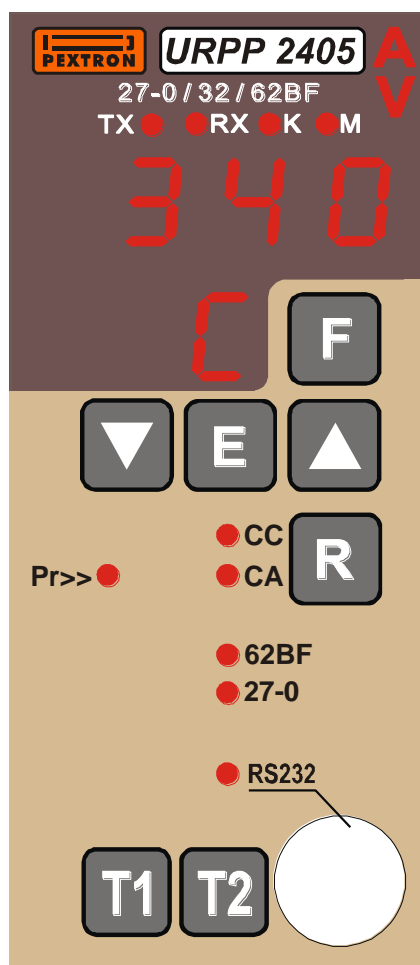


# RELÉ DE PROTEÇÃO DIRECIONAL DE POTÊNCIA

## 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: 11**

Circulação em abril de 2023

**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).

**Alterações da versão 1.03 revisão 11 (abril de 2023)**

- Correção na tabela da exatidão da Unidade Direcional de Potência.

## TABELA \_ CONSULTA RÁPIDA

### Funções ANSI: 27-0 / 32 / 62BF

| Parâmetro | Descrição do parâmetro                                | Faixa de ajuste recomendada   |
|-----------|---|---|
| <b>01</b> | Constante amperimétrica de multiplicação <b>RTC</b>   | 1...220 (degrau de 1) ou<br>10...2200 (degrau de 10)<br>(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>                   | 2,00 ... 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<br>1.20 – 1.200 bps<br>2.40 – 2.400 bps<br>4.80 – 4.800 bps<br>9.60 – 9.600 bps<br>14.4 – 14.400 bps<br>19.2 – 19.200 bps<br>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<br>2 - 2 stop bits   |
| <b>10</b> | Tensão auxiliar. <b>27-0</b>                          | 0 - alternada (CA)<br>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® 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 subtenção 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<br>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.

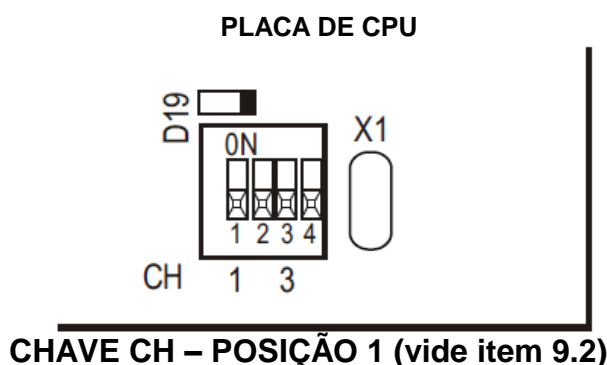
✓ Para comunicação com o computador é necessário utilizar o software aplicativo. Maiores detalhes no **Anexo B**.

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<br>10 ... 2200 em degrau de 10 |
| <b>OFF</b> | faixa de programação de RTC<br>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).

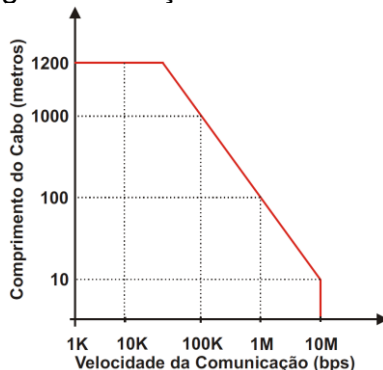


Figura 2: Exemplo gráfico – Comprimento do cabo X Velocidade de comunicação.

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<br>1.20 – 1.200 bps<br>2.40 – 2.400 bps<br>4.80 – 4.800 bps<br>9.60 – 9.600 bps<br>14.4 – 14.400 bps<br>19.2 – 19.200 bps<br>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<br>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<br>1 _ bandeirola acesa                    |
| 0025 ( 0019H ) | R      | Serial frontal conectada   | 0 _ serial frontal não conectada<br>1 _ serial frontaal conectada |
| 0027 ( 001BH ) | R      | Bandeirola <b>27-0</b>   | 0 _ bandeirola apagada<br>1 _ bandeirola acesa                    |
| 0028 ( 001CH ) | R      | Bandeirola <b>62BF</b>   | 0 _ bandeirola apagada<br>1 _ bandeirola acesa                    |
| 0036 ( 0024H ) | R / W  | Saída relé comando de TRIP 32 ( contato NA )<br>( bornes 25 _ 24 ) | 0 _ relé desacionado<br>1 _ relé acionado                         |
| 0037 ( 0025H ) | R / W  | Saída relé 27-0<br>( <b>27-0</b> )                                 | 0 _ relé desacionado<br>1 _ relé acionado                         |
| 0038 ( 0026H ) | R / W  | Saída relé comando de TRIP 32 ( contato NF )<br>( bornes 23 _ 22 ) | 0 _ relé desacionado<br>1 _ relé acionado                         |
| 0039 ( 0027H ) | R / W  | Saída relé 62BF<br>( <b>62BF</b> )                                 | 0 _ relé desacionado<br>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<br><b>RTC</b>      | 1...220 (degrau de 1) ou<br>10...2200 (degrau de 10)<br>( seleção através da chave DIP –<br>vide figura 1 ) |
| 0001 ( 0001H ) | R / W  | Constante de multiplicação do voltímetro<br><b>RTP</b>       | 1...250   |
| 0002 ( 0002H ) | R / W  | Potência reversa de partida<br>Pr>>                          | 1 ... 250 W<br>( multiplicar valor lido por RTC e<br>RTP)   |
| 0003 ( 0003H ) | R / W  | Tempo definido de potencia reversa<br>Pr>>                   | 0,10 ... 240s   |
| 0004 ( 0004H ) | R / W  | Tensão mínima auxiliar<br>27-0                               | 2 .... 176 V<br>( multiplicar valor lido por 2)   |
| 0005 ( 0005H ) | R / W  | Tempo de check de disjuntor<br>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<br>Nota _ parte baixa.  | 1,4...10 X 7,1 ...500 W<br>( multiplicar valor lido por RTC e<br>RTP)                                       |
| 0129 ( 0081H ) | R      | Registro potencia máxima direta _ Pd<br>Nota _ parte alta.   |   |
| 0130 ( 0082H ) | R      | Registro potencia máxima reversa _ Pr<br>Nota _ parte baixa. | 1,4...10 X 7,1 ...500 W<br>( multiplicar valor lido por RTC e<br>RTP)                                       |
| 0131 ( 0083H ) | R      | Registro potencia máxima reversa _ Pr<br>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<br>( multiplicar valor lido por RTC)                    |
| 0161 (00A1H) | R      | Corrente fase <b>B</b>                                     | 1,4...10 A<br>( multiplicar valor lido por RTC)                    |
| 0162 (00A2H) | R      | Corrente fase <b>C</b>                                     | 1,4...10 A<br>( multiplicar valor lido por RTC)                    |
| 0163 (00A3H) | R      | Tensão fase <b>A</b>                                       | 3,5 ...250 Vca<br>( multiplicar valor lido por RTP e 2)            |
| 0164 (00A4H) | R      | Tensão fase <b>B</b>                                       | 3,5 ...250 Vca<br>( multiplicar valor lido por RTP e 2)            |
| 0165 (00A5H) | R      | Tensão fase <b>C</b>                                       | 3,5 ...250 Vca<br>( multiplicar valor lido por RTP e 2)            |
| 0166 (00A6H) | R      | Potência direta ativa fase <b>A</b><br>Nota _ parte baixa. | 1,4...10 X 7,1 ...500 W<br>( multiplicar valor lido por RTC e RTP) |
| 0167 (00A7H) | R      | Potência direta ativa fase <b>A</b><br>Nota _ parte alta.  |  |
| 0168 (00A8H) | R      | Potência direta ativa fase <b>B</b><br>Nota _ parte baixa. | 1,4...10 X 7,1 ...500 W<br>( multiplicar valor lido por RTC e RTP) |
| 0169 (00A9H) | R      | Potência direta ativa fase <b>B</b><br>Nota _ parte alta.  |  |
| 0170 (00AAH) | R      | Potência direta ativa fase <b>C</b><br>Nota _ parte baixa. | 1,4...10 X 7,1 ...500 W<br>( multiplicar valor lido por RTC e RTP) |
| 0171 (00ABH) | R      | Potência direta ativa fase <b>C</b><br>Nota _ parte alta.  |  |
| 0172 (00ACH) | R      | Potência direta ativa total<br><b>Nota</b> _ parte baixa.  | 1,4...10 X 7,1 ...500 W<br>( multiplicar valor lido por RTC e RTP) |
| 0173 (00ADH) | R      | Potência direta ativa total<br><b>Nota</b> _ parte alta.   |  |
| 0174 (00AEH) | R      | Alimentação auxiliar<br><b>27-0</b>                        | 2 ... 176 V<br>( 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 isolamento 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 isolamento 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).

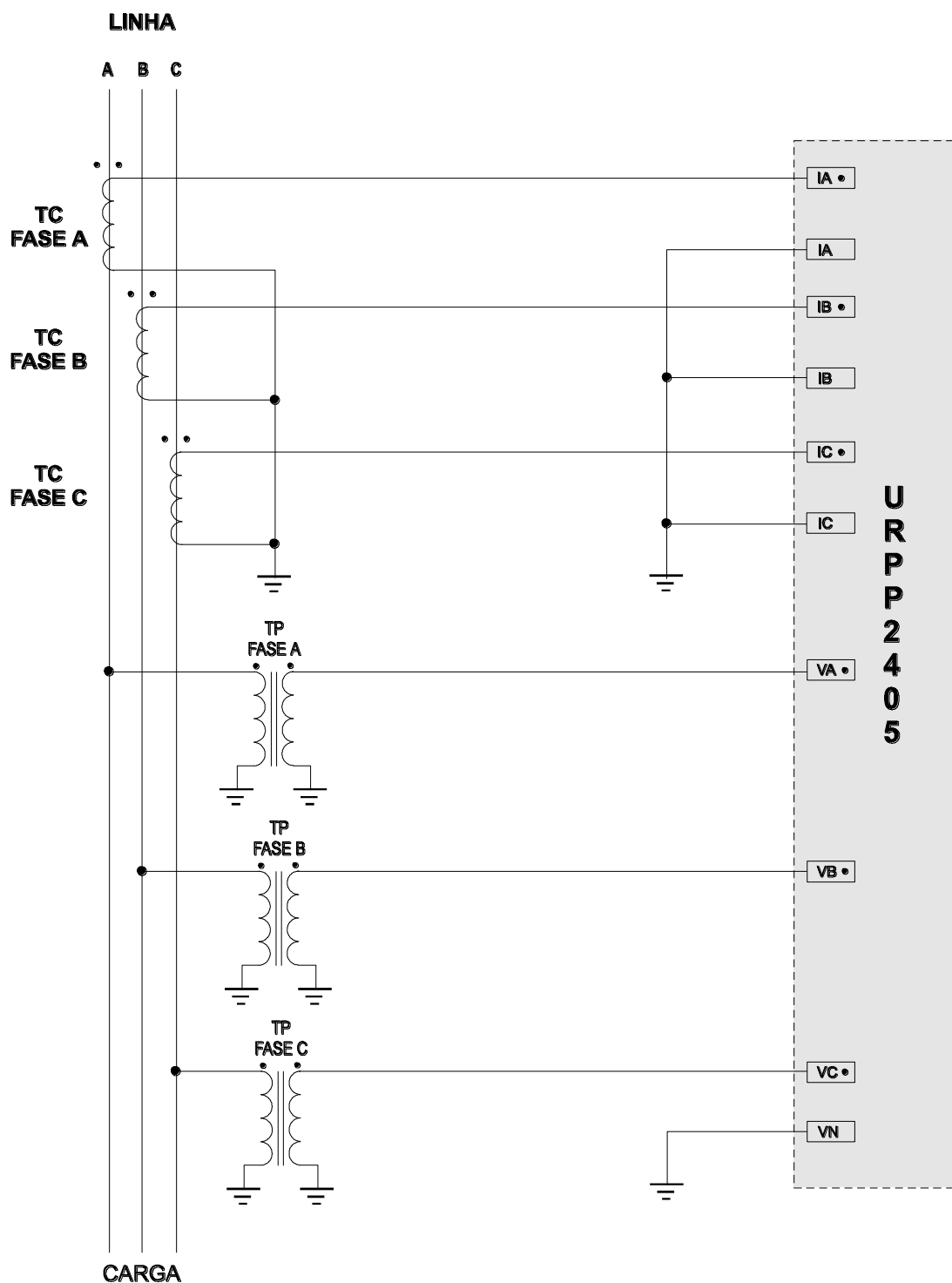


Figura 3: Esquema de ligação para o relé direcional de potência.

## 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 Pr>> (32).   |
| 1 – 4 | 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. |

**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<br>(62BF)                                 |
| 20 – 21 | Comando 27-0 do relé de subtensão para supervisão da alimentação auxiliar.<br>(27-0) |
| 22 – 23 | Comando de TRIP NF<br>(32)   |
| 24 – 25 | Comando de TRIP NA<br>(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 esta 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<br/>(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  $\phi$** ) 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<br><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<br><b>27-0</b> | 2,00 ... 352 V              |                |
| <b>10</b> | Tensão auxiliar<br><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

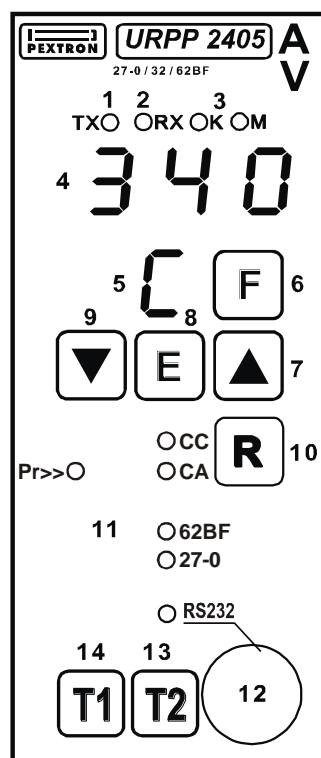


Figura 4: Painel frontal

- 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  |
|-----------|--|--|
| <b>01</b> | Constante amperimétrica de multiplicação<br><b>RTC</b> | 1...220 (degrau de 1) ou<br>10...2200 (degrau de 10)<br>(seleção através da chave DIP vide figura 1) |
| <b>02</b> | Constante de multiplicação do voltímetro<br><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<br>10...2200 (degrau de 10)<br>(seleção através da chave DIP –<br>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<br>1.20 – 1.200 bps<br>2.40 – 2.400 bps<br>4.80 – 4.800 bps<br>9.60 – 9.600 bps<br>14.4 – 14.400 bps<br>19.2 – 19.200 bps<br>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<br>2 - 2 stop bits   |
| <b>10</b> | Tensão auxiliar <b>27-0</b>                           | 0 – alternada (CA)<br>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.

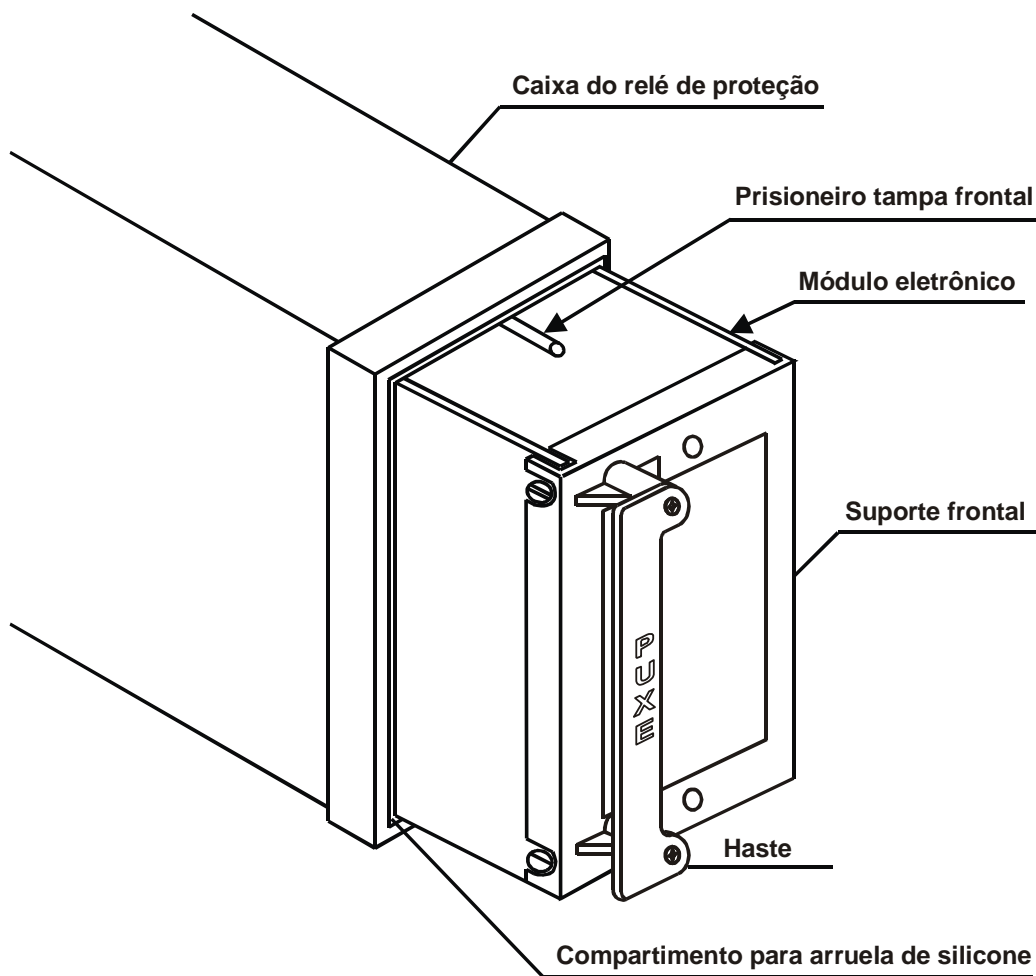


Figura 5: Inserção do módulo eletrônico

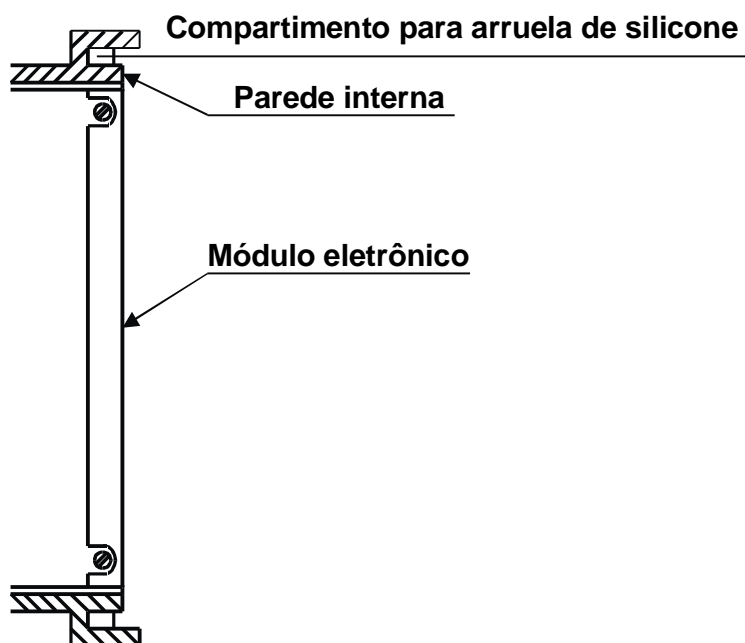


Figura 6: Vista em corte do encaixe do relé

## 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<br>COMANDO 27-0<br>COMANDO 62BF | Operação em tensão contínua <sup>1</sup><br>L / R ≤ 40 ms | 48 Vcc   | 1,5   | A   |
|   |   | 125 Vcc  | 0,25  | A   |
|   |   | 250 Vcc  | 0,15  | A   |
|   | Operação em tensão alternada<br>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    | $\pm 5,6\%$ do ponto            |

### 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<br><b>ANSI-C33790a</b> | Classe _ III  |
|  | Modo comum _ 2,5KV – 1MHz – 120 pulsos/s<br>Modo diferencial _ 1,KV – 1MHz – 120 pulsos/s |
| Radiação eletromagnética<br><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<br><b>IEC 60255-151</b><br>(substituta da NBR 7099) | Unidade temporizada                               |
|  | Unidade instantânea                               |
|  | Variação das grandezas                            |
|  | _ Tensão de alimentação auxiliar<br>_ Temperatura |

### ENSAIOS CLIMÁTICOS

|   |  |
|---|--|
| Exposição em câmara de ciclo térmico<br><b>IEC 60068-2-14</b><br>(Substituta da NBR 5497) | $T_{\text{máxima}} = 60^{\circ}\text{C}$ , $T_{\text{mínima}} = 0^{\circ}\text{C}$ |
|   | Taxa de subida/descida da rampa = $2^{\circ}\text{C} / \text{minuto}$              |
|   | 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<br>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.

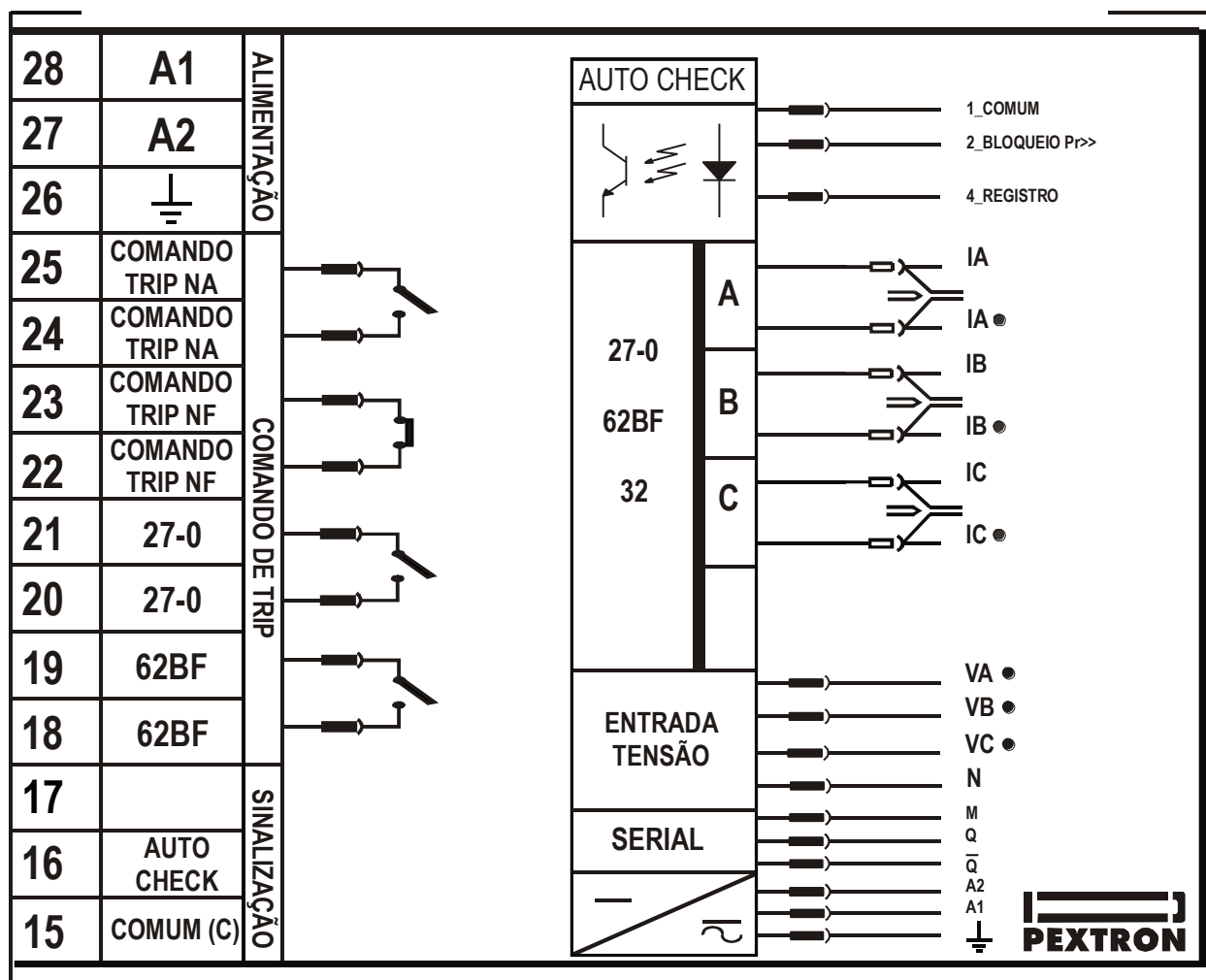


Figura 8: Etiqueta de identificação dos bornes de saída.

**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<br>(condutor de aterramento) | 4,0 mm <sup>2</sup><br><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<br>Cabo AF 4x 22 AWG<br><input checked="" type="checkbox"/> Cabo tipo manga<br><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

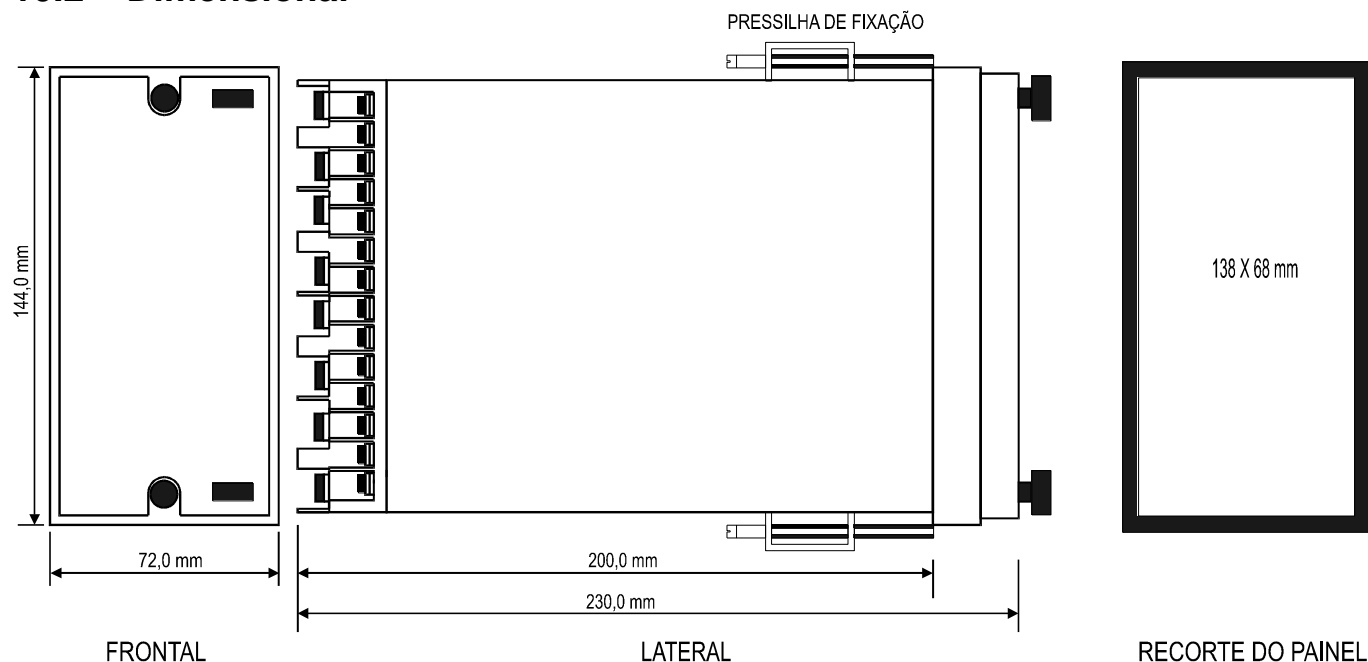


Figura 9: Dimensões para montagem.

## 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<br>(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                 |