar os seguintes procedimentos:

- Verificar se a embalagem contém: 1 relé, 2 presilhas de fixação com parafuso M4X60 mm e 1 MANUAL DE OPERAÇÃO.
- Realizar inspeção visual para verificar se os dados do relé correspondem ao modelo desejado e se não ocorreram danos durante o transporte do relé.
- Se o produto recebido está não conforme, entre em contato imediatamente com nossa organização ou nosso representante na região.

## 1.1 – Descrição básica

O **URPP 2405** é um relé de proteção microprocessado com 3 entradas de medição de corrente trifásico independentes (A\_B\_C) e 3 tensões trifásicas conectada em estrela \_ Y (A\_B\_C\_N). O relé executa as funções ANSI:

Função ANSI	Descrição da função
<b>27-0</b>	Relé de subtensão para supervisão da alimentação auxiliar.
<b>32</b>	Relé direcional de potência
<b>62BF</b>	Relé temporizado para falha de disjuntor (“ break failure “).

Tabela 1 \_ Identificação das funções ANSI.

O relé possui as dimensões mecânicas conforme DIN43718: largura \_ 72,0 mm, altura \_ 144,0mm e profundidade \_ 230,0mm. Quatro relés de saída e duas entradas lógicas.

## 1.2 – Código de encomenda

O relé possui os códigos de encomenda relacionados a seguir que variam em função da faixa da entrada de alimentação auxiliar do relé, tipo do contato da saída de auto-check e padrão de comunicação de dados no borne traseiro do relé.

Faixa da alimentação auxiliar	Padrão de comunicação nos bornes	Auto-check	Código de encomenda
72...250 Vca/Vcc	RS 485	NA	URPP 2405 72 ... 250 Vca/Vcc – RS 485 – NA
		NF	URPP 2405 72 ... 250 Vca/Vcc – RS 485 – NF
20...80 Vca/Vcc		NA	URPP 2405 20 ... 80 Vca/Vcc – RS 485 – NA
		NF	URPP 2405 20 ... 80 Vca/Vcc – RS 485 – NF
72...250 Vca/Vcc	RS 232	NA	URPP 2405 72 ... 250 Vca/Vcc – RS 232 – NA
		NF	URPP 2405 72 ... 250 Vca/Vcc – RS 232 – NF
20...80 Vca/Vcc		NA	URPP 2405 20 ... 80 Vca/Vcc – RS 232 – NA
		NF	URPP 2405 20 ... 80 Vca/Vcc – RS 232 – NF

Tabela 2 \_ Códigos de encomenda.

## 1.3 – Aplicação

Proteção direcional de potência em sistemas de geração de energia. Devido as características de tropicalização (temperatura e umidade) o relé permite instalação em cubículos (painéis elétricos) ao tempo ou abrigados e com alimentação auxiliar alternada (Vca) ou contínua (Vcc).

## 1.4 – Recursos gerais de configuração para aplicação

O **URPP 2405** substitui de 3 relés direcionais de potência ANSI 32 eletromecânicos, 1 relé de falha de disjuntor (retaguarda) ANSI 62BF, amperímetros, voltímetros, watímetro e outras lógicas de atuação ou intertravamento normalmente utilizados nos esquemas de proteção elétrica . O relé possui um recurso adicional de um voltímetro para monitoração da entrada de alimentação auxiliar (ANSI 27-0).

## 1.5 – Recursos de coordenação

Uma das principais características do relé é a facilidade de operação e instalação. A unidade direcional de potência permite ajustes precisos de monitoração de potência reversa (Pr).

## 1.6 – Entradas lógicas

- Bloqueio do relé direcional de potência \_ Pr>> (32).
- Acesso aos registros de potência direta ativa total máxima (Pd) e registro de potência reversa ativa total máxima (Pr), rearme remoto das bandeiras e acesso a parametrização do relé.

## 1.7 – Atuação

O relé têm 4 contatos de potência para as seguintes funções:

- Comando de TRIP NA (32).
- Comando TRIP NF (32).
- Comando 27-0 do relé de subtensão para supervisão da alimentação auxiliar.
- Comando 62BF do relé de falha de disjuntor (62BF).

Além das saídas de potência, o relé possui a seguinte saída auxiliar para alarme:

- Auto – check com contato NA ou NF definido no código de encomenda do relé.

## 1.8 – Recursos de medição

### 1.8.1 – Entradas de corrente alternada

Na parte frontal o relé apresenta um display principal de 4 dígitos que indica através de varredura (AMPERÍMETRO) a corrente secundária ou primária circulando nas fases (A \_ B \_ C).

O relé permite o ajuste de uma constante amperimétrica que multiplica a corrente secundária lida no relé. Esta constante é a relação do TC (relação do transformador de corrente – RTC) utilizado na instalação elétrica. TC com relação de 500 / 5 implica em uma relação de 100. Ao programar esta relação no PARÂMETRO 01 – CONSTANTE AMPERIMÉTRICA DE MULTIPLICAÇÃO, o amperímetro do relé passa a exibir a corrente primária da instalação. Para valores de corrente entre 0,01A e 9999A será exibido o valor em ampères. Para valores acima de 9999<sup>a</sup> o valor será exibido em kA, ou seja, é exibido o valor dividido pôr 1000 e o relé indica a mudança de faixa do amperímetro através do led de sinalização K aceso no painel frontal. Observe o exemplo:

Se tivermos uma corrente secundária de 60A e possuímos uma relação de TC de 200 (PARÂMETRO 01 – CONSTANTE AMPERIMÉTRICA DE MULTIPLICAÇÃO = 200), teremos então uma corrente primária de 12.000A e o amperímetro do relé exibe o valor: 12,0 e o led de sinalização K permanece aceso indicando que o valor registrado no display está em kA.

A exatidão do amperímetro do relé é de 3% do ponto na faixa descrita abaixo:

#### Exatidão do amperímetro = ± 3% do ponto

Entrada de corrente	Faixa
Fase ( A – B – C )	1,4 ... 10A

**Notas:**

1\_ Correntes inferiores a 0,1A secundárias não são exibidas no amperímetro, isto deve ser considerado principalmente para relações de TC elevadas.

2\_ O valor da relação de transformação do TC deve ser um número inteiro. Valores fracionários não serão considerados.

3\_ Para que o amperímetro apresente uma determinada fase ou neutro continuamente, pressionar a tecla de incremento [▲]. Pulsar a tecla de incremento [▲] para selecionar outra fase ou neutro. Para retornar o amperímetro a varredura de todas as fases e neutro pressionar tecla [E].

4 \_ Calcular os TCs para que a corrente de carga se aproxime o máximo de 5 A.

Tabela 3 \_ Exatidão do amperímetro.

### 1.8.2 – Entradas de tensão alternada

Na parte frontal o relé apresenta um display principal de 4 dígitos que indica através de varredura (VOLTÍMETRO) a tensão secundária ou primária nas fases (A \_ B \_ C).

O relé permite o ajuste de uma constante de multiplicação do voltímetro que multiplica a tensão do secundário do transformador lida no relé. Esta constante é a relação do TP (relação do transformador de potencial – RTP) utilizado na instalação elétrica. TP com relação de 13800 / 110 implica em uma relação de 125. Ao programar esta relação no PARÂMETRO 02 – CONSTANTE DE MULTIPLICAÇÃO DO VOLTÍMETRO o voltímetro do relé passa a exibir a tensão primária da instalação. Para valores de tensão entre 0,01V e 9999V será exibido o valor em volts. Para valores acima de 9999V o valor será exibido em kV, ou seja, é exibido o valor dividido por 1000 e o relé indica a mudança de faixa do amperímetro através do led de sinalização K aceso no painel frontal. Observe o exemplo:

Exemplo: se tivermos uma tensão entrada de 230V e possuímos uma relação de TP de 60 (PARÂMETRO 02 – Constante de Multiplicação do Voltímetro –RTP) programada em 60, teremos então uma tensão primária de 13.800 V e o voltímetro do relé exibe o valor de 13,8 e o led de sinalização K permanece aceso indicando que o valor registrado no display está em kV.

A exatidão do voltímetro com três (3) dígitos é de  $\pm 2,5\%$  do ponto na faixa descrita abaixo para operação R\_S\_T\_N (trifásico com neutro):

**Exatidão do voltímetro =  $\pm 2,5\%$  do ponto  $\pm 0,1V$**

Entrada	Faixa
Tensão	7,1... 500 Vca

#### Notas:

1\_ Tensões menores que 1,00V desconsiderar.

2\_ O valor da relação de transformação do TP deve ser um número inteiro. Valores fracionários não são possíveis de ajustar.

3\_ Para que o voltímetro apresente uma determinada fase continuamente, pressionar a tecla de incremento [▲]. Pulsar a tecla de incremento [▲] para selecionar outra fase. Para retornar o voltímetro a varredura de todas as fases pressionar tecla [E].

4 \_ Utilizar, de preferência, TP de secundário para 220 Vca.

5 \_ A exatidão do voltímetro para medição da tensão auxiliar é alterada para  $\pm 15\%$  do ponto.

Tabela 4 \_ Exatidão do voltímetro.

### 1.8.3 – Medição de potência

Na parte frontal o relé apresenta um display principal de 4 dígitos que indica através de varredura a potência direta ativa nas fases (PA \_ Pb \_ PC) e a potência direta ativa total (Pt). O relé registra o último maior valor de potência direta total máxima (**Pd**) e potência reversa total máxima (**Pr**) antes do comando de TRIP (desligamento do disjuntor).

A exatidão do watímetro com três (3) dígitos é de  $\pm 2,5\%$  do ponto descrita abaixo:

**Exatidão do watímetro =  $\pm 2,5\%$  do ponto**

Potência	Faixa
PA _ Pb _ PC _ Pt	1,4...10 (X RTC) X 7,1...500 (X RTP) W

O led K indica que a grandeza está expressa em k (multiplicar o valor lido por 1.000). O led M indica que a grandeza está expressa em M (multiplicar valor lido por 1.000.000). Se forem acesos os dois leds ao mesmo tempo (K e M) indica que o valor está expresso em G (multiplicar o valor lido por 1.000.000.000). Caso o valor a exibir no display frontal seja maior que o fundo de escala do relé, será exibida uma mensagem de erro EEE ou -EEE. A sinalização ocorre para valores acima de 4.18 GW.

### 1.8.4 – Sinalização da medição de corrente, tensão e potência

A tabela a seguir fixa a sinalização do display de função para determinar a grandeza que está sendo exibida no display principal:

Indicação DISPLAY DE FUNÇÃO	Descrição da grandeza
<b>iA</b>	Corrente da fase <b>A</b>
<b>ib</b>	Corrente da fase <b>B</b>
<b>iC</b>	Corrente da fase <b>C</b>
<b>uA</b>	Tensão da fase <b>A</b>
<b>ub</b>	Tensão da fase <b>B</b>
<b>uC</b>	Tensão da fase <b>C</b>
<b>PA</b>	Potência direta ativa na fase <b>A</b>
<b>Pb</b>	Potência direta ativa na fase <b>B</b>
<b>PC</b>	Potência direta ativa na fase <b>C</b>
<b>Pt</b>	Potência direta ativa total
<b>AA</b>	Alimentação auxiliar

Tabela 5 \_ Sinalização das grandezas elétricas no relé.

## 2 – Construção

### 2.1 – Características tecnológicas

O **URPP 2405** é um relé digital microprocessado. Os sinais de corrente e tensão são convertidos para valores digitais e processados numericamente. Em função da velocidade de processamento é possível realizar operações internas de auto-check e informar eventuais problemas do seu próprio funcionamento. O relé pode ser conectado a um canal de comunicação serial para conexão em redes de transmissão de dados supervisionados via computador.

### 2.2 – Diagrama de blocos

Vide anexo \_ 1: Diagrama de blocos **URPP 2405**.

#### 2.2.1 – Fonte de alimentação

Fonte de alimentação chaveada com isolamento de 2000V que permite alimentação em Vca ou Vcc na faixa especificada na aquisição do relé. Garante o funcionamento após interrupção instantânea da alimentação auxiliar sem necessidade de capacitores externos na alimentação do relé. O intervalo de tempo em que a energia armazenada suporta garantir o funcionamento do relé esta diretamente relacionada com a tensão de alimentação da entrada auxiliar.

A tabela a seguir fixa os tempos aproximados em função da tensão de alimentação auxiliar do relé:

Tensão auxiliar	Tempo
125Vcc	1,1s
250Vcc	4,7s
110Vca	1,8s
220Vca	7,3s

**Nota:** tempos analisados em laboratório com a fonte nova sem envelhecimento dos capacitores.

Tabela 7 \_ Tempo de operação do relé após perda de alimentação auxiliar.

**⚠ Atenção: fonte capacitiva incorporada. Após desenergização do relé aguardar a descarga dos capacitores, no mínimo por 30s, antes de manusear o relé.**

#### 2.2.2 – Canal de comunicação serial

O canal de comunicação serial utiliza padrão e protocolo de comunicação de dados **MODBUS® RTU** para interligação dos relés em uma rede de comunicação controlada através de um microcomputador. O sinal é transmitido em RS485 permitindo ligar até 30 relés a um microcomputador. O sistema permite comunicação bilateral com o relé, fornecendo as seguintes informações: corrente, tensão e potência atual, corrente e tensão do trip, estado dos relés de saída, acionamento dos relés a distância, bloqueio do relé a distância, programação do relé a distância e leitura da programação do relé.

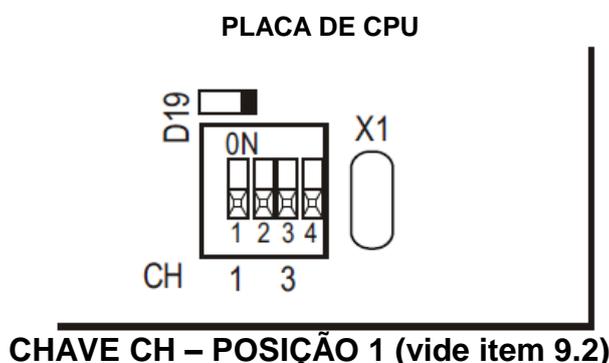
✓ Para comunicação com o computador é necessário utilizar o software aplicativo. Maiores detalhes no **Anexo B**.

No painel frontal existem dois leds de sinalização de comunicação serial. Um denominado **RX** que indica que um bloco de dados foi recebido pelo relé e outro denominado **TX** indica que o relé respondeu a um pedido de comunicação.

O led **RX** acende mesmo que os dados não sejam destinados ao relé, o led **TX** só acende quando o relé reconhece um bloco de dados como seu e emite uma resposta.

As informações específicas do protocolo estão documentadas nas tabelas que descrevem as funções dos registros e coils no item 2.2.2.1 – Tabela MODBUS® RTU para **URPP 2405**.

A chave interna **CH – POSIÇÃO 3** é posicionada em **ON** ( carga 120 Ω ) quando o relé estiver na ponta do cabo na rede de comunicação. Caso contrário posicionar a chave **CH – POSIÇÃO 3** em **OFF**. A chave interna **CH – POSIÇÃO 2** é posicionada em **ON** para liberar programação do relé através da serial e em **OFF** para bloquear programação via serial. A chave dip está localizada na placa de CPU do relé conforme figura 1.



<b>ON</b>	libera programação
<b>OFF</b>	inibe programação

**CHAVE CH – POSIÇÃO 2**

<b>ON</b>	libera programação através da serial
<b>OFF</b>	inibe programação através da serial

**CHAVE CH – POSIÇÃO 3**

<b>ON</b>	com resistor terminador
<b>OFF</b>	sem resistor terminador

**CHAVE CH – POSIÇÃO 4**

<b>ON</b>	faixa de programação de RTC 10 ... 2200 em degrau de 10
<b>OFF</b>	faixa de programação de RTC 1 ... 220 em degrau de 1

Figura 1: Posição de chave dip interna de configuração do relé.

A conversão do padrão de comunicação para RS 485 que permite a ligação de rede de controladores com microcomputador de supervisão e controle deve ser realizada por um conversor isolado, que converte os níveis de tensão e garante isolamento galvânica entre o cabo serial e o microcomputador. O canal de comunicação permite operação até uma distância máxima de 1.200m sem repetidor, dependendo do cabo utilizado e da velocidade de comunicação conforme figura 2 (seguir orientação do manual do conversor).

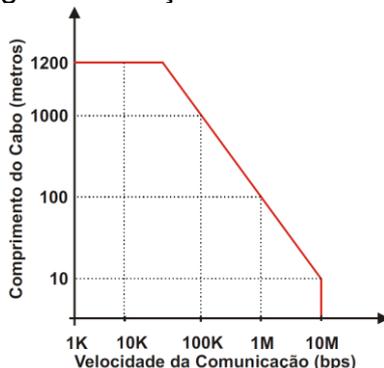


Figura 2: Exemplo gráfico – Comprimento do cabo X Velocidade de comunicação.

No caso de comunicação direta com o relé para parametrização (comunicação ponto a ponto bidirecional) existe um conector frontal mini\_din que permite a conexão direta em **RS232** de um computador, laptop ou notebook com o uso de um cabo padronizado para esta conexão (analisar item 11.3 – CABO MINI\_DIN: Cabo mini-din de conexão relé com computador). Durante a comunicação via conector frontal a saída RS485 dos bornes permanece **INOPERANTE**.

Os parâmetros que definem o endereço do relé na rede de comunicação e a velocidade do canal serial estão relacionados a seguir:

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
<b>07</b>	Velocidade da serial em Kbps	0.60 – 600 bps 1.20 – 1.200 bps 2.40 – 2.400 bps 4.80 – 4.800 bps 9.60 – 9.600 bps 14.4 – 14.400 bps 19.2 – 19.200 bps 28.8 – 28.800 bps
<b>08</b>	Endereço do relé na rede de comunicação serial	1 ... 30
<b>09</b>	Número de stop bit da serial	1 - 1 stop bit 2 - 2 stop bits

Tabela 7 \_ Parâmetros da comunicação serial.

**⚠️ Atenção: acionamento dos relés à distância através do canal de comunicação serial provoca acionamento (trip) no disjuntor.**

### 2.2.2.1 – Tabela MODBUS® RTU para URPP 2405

As tabelas abaixo descrevem as funções do protocolo MODBUS® RTU disponível para relé de proteção URPP 2405.

## COIL

Endereço	Acesso	Função	Valor
0006 ( 0006H )	R	Bandeirola Pr>>	0 _ bandeirola apagada 1 _ bandeirola acesa
0025 ( 0019H )	R	Serial frontal conectada	0 _ serial frontal não conectada 1 _ serial frontaal conectada
0027 ( 001BH )	R	Bandeirola <b>27-0</b>	0 _ bandeirola apagada 1 _ bandeirola acesa
0028 ( 001CH )	R	Bandeirola <b>62BF</b>	0 _ bandeirola apagada 1 _ bandeirola acesa
0036 ( 0024H )	R / W	Saída relé comando de TRIP 32 ( contato NA ) ( bornes 25 _ 24 )	0 _ relé desacionado 1 _ relé acionado
0037 ( 0025H )	R / W	Saída relé 27-0 ( <b>27-0</b> )	0 _ relé desacionado 1 _ relé acionado
0038 ( 0026H )	R / W	Saída relé comando de TRIP 32 ( contato NF ) ( bornes 23 _ 22 )	0 _ relé desacionado 1 _ relé acionado
0039 ( 0027H )	R / W	Saída relé 62BF ( <b>62BF</b> )	0 _ relé desacionado 1 _ relé acionado
0048 ( 0030H )	W	Rearme remoto das bandeirolas	1 _ ativa rearme
0049 ( 0031H )	W	Reset dos registros de potência	1 _ reset dos registros do relé

Tabela 8 \_ Tabela MODBUS® RTU de coils.

## REGISTROS

Endereço	Acesso	Função	Valor
0000 ( 0000H )	R / W	Constante de multiplicação do amperímetro <b>RTC</b>	1...220 (degrau de 1) ou 10...2200 (degrau de 10) ( seleção através da chave DIP – vide figura 1 )
0001 ( 0001H )	R / W	Constante de multiplicação do voltímetro <b>RTP</b>	1...250
0002 ( 0002H )	R / W	Potência reversa de partida Pr>>	1 ... 250 W ( multiplicar valor lido por RTC e RTP)
0003 ( 0003H )	R / W	Tempo definido de potencia reversa Pr>>	0,10 ... 240s
0004 ( 0004H )	R / W	Tensão mínima auxiliar 27-0	2 .... 176 V ( multiplicar valor lido por 2)
0005 ( 0005H )	R / W	Tempo de check de disjuntor 62BF	0,10...1,00s
0006 ( 0006H )	R	Imagem das bandeiras	
0007 ( 0007H )	R	Imagem das bandeiras	
0008 ( 0008H )	R	Imagem dos relés e bloqueios	
0128 ( 0080H )	R	Registro potencia máxima direta _ Pd Nota _ parte baixa.	1,4...10 X 7,1 ...500 W ( multiplicar valor lido por RTC e RTP)
0129 ( 0081H )	R	Registro potencia máxima direta _ Pd Nota _ parte alta.	
0130 ( 0082H )	R	Registro potencia máxima reversa _ Pr Nota _ parte baixa.	1,4...10 X 7,1 ...500 W ( multiplicar valor lido por RTC e RTP)
0131 ( 0083H )	R	Registro potencia máxima reversa _ Pr Nota _ parte alta.	
0136 ( 0088H )	R	Tipo do relé de proteção	001A
0137 ( 0089H )	R	Versão do relé de proteção	0103
0138 ( 0090H )	R	Bandeira	
0139 ( 0091H )	R	Bandeiras	

## REGISTROS

Endereço	Acesso	Função	Valor
0160 (00A0H)	R	Corrente fase <b>A</b>	1,4...10 A ( multiplicar valor lido por RTC)
0161 (00A1H)	R	Corrente fase <b>B</b>	1,4...10 A ( multiplicar valor lido por RTC)
0162 (00A2H)	R	Corrente fase <b>C</b>	1,4...10 A ( multiplicar valor lido por RTC)
0163 (00A3H)	R	Tensão fase <b>A</b>	3,5 ...250 Vca ( multiplicar valor lido por RTP e 2)
0164 (00A4H)	R	Tensão fase <b>B</b>	3,5 ...250 Vca ( multiplicar valor lido por RTP e 2)
0165 (00A5H)	R	Tensão fase <b>C</b>	3,5 ...250 Vca ( multiplicar valor lido por RTP e 2)
0166 (00A6H)	R	Potência direta ativa fase <b>A</b> Nota _ parte baixa.	1,4...10 X 7,1 ...500 W ( multiplicar valor lido por RTC e RTP)
0167 (00A7H)	R	Potência direta ativa fase <b>A</b> Nota _ parte alta.	
0168 (00A8H)	R	Potência direta ativa fase <b>B</b> Nota _ parte baixa.	1,4...10 X 7,1 ...500 W ( multiplicar valor lido por RTC e RTP)
0169 (00A9H)	R	Potência direta ativa fase <b>B</b> Nota _ parte alta.	
0170 (00AAH)	R	Potência direta ativa fase <b>C</b> Nota _ parte baixa.	1,4...10 X 7,1 ...500 W ( multiplicar valor lido por RTC e RTP)
0171 (00ABH)	R	Potência direta ativa fase <b>C</b> Nota _ parte alta.	
0172 (00ACH)	R	Potência direta ativa total <b>Nota</b> _ parte baixa.	1,4...10 X 7,1 ...500 W ( multiplicar valor lido por RTC e RTP)
0173 (00ADH)	R	Potência direta ativa total <b>Nota</b> _ parte alta.	
0174 (00AEH)	R	Alimentação auxiliar <b>27-0</b>	2 ... 176 V ( multiplicar valor lido por 2)

Tabela 9 \_ Tabela MODBUS® RTU de registros.

### 2.2.3 – Entradas de corrente alternada

O relé possui 3 entradas de corrente totalmente independentes com isolação de 2000V entre as entradas e os outros pontos do relé. Cada entrada possui um dispositivo com seis (6) lâminas para curto-circuitar os bornes de entrada durante a extração, ausência e conexão do relé. As entradas de corrente possuem impedância de entrada baixa de  $7\text{ m}\Omega$ , diminuindo extremamente o consumo de potência nas entradas de corrente do relé, facilitando o uso de TC's menores. As entradas de corrente possuem filtros para supressão de harmônicas.

A capacidade térmica das entradas é relacionada na tabela a seguir:

#### Capacidade térmica – fase e neutro

Permanente	15 A
Tempo curto (1s)	300 A
Dinâmica (0,1s)	1000 A

Tabela 10 \_ Capacidade térmica das entradas de corrente.

Bornes das entradas de corrente:

Entrada	Borne	Descrição do borne
Fase a	IA	entrada de corrente fase a
	IA●	
Fase b	IB	entrada de corrente fase b
	IB●	
Fase c	IC	entrada de corrente fase c
	IC●	

Tabela 11 \_ Identificação dos bornes das entradas de corrente.

### 2.2.4 – Entradas de tensão alternada

A entrada de tensão (A \_ B \_ C \_ N) é totalmente independente com isolação de 2.000V entre a entrada e os outros pontos do relé. A entrada de tensão possui impedância de entrada de  $Z_{in} = 68,1K + j 63,9K (\Omega)$ .

#### Capacidade térmica da entrada de tensão

Permanente	500 V
------------	-------

Tabela 12 \_ Capacidade térmica das entradas de tensão.

Bornes da entrada de tensão:

Entrada	Borne	Descrição do borne
tensão trifásica	VA●	tensão fase a
	VB●	tensão fase b
	VC●	tensão fase c
	N	neutro (ponto comum)

Tabela 13 \_ Identificação dos bornes das entradas de tensão.

A conexão das entradas de tensão do **URPP 2405** com a instalação elétrica é realizada com o secundário do transformador de potencial (TP) fechado em estrela **\_ Y** (vide figura 3).

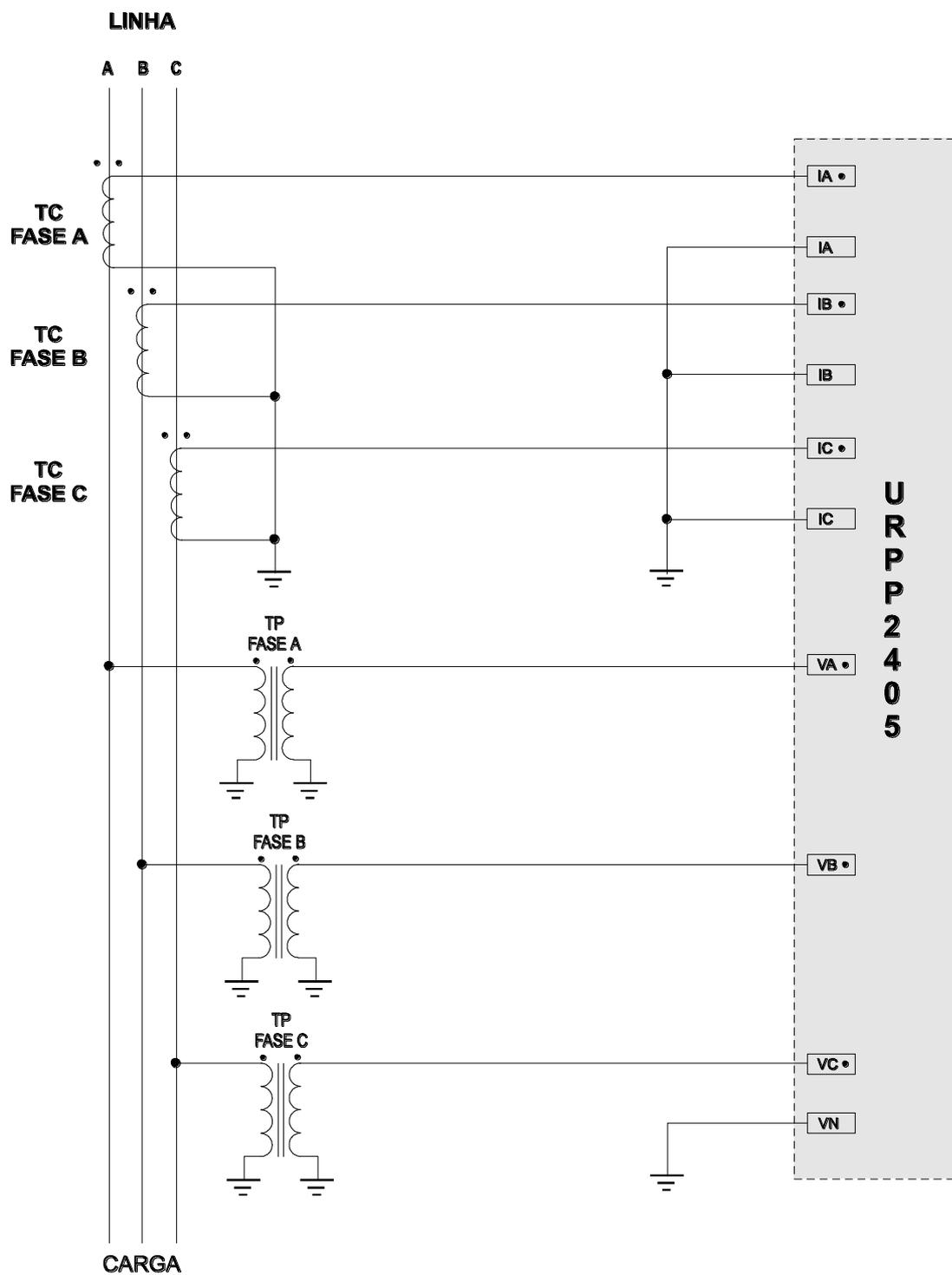


Figura 3: Esquema de ligação para o relé direcional de potência.

## 2.2.5 – Entradas lógicas

O relé tem 2 entradas lógicas com isolamento óptica. Atuam através de um nível de tensão alternado ou contínuo aplicado na entrada lógica. As entradas lógicas possuem as seguintes funções:

Borne	Descrição do função do borne
1 – 2	Bloqueio do relé direcional de potência $P_{r>>}$ (32).
1 – 4	Acesso aos registros de potência direta ativa total máxima ( $P_d$ ) e registro de potência reversa ativa total máxima ( $P_r$ ), rearme remoto das bandeiras e acesso a parametrização do relé.

**Nota:** 1 – ponto COMUM das entradas lógicas.

Tabela 14 \_ Identificação das entradas lógicas.

As faixas que as entradas lógicas interpretam como nível 1 (ligado) ou nível 0 (desligado) são relacionadas a seguir:

### Faixa de alimentação auxiliar de 72 ... 250 Vca / Vcc

faixa considerada como nível 0 (desligada)	0 ... 20 Vca / Vcc
faixa considerada como nível 1 (ligada)	80 ... 250 Vca / Vcc

### Faixa de alimentação auxiliar de 20 ... 80 Vca / Vcc

faixa considerada como nível 0 (desligada)	0 ... 10 Vca / Vcc
faixa considerada como nível 1 (ligada)	20 ... 80 Vca / Vcc

**Nota:** valores de tensão intermediários podem provocar operação intermitente da entrada lógica.

Tabela 15 \_ Faixas de atuação das entradas lógicas em função da alimentação auxiliar.

## 2.2.6 – Multiplexador dos sinais de entrada de corrente e tensão

Seleciona qual a entrada de corrente ou tensão será amostrada através do conversor análogo/digital.

## 2.2.7 – Conversor analógico digital

Converte o valor de tensão selecionada no multiplexador em palavra digital de 12 bits.

## 2.2.8 – Unidade de processamento

Microcontroladores de oito bits que processam todos os sinais de entrada, executam os algoritmos de atuação da unidade temporizada e instantânea e controlam teclado – display – relés de saída – canal de comunicação serial.

## 2.2.9 – Driver

Amplificador para acionamento dos relés de saída.

## 2.2.10 – Memória E<sup>2</sup>PROM

Memória utilizada para armazenar os parâmetros. A parametrização do relé é mantida caso o relé permaneça sem alimentação auxiliar. Não há necessidade de utilização de baterias químicas internamente no relé.

## 2.2.11 – Relés de saída

O relé possui 4 contatos de saída de potência com as seguintes funções:

Borne	Descrição do função do borne
18 – 19	Comando 62BF do relé de falha de disjuntor (62BF)
20 – 21	Comando 27-0 do relé de subtensão para supervisão da alimentação auxiliar. (27-0)
22 – 23	Comando de TRIP NF (32)
24 – 25	Comando de TRIP NA (32)

Tabela 16 \_ Identificação das saídas de potência.

A outra saída auxiliar é aplicada para auto-check.

Borne	Descrição do função do borne
15 – 16	CONTATO NA OU NF PARA SINALIZAÇÃO DO CIRCUITO DE AUTO-CHECK

Tabela 17 \_ Identificação da saída de sinalização.

## 2.2.12 – Auto-check

Circuito lógico com temporização interna que energiza o relé de auto-check no instante da energização do relé. Este circuito está ligado a unidade de processamento e a fonte de alimentação. A interligação é feita em pontos estratégicos da unidade de processamento. O software realizar uma série de verificações da sequência de execução dos vários blocos do relé em um intervalo de 50 ms. Caso algum dos principais componentes apresente problema, a sequência de verificação é interrompida e automaticamente o relé de auto-check é desenergizado.

A operação do contato de auto-check está relacionada com a definição do código de encomenda do relé e segue a seguinte lógica de atuação:

<b>Contato auto-check (15 – 16)</b>	<b>Descrição da lógica de atuação</b>	
<b>NA</b>	<b>Normal</b>	Em condição de funcionamento normal do relé fecha o contato de saída
	<b>Falta</b>	Em condição de funcionamento irregular do relé abre o contato de saída
<b>NF</b>	<b>Normal</b>	Em condição de funcionamento normal do relé abre o contato de saída
	<b>Falta</b>	Em condição de funcionamento irregular do relé fecha o contato de saída

Tabela 18 \_ Descrição da atuação do relé de auto-check.

Caso ocorra uma falha na sequência de supervisão da lógica de funcionamento do relé o contato de auto-check (15 – 16) atua e todos os relé de saída são bloqueados e o relé durante 0,5s provoca um reset geral automático. O reset automático sendo satisfatório, o relé retorna ao serviço, desbloqueando as saídas de **TRIP** e atuando novamente o contato de auto – check. Sugerimos que o contato de auto – check (15 – 16) seja conectado a um sistema de sinalização visual ou sonora.

### Sequência de supervisão da lógica

- Sequência de execução do software.
- Falta de alimentação auxiliar ou variação da alimentação abaixo do limite mínimo especificado.
- Funcionamento irregular de circuitos eletrônicos principais do relé: microcontrolador e fonte de alimentação.

### 2.2.13 – Teclado

Teclado com micro chaves de fácil operação. O teclado somente é utilizado para acionamento de rotinas de testes, parametrização e configuração do relé. O teclado de policarbonato suporta descargas eletrostáticas.

### 2.2.14 – Bandeiras

Um conjunto leds permitem uma visualização total da atuação da proteção. Existem várias maneiras de rearmar (resetar) as bandeiras:

- [ a ] – Sem a tampa frontal do relé pressionar a tecla **[R]**.
- [ b ] – Com a tampa frontal pressionar o botão de reset.
- [ c ] – Injetar tensão na entrada 1 – 7 pôr mais de 3 s para resetar as bandeiras.
- [ d ] – Via comunicação serial.

Estas sinalizações possuem memória, ou seja, é possível identificar o motivo do TRIP mesmo após a perda da alimentação auxiliar do relé.

## 2.2.15 – Display

O display principal superior de quatro (4) dígitos é utilizado como amperímetro, voltímetro, watímetro, indicação dos registros e do valores ajustados na parametrização do relé.

O display inferior de funções de dois (2) dígitos é utilizado para indicar a grandeza elétrica que está sendo apresentada no display principal, indicar o parâmetro que está sendo programado ou verificado do relé e indicar os registros de potência direta ativa total máxima (Pd) e registro de potência reversa ativa total máxima (Pr) que foram memorizados durante a operação do relé e que está sendo apresentado no display principal. A sinalização dos registros segue na tabela 19:

Sinalização	Descrição
<b>Pd</b>	Registro de potência direta ativa total máxima.
<b>Pr</b>	Registro de potência reversa ativa total máxima.

Tabela 19 \_ Identificação da sinalização dos registros.

O relé mede a corrente e tensão eficaz de cada ciclo. Os registros são não voláteis e mantém seus valores mesmo após perda da alimentação auxiliar do relé. Para verificar este valor memorizado existem dois procedimentos:

Caso o valor a exibir no display frontal seja maior que o fundo de escala do relé, será exibida uma mensagem de erro EEE ou -EEE. A sinalização ocorre para valores acima de 4.18 GW.

[a ] Pressionar a tecla decremento [▼] e em seguida pressionar a tecla [F]. O display de funções indica Pd e o display principal indica o valor máximo de potência direta ativa. Pressionar novamente a tecla [F] para acesso ao registro Pr e o display principal indica o valor máximo de potência reversa ativa.

[b ] Aplicar pulsos na entrada de bloqueio 1 – 4 e teremos a repetição do acesso as informações descritas anteriormente em [ a ].

[c ] – Via comunicação serial.

## 3 – Proteção direcional de potência

### 3.1 – Unidade direcional de potência (32)

Relé direcional de potência função ANSI 32.

#### 3.1.1 – Ajustes disponíveis

Os ajustes estão disponíveis nos seguintes parâmetros de programação:

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
<b>03</b>	Potência reversa de partida. <b>Pr&gt;&gt;</b>	1 ... 250 (X RTC X RTP) W
<b>04</b>	Tempo definido de potência reversa. <b>Pr&gt;&gt;</b>	0,10 ... 240 s

Tabela 20 \_ Parâmetros da unidade instantânea.

### 3.1.2 – Funcionamento

O relé recebe 3 correntes ( A\_B\_C ) e 3 tensões ( A\_B\_C\_N ) do sistema e calcula a potência direta ativa (W) utilizando as seguintes expressões:

$$PA = \hat{u}A \times \hat{i}A \quad e \quad Pb = \hat{u}b \times \hat{i}b \quad e \quad PC = \hat{u}C \times \hat{i}C$$

$$Pt = PA + Pb + PC$$

Sendo:

- $\hat{u}A$  - tensão vetorial da fase A
- $\hat{u}b$  - tensão vetorial da fase B
- $\hat{u}C$  - tensão vetorial da fase C
- $\hat{i}A$  - corrente vetorial da fase A
- $\hat{i}b$  - corrente vetorial da fase B
- $\hat{i}C$  - corrente vetorial da fase C
- PA - potência direta ativa na fase A
- Pb - potência direta ativa na fase B
- PC - potência direta ativa na fase C
- Pt - potência direta ativa total

Os valores são de corrente de linha e tensão de fase. A multiplicação da tensão vetorial da fase A  $\hat{u}a$  pela corrente vetorial e tem como resultado a potência direta ativa vetorial da fase.

A integral deste vetor gera o módulo da potência direta ativa e o sinal deste resultado, positivo ou negativo, indica a direção do fluxo desta potência. O fator de potência (**eq**  $\varphi$ ) é sinalizado no display principal do relé com a seguinte sinalização:

Sinalização da potência	Potência
Positiva (+)	DIRETA
Negativa (-)	REVERSA

Tabela 21 \_ Sinalização de potência.

A atuação do relé é realizada sobre o valor da potência reversa total do sistema. O relé atua para potências reversas (negativas), ficando inoperante para qualquer valor de potência direta (positiva).

### 3.1.3 – Sinalização (bandeiras)

Existe um led indicado pelo símbolo **Pr>>**, para sinalização da unidade direcional de potência. Para rearmá-lo vide item 2.2.14.

## 4 – Proteção de retaguarda

### 4.1 \_ Proteção contra falha de disjuntor (62BF – break failure)

Relé temporizado de falha de disjuntor ANSI 62BF.

#### 4.1.1 – Atuação e ajustes disponíveis

A tabela 22 lista o parâmetro de ajuste da unidade de proteção de retaguarda.

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
<b>06</b>	Tempo de check de disjuntor <b>62BF</b>	0,10 ... 1,00s

Tabela 22 \_ Parâmetros da proteção de retaguarda.

A exatidão relativa ao tempo teórico é de  $\pm 2,5\%$  no ponto ou  $\pm 35\text{ms}$  (adotar como critério o que for maior).

Após um comando de TRIP da função ANSI 32 o temporizador da unidade de proteção contra falha do disjuntor é disparado. Caso os contatos de comando de TRIP não sejam desativados até o tempo programado no **PARÂMETRO 06 \_ TEMPO DE CHECK DE DISJUNTOR (62BF)** o **URPP 2405** aciona os relés de potência da unidade 62BF(**18 – 19**).

#### 4.1.2 – Sinalização (bandeiras)

Existe um led indicado pelo símbolo **62BF** para sinalização da unidade de proteção de retaguarda. Para rearmá-lo vide item 2.2.14.

## 5 – Proteção de subtensão na alimentação auxiliar

### 5.1 \_ Proteção contra subtensão na alimentação auxiliar (27 – 0)

Relé de proteção contra subtensão na alimentação auxiliar ANSI 27 – 0.

#### 5.1.1 – Atuação e ajustes disponíveis

A tabela a seguir lista o parâmetro de ajuste da unidade de proteção de retaguarda.

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada	
<b>05</b>	Tensão mínima auxiliar <b>27-0</b>	2,00 ... 352 V	
<b>10</b>	Tensão auxiliar <b>27-0</b>	0	Alternada (CA)
		1	contínua (CC)

Tabela 23 \_ Parâmetros da proteção de subtensão na alimentação auxiliar.

Após queda do nível de tensão da alimentação auxiliar armazenada no banco capacitivo abaixo do respectivo valor ajustado no **PARÂMETRO 05\_ TENSÃO MÍNIMA AUXILIAR (27-0)** o relé libera o comando para acionar o relé de potência 27-0 (20 – 21). O relé de saída permanece atuado até o valor da alimentação auxiliar atingir níveis de operação acima do valor programado no **PARÂMETRO 05**.

## 5.1.2 – Sinalização (bandeirolas)

O tipo de alimentação auxiliar é sinalizada com o led **CA** para alimentação alterna e **CC** para alimentação contínua.

Existe um led indicado pelo símbolo **27-0** para sinalização da proteção contra alimentação auxiliar com tensão mínima. Para rearmá-lo vide item 2.2.14.

## 6 – Ajustes de programação

### 6.1 – Apresentação frontal

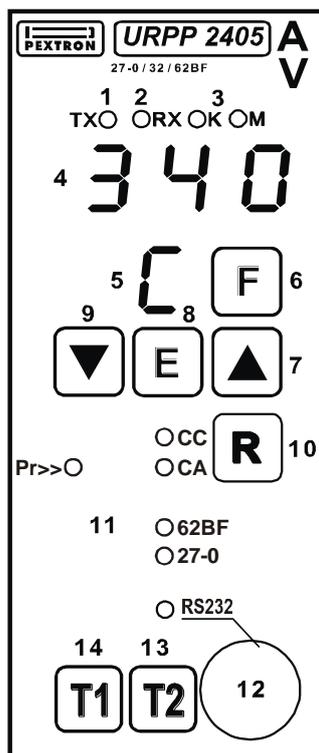


Figura 4: Painel frontal

- 1 Sinalização da comunicação serial TX.
- 2 Sinalização da comunicação serial RX.
- 3 Sinalização da unidade em k e M. O led **K** indica que a grandeza está expressa em k (multiplicar o valor lido por 1.000). O led **M** indica que a grandeza está expressa em M (multiplicar valor lido por 1.000.000). Se forem acesos os dois leds ao mesmo tempo (**K** e **M**) indica que o valor está expresso em G (multiplicar o valor lido por 1.000.000.000).
- 4 Display digital principal para indicação de corrente, tensão, potência e valor do parâmetro selecionado no nível de parametrização do relê.
- 5 Display digital de função para indicação de fase (tensão e corrente) que está sendo exibido do display principal. No nível de parametrização mostra qual o parâmetro está selecionado.
- 6 Tecla para seleção de parâmetro.
- 7 Tecla para incremento do valor do parâmetro a ser programado.
- 8 Tecla para confirmação do valor programado para o parâmetro selecionado.
- 9 Tecla para decremento do valor do parâmetro a ser programado.
- 10 Tecla para reset local das bandeirolas de sinalização.
- 11 Bandeirolas de sinalização.
- 12 Conector mini DIN para comunicação frontal através de RS232.
- 13 Tecla para seleção da rotina de **TESTE 2** do relê.
- 14 Tecla para seleção da rotina de **TESTE 1** do relê.

## 6.2 – Programação

**⚠ Atenção: a alteração da parametrização com o relé em serviço pode provocar a operação do mesmo. Bloquear o disjuntor antes de programar o relé.**

Os ajustes para parametrização do relé são facilmente realizados. Para que o relé entre no nível de parametrização é necessário é necessário posicionar a chave interna **CH – POSIÇÃO 1** para **ON (PADRÃO DE FÁBRICA)** para liberar programação e posicionada em **OFF** para inibição de programação – vide figura 1. Outro recurso disponível é a descarga da parametrização via comunicação serial frontal (RS232) ou através dos bornes (RS485).

Na condição local e sem acesso a comunicação serial, a programação do relé é realizada através de quatro (4) teclas. Aplicar os procedimento descrito abaixo para verificar ou realizar a parametrização do relé.

### Procedimento para verificação dos parâmetros

**CH – POSIÇÃO 1 = OFF**

[ a ] Pressionar a tecla **F [6]** e o display de função [5] indica o parâmetro 01 e o display principal [4] indica o valor ajustado para o parâmetro. Para acesso ao conjunto de parâmetros pulsar a tecla **F [6]**.

[ b ] Para retornar ao amperímetro pressionar a tecla F [6] até o parâmetro 10 + 1 ou pressionar a tecla **E [8]**. O display de função volta a indicação do amperímetro após aproximadamente 50s indicando parâmetro atual sem nova seleção.

As verificações podem ser realizadas com o relé em serviço. Caso exista uma ocorrência durante a verificação o relé atua normalmente.

### PROCEDIMENTO PARA AJUSTES DOS PARÂMETROS CH – POSIÇÃO 1 = ON

Ajustar os parâmetros de constante de multiplicação do amperímetro e voltímetro, para programar o relé em valores do primário.

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
01	Constante amperimétrica de multiplicação <b>RTC</b>	1...220 (degrau de 1) ou 10...2200 (degrau de 10) (seleção através da chave DIP vide figura 1)
02	Constante de multiplicação do voltímetro <b>RTP</b>	1 ... 250

Tabela 24 \_ Parâmetros de constante de multiplicação do amperímetro e voltímetro.

[ a ] Posicionar a chave **CH – POSIÇÃO 1** para **ON**.

[ b ] Selecionar o parâmetro que será ajustado através de pulsos na tecla **F [6]**.

[ c ] Alterar o valor do parâmetro selecionado pressionando a tecla [9] para decremento ou a tecla [7] para incremento do parâmetro selecionado.

[ d ] Após ajuste do valor desejado pressionar a tecla **E [8]**.

[ e ] Posicionar a a chave **CH – POSIÇÃO 1** em **OFF** para inibir a programação do relé.

### 6.3 – Tabela de parâmetros e faixas de ajustes

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
<b>01</b>	Constante amperimétrica de multiplicação <b>RTC</b>	1...220 (degrau de 1) ou 10...2200 (degrau de 10) (seleção através da chave DIP – vide figura 1)
<b>02</b>	Constante de multiplicação do voltímetro <b>RTP</b>	1 ... 250
<b>03</b>	Potência reversa de partida. <b>Pr&gt;&gt;</b>	1 ... 250 X RTC X RTP W
<b>04</b>	Tempo definido de potência reversa. <b>Pr&gt;&gt;</b>	0,10 ... 240 s
<b>05</b>	Tensão mínima auxiliar. <b>27-0</b>	2 ... 352 V
<b>06</b>	Tempo de check de disjuntor. <b>62BF</b>	0,10 ... 1,00 s
<b>07</b>	Velocidade da serial em Kbps	0.60 – 600 bps 1.20 – 1.200 bps 2.40 – 2.400 bps 4.80 – 4.800 bps 9.60 – 9.600 bps 14.4 – 14.400 bps 19.2 – 19.200 bps 28.8 – 28.800 bps
<b>08</b>	Endereço do relé na rede de comunicação serial	1 ... 30
<b>09</b>	Número de stop bit da serial	1 - 1 stop bit 2 - 2 stop bits
<b>10</b>	Tensão auxiliar <b>27-0</b>	0 – alternada (CA) 1 – contínua (CC)

**Não ajustar os parâmetros fora da faixa de ajuste recomendada. Caso o relé seja ajustado fora desta faixa poderá ocorrer funcionamento irregular do relé.**

Tabela 25 \_ Parâmetros de programação do relé.

## 6.4 – Ajuste padrão de fábrica

### Parâmetros

<b>01 = 1.00</b>	<b>04 = 240</b>	<b>07 = 9.60</b>	<b>10 = 0.00</b>
<b>02 = 1.00</b>	<b>05 = 66.0</b>	<b>08 = 1.00</b>	
<b>03 = 100</b>	<b>06 = 0,25</b>	<b>09 = 1.00</b>	

### CHAVE CH

Posição	Padrão de fábrica
<b>1</b>	<b>ON</b>
<b>2</b>	<b>OFF</b>
<b>3</b>	<b>OFF</b>
<b>4</b>	<b>OFF</b>

Tabela 26 \_ Ajuste padrão de fábrica.

## 7 – Manutenção preventiva

A própria construção do relé com recursos de amperímetro e unidade de auto-check facilitam o procedimento de manutenção preventiva do relé. Numa rápida visualização da parte frontal do relé para verificação da corrente e tensão exibida no display e a comparação com outro multímetro portátil verificamos a calibração do relé. A calibração aprovada indica que de 80% do **URPP 2405** está em funcionamento normal.

A verificação do contato de auto-check garante que 90% do relé está em condição normal. Para se conseguir a calibração completa do relé é recomendável a realização de um ensaio com injeção de corrente e tensão com verificação da atuação do relé. Utilizar para os ensaios de calibração equipamentos compatíveis com a classe de precisão do relé.

### 7.1 – Rotinas de teste

O relé possui 2 (duas) rotinas de teste com acesso através do painel frontal teclas **T1 [14]** e **T2 [13]**.

#### 7.1.1 – TESTE 1 (T1)

A rotina de teste verifica toda a sinalização frontal do relé. Para acionar a rotina pressionar a tecla **T1 [14]**. Todos os leds de sinalização do relé e todos os segmentos do display principal **[4]** e display de função **[5]** acendem. Este teste pode ser executado com o relé em serviço, pois a prioridade de funcionamento é sempre para a atuação da proteção.

#### 7.1.2 – TESTE 2 (T2)

 **ATENÇÃO: EXECUTAR A ROTINA DE TESTE 2 COM O RELÉ FORA DE SERVIÇO. A ROTINA DE TESTE PROVOCA ATUAÇÃO DOS RELÉS DE SAÍDA.**

A rotina de teste executa uma rotina sequencial do funcionamento lógico das principais unidades internas do relé. Para acionar a rotina é necessário executar o seguinte procedimento:

[a] Pressionar a tecla **R [10]** em conjunto com a tecla com a tecla **T2 [13]**. Liberar a tecla **R [7]**.

[b] Manter a tecla **T2 [13]** pressionada. Neste instante o relé entra em teste sequencial de teste da sinalização e dos relés de saída.

Os relés de potência podem ser monitorados (contato NA) com um multímetro. Para encerrar a rotina de teste **TESTE 2** liberar a tecla **T2 [13]** e o relé volta para condição de serviço normal.

## **8 – Inserção e extração do módulo eletrônico**

### **8.1 – Operação de inserção do módulo eletrônico**

As características de construção do relé garantem um sistema com módulo eletrônico e caixa totalmente plugável. As lâminas de corrente e os terminais de conexão dos sinais de bloqueio, comando de trip, sinalização e comunicação serial suportam a pressão necessária para a correta inserção do módulo eletrônico, inclusive para operações repetitivas de inserção do relé de proteção. Para uma correta inserção aplicar o procedimento a seguir:

1 – Posicionar o módulo eletrônico (figura 5) na caixa do relé. Utilize haste (figura 5) para encaixar as placas de circuito impresso do módulo eletrônico nas guias internas da caixa.

2 – Aplicar pressão nas laterais da haste (figura 5) até que o suporte encaixe totalmente na caixa do relé, ou seja, o módulo precisa ficar totalmente alinhado com a parede interna do compartimento para arruela de silicone (figura 6). Aplicar pressão considerável para um encaixe uniforme e seguro. O sistema de conexão é extremamente robusto e suporta o mecanismo de inserção do relé.

3 – Verificar, novamente, a inserção do módulo eletrônico quando instalar a tampa frontal de policarbonato cristal.

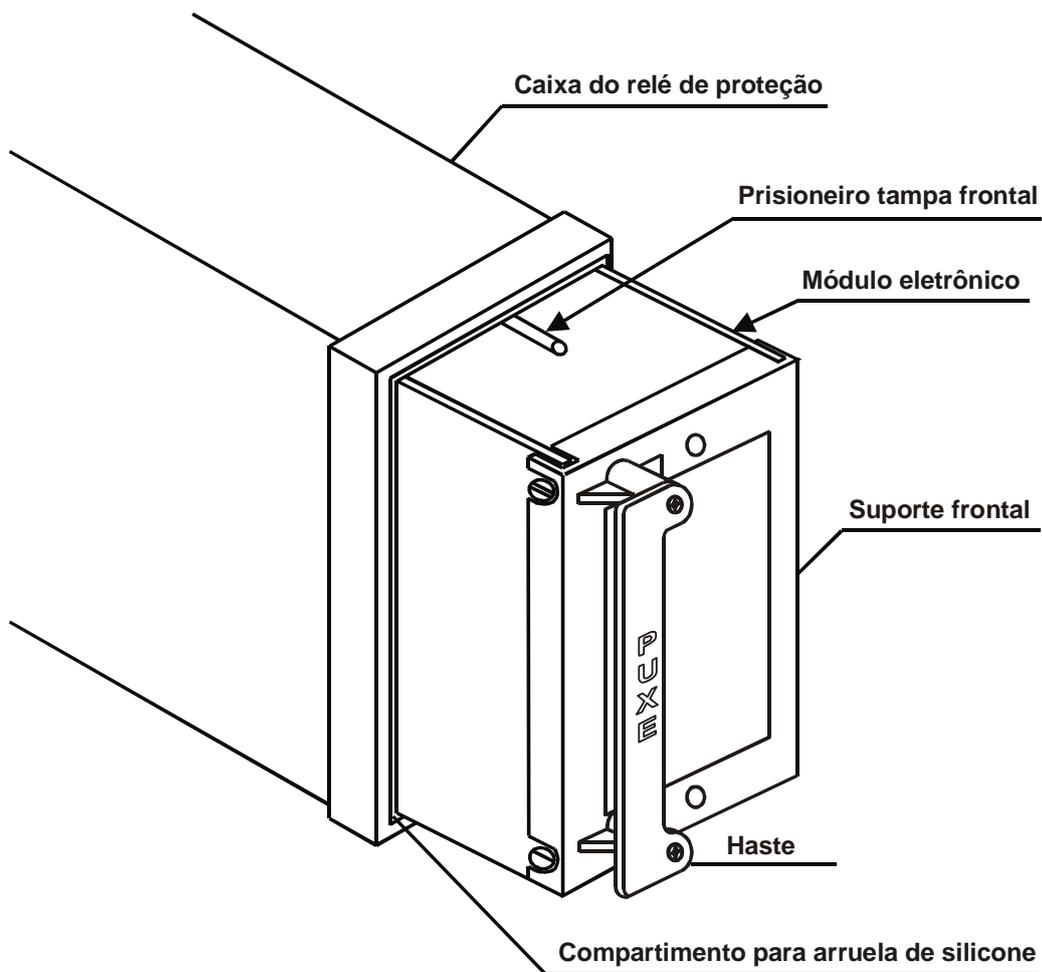


Figura 5: Inserção do módulo eletrônico

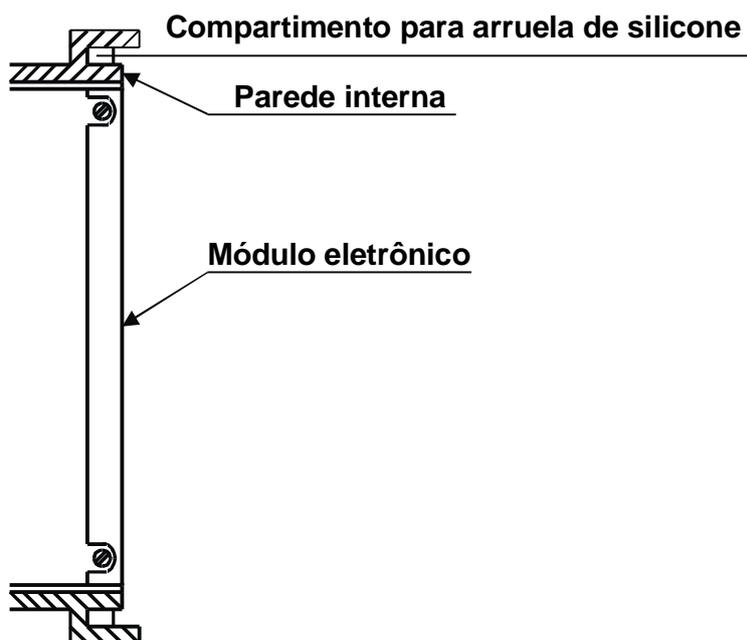


Figura 6: Vista em corte do encaixe do relé

## 8.2 – Operação de extração do módulo eletrônico

Para a extração do módulo eletrônico puxar a haste até extração total da mesma. Neste ponto coloque seus dedos através da haste e puxe-a firmemente.

## 9 – Especificações técnicas

### ENTRADAS DE MEDIÇÃO: CORRENTE E TENSÃO ALTERNADA

#### CORRENTE ALTERNADA 3 FASES

FASE	Corrente nominal de fase	5	A	
	Capacidade térmica	Permanente	15	A
		Tempo curto _ 1s	300	A
		Dinâmica _ 0,1s	1.000	A
	Consumo entrada de fase com corrente de 5A	0,2	VA	
	Impedância de entrada da fase ( $Z_{IN}$ )	7	m $\Omega$	
	Faixa de medição	1,4 ... 10	A	
	Frequência entrada Padrão	60 $\pm$ 2	Hz	

#### TENSÃO ALTERNADA 3 FASES + 1 NEUTRO

FASE	Tensão nominal de fase	220	Vca	
	Capacidade térmica	Permanente	500	Vca
	Consumo entrada de fase com corrente de 5A	0,2	VA	
	Faixa de medição	7,1 ... 500	Vca	
	Impedância de entrada da fase ( $Z_{IN}$ )	68,1K + j 63,9K	$\Omega$	
	Frequência entrada Padrão	60 $\pm$ 2	Hz	

#### ENTRADAS LÓGICAS BLOQUEIO OU CONTROLE REMOTO

##### Funções das entradas lógicas

Borne	Descrição da função		
1 – 2	Bloqueio do relé direcional de potência Pr>> (32)		
1 – 4	Acesso aos registros de corrente e tensão, rearme remoto das bandeiras e acesso a parametrização do relé.		
Níveis de tensão	Nível baixo (desligado)	0 ... 20	Vca/Vcc
Alimentação auxiliar de 72 ... 250 Vca/Vcc	Nível alto (ligado)	80 ... 250	Vca/Vcc
Níveis de tensão	Nível baixo (desligado)	0 ... 10	Vca/Vcc
Alimentação auxiliar de 20 ... 80 Vca/Vcc	Nível alto (ligado)	20 ... 80	Vca/Vcc

### RELÉS DE SAÍDA COMANDO DE TRIP E SINALIZAÇÃO

COMANDO TRIP 32 COMANDO 27-0 COMANDO 62BF	Operação em tensão contínua <sup>1</sup> L / R ≤ 40 ms	48 Vcc	1,5	A
		125 Vcc	0,25	A
		250 Vcc	0,15	A
	Operação em tensão alternada COS φ = 1	Vmax	250	Vca
		Pmax	2.200	VA
	Capacidade do contato	contínua	5	A
1s		30	A	
Relação de rearme (drop-out) _		0,75		

**Nota:** 1 – Para tensão de trip em Vcc utilizar um contato auxiliar do disjuntor NA para alívio de carga.

### ALIMENTAÇÃO AUXILIAR

Faixa 1 de alimentação auxiliar <sup>1</sup>	72 ... 250	Vca/Vcc
Faixa 1 de alimentação auxiliar <sup>1</sup>	20 ... 80	Vca/Vcc
Consumo em repouso	3,5	VA
Consumo com atuação das saídas	5,0	VA

**Nota:** 1 – Carga mínima para início da faixa = relé de auto-check + 2 relés de trip.

### CONDIÇÕES AMBIENTAIS E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

Temperatura de trabalho máxima	60	°C
Temperatura de trabalho mínima	-10	°C
Temperatura de armazenagem	50	°C
Peso	1,5	Kg

### FAIXAS DE AJUSTE DAS PROTEÇÕES

32	Potência reversa de partida (Pr>>)	1 ... 250 X RTC X RTP	W
	Tempo definido de potência reversa (Pr>>)	0,10 ... 240	s
27-0	Tensão mínima auxiliar	2 ... 352	V
62BF	Tempo de falha de disjuntor	0,10 ... 1,00	s

### EXATIDÃO DA MEDIÇÃO E TEMPORIZAÇÃO

Amperímetro	Exatidão do amperímetro	$\pm 3\%$ do ponto
Voltímetro	Exatidão do voltímetro	$\pm 2,5\%$ do ponto $\pm 0,1V$
Unidade direcional de potência	Exatidão de operação	$\pm 2,5\%$ do valor ajustado

### TRANSMISSÃO DE DADOS

Padrão de comunicação	RS485 _ RS232	
Protocolo de comunicação	MODBUS <sup>®</sup> RTU	
Número de stop bit	1 ou 2	bit(s)
Velocidade serial	0,60 ... 28,8	kpbs
Número de relés	1 ... 30	

### ENSAIOS DE ISOLAMENTO IEC 255-5

Ensaio dielétrico (tensão de regime permanente)	2k V – 60 Hz – 1 minuto
Ensaio de medida de resistência de isolamento	>100 M $\Omega$ para 500 Vcc _ 5s
Ensaio de tensão de impulso	Forma de onda: 5kV _ 1,2/50 $\mu$ s
	Energia: 0,5J
	3 positivos e 3 negativos
	Intervalo de aplicação de 5s

### ENSAIOS DE DISTÚRBIOS

Ensaio de capacidade de suportar surtos <b>ANSI-C33790a</b>	Classe _ III
	Modo comum _ 2,5KV – 1MHz – 120 pulsos/s
	Modo diferencial _ 1,KV – 1MHz – 120 pulsos/s
Radiação eletromagnética <b>IEC 255-22-3</b>	Classe _ III (10 V/m)
	Frequência _ 48 ... 170 MHz
	Polarização vertical e horizontal

### ENSAIOS DE EXATIDÃO E CONSISTÊNCIA

Verificação de exatidão e consistência <b>IEC 60255-151</b> (substituta da NBR 7099)	Unidade temporizada
	Unidade instantânea
	Variação das grandezas
	_ Tensão de alimentação auxiliar
	_ Temperatura

### ENSAIOS CLIMÁTICOS

Exposição em câmara de ciclo térmico <b>IEC 60068-2-14</b> (Substituta da NBR 5497)	$T_{m\acute{a}xima} = 60^{\circ}C$ , $T_{m\acute{m}ima} = 0^{\circ}C$
	Taxa de subida/descida da rampa = $2^{\circ}C / \text{minuto}$
	9 ciclos de 4 horas

## 10 – Identificação dos bornes e dimensional

### 10.1 – Identificação dos bornes

**PARÂMETROS DE PROGRAMAÇÃO**

01 CONSTANTE DE MULTIPLICAÇÃO DO AMPERÍMETRO

02 CONSTANTE DE MULTIPLICAÇÃO DO VOLTÍMETRO

03 POTÊNCIA REVERSA DE PARTIDA \_ Pr>> ( 32 )

04 TEMPO DEFINIDO DE POTÊNCIA REVERSA \_ Pr>> ( 32 )

05 TENSÃO AUXILIAR MÍNIMA ( 27-0 )

06 TEMPO DE FALHA DE DISJUNTOR ( 62BF )

07 VELOCIDADE DE TRANSMISSÃO DA SERIAL

08 ENDEREÇO DO RELÉ NA SERIAL

09 NÚMERO DE STOP BIT

10 TENSÃO AUXILIAR ( 27-0 )

Tel 55 011 5543 2199  
 Fax 55 011 5093 0993  
 CNPJ 61.954.988 / 0001-12  
 www.pextron.com.br

1		IA		28
		IA ●		
		IB		
		IB ●		
		IC		
		IC ●		
14				15

● INÍCIO DE ENROLAMENTO

ENTRADAS LÓGICAS	COMUM	1
	BLOQUEIO Pr >>	2
	REGISTRO	4
		6
		7
MEDIÇÃO TENSÃO	VA ●	8
	VB ●	9
	VC ●	10
	N	11
SERIAL	Q	12
	Q̄	13
	M	14

Figura 7: Etiqueta de identificação dos bornes de entrada.

**Atenção:** para identificar número de série do relé verificar etiqueta interna.

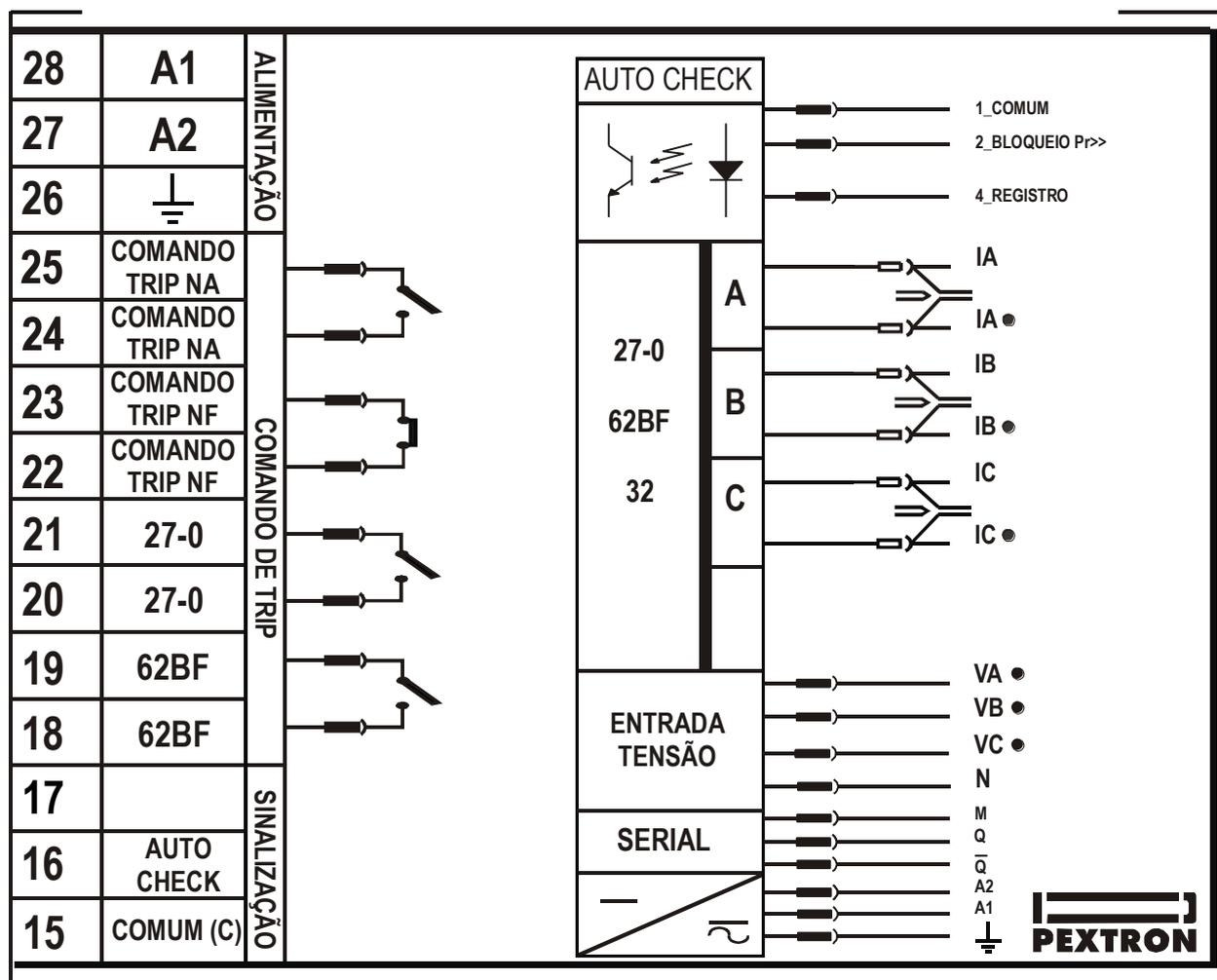


Figura 8: Etiqueta de identificação dos bornes de saída.

**Fiação recomendada**

Aplicação	Especificação do cabo	Terminal
Fiação de corrente	> 2,5 mm <sup>2</sup>	Anel – 2 terminais / borne
Fiação de bloqueio	2,5 mm <sup>2</sup>	Forquilha – máximo 2 terminais / borne
Fiação de relé	2,5 mm <sup>2</sup>	Forquilha – máximo 2 terminais / borne
Fiação de alimentação	2,5 mm <sup>2</sup>	Forquilha – máximo 2 terminais / borne
Fiação PE (condutor de aterramento)	4,0 mm <sup>2</sup> <input checked="" type="checkbox"/> Conectar ao condutor de proteção (PE) <b>NBR5410</b>	Forquilha – 1 terminal / borne
Fiação comunicação serial	Cabo AF 4 x 28 AWG Cabo AF 4x 22 AWG <input checked="" type="checkbox"/> Cabo tipo manga <input checked="" type="checkbox"/> Blindagem trançada	Forquilha – 1 terminal / borne

Tabela 32 \_ Especificação da fiação recomendada para instalação.

**⚠ Atenção: montar a fiação de corrente e contatos de relé no lado direito do equipamento (visão traseira).**

## 10.2 – Dimensional

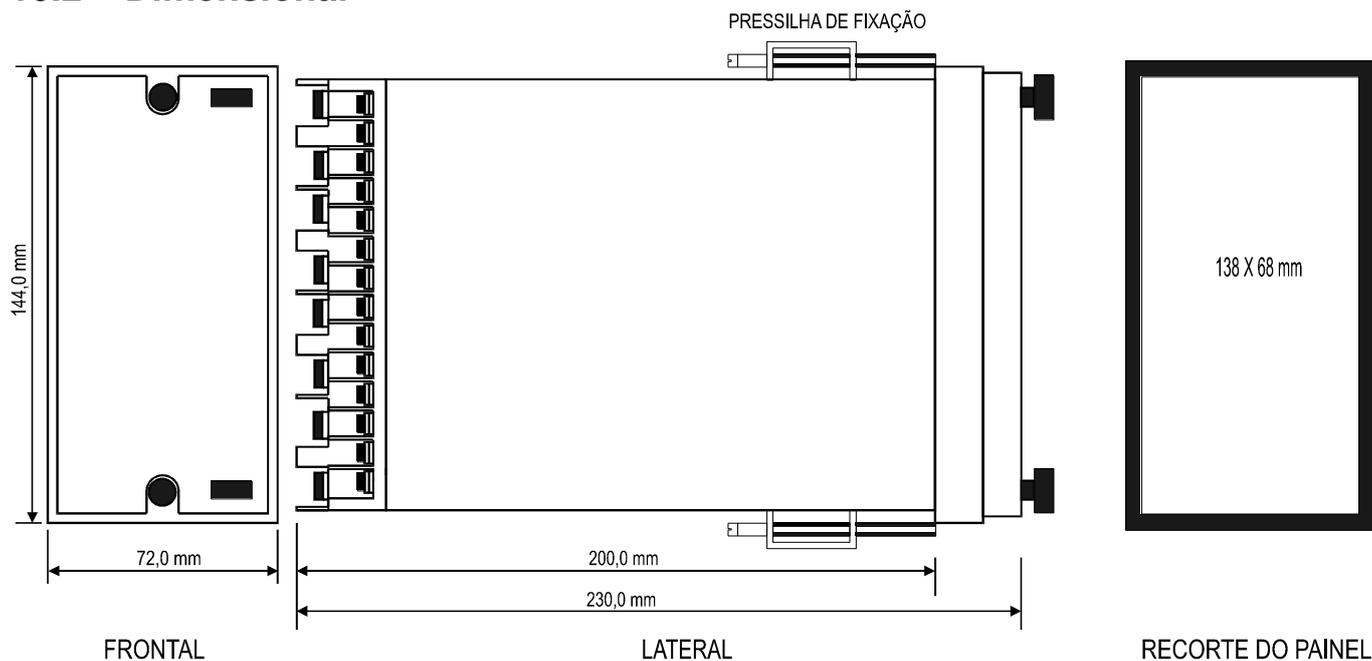


Figura 9: Dimensões para montagem.

## 11 – Acessórios

### 11.1 – TCC: Fonte capacitiva

Fonte capacitiva para entrada de alimentação de relé da linha URP e trip capacitivo em bobina de disjuntor. Para maiores informações solicitar documentação específica do acessório.

### 11.2 – CABO MINI\_DIN: Cabo mini-din de conexão relé com computador

Cabo padronizado para conexão direta do relé com computador, laptop ou notebook. Para maiores informações solicitar documentação específica do acessório.

## 12 – Terminologia

### Norma de referência

IEC 60050-446 (substituta da NBR5465)	VOCABULÁRIO ELETROTÉCNICO INTERNACIONAL – RELÉS ELÉTRICOS TERMINOLOGIA
--	--

As referências das normas pertinentes são indicadas entre colchetes [ ] após definição dos termos.

### 12.1 – Relé de medição a tempo dependente

Relé de medição a tempo especificado para o qual os tempos dependem, de maneira especificada, do valor da grandeza característica.

### 12.2 – Relé de medição a tempo independente

Relé de medição a tempo especificado para o qual o tempo especificado pode ser considerado como independente do valor da grandeza característica, dentro de limites especificados desta.

### 12.3 – Relé secundário

Relé alimentado por corrente e / ou tensão proveniente de um transformador para instrumentos ou transdutor.

### 12.4 – Partir

Para um relé, deixar uma condição inicial especificada, ou o estado de repouso.

### 12.5 – Rearmar

Para um relé, voltar a uma condição inicial especificada ou ao estado de repouso.

### 12.6 – Valor de partida

Valor da grandeza de alimentação de entrada, ou da grandeza característica, para o qual um relé parte, em condições especificadas.

## 13 – Termo de garantia e anexos

	Termo de garantia
Anexo 1	Diagrama de blocos <b>URPP 2405</b>
Anexo B	Software Aplicativo