

URP 1439TU VERSÃO : 1.03

27 / 27-0 / 47 / 50 / 50N / 51 / 51N-GS / 59 / 79 / 81 / 86

Aplicação principal : controle e proteção completa para cabine primária , fonte e trip capacitivos incorporados e com religamento por tensão



MANUAL DE OPERAÇÃO

Revisão 01 (outubro de 2007)

 **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 .

Controle de alterações**Versão 1.03 revisão 01 (outubro de 2007)**

- produto liberado para comercialização na versão 1.03.

MODBUS® - marca registrada da MODICON , Inc., Industrial Automation Systems (GROUPE SCHNEIDER).
Windows XP® - marca registrada da Microsoft Corporation.



Miruna,513 – Indianópolis São Paulo - SP CEP 04084 -002

Tel 0XX11 55432199 Fax 0XX11 50930993 www.pextron.com.br vendas@pextron.com.br

Tabela de consulta rápida

27 / 27-0 / 47 / 50 / 50N / 51 / 51N-GS / 59 / 79 / 81 / 86

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
01	Constante de multiplicação amperímetrica RTC	1,00 ... 2.500
02	Corrente de partida de fase I > 51	0,047 ... 16,0A x RTC
03	Tipo de curva de atuação para fase I > 51	NI-MI-EI-LONG-IT-I2T
04	dt de fase I > 51	0,10 ... 2s
05	Partida tempo definido de fase I >> 51	0,047... 100A x RTC
06	Tempo definido de fase I >> 51	0,10 ... 250s
07	Corrente instantânea de fase I >>> 50	1,00 ... 100A x RTC
08	Corrente de partida de neutro I > 51N	0,047 ... 6,50A x RTC
09	Tipo de curva de atuação para neutro I > 51N	NI-MI-EI-LONG-IT-I2T
10	dt de neutro I > 51N	0,10 ... 2s
11	Partida tempo definido de neutro - GS I >> 51N-GS	0,047 ... 50A x RTC
12	Tempo definido de neutro - GS I >> 51N-GS	0,10 ... 250s
13	Corrente instantânea de neutro I >>> 50N	0,15 ... 50A x RTC

Parâmetro		Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
Chave dip interna CH posição 1 em ON	14	Constante de multiplicação do voltímetro RTP	1,00 ... 4.300
	15	Partida tempo definido de sobretensão V>> 59	10,0 500Vca x RTP
	16	Tempo definido de sobretensão V>> 59	0,10 ... 250s
	17	Partida tempo definido de subtensão V<< 27	2,0 ... 500Vca x RTP
	18	Tempo definido de subtensão V<< 27	0,10 ... 250s
19	Tensão mínima auxiliar 27-0	72,0 ... 250 V	
20	Tensão auxiliar 27-0	0.00 – alternada (Vca) 1.00 – contínua (Vcc)	
21	Habilita função de selo da proteção 86	oFF – desabilita 86 on – habilita 86	
22	Habilita teste da entrada lógica ESTADO DISJUNTOR no bloqueio de 27 27	oFF – 52b não bloqueia 27 on – 52b bloqueia 27	
23	Habilita teste de continuidade da bobina de abertura do disjuntor BA	oFF – desabilita teste de BA on – habilita teste de BA	
24	Habilita religamento por retorno de tensão e/ou frequência sem trip de corrente 79	oFF – desabilita 79 on – habilita 79	

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada	
25	Tempo de religamento 79	10,0 ... 600s	
26	Percentual de restrição de 2ª harmônica (2ª harmônica / fundamental) 2ª HM	0,10 ... 1,00 + oFF	
27	Tempo de registro de perfil de carga	1 ... 240 minutos + oFF	
28	Habilita registro de oscilografia	oFF – desabilita oscilografia on – habilita oscilografia	
29	Relógio de tempo real AJUSTE ANO	00 ... 99	
30	Relógio de tempo real AJUSTE MÊS	01 ... 12	
31	Relógio de tempo real AJUSTE DIA	01 ... 31	
32	Relógio de tempo real AJUSTE HORA	00 ... 23	
33	Relógio de tempo real AJUSTE MINUTOS	00 ... 59	
34	Relógio de tempo real AJUSTE SEGUNDOS	00 ... 59	
Chave dip interna CH posição 2 em ON	35	Partida de subfrequência F<< 81U	41,0 ... 69,0 Hz
	36	Frequência de religamento 79F	41,0 ... 69,0 Hz

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
37	Velocidade da serial em kbps SERIAL 1	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 38,4 – 38.400 bps 57,6 – 57.600 bps
38	Endereço do relé na rede de comunicação serial SERIAL 1	1 ... 247
39	Número de stop bit da serial SERIAL 1	1,00 – 1 stop bit 2,00 – 2 stop bits
40	Paridade da serial SERIAL 1	0,00 – sem paridade 1,00 – paridade par 2,00 – paridade ímpar
41	Velocidade da serial em kbps SERIAL 2	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 38,4 – 38.400 bps 57,6 – 57.600 bps
42	Endereço do relé na rede de comunicação serial SERIAL 2	1 ... 247

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
43	Número de stop bit da serial SERIAL 2	1,00 – 1 stop bit 2,00 – 2 stop bits
44	Paridade da serial SERIAL 2	0,00 – sem paridade 1,00 – paridade par 2,00 – paridade ímpar
45	Habilita programação através da serial 1 SERIAL 1	oFF – desabilita programação on – habilita programação

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.....	12
1.1	Descrição básica.....	12

1.2	Código de encomenda.....	13
1.3	Aplicação.....	13
1.4	Recursos gerais de configuração para aplicação.....	13
1.5	Recursos de coordenação.....	14
1.6	Entradas lógicas.....	14
1.7	Atuação.....	14
1.8	Recursos de medição.....	15
1.8.1	Entradas de corrente alternada.....	15
1.8.2	Entradas de tensão alternada.....	16
1.8.2.1	Medição de tensão alternada.....	16
1.8.2.2	Medição de frequência.....	17
1.8.2.3	Bloqueio da unidade de tensão e de frequência.....	17
1.8.3	Sinalização da medição de corrente , tensão e frequência.....	18
2	Construção.....	19
2.1	Características tecnológicas.....	19
2.2	Diagrama de blocos.....	19
2.2.1	Fonte de alimentação.....	19
2.2.2	Canal de comunicação serial.....	20
2.2.3	Entradas de corrente alternada.....	20
2.2.4	Entradas de tensão alternada.....	22
2.2.5	Entradas lógicas.....	23
2.2.6	Multiplexador dos sinais de entrada de corrente e tensão.....	24
2.2.7	Conversor analógico digital.....	24
2.2.8	Unidade de processamento.....	24
2.2.9	Driver.....	24
2.2.10	Memória E ² PROM.....	24
2.2.11	Saídas de atuação e sinalização.....	25
2.2.12	Auto-check.....	26
2.2.13	Teclado.....	27
2.2.14	Bandeiras.....	27
2.2.15	Display.....	27
3	Proteção de sobrecorrente.....	28
3.1	Unidade instantânea I>>> (50 e 50N).....	28
3.1.1	Ajustes disponíveis.....	28
3.1.2	Funcionamento.....	28
3.1.3	Sinalização.....	29
3.1.4	Bloqueio da unidade instantânea I >>> (50 e 50N).....	29
3.2	Unidade temporizada I > (51 e 51N-51GS).....	29
3.2.1	Ajuste da corrente de partida (pick-up).....	29
3.2.2	Unidade de partida.....	31
3.2.3	Configuração e ajuste das temporizações.....	31
3.2.4	Temporização curva inversa (dependente).....	32
3.2.5	Exatidão da unidade de temporização.....	33
3.2.6	Curvas características.....	33
3.2.7	Sinalização.....	33
3.3	Partida de carga fria (cold load pick-up).....	34

43	Proteção de sobretensão.....	34
4.1	Tempo definido $V >>$ (59).....	34
4.1.1	Atuação e ajustes disponíveis.....	34
4.1.2	Sinalização.....	34
4.1.3	Bloqueio da unidade de sobretensão $V >>$	35
5	Proteção de subtensão.....	35
5.1	Tempo definido $V <<$ (27).....	35
5.1.1	Atuação e ajustes disponíveis.....	35
5.1.2	Sinalização.....	35
5.1.3	Bloqueio da proteção de subtensão $V <<$	36
6	Proteção de seqüência e falta de fase.....	36
6.1	Seqüência de fase (47).....	36
6.1.1	Atuação.....	36
6.1.2	Sinalização.....	36
6.2	Falta de fase.....	37
6.2.1	Atuação.....	37
6.2.2	Sinalização.....	37
6.3	Bloqueio da unidade de seqüência e falta de fase.....	37
7	Proteção de subtensão na alimentação auxiliar.....	37
7.1	Proteção contra subtensão na alimentação auxiliar (27-0).....	37
7.1.1	Atuação e ajustes disponíveis.....	37
7.1.2	Sinalização.....	37
8	Sinalização remota do estado da proteção de tensão (27, 27-0, 47,59 e falta).....	38
9	Proteção de subfreqüência.....	38
9.1	Atuação e ajustes disponíveis.....	38
9.2	Sinalização.....	38
9.3	Bloqueio da unidade de subfreqüência.....	38
10	Religamento.....	39
10.1	Atuação e ajustes disponíveis.....	39
10.2	Sinalização.....	40
10.3	Bloqueio da unidade de religamento.....	41
11	Função de bloqueio (86).....	41
12	Restrição por 2ª harmônica.....	41
13	Supervisão da bobina de abertura (BA).....	42
	Ajustes de programação.....	43
14		
14.1	Apresentação frontal.....	43

14.2	Programação.....	44
14.3	Tabela de parâmetros e faixas de ajustes.....	46
14.4	Ajuste padrão de fábrica.....	50
15	Manutenção preventiva.....	51
15.1	Rotinas de teste.....	51
15.1.1	TESTE 1 (T1).....	51
15.1.2	TESTE 2 (T2).....	51
16	Inserção e extração do módulo eletrônico.....	52
16.1	Operação de inserção do módulo eletrônico.....	52
16.2	Operação de extração do módulo eletrônico.....	53
17	Especificações técnicas.....	54
18	Identificação dos bornes e dimensional.....	59
18.1	Identificação dos bornes.....	59
18.2	Dimensional.....	63
19	Terminologia.....	64
19.1	Relé de medição a tempo dependente.....	64
19.2	Relé de medição a tempo independente.....	64
19.3	Relé secundário.....	64
19.4	Partir.....	64
19.5	Rearmar.....	64
19.6	Valor de partida.....	64
20	Anexos.....	65
A	Comunicação serial	

- A.1 Tabela MODBUS[®] RTU para URP1439TU
- A.2 Oscilografia e memória de massa
- A.3 Relógio de tempo real
- A.4 WICS : interface de comunicação serial
- A.5 CABO MINI-DIN : Cabo mini-din de conexão relé com computador
- B Software de parametrização, oscilografia e acesso a memória de massa
- Anexo 1 Normalmente inversa (NI)
- Anexo 2 Muito inversa (MI)
- Anexo 3 Extremamente inversa (EI)
- Anexo 4 Tempo longo (LONG)
- Anexo 5 Curva IT
- Anexo 6 Curva I²T
- Anexo 7 Diagrama de blocos URP1439TU
- Anexo 8 Exemplo : esquema de ligação URP1439TU
- Termo de garantia

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 – Apresentação

1.1 – Descrição básica

O **URP1439TU** é um relé de proteção microprocessado com 4 entradas de medição de corrente trifásico independentes (A-B-C-N) e 3 tensões trifásicas conectada em delta – Δ (A-B-C). Possui fonte capacitiva incorporada e verificação de continuidade para a bobina de abertura do disjuntor (BA) .

O relé executa as funções ANSI :

<i>Função</i>	<i>Descrição da função</i>
27	Subtensão.
27-0	Subtensão para supervisão da alimentação auxiliar.
47	Seqüência de fase de tensão.
50	Sobrecorrente instantâneo de fase.
50N	Sobrecorrente instantâneo de neutro.
51	Sobrecorrente temporizado de fase.
51N-GS	Sobrecorrente temporizado de neutro ou sensor de terra (GS).
59	Sobretensão.
79V – 79F	Religamento por tensão e freqüência.
81U	Subfreqüência.
86	Bloqueio.

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 , saída para comando de TRIP na bobina de abertura (BA) e seis entradas lógicas .

1.2 – Código de encomenda

O relé possui os códigos de encomenda relacionados abaixo que variam em função do tipo de contato da saída de auto-check e padrão de comunicação de dados nos bornes de comunicação serial do relé. A alimentação auxiliar é fixa em 72...250 Vca/Vcc.

Padrão de comunicação SERIAL 1	Auto-check	Código de encomenda
RS 485	NA	URP 1439TU 72 ... 250 Vca/Vcc – RS 485 – NA
RS 485	NF	URP 1439TU 72 ... 250 Vca/Vcc – RS 485 – NF
RS 232	NA	URP 1439TU 72 ... 250 Vca/Vcc – RS 232 – NA
RS 232	NF	URP 1439TU 72 ... 250 Vca/Vcc – RS 232 – NF

Tabela 2 : Códigos de encomenda.

1.3 – Aplicação

Proteção principal ou de retaguarda nas condições de monofásico , bifásico , trifásico, trifásico + neutro + GS , apenas neutro ou GS . Proteção de sobrecorrente em linhas de transmissão, distribuição, cabines primárias, distribuição industrial, alimentadores, transformadores, motores, barramentos e geradores. Proteção de sistemas contra subtensão, sobretensão, subfreqüência e religamento.

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 **URP1439TU** substitui de 1 a 4 relés de sobrecorrente 50/51 e 50N/51N-GS eletromecânicos ou estáticos e com qualquer tipo de temporização , amperímetros , voltímetros e outras lógicas de atuação ou intertravamento normalmente utilizados nos esquemas de proteção elétrica . O relé protege o sistema contra sobretensão 59 , subtensão 27 , seqüência de fase de tensão 47 , falta de fase , subtensão na entrada de alimentação auxiliar 27-0 , subfreqüência 81U e recurso adicional para religamento através de tensão 79V ou freqüência 79F.

1.5 – Recursos de coordenação

Uma das principais características do relé é a versatilidade da unidade temporizada de corrente . O relé possui , pré - ajustadas , as curvas mais usuais padronizadas (**BS 143 e ABNT 7099**) facilitando a programação em campo . As curvas possuem ajuste fino de tempo (dial de tempo) em uma faixa expandida de 0,1 a 2 permitindo maiores recursos de coordenação . Esta característica permite coordenação com relés de outras tecnologias ou fabricantes.

1.6 – Entradas lógicas

- bloqueio do relé de subtensão $V \ll$ (**27**) .
- bloqueio do relé de sobrecorrente instantâneo $I \gg$ (**50 e 50N**) .
- estado do disjuntor (**52b**) .
- disparo do relé de bloqueio (**86**) .
- reset do relé de bloqueio (**86**) .
- bloqueio da unidade de religamento (**79V e 79F**) .

1.7 – Atuação

A saída de comando de TRIP para bobina de abertura (**BA**) possui fonte capacitiva incorporada o que permite uma sensível redução de fiação elétrica do esquema de proteção do disjuntor. A saída de comando RELÉ fornece um imagem em contato reversível livre de potencial da condição de TRIP do URP1439TU.

- comando de TRIP para bobina de abertura (BA) .
- saída relé para comando de TRIP (contato reversível) .
- sinalização para comando de TRIP através da unidade de corrente (contato NA) .
- sinalização de tensão normal ou comando de religamento (contato NA) .
- sinalização para auto – check (NA ou NF) definido no código de encomenda.

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) e no neutro (D) . O relé registra o último maior valor de corrente que circulou na fase e no neutro antes da operação de TRIP (desligamento do disjuntor).

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. O TC com relação de 500/5 implica em uma relação de 100. Ao programar esta relação no parâmetro 01, o amperímetro do relé passa a exibir a corrente primária da instalação. Para valores de corrente entre 0,01A e 9.999A será exibido o valor em ampères . Para valores acima de 9.999A o valor será exibido em kA , 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 .

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 $\pm 2,5\%$ do ponto na faixa descrita abaixo :

Exatidão do amperímetro = $\pm 2,5\%$ do ponto	
Entrada de corrente	Faixa
Fase (A - B - C)	0,047 ... 100A
Neutro (D)	0,047 ... 50A

Tabela 3 : Exatidão do amperímetro .

Notas:

1 - correntes inferiores a 0,01A 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].

1.8.2 – Entradas de tensão alternada

1.8.2.1 – Medição 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 de linha nas fases (A - B - C) . O relé registra o último maior valor de tensão de fase e o último menor valor de tensão de fase antes da operação de TRIP (desligamento do disjuntor) .

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.

Exemplo : TP com relação de 13.800 / 110 implica em uma relação de 125 . Ao programar esta relação no parâmetro 14 , 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 abaixo :

Exemplo : se tivermos uma tensão entrada de 230V e possuímos uma relação de TP de 60 (parâmetro 14 – Constante de multiplicação do voltímetro) 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 é descrita na tabela 4.

Exatidão do voltímetro = $\pm 2,5\%$ do ponto	
Entrada	Faixa
Tensão	20,0 ... 500 Vca

Tabela 4 : Exatidão do voltímetro .

Notas :

1 - tensões menores que 1,00V não são exibidas no voltímetro.

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 - na indicação da alimentação auxiliar (AA) a exatidão do voltímetro é de **$\pm 15\%$ do ponto**.

1.8.2.2 – Medição de frequência

O relé mede a freqüência de operação do relé. A exatidão do freqüencímetro é descrita na tabela 5.

Exatidão freqüencímetro = $\pm 0,05\% \pm 0,01$ Hz no ponto

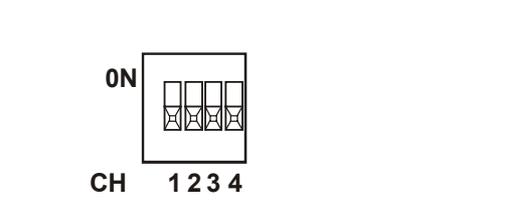
Entrada	Faixa
Tensão (medição de freqüência)	41,0 ... 69,0 Hz

Tabela 5 : Exatidão do freqüencímetro.

A exatidão da medição do período de tempo é garantida com a especificação de um cristal de quartzo como base de tempo com exatidão de ± 50 ppm inicial e variação térmica de $0,6$ ppm/°C . Estas características garantem estabilidade de aproximadamente $\pm 0,05\%$ ou $0,03$ Hz (30mHz) na freqüência da rede (composição do erro inicial e térmico da base de tempo do relé) .

1.8.2.3 – Bloqueio da unidade de tensão e de freqüência

As unidades de tensão e freqüência podem ser bloqueadas através de chave dip interna conforme figura 1.



chave CH – posição 1

ON	habilita funções de tensão 27 – 47 – 59 – 79V e falta
OFF	bloqueia funções de tensão 27 – 47 – 59 – 79V e falta

chave CH – posição 2

ON	habilita funções de freqüência 81U – 79F
OFF	bloqueia funções de freqüência 81U – 79F

chave CH – posição 4

ON	libera programação local
OFF	inibe programação local

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

1.8.3 – Sinalização da medição de corrente , tensão e freqüência

A tabela 6 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
iA		corrente da fase A
ib		corrente da fase B
iC		corrente da fase C
id		corrente do neutro N
chave dip interna CH posição 1 em ON	uA	tensão da fase A
	ub	tensão da fase B
	uC	tensão da fase C
AA		alimentação auxiliar
chave dip interna CH posição 2 em ON	F	freqüência

Tabela 6 : Sinalização das grandezas elétricas no relé .

2 – Construção

2.1 – Características tecnológicas

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 7 : Diagrama de blocos URP 1439TU.

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 7 fixa os tempos aproximados em função da tensão de alimentação auxiliar:

Tensão auxiliar	Tempo
125Vcc	0,62s
250Vcc	2,94s
110Vca	0,92s
220Vca	4,39s

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 antes de manusear o relé . Garantir condição de desenergização segundo NR10 , principalmente na saída +Vcc borne 24.

2.2.2 – Canal de comunicação serial

O canal de comunicação serial utiliza 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 247 relés a uma rede de comunicação. O sistema permite comunicação bilateral com o relé, fornecendo as seguintes informações: corrente e tensão atual, corrente e tensão do trip, estado dos relés de saída, acionamento dos relés, bloqueio do relé, programação do relé a distância e leitura da programação do relé.

No painel frontal existem leds de sinalização da comunicação SERIAL 1 e SERIAL 2. O led **RX1** que indica que um bloco de dados foi recebido pelo relé e outro denominado **TX1** indica que o relé respondeu a um pedido de comunicação na SERIAL 1. O led **RX1** acende mesmo que os dados não sejam destinados ao relé, o led **TX1** só acende quando o relé reconhece um bloco de dados como seu e emite uma resposta. Para a SERIAL 2 existe somente o led **TX2** que indica que o relé respondeu a um pedido de comunicação na SERIAL 2.

As informações específicas do protocolo estão documentadas no manual **PROCOLO DE COMUNICAÇÃO DE DADOS – PEXNET** e as tabelas que descrevem as funções dos registros e coils estão relacionada no **anexo A : Comunicação serial**.

2.2.3 – Entradas de corrente alternada

O relé possui 4 entradas de corrente totalmente independentes com isolação de 2.000V 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 : $< 7 \text{ m}\Omega$ 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 8:

Capacidade térmica – fase e neutro

Permanente	15 A
Tempo curto (1s)	300 A
Dinâmica (0,1s)	1.000 A

Tabela 8 : Capacidade térmica das entradas de corrente .

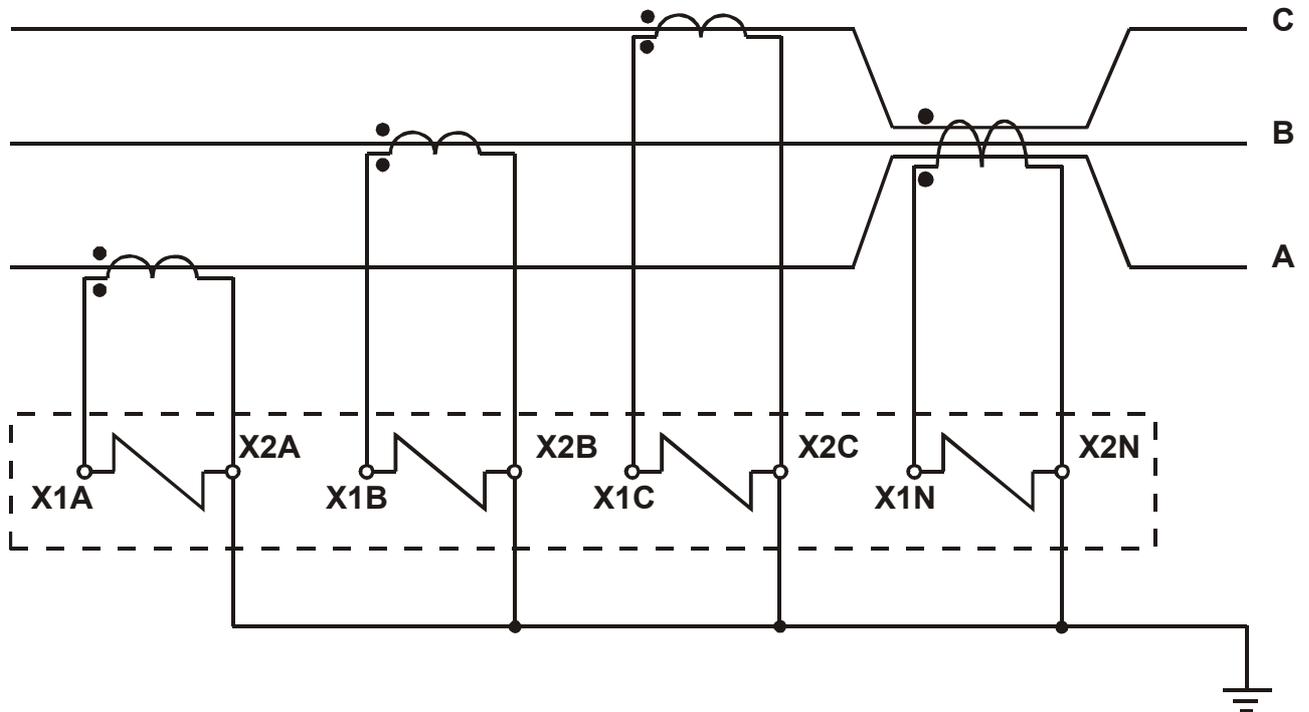
Bornes das entradas de corrente:

Borne	Descrição do borne
X1A e X2A●	entrada de corrente fase A
X1B e X2B●	entrada de corrente fase B
X1C e X2C●	entrada de corrente fase C
X1D e X2D●	entrada de corrente neutro D

Tabela 9 : Identificação dos bornes das entradas de corrente .

As entradas de corrente do relé podem operar em conexão residual ou utilizando um TC (transformador de corrente) tipo janela . A utilização com conexão residual é mais econômica e a utilização com TC tipo janela oferece a vantagem de maior sensibilidade .

Entrada de neutro com TC tipo janela



Entrada de neutro com conexão residual

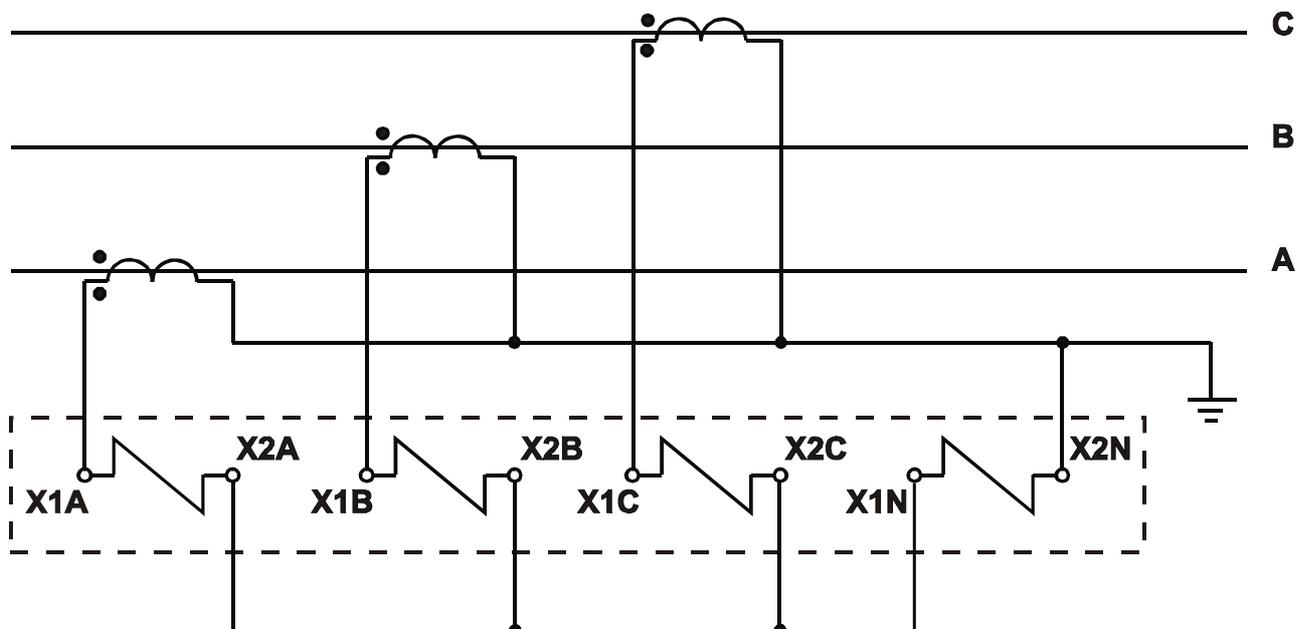


Figura 2 : Entrada de neutro em conexão residual ou utilizando um TC tipo janela .

2.2.4 – Entradas de tensão alternada

A entrada de tensão (A - B - C) 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 10 : Capacidade térmica das entradas de tensão .

Bornes da entrada de tensão :

Borne	Descrição do borne
A	tensão fase A
B	tensão fase B
C	tensão fase C

Tabela 11 : Identificação dos bornes das entradas de tensão.

A conexão das entradas de tensão do relé com a instalação elétrica é função da forma de fechamento do secundário do transformador de potencial (TP) . Neste manual apresentamos duas formas de conexão :

- secundário do transformador de potencial (TP) fechado em delta - Δ (vide figura 3) ;
- secundário do transformador de potencial (TP) fechado delta aberto - V (vide figura 4) .

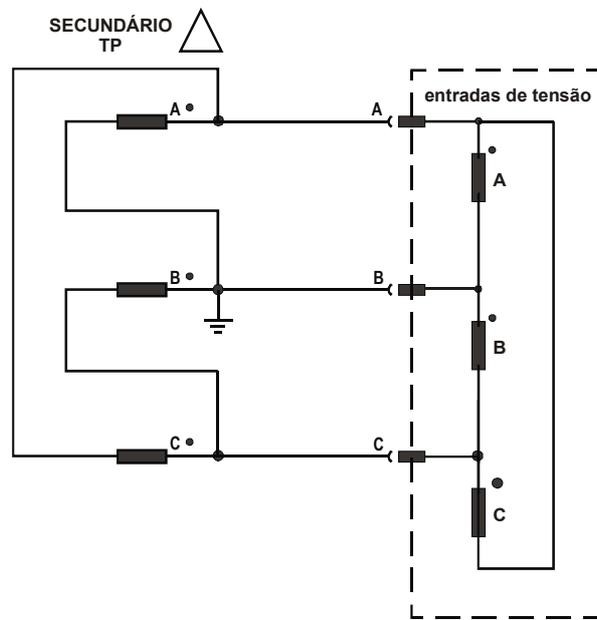


Figura 3 : Secundário do transformador de potencial (TP) fechado em delta Δ

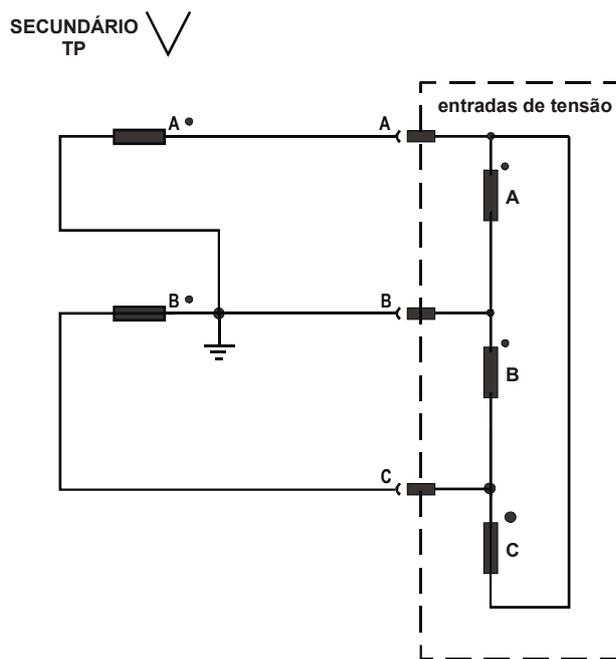


Figura 4 : Secundário do transformador de potencial (TP) fechado em delta aberto _V

2.2.5 – Entradas lógicas

O relé tem 6 entradas lógicas com isolamento óptico com as funções relacionadas na tabela 12.

Borne	Descrição do função do borne												
1 – 2	Bloqueio do relé de subtensão $V \ll$ (27).												
1 – 3	Bloqueio do relé de sobrecorrente instantâneo $I \gg$ (50 e 50N).												
1 – 4	Estado disjuntor <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Lógica de atuação</th> </tr> <tr> <th>Estado da entrada</th> <th>Disjuntor</th> <th>Sinalização 52</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sem tensão</td> <td>FECHADO</td> <td>vermelho</td> </tr> <tr> <td>com tensão</td> <td>ABERTO</td> <td>verde</td> </tr> </tbody> </table>	Lógica de atuação			Estado da entrada	Disjuntor	Sinalização 52	sem tensão	FECHADO	vermelho	com tensão	ABERTO	verde
Lógica de atuação													
Estado da entrada	Disjuntor	Sinalização 52											
sem tensão	FECHADO	vermelho											
com tensão	ABERTO	verde											
1 – 5	Disparo 86.												
1 – 6	Reset 86.												
1 – 7	Bloqueio do relé de religamento 79.												

Nota : 1 - ponto COMUM das entradas lógicas.

Tabela 12 : Identificação das entradas lógicas.

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

<i>Faixa de alimentação auxiliar de 72 ... 250 Vca / Vcc</i>	
faixa considerada como nível 0 (desligada)	0 ... 20 Vca / Vcc
faixa considerada como nível 1 (ligada)	80 ... 250 Vca / Vcc

Tabela 13 : 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 16 bits que processam todos os sinais de entrada , executam os algoritmos de atuação das unidades de proteção do relé 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 E²PROM

Memória utilizada para armazenar os parâmetros programados pelo usuário. 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 – Saídas de atuação e sinalização

Borne	Descrição
15 – 16	auto – check (NA ou NF) de sinalização definir no código de encomenda
15 – 17	sinalização V-OK ou 79 contato NA
15 – 18	sinalização TRIP I contato NA
19 – 20 – 21	comando de TRIP RELÉ contato reversível
22 (BA -) 23 (BA +) 24 (+Vcc)	comando de TRIP BA bobina de abertura com TRIP capacitivo

Tabela 14 : Identificação das saídas.

O relé **URP1439TU** possui saída com fonte capacitiva incorporada para atuação direta na bobina de abertura do disjuntor (**saída BA** : bornes 22, 23 e 24). Esta característica elimina o uso de dispositivo capacitivo adicional e proporciona redução sensível de fiação da instalação elétrica do esquema de proteção.

A **saída BA** possui uma tecla [**T**] e um led de sinalização frontal (verde) para teste dos capacitores . Outra característica importante é a proteção contra curto circuito na saída indicada através do led de sinalização frontal (vermelho) realizada com um termistor do tipo PTC (coeficiente positivo de temperatura).

As características de atuação da **saída BA** depende da tensão de alimentação auxiliar do relé e das especificações da bobina de abertura do disjuntor em regime transitório.

Procedimento de teste da saída BA

a) pressionar a tecla [**T**] ou com a tampa frontal o botão cinza . O led de sinalização acende VERDE e indica que os capacitores estão carregados e rotina de teste inicializada.

b) manter a tecla [**T**] ou com a tampa frontal o botão cinza pressionado até que o led verde apague totalmente . O tempo de descarga para uma tensão de alimentação auxiliar de 110 Vca é de aproximadamente 20s para capacitores novos. O teste provoca uma descarga da energia armazenada no banco capacitivo da **saída BA** .

Proteção contra curto circuito na saída

No caso de curto circuito na **saída BA** , a proteção interna com PTC atua e abre a entrada de alimentação do banco capacitivo da saída , protegendo os componentes internos do relé.

Disparo de BA com botoeira externa

Posicionar botão pulsador entre o borne 24 (+Vcc) e 23 (BA +) para comando local sem evento de trip.

⚠ ATENÇÃO : fonte capacitiva incorporada . Após desenergização do relé aguardar a descarga dos capacitores antes de manusear o relé . Garantir condição de desenergização segundo NR10 , principalmente na saída +Vcc borne 24.

2.2.12 – Auto-check

Circuito lógico com temporização interna que energiza o relé de auto-check no instante da energização do relé. O software realizar uma série de verificações da seqüência de execução dos vários blocos do relé em um intervalo de 50 ms. Caso algum dos principais componentes apresente problema , a seqüência 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 lógica de atuação definida na tabela 15.

Caso ocorra uma falha na seqüência de supervisão da lógica de funcionamento do relé o contato de auto-check (bornes 15 e 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 . O contato de auto - check (bornes 15 e 16) pode ser conectado a um sistema de sinalização visual ou sonora.

Contato auto-check (bornes 15 e 16)	Descrição da lógica de atuação
NA	normal em condição de funcionamento normal do relé fecha o contato de saída
	falta em condição de funcionamento irregular do relé abre o contato de saída
NF	normal em condição de funcionamento normal do relé abre o contato de saída
	falta em condição de funcionamento irregular do relé fecha o contato de saída

Tabela 15 : Descrição da atuação do relé de auto-check .

Seqüência de supervisão da lógica

- seqüência 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 . É possível distinguir qual a fase de corrente ou tensão que provocou a atuação da proteção. Existem várias maneiras de rearmar (resetar) as bandeiras :

- a) sem a tampa frontal do relé pressionar a tecla [R] durante 3s.
- b) com a tampa frontal pressionar o botão de reset (preto) durante 3s.
- c) através da comunicação serial .

Estas sinalizações possuem memória, ou seja , é possível identificar o motivo do TRIP mesmo após a perda da alimentação auxiliar do relé . Porém , toda vez que o relé for energizado o led de 27-0 acende , sinalizando a atuação por falta de alimentação auxiliar.

2.2.15 – Display

O display principal superior de quatro (4) dígitos é utilizado como amperímetro trifásico e voltímetro , 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 tensão e corrente que foram memorizados durante a operação do relé e que está sendo apresentado no display principal . A sinalização dos registros segue a tabela 16.

<i>Sinalização</i>	<i>Descrição</i>
r1	registro de corrente máxima de fase.
r2	registro de corrente máxima de neutro.
r3	registro de tensão mínima de fase.
r4	registro de tensão máxima de fase.
01 ... 45	parametrização do relé.

Tabela 16 : Identificação da sinalização dos registros .

O relé mede a corrente e tensão eficaz de cada ciclo. O maior valor registrado desde o último rearme de bandeira fica memorizado enquanto permanecer a alimentação auxiliar do relé . Para verificar este valor memorizado existem dois procedimentos :

a) Pulsar a tecla [R]. O display de funções indica r1 e o display principal indica o valor máximo de corrente da fase. Pulsar , novamente a tecla [R], para acesso ao registro r2 e o display principal indica o valor máximo de corrente de neutro. Pulsar, novamente a tecla [R], para acesso ao registro r3 e o display principal indica o valor de tensão mínima de fase. Pulsar, novamente a tecla [R], para acesso ao registro r4 e o display principal indica o valor de tensão máxima de fase. Pulsar, novamente a tecla [R], para acesso a parametrização do relé.

b) Via comunicação serial .

3 – Proteção de sobrecorrente

3.1 – Unidade instantânea I >>> (50 e 50N)

Relé de sobrecorrente função 50 e 50N.

3.1.1 – Ajustes disponíveis

Os ajustes de fase (A - B - C) e neutro (N) estão disponíveis nos seguintes parâmetros de programação :

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
07	Corrente instantânea de fase I>>> 50	1,00 ... 100A x RTC
13	Corrente instantânea de neutro I>>> 50N	0,15 ... 50A x RTC

Tabela 17 : Parâmetros da unidade instantânea .

O relé pode ser ajustado para valores menores que 1A (fase) . Neste caso não será mantida classe de precisão do relé .

3.1.2 – Funcionamento

Quando o valor da corrente em uma das entradas de corrente, ou em todas , for maior que o respectivo valor ajustado para partida do relé (pick-up), a saída **DISPARO TENSÃO** atua instantaneamente e permanece atuada até o valor de corrente atingir o valor de rearme (drop-out) inferior ao valor da corrente de partida da unidade . A relação de rearme (drop-out) é de aproximadamente **99%** da corrente de atuação. A saída **RELÉ** fornece a imagem de atuação da unidade de corrente com possibilidade de bloqueio 86 parametrizado no parâmetro 21 : Habilita função de selo da proteção.

A seguir temos o exemplo de resposta da unidade instantânea de fase ajustada para um corrente de partida de 5A.

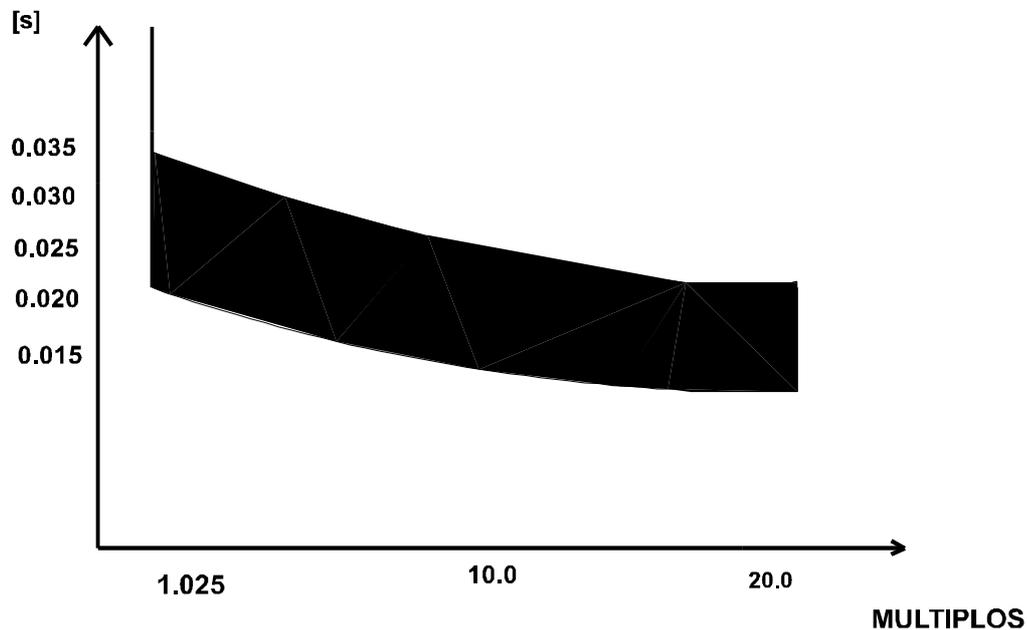


Figura 5 : Curva de resposta da unidade instantânea

O tempo em que os dois relés desoperam , após a corrente atingir o valor de rearme (drop-out) é menor que 50ms para qualquer valor de corrente de partida ajustado ou qualquer valor de corrente aplicada no relé .

3.1.3 – Sinalização

Existe um led para cada fase (A - B - C) e neutro (N), indicados pelo símbolo **I>>>**, para sinalização da unidade instantânea. Para rearme verificar item 2.2.14.

A saída TRIP I (bornes 15 e 18) sinaliza remotamente a atuação da proteção através de evento de corrente.

3.1.4 – Bloqueio da unidade instantânea I >>> (50 e 50N)

A unidade instantânea é bloqueada através de energização da entrada lógica BLOQUEIO I>>> (bornes 1 e 3) ou remotamente através da comunicação serial.

3.2 – Unidade temporizada I > (51 e 51N-51GS)

Relé de sobrecorrente função 51 e 51N-GS .

3.2.1 – Ajuste da corrente de partida (pick-up)

O relé possui os seguintes ajustes de corrente de partida para a fase e neutro para a unidade temporizada :

Fase A - B - C
Ajuste trifásico

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição do parâmetro</i>	<i>Faixa de ajuste recomendada</i>
02	Corrente de partida de fase I > 51	0,047 ... 16,0A x RTC
03	Tipo de curva de atuação para fase I > 51	NI-MI-EI-LONG-IT-I2T
04	dt de fase I > 51	0,10 ... 2s
05	Partida tempo definido de fase I >> 51	0,047... 100A x RTC
06	Tempo definido de fase I >> 51	0,10 ... 250s

Neutro N

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição do parâmetro</i>	<i>Faixa de ajuste recomendada</i>
08	Corrente de partida de neutro I > 51N	0,047 ... 6,50A x RTC
09	Tipo de curva de atuação para neutro I > 51N	NI-MI-EI-LONG-IT-I2T
10	dt de neutro I > 51N	0,10 ... 2s
11	Partida tempo definido de neutro - GS I >> 51N-GS	0,047 ... 50A x RTC
12	Tempo definido de neutro - GS I >> 51N-GS	0,10 ... 250s

Notas :

1 – Correntes de entrada acima de 100A de fase e 50A de neutro a atuação do relé da unidade temporizada com curva inversa tende ao tempo definido.

Tabela 18 : Parâmetros da unidade temporizada .

3.2.2 – Unidade de partida

Quando o valor de corrente ultrapassar **1,02** vezes o valor da corrente de partida ajustada, ocorre a partida (**pick-up**) das unidades temporizadas do relé . Caso a corrente permaneça tempo suficiente para a unidade temporizadora atuar o relé libera a atuação da saída **DISPARO TENSÃO** e permanece atuada até o valor de corrente retornar a valores baixo do valor de rearme (drop-out) fixo de aproximadamente **99%** da corrente de atuação . A saída **RELÉ** sinaliza a atuação da unidade de corrente com possibilidade de bloqueio 86 parametrizado no parâmetro 21 : Habilita função de selo da proteção. A saída **TRIP I** sinaliza a atuação da unidade de corrente.

3.2.3 – Configuração e ajuste das temporizações

A unidade temporizada atua de três maneiras em função da configuração do relé :

Atuação	Configuração
temporização com curva inversa	- ajustar a programação de tempo definido e a corrente de partida da unidade de tempo definido no valor máximo .
tempo definido	- ajustar corrente de partida da unidade de temporização com curva inversa no valor máximo . - ajustar o dial de tempo dt para o valor máximo . - selecionar curva para tempo longo (LONG) .
temporização curva inversa + tempo definido	- para operação simultânea das curvas de atuação basta estudar valores adequados de ajuste para os parâmetros das curvas .

Tabela 19 : Configurações da unidade temporizada .

3.2.4 – Temporização curva inversa (dependente)

O tempo de atuação depende do valor da corrente . Quanto maior for o valor da corrente acima do valor de partida menor será o tempo de atuação (Norma **NBR 7099** : RELÉS DE MEDIÇÃO COM UMA GRANDEZA DE ALIMENTAÇÃO DE ENTRADA A TEMPO DEPENDENTE ESPECIFICADO). As curvas características mais comuns para o relé é aproximadamente representada pela expressão a seguir :

$$t = \frac{K \times dt}{(M^\alpha - 1)} \quad (\text{equação 1})$$

Onde :

- T - tempo de atuação teórica .
- K - constante que caracteriza o relé .
- dt - dial de tempo .
- M - múltiplo da corrente de atuação (corrente de entrada / corrente de partida) .
- α - constante que caracteriza a curva .

A tabela 20 fixa os ajustes de curvas padronizadas :

Curva	Normalmente inversa (NI)	Muito inversa (MI)	Extremamente inversa (EI)	Tempo longo
URP 1439TU	NI	MI	EI	LON6
K	0,14	13,5	80	80
α	0,02	1	2	1
dt	ajuste de tempo de atuação			
M	múltiplo da corrente de atuação			

Tabela 20 : Curvas padronizadas da unidade temporizada .

Além das curvas relacionadas através da equação 1 o relé executa as curvas IT e I²T de aplicação comum para proteção de baixa tensão . Estas curvas são representadas através da seguinte equação :

$$t = \frac{K \times dt}{M^\alpha} \quad (\text{equação 2})$$

Onde :

- T - tempo de atuação teórica.
- K - constante que caracteriza o relé.
- dt - dial de tempo.
- M - múltiplo da corrente de atuação (corrente de entrada / corrente de partida) .
- α - constante que caracteriza a curva .

A tabela 21 fixa os ajustes de curvas IT e I²T :

Curva	IT	I ² T
URP1439TU	It	I ² t
K	60	540
α	1	2
dt	ajuste de tempo de atuação	
M	múltiplo da corrente de atuação	

Tabela 21 : Curvas padronizadas da unidade temporizada .

3.2.5 – Exatidão da unidade de temporização

Unidade de temporização	Exatidão
temporização com curva inversa	classe 5 (NBR 7099 / IEC 255-3) ou $\pm 35\text{ms}$ (adotar como critério o que for maior)
temporização com tempo definido	$\pm 2,5\%$ no ponto ou $\pm 35\text{ms}$ (adotar como critério o que for maior)

Tabela 22 : Exatidão da unidade temporizada .

3.2.6 – Curvas características

Nos anexos apresentamos as curvas de operação do relé.

Anexo 1	Normalmente inversa (NI)
Anexo 2	Muito inversa (MI)
Anexo 3	Extremamente inversa (EI)
Anexo 4	Tempo longo (LONG)
Anexo 5	Curva IT
Anexo 6	Curva I ² T

3.2.7 – Sinalização

Existe um led para cada fase (A - B - C) e neutro (N) , indicados pelo símbolo **I>** e **I>>** , para sinalização da unidade temporizada de tempo dependente e definido , respectivamente . Para rearme verificar item 2.2.14.

A saída TRIP I (bornes 15 e 18) sinaliza remotamente a atuação da proteção através de evento de corrente.

3.3 – Partida de carga fria (cold load pick-up)

Retardo fixo de aproximadamente 200ms de atuação das saídas de TRIP para a transição de aberto para fechado do disjuntor, identificado através da entrada lógica ESTADO DISJUNTOR (52b) bornes 1 e 4. A entrada lógica ESTADO DISJUNTOR (52b) é alimentada com o contato auxiliar normalmente fechado NF (52b) do disjuntor. Os estados de operação da entrada lógica ESTADO DISJUNTOR está descrita na tabela 12.

4 – Proteção de sobretensão

4.1 – Tempo definido V>> (59)

Relé de sobretensão função 59.

4.1.1 – Atuação e ajustes disponíveis

O tempo de atuação do relé é constante para qualquer valor de tensão de entrada acima da tensão de partida tempo definido de sobretensão V>>. A tabela 23 lista os parâmetros de ajuste **trifásico** da unidade de tempo definido de sobretensão.

Parâmetro		Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
chave dip interna CH posição 1 em ON	15	Partida tempo definido de sobretensão V>> 59	10,0 500Vac x RTP
	16	Tempo definido de sobretensão V>> 59	0,10 ... 250s

Tabela 23 : Parâmetros da proteção de sobretensão.

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).

Quando o valor da tensão de entrada for maior que o respectivo valor ajustado para partida da unidade de sobretensão parâmetro 15 : Partida tempo definido de sobretensão V>> 59 ocorre a partida (pick-up) do relé de sobretensão .

Caso a tensão permaneça tempo suficiente para a unidade temporizadora atuar o relé libera a atuação da saída **DISPARO TENSÃO** . A saída de proteção permanece ativa até o valor da tensão retornar a valores abaixo do valor de rearme (drop-out) fixo de aproximadamente **95%** da tensão de atuação. A saída RELÉ sinaliza a atuação de TRIP sem função de bloqueio 86.

4.1.2 – Sinalização

Existe um led para cada fase (A - B - C) indicados pelo símbolo **V>>** , para sinalização da unidade temporizada tempo definido de sobretensão. Para rearme verificar item 2.2.14.

4.1.3 – Bloqueio da unidade de sobretensão V>>

A unidade de sobretensão é bloqueada com a chave dip interna **CH** posição 1 em OFF (figura 1).

5 – Proteção de subtensão

5.1 – Tempo definido V<< (27)

Relé de subtensão função 27.

5.1.1 – Atuação e ajustes disponíveis

O tempo de atuação do relé é constante para qualquer valor de tensão de entrada abaixo da tensão de partida tempo definido de subtensão V<< . A tabela 24 lista os parâmetros de ajuste **trifásico** da unidade de tempo definido de subtensão.

<i>Parâmetro</i>		<i>Descrição do parâmetro</i>	<i>Faixa de ajuste recomendada</i>
chave dip interna CH posição 1 em ON	17	Partida tempo definido de subtensão V<< 27	2,0 ... 500Vac x RTP
	18	Tempo definido de subtensão V<< 27	0,10 ... 250s

Tabela 24 : Parâmetros da proteção de subtensão.

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) .

Quando o valor da tensão de entrada for menor que o respectivo valor ajustado para partida da unidade de subtensão parâmetro 11 : Partida tempo definido de subtensão V<< 27 ocorre a partida (pick-up) do relé de subtensão . Caso a tensão permaneça tempo suficiente para a unidade temporizadora atuar o relé libera a atuação da saída **DISPARO TENSÃO** . A saída de proteção permanece ativa até o valor da tensão retornar a valores baixo do valor de rearme (drop-out) fixo de aproximadamente **95%** da tensão de atuação. A saída RELÉ sinaliza a atuação de TRIP sem função de bloqueio 86.

5.1.2 – Sinalização

Existe um led para cada fase (A - B - C) indicados pelo símbolo **V<<** , para sinalização da unidade temporizada tempo definido de sobretensão. Para rearme verificar item 2.2.14.

5.1.3 – Bloqueio da proteção de subtensão V<<

A unidade de subtensão é bloqueada através dos seguintes procedimentos :

- a) aplicando-se tensão na entrada lógica BLOQUEIO V<< (bornes 1 e 2),
- b) posição do disjuntor identificado através da entrada lógica ESTADO DISJUNTOR (bornes 1 e 4 e com o parâmetro 22 : Habilita teste da entrada lógica ESTADO DISJUNTOR no bloqueio de 27 programado em **on**.

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição do parâmetro</i>	<i>Faixa de ajuste recomendada</i>
22	Habilita teste da entrada lógica ESTADO DISJUNTOR no bloqueio de 27	oFF – 52b não bloqueia 27 on – 52b bloqueia 27

Tabela 25 : Parâmetros para habilitar lógica 52b na subtensão.

- c) posicionar a chave dip interna **CH** posição 1 em OFF (figura 1).

6 – Proteção de seqüência e falta de fase

6.1 – Seqüência de fase (47)

Relé de seqüência de fase de tensão 47.

6.1.1 – Atuação

Na detecção de seqüência errada de tensão o relé aciona a saída **DISPARO TENSÃO** . Os relés de saída permanecerão atuados durante a detecção de seqüência errada. A unidade tem retardo fixo de aproximadamente 1,8s. A saída RELÉ sinaliza a atuação de TRIP sem função de bloqueio 86.

6.1.2 – Sinalização

O led 47 sinaliza a atuação da proteção contra seqüência de fase. Para rearme verificar item 2.2.14.

6.2 – Falta de fase

Relé de falta de fase de tensão.

6.2.1 – Atuação

Na falta de fase de tensão o relé aciona a saída **DISPARO TENSÃO** após temporização da unidade de subtensão. Os relés de saída permanecerão atuados durante a detecção de falta. A saída RELÉ sinaliza a atuação de TRIP sem função de bloqueio 86. Para operação adequada da unidade de falta de tensão programar a unidade de subtensão em um **valor** $\geq 0,6$ tensão nominal (**Vn**) de operação .

6.2.2 – Sinalização

O led indicado pelo símbolo **V<<** sinaliza operação da proteção contra falta de fase. Para rearme verificar item 2.2.14.

6.3 – Bloqueio da unidade de seqüência e falta de fase

A unidade de seqüência e falta de fase é bloqueada com a chave dip interna **CH** posição 1 em OFF (figura 1).

7 – Proteção de subtensão na alimentação auxiliar

7.1 – Proteção contra subtensão na alimentação auxiliar (27 – 0)

Relé de proteção contra subtensão na alimentação auxiliar 27-0.

7.1.1 – Atuação e ajustes disponíveis

A tabela 26 lista o parâmetro de ajuste da unidade de proteção de retaguarda .

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
19	Tensão mínima auxiliar 27-0	72,0 ... 250 V
20	Tensão auxiliar 27-0	0.00 – alternada (Vca) 1.00 – contínua (Vcc)

Tabela 26 : Parâmetros da proteção de subtensão na alimentação auxiliar .

Selecionar o tipo de alimentação auxiliar do relé : alternada (CA) ou contínua (CC) através do parâmetro 20 : Tensão auxiliar 27-0.

Após queda do nível de tensão da alimentação auxiliar abaixo do valor ajustado no parâmetro 20 : Tensão auxiliar mínima 27-0 o relé libera o comando de atuação da saída **DISPARO TENSÃO**. A saída permanece energizada até o valor da alimentação auxiliar atingir níveis de operação acima do valor programado no parâmetro 20 : Tensão auxiliar mínima 27-0.

7.1.2 – Sinalização

O tipo de alimentação auxiliar é sinalizada com o led **CA** para alimentação alternada e **CC** para alimentação contínua. O led **27-0** sinaliza atuação da proteção contra alimentação auxiliar com tensão mínima. Para rearme verificar item 2.2.14.

8 – Sinalização remota do estado da proteção de tensão (27, 27-0, 47,59 e falta)

O relé sinaliza na saída V-OK/79 (bornes 15 e 17) o estado da proteção de tensão para operação **sem** religamento. O parâmetro 24 : Habilita religamento por retorno de tensão sem trip de corrente **deve** ser programado em **oFF**. O relé mantém o **contato fechado** na condição de nenhum evento presente para comando de TRIP por tensão : 27, 27-0, 47, 59 e falta. O contato pode ser utilizado para sinalização remota de tensão trifásica normal.

9 – Proteção de subfreqüência

Relé de subfreqüência 81U.

9.1 – Atuação e ajustes disponíveis

A tabela 27 lista o parâmetro da unidade de subfreqüência.

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição do parâmetro</i>	<i>Faixa de ajuste recomendada</i>
35	81U	41,0 ... 69,0 Hz

Tabela 27 : Parâmetros da proteção de subfreqüência.

Quando o valor da freqüência for menor que o valor ajustado para partida da unidade de subfreqüência no parâmetro 15 : Partida de subfreqüência $F \ll$, o relé libera a atuação da saída **DISPARO TENSÃO** com retardo fixo de aproximadamente 1s. A saída **RELÉ** sinaliza a atuação de TRIP sem função de bloqueio 86.

9.2 – Sinalização

O led **81** sinaliza atuação da unidade de subfreqüência 81U. Para rearme verificar item 2.2.14.

9.3 – Bloqueio da unidade de subfreqüência

A unidade de subfreqüência é bloqueada com a chave dip interna **CH** posição 2 em OFF (figura 1).

10 – Religamento

Relé de religamento por tensão 79V e subfrequência 81U.

10.1 – Atuação e ajustes disponíveis

A tabela 28 lista o parâmetro da unidade de religamento.

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
24	Habilita religamento por retorno de tensão e/ou frequência sem trip de corrente 79	oFF – desabilita 79 on – habilita 79
25	Tempo de religamento 79	10,0 ... 600s
chave dip interna CH posição 2 em ON 36	Frequência de religamento 79F	41,0 ... 69,0 Hz

Tabela 28 : Parâmetros da unidade de religamento.

O relé realiza um ciclo de religamento **somente** para eventos de tensão e frequência. Para liberar o processo de religamento aplicar o seguinte procedimento :

- a) verificar a habilitação da medição de tensão e frequência através da chave dip interna **CH** (figura 1).
- b) programar o parâmetro 24 : Habilita religamento por retorno de tensão e/ou frequência sem trip de corrente em **on** para liberar lógica de religamento 79V e 79F. Automaticamente o parâmetro 21 : Habilita função de selo da proteção é programado em on e a saída V-OK/79 (bornes 15 e 17) é direcionada para comando na bobina de fechamento (BF) do disjuntor.
- c) programar o tempo de religamento no parâmetro 25 : Tempo de religamento.
- d) programar a frequência de recuperação no parâmetro 36 : Frequência de religamento.

Com o processo de religamento ativo o relé verifica o retorno da normalidade das unidades de tensão e frequência e dispara a contagem do tempo de religamento programado no parâmetro 25 : Tempo de religamento. Durante a contagem do tempo de religamento o led **79** pisca para sinalizar disparo de religamento. Após este tempo o relé libera o pulso para religamento de 120ms na saída V-OK/79 (bornes 15 e 17) e o led **79** acende. O ciclo de religamento pode ser interrompido através da aplicação de sinal na entrada lógica DISPARO 86 (bornes 1 e 5) ou BLOQUEIO 79 (bornes 1 e 7).

O fluxograma da figura 6 mostra a seqüência de operação da unidade 79V e sem evento de freqüência.

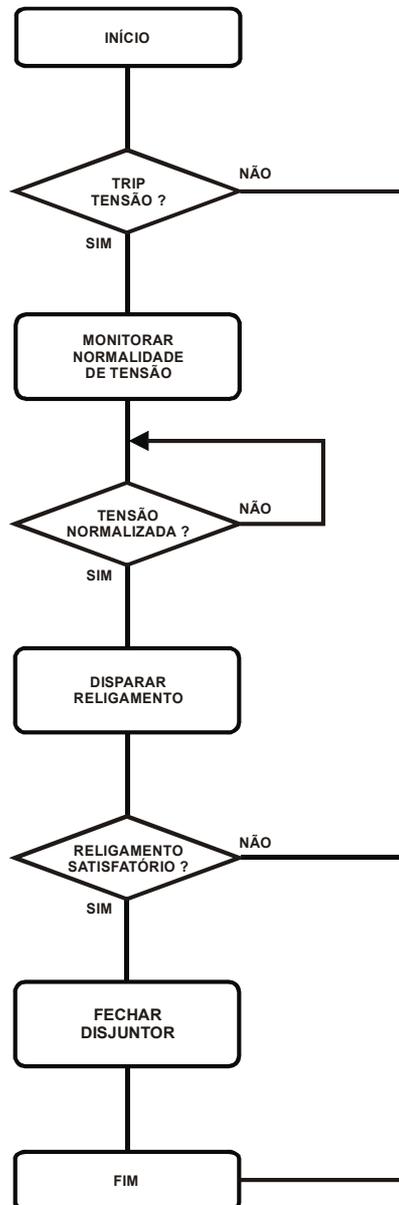


Figura 6 : Fluxograma de operação da unidade de religamento 79V.

10.2 – Sinalização

O led 79 sinaliza atuação da unidade de religamento 81U. Para rearme verificar item 2.2.14.

10.3 – Bloqueio da unidade de religamento

A unidade de religamento é bloqueada através da aplicação de sinal na entrada lógica BLOQUEIO 79 (bornes 1 e 7).

11 – Função de bloqueio (86)

Após um comando de TRIP , **somente para eventos de corrente** , o URP1439TU memoriza o estado das saídas : DISPARO TENSÃO de comando de trip, RELÉ e sinalização de TRIP I de forma não volátil. Este procedimento de bloqueio evita que o disjuntor seja energizado sob condição de falta.

A função 86 é habilitada com o parâmetro 21 : Habilita operação da função de bloqueio programado em on.

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
21	Habilita função de selo da proteção 86	oFF – desabilita 86 on – habilita 86

Tabela 29 : Parâmetro da função de bloqueio (86).

O disparo da função de bloqueio (86) é realizado através de eventos de comando de TRIP por corrente ou sinal de tensão na entrada lógica DISPARO 86 (bornes 1 e 5).

Para resetar a função de bloqueio (86) pressionar a tecla [**R**] durante 3s ou aplicar sinal de tensão na entrada lógica RESET 86 (bornes 1 e 6).

12 – Restrição por 2ª harmônica

O relé analisa através filtro de Fourier a componente de 2ª harmônica das correntes de fase. O fator de restrição é ajustado no parâmetro 26 : Fator de restrição de 2ª harmônica. A operação da unidade de corrente é bloqueada para valores de 2ª harmônica abaixo deste fator.

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
26	Fator de restrição de 2ª harmônica (2ª harmônica / fundamental) 2ª HM	0,10 ... 1,00 + oFF

Tabela 30 : Parâmetro de restrição de 2ª harmônica .

13 – Supervisão da bobina de abertura (BA)

A o relé monitora a continuidade da bobina de abertura (BA) para detecção de falha da bobina de abertura do disjuntor. Para habilitar a função de supervisão , programar o parâmetro 23 : Habilita teste de continuidade da bobina de abertura do disjuntor em **on**.

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição do parâmetro</i>	<i>Faixa de ajuste recomendada</i>
23	Habilita teste de continuidade da bobina de abertura do disjuntor BA	oFF – desabilita teste de BA on – habilita teste de BA

Tabela 31 : Parâmetro para habilitar teste de continuidade da bobina de abertura do disjuntor.

Com falha na bobina de abertura (BA) o relé sinaliza nos displays **oPEn bA** , sinaliza na saída AUTO-CHECK (bornes 15 e 16) e bloqueia as saídas para comando de abertura do disjuntor.

14 – Ajustes de programação

14.1 – Apresentação frontal

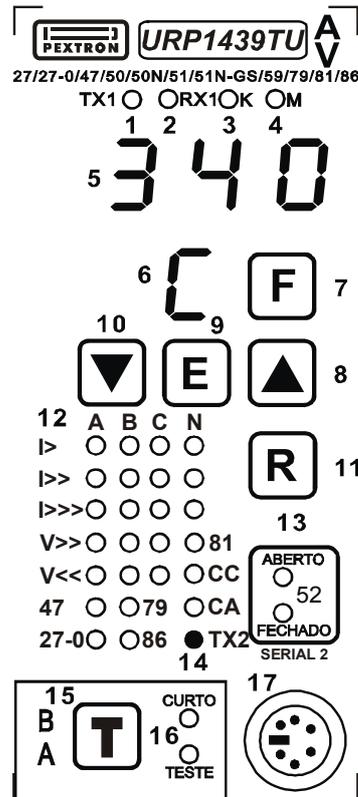


Figura 7 : Painel frontal

- 1 Sinalização da comunicação SERIAL 1 TX1.
- 2 Sinalização da comunicação SERIAL 1 RX1.
- 3 Sinalização da unidade em k.
- 4 Sinalização da unidade em M.
- 5 Display digital principal para indicação de corrente , tensão , freqüência e valor do parâmetro selecionado no nível de parametrização do relé.
- 6 Display digital de função para indicação da fase de tensão , fase de corrente e freqüência que está sendo exibido do display principal. No nível de parametrização mostra qual o parâmetro está selecionado.
- 7 Tecla para seleção de parâmetro.
- 8 Tecla para incremento do valor do parâmetro a ser programado.
- 9 Tecla para confirmação do valor programado para o parâmetro selecionado.
- 10 Tecla para decremento do valor do parâmetro a ser programado.
- 11 Tecla para reset local das bandeirolas de sinalização.
- 12 Bandeirolas de sinalização.
- 13 Sinalização de estado do disjuntor : aberto (verde) e fechado (vermelho).
- 14 Sinalização da comunicação SERIAL 2 TX2.
- 15 Tecla de teste do banco capacitivo da saída BA .
- 16 Led de sinalização de curto (vermelho) ou teste (verde) da saída BA .
- 17 Conector mini DIN para comunicação frontal através da SERIAL 2 em RS232.

14.2 – 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 4 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 (SERIAL 1 – RS232) ou através dos bornes (SERIAL 2 – 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 [7]** , o display de função [6] indica o parâmetro 01 e o display principal [5] indica o valor ajustado para o parâmetro. Para acesso ao conjunto de parâmetros pulsar a tecla **F [7]** .

b) para retornar a varredura das variáveis pressionar a tecla **F [7]** até o parâmetro 45 + 1 ou pressionar a tecla **E [9]**. O display de função volta a indicação das variáveis 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

Ajuste os parâmetros de constante de multiplicação do amperímetro (RTC) e constante de multiplicação do voltímetro (RTP) , para programar o relé em **corrente primária** da instalação.

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
01	Constante de multiplicação amperimétrica RTC	1,00 ... 2.500
chave dip interna CH posição 1 em ON	14 Constante de multiplicação do voltímetro RTP	1,00 ... 4.300

Tabela 32 : Parâmetros de constante de multiplicação do amperímetro e voltímetro .

a) posicionar a chave **CH** posição 4 para **ON**.

- b)** selecionar o parâmetro que será ajustado através de pulsos na tecla **F** [7] .
- c)** alterar o valor do parâmetro selecionado pressionando a tecla ▼ [10] para decremento ou a tecla ▲ [8] para incremento do parâmetro selecionado.
- d)** após ajuste do valor desejado pressionar a tecla **E** [9] .
- e)** posicionar a chave **CH** posição 4 em **OFF** para inibir a programação do relé no local da instalação.

14.3 – Tabela de parâmetros e faixas de ajustes

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
01	Constante de multiplicação amperimétrica RTC	1,00 ... 2.500
02	Corrente de partida de fase I> 51	0,047 ... 16,0A x RTC
03	Tipo de curva de atuação para fase I> 51	NI-MI-EI-LONG-IT-I2T
04	dt de fase I> 51	0,10 ... 2s
05	Partida tempo definido de fase I>> 51	0,047... 100A x RTC
06	Tempo definido de fase I>> 51	0,10 ... 250s
07	Corrente instantânea de fase I>>> 50	1,00 ... 100A x RTC
08	Corrente de partida de neutro I> 51N	0,047 ... 6,50A x RTC
09	Tipo de curva de atuação para neutro I> 51N	NI-MI-EI-LONG-IT-I2T
10	dt de neutro I> 51N	0,10 ... 2s
11	Partida tempo definido de neutro - GS I>> 51N-GS	0,047 ... 50A x RTC
12	Tempo definido de neutro - GS I>> 51N-GS	0,10 ... 250s
13	Corrente instantânea de neutro I>>> 50N	0,15 ... 50A x RTC

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
------------------	-------------------------------	------------------------------------

chave dip interna CH posição 1 em ON	14	Constante de multiplicação do voltímetro RTP	1,00 ... 4300
	15	Partida tempo definido de sobretensão V>> 59	10,0 500Vac x RTP
	16	Tempo definido de sobretensão V>> 59	0,10 ... 250s
	17	Partida tempo definido de subtensão V<< 27	2,0 ... 500Vac x RTP
	18	Tempo definido de subtensão V<< 27	0,10 ... 250s
19	Tensão mínima auxiliar 27-0	72,0 ... 250 V	
20	Tensão auxiliar 27-0	0.00 – alternada (Vca) 1.00 – contínua (Vcc)	
21	Habilita função de selo da proteção 86	oFF – desabilita 86 on – habilita 86	
22	Habilita teste da entrada lógica ESTADO DISJUNTOR no bloqueio de 27 27	oFF – 52b não bloqueia 27 on – 52b bloqueia 27	
23	Habilita teste de continuidade da bobina de abertura do disjuntor BA	oFF – desabilita teste de BA on – habilita teste de BA	
24	Habilita religamento por retorno de tensão e/ou frequência sem trip de corrente 79	oFF – desabilita 79 on – habilita 79	

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
-----------	------------------------	-----------------------------

25	Tempo de religamento 79	10,0 ... 600s	
26	Fator de restrição de 2 ^a harmônica (2 ^a harmônica / fundamental) 2^a HM	0,10 ... 1,00 + oFF	
27	Tempo de registro de perfil de carga	1 ... 240 minutos + oFF	
28	Habilita registro de oscilografia	oFF – desabilita oscilografia on – habilita oscilografia	
29	Relógio de tempo real AJUSTE ANO	00 ... 99	
30	Relógio de tempo real AJUSTE MÊS	01 ... 12	
31	Relógio de tempo real AJUSTE DIA	01 ... 31	
32	Relógio de tempo real AJUSTE HORA	00 ... 23	
33	Relógio de tempo real AJUSTE MINUTOS	00 ... 59	
34	Relógio de tempo real AJUSTE SEGUNDOS	00 ... 59	
chave dip interna CH posição 2 em ON	35	Partida de subfreqüência F<< 81U	41,0 ... 69,0 Hz
	36	Freqüência de religamento 79F	41,0 ... 69,0 Hz

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
37	Velocidade da serial em kbps SERIAL 1	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 38,4 – 38.400 bps 57,6 – 57.600 bps
38	Endereço do relé na rede de comunicação serial SERIAL 1	1 ... 247
39	Número de stop bit da serial SERIAL 1	1,00 – 1 stop bit 2,00 – 2 stop bits
40	Paridade da serial SERIAL 1	0,00 – sem paridade 1,00 – paridade par 2,00 – paridade ímpar
41	Velocidade da serial em kbps SERIAL 2	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 38,4 – 38.400 bps 57,6 – 57.600 bps
42	Endereço do relé na rede de comunicação serial SERIAL 2	1 ... 247

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
43	Número de stop bit da serial SERIAL 2	1,00 – 1 stop bit 2,00 – 2 stop bits
44	Paridade da serial SERIAL 2	0,00 – sem paridade 1,00 – paridade par 2,00 – paridade ímpar
45	Habilita programação através da serial 1 SERIAL 1	oFF – desabilita programação on – habilita programação

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 33 : Parâmetros de programação do relé .

14.4 – Ajuste padrão de fábrica

01 = 1	13 = 20,0A	25 = 10,0s	37 = 9,60
02 = 1,00A	14 = 1	26 = oFF	38 = 1
03 = MI	15 = 300Vca	27 = oFF	39 = 2,00
04 = 1,00s	16 = 10,0s	28 = oFF	40 = 0,00
05 = 100A	17 = 200Vca	29 = ano	41 = 9,60
06 = 250s	18 = 10,0s	30 = mês	42 = 1
07 = 20A	19 = 72,0V	31 = dia	43 = 2,00
08 = 1,00A	20 = 0,00	32 = hora	44 = 0,00
09 = MI	21 = on	33 = minutos	45 = on
10 = 1,00s	22 = oFF	34 = segundos	
11 = 100A	23 = oFF	35 = 41,0Hz	
12 = 250s	24 = oFF	36 = 59,0Hz	

Chave CH

Posição	Padrão
1	ON
2	OFF

Posição	Padrão
3	OFF
4	OFF

Tabela 34 : Ajuste padrão de fábrica .

15 – 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 relé 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.

15.1 – Rotinas de teste

O relé possui 2 (duas) rotinas de teste com acesso através do painel frontal.

15.1.1 – TESTE 1 (T1)

A rotina de teste verifica toda a sinalização frontal do relé. Para acionar a rotina pressionar a tecla **R** [11] + **▲** [8]. Todos leds e segmentos do display principal [5] e display de função [6] acendem (não acendem os pontos decimais dos displays). Este teste pode ser executado com o relé em serviço, pois a prioridade de funcionamento é sempre para a atuação da proteção.

15.1.2 - 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 seqüencial do funcionamento lógico das principais unidades internas do relé. Para acionar a rotina é necessário executar o seguinte procedimento :

- a) pressionar a tecla **R** [11] + **▼** [10]. Liberar a tecla **R** [11].
- b) manter a tecla **▼**[10]. Neste instante o relé entra em teste seqüencial 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 **▼** [10] e o relé volta para condição de serviço normal.

16 – Inserção e extração do módulo eletrônico

16.1 – 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:

- a) posicionar o módulo eletrônico (figura 8) na caixa do relé. Utilize haste (figura 8) para encaixar as placas de circuito impresso do módulo eletrônico nas guias internas da caixa.
- b) aplicar pressão nas laterais da haste (figura 8) 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 9). Aplicar pressão considerável para um encaixe uniforme e seguro. O sistema de conexão é extremamente robusto e suporta o mecanismo de inserção do relé.
- c) verificar, novamente, a inserção do módulo eletrônico quando instalar a tampa frontal de policarbonato cristal.

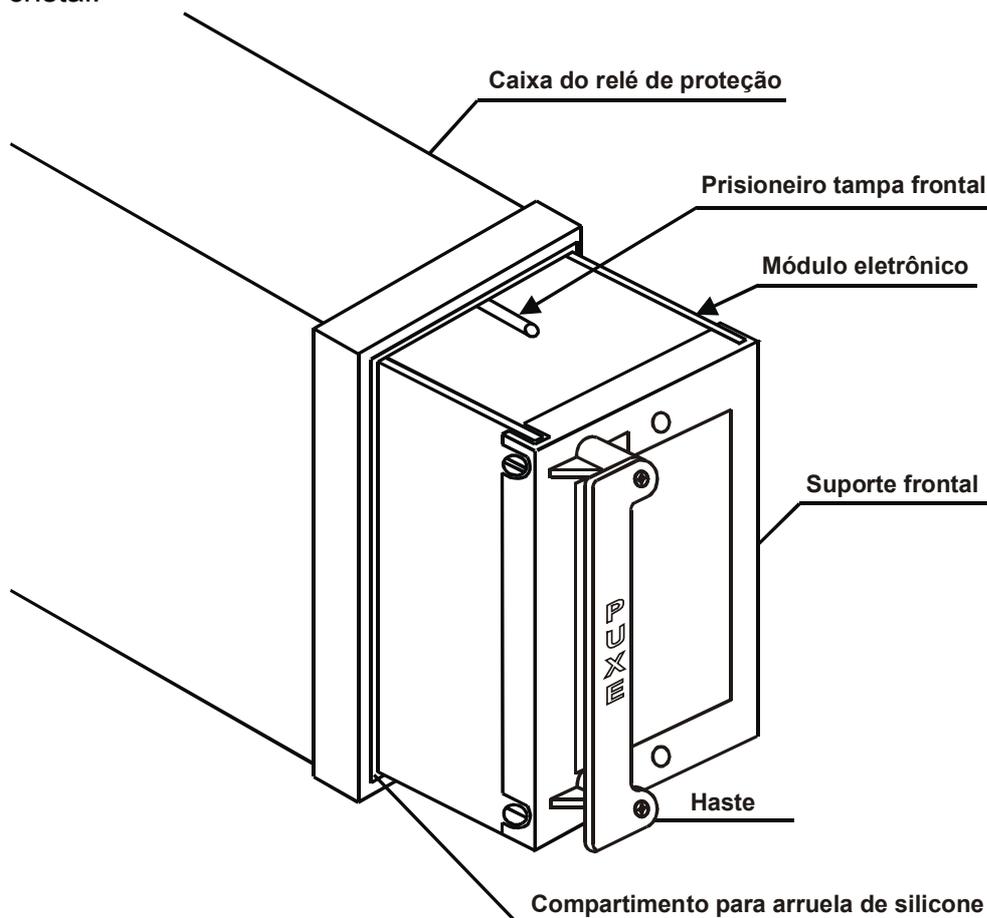


Figura 8 : Inserção do módulo eletrônico

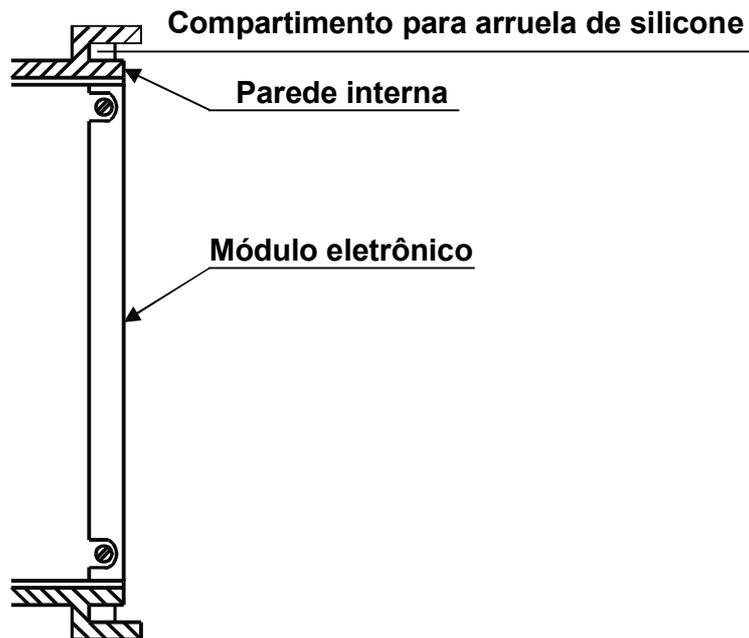


Figura 9 : Vista em corte do encaixe do relé

16.2 – 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 .

17 – Especificações técnicas

Entradas de medição :

Corrente : A – B – C	Corrente nominal de fase	5	A	
		Permanente	15	A
	Capacidade térmica	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 Ω	
	Faixa de medição	1,4 ... 100	A	
	Frequência	40 ... 70	Hz	
Neutro : N	Corrente nominal de neutro	2,5	A	
		Permanente	15	A
	Capacidade térmica	Tempo curto - 1s	300	A
		Dinâmica - 0,1s	1.000	A
	Consumo entrada de neutro com corrente de 5A	0,4	VA	
	Faixa de medição	0,7 ... 50	A	
	Impedância de entrada de neutro (Z_{IN})	7	m Ω	
	Frequência	40 ... 70	Hz	
Tensão : A – B – C	Tensão nominal de fase	220	Vca	
	Capacidade térmica	Permanente	500	Vca
	Consumo para 220 Vca	0,5	VA	
	Faixa de medição	7,1 ... 500	Vca	
	Impedância de entrada (Z_{IN})	68,1K + j63,9K	Ω	
	Frequência	40 ... 70	Hz	

Entradas lógicas :

Borne	Função		
1 – 2	BLOQUEIO V<<		
1 – 3	BLOQUEIO I>>>		
1 – 4	ESTADO DISJUNTOR		
1 – 5	DISPARO 86		
1 – 6	RESET 86		
1 – 7	BLOQUEIO 79		
Níveis de tensão	Nível baixo (desligado)	0 ... 20	Vca/Vcc
	Nível alto (ligado)	80 ... 250	Vca/Vcc

Saídas :

RELÉ	Operação em tensão contínua ¹	48 Vcc	1,5	A
TRIP I	L / R ≤ 40 ms	125 Vcc	0,25	A
V-OK/79		250 Vcc	0,15	A
AUTO - CHECK	Operação em tensão alternada	Vmax	250	Vca
	cos φ = 1	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.

BA	Tensão auxiliar de 220 Vca	300 ± 10	Vcc
	Capacitância	660 ± 20%	μF

Nota : para o caso de estocagem por longo período tempo é necessário energizar o relé antes do uso em 110Vca por 4 horas para regeneração dos capacitores eletrolíticos que possuem alto produto **CV** (capacitância x tensão de trabalho).

Alimentação auxiliar :

Faixa da alimentação auxiliar ¹	72 ... 250	Vca/Vcc
Consumo na faixa 1 de alimentação auxiliar	< 6	VA

Nota : 1 - carga mínima para início da faixa = saídas RELÉ + TRIP I + AUTO CHECK acionadas.

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 :

51	Corrente de partida de fase	0,047 ... 16,0 x RTC	A
	Tipo de curva de atuação para fase	NI-MI-EI-LONG-IT-I2T	
	dt de fase	0,10 ... 2	s
	Partida tempo definido de fase	0,047 ... 100 x RTC	A
	Tempo definido de fase	0,10 ... 250	s
50	Corrente instantânea de fase	1,00 ... 100 x RTC	A
	Tempo de atuação	<50	ms
51N-GS	Corrente de partida de neutro	0,047 ... 6,50 x RTC	A
	Tipo de curva de atuação para neutro	NI-MI-EI-LONG-IT-I2T	
	dt de neutro	0,1 ... 2	s
	Partida tempo definido de neutro-GS	0,047 ... 100 x RTC	A
	Tempo definido de neutro-GS	0,10 ... 250	s
50N	Corrente instantânea de neutro	0,15 ... 100 x RTC	A
	Tempo de atuação	<50	ms
59	Partida tempo definido de sobretensão V>>	10,0 500 x RTP	Vca
	Tempo definido de sobretensão V>>	0,10 ... 250	s
27	Partida tempo definido de subtensão V<<	2,0 500 x RTP	Vca
	Tempo definido de subtensão V<<	0,10 ... 250	s
27-0	Tensão mínima auxiliar	72,0 ... 250	V
79	Tempo de religamento	10,0 ... 600	s
79F	Frequência de religamento	41,0 ... 69,0	Hz
81U	Partida de subfrequência	41,0 ... 69,0	Hz

Exatidão da medição e temporização

Amperímetro	Exatidão do amperímetro	± 2,5 % do ponto
Voltímetro	Exatidão do voltímetro	± 2,5 % do ponto
Unidade instantânea	Exatidão de operação	± 2,5 % do valor ajustado
Unidade temporizada	Exatidão de pick-up	± 2,5 % do valor ajustado
Unidade temporizada tempo definido	Exatidão relativa ao tempo teórico	± 2,5 % do valor ajustado ou ± 35ms (adotar como critério o que for maior)
Unidade temporizada tempo dependente	Exatidão relativa ao tempo teórico	Classe 5 (NBR 7099 / IEC 255-3) ou ± 35ms (adotar como critério o que for maior)

Comunicação serial (SERIAL1 e SERIAL 2)

	SERIAL 1	SERIAL 2
Padrão de comunicação	RS485 ou RS232	RS232
Protocolo de comunicação	MODBUS [®] RTU	MODBUS [®] RTU
Velocidade serial	1,20 – 2,40 – 4,80 – 9,60 – 14,4 – 19,2 – 28,8 – 38,4 – 57,6 (kbps)	1,20 – 2,40 – 4,80 – 9,60 – 14,4 – 19,2 – 28,8 – 38,4 – 57,6 (kbps)
Número de relés	1 ... 247	1 ... 247
Número de stop bit	1 ou 2 bit(s)	1 ou 2 bit(s)
Paridade	sem , par ou ímpar	sem , par ou ímpar

Ensaio de isolamento

Ensaio dielétrico (tensão de regime permanente) NBR 7116	2k V – 60 Hz – 1 minuto
Ensaio de medida de resistência de isolamento	>100 MΩ para 500 Vcc _ 5s
Ensaio de tensão de impulso NBR 7116 - IEC 255-5	Forma de onda : 5kV _ 1,2/50 μs Energia : 0,5J 3 positivos e 3 negativos Intervalo de aplicação de 5s

Ensaio de distúrbios

Ensaio de capacidade de suportar surtos ANSI-C3790a IEC 255-22-1	Classe _ III Modo comum _ 2,5KV – 1MHz – 120 pulsos/s Modo diferencial _ 1,KV – 1MHz – 120 pulsos/s
Radiação eletromagnética IEC 255-22-3 IEC 255-6	Classe _ III (10 V/m) Frequência _ 48 ... 170 MHz Polarização vertical e horizontal

Ensaio climáticos

Exposição em câmara de ciclo térmico NBR 5497	T _{máxima} = 60°C , T _{mínima} = 0°C Taxa de subida/descida da rampa = 2°C / minuto 9 ciclos de 4 horas
---	---

Ensaio de exatidão e consistência

Verificação de exatidão e consistência
NBR 7099

Unidade temporizada

Unidade instantânea

Variação das grandezas

- Tensão de alimentação auxiliar

- Temperatura

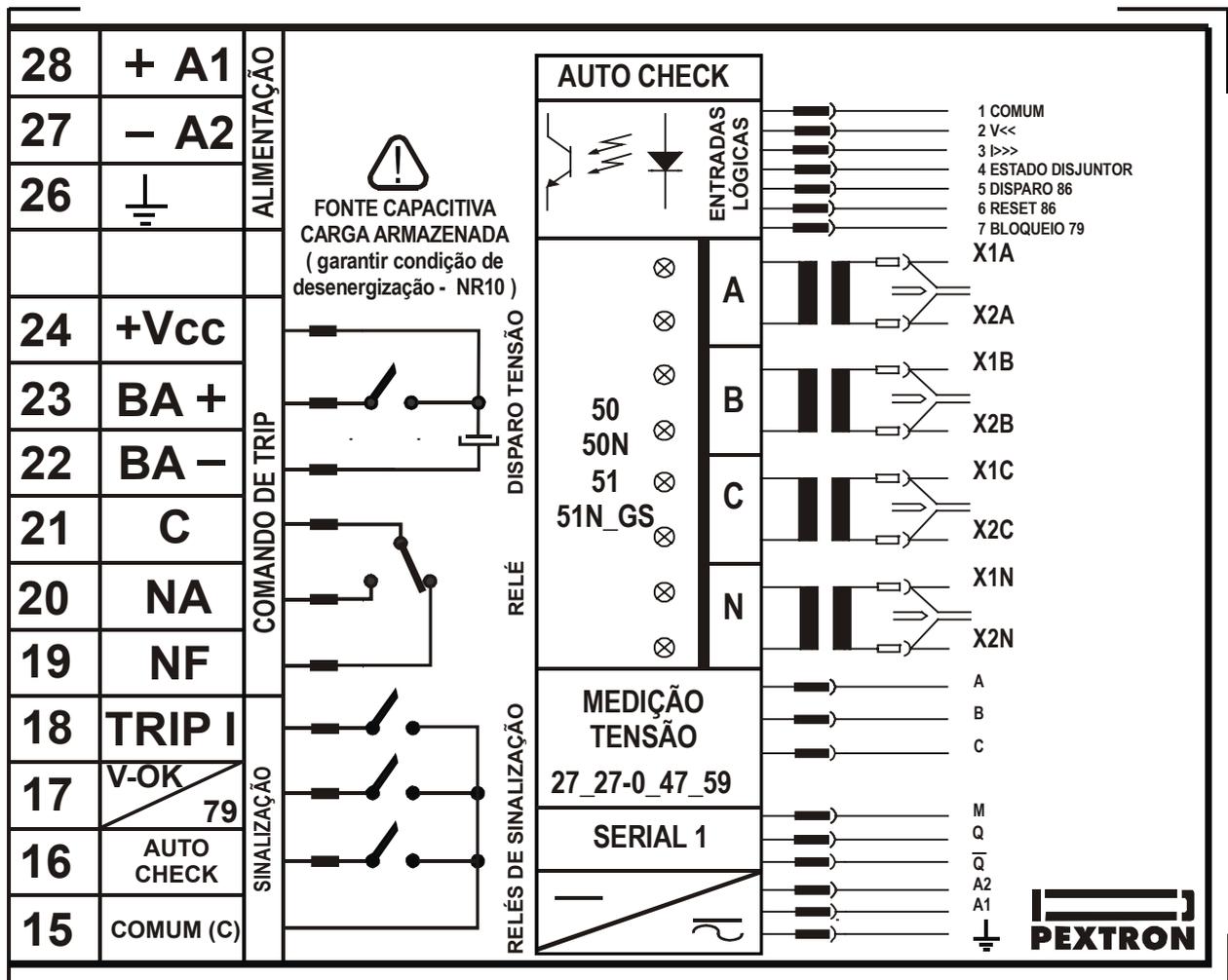


Figura 11 : Etiqueta de identificação dos bornes das saídas com SERIAL 1 em RS485.

PARÂMETROS DE PROGRAMAÇÃO

01 RTC	35 Fp F<< (81)
02 IpF I> (51)	36 F (79)
03 CURVA F I> (51)	37 VELOC SER 1
04 DtF I> (51)	38 END SER 1
05 IpF I>> (51)	39 STOP BIT SER1
06 TdefF I>> (51)	40 PARIDADE SER1
07 linstF I>>> (50)	41 VELOC SER2
08 IpN I> (51N)	42 END SER2
09 CURVA N I> (51N)	43 STOP BIT SER2
10 DtN I> (51N)	44 PARIDADE SER2
11 IpN I>> (51N-S)	45 HAB PROG SER1
12 TdefN I>> (51N-GS)	
13 linstN I>>> (50N-GS)	
14 RTP	
15 Vp Tdef V>> (59)	
16 Tdef V>> (59)	
17 Vp Tdef V<< (27)	
18 Tdef V<< (27)	
19 Vaux (27-0)	
20 Vaux CA/CC	
21 HAB 86	
22 HAB TESTE 52b	
23 HAB TESTE BA	
24 HAB 79	
25 TEMPO 79	
26 RESTRIÇÃO 2H	
27 t PERFIL CARGA	
28 HAB OSCILO	
29 ANO	
30 MÊS	
31 DIA	
32 HORA	
33 MINUTOS	
34 SEGUNDOS	



CNPJ 61.954.988 / 0001-12
www.pextron.com.br

● INÍCIO DE ENROLAMENTO

ENTRADAS LÓGICAS	COMUM	1
	BLOQUEIO V<<	2
	BLOQUEIO I>>>	3
	ESTADO DISJUNTOR	4
	DISPARO 86	5
	RESET 86	6
	BLOQUEIO 79	7
SERIAL 1 MEDIÇÃO TENSÃO	A	8
	B	9
	C	10
	TxD	12
	RxD	13
	M	14

Figura 12 : Etiqueta de identificação dos bornes das entradas com SERIAL 1 em RS232.

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

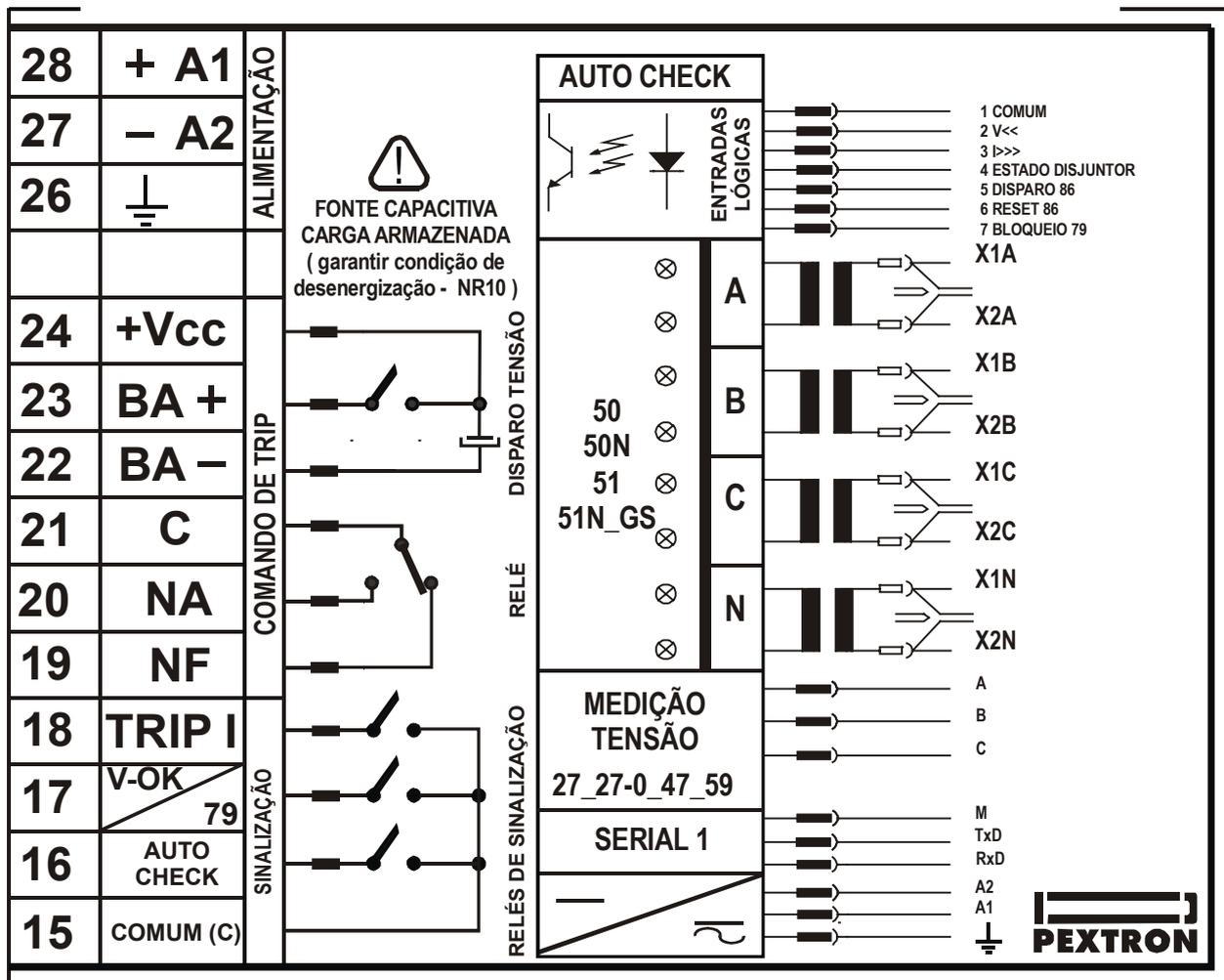


Figura 13 : Etiqueta de identificação dos bornes das saídas com SERIAL 1 em RS232.

Fiação recomendada

Aplicação	Especificação do cabo	Terminal
Fiação de corrente	> 2,5 mm ²	Anel - 2 terminais / borne
Fiação de bloqueio	2,5 mm ²	Forquilha - máximo 2 terminais / borne
Fiação da saída	2,5 mm ²	Forquilha - máximo 2 terminais / borne
Fiação de alimentação	2,5 mm ²	Forquilha - máximo 2 terminais / borne
Fiação PE (condutor de aterramento)	4,0 mm ² - Conectar ao condutor de proteção (PE) NBR5410	Forquilha - 1 terminal / borne
Fiação comunicação serial	Cabo AF 4 x 28 AWG Cabo AF 4x 22 AWG - Cabo tipo manga - Blindagem trançada	Forquilha - 1 terminal / borne

Tabela 35 : Especificação da fiação recomendada para instalação

ATENÇÃO : MONTAR A FIAÇÃO DE CORRENTE E CONTATOS DE RELÉ NO LADO DIREITO DO EQUIPAMENTO (VISÃO TRASEIRA) .

18.2 – Dimensional

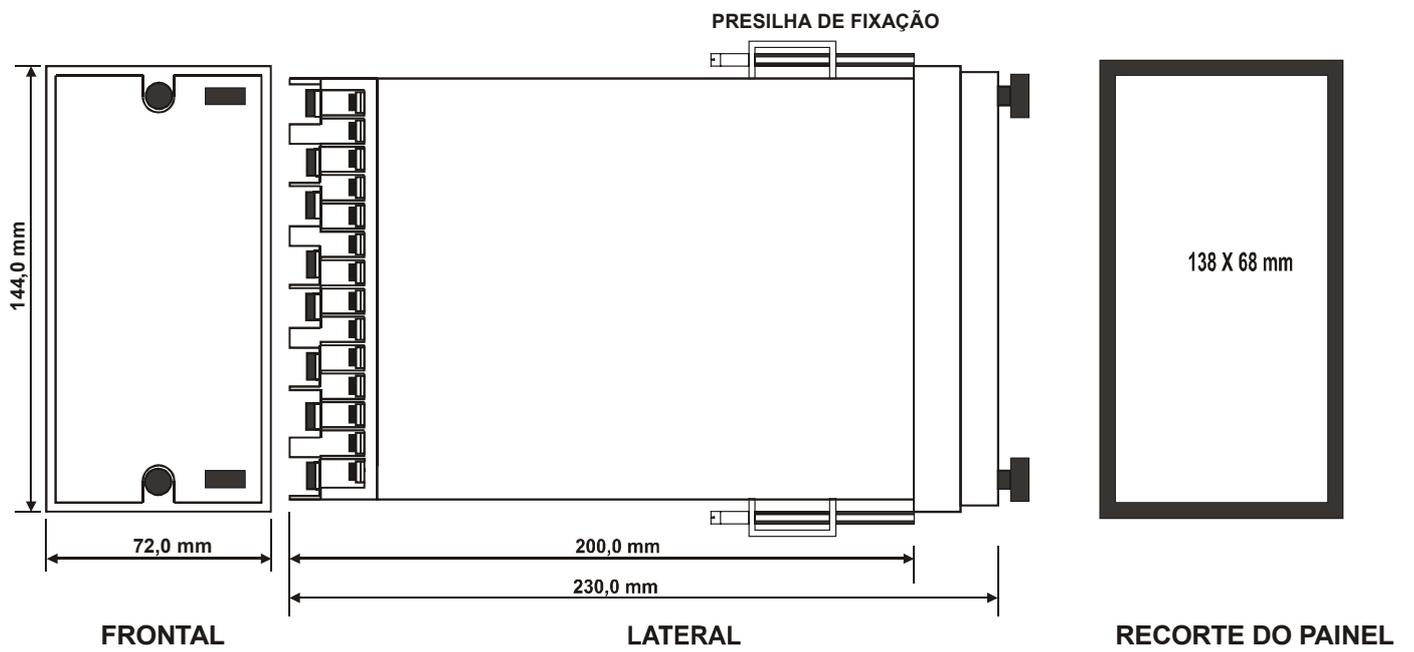


Figura 14 : Dimensões para montagem .

19 – Terminologia

Norma de referência NBR 5465 : Eletrotécnica e eletrônica - relés elétricos terminologia.

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

19.1 – 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 [NBR 5465 , 4.1.6] .

19.2 – 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 [NBR 5465 , 4.1.7] .

19.3 – Relé secundário

Relé alimentado pôr corrente e / ou tensão proveniente de um transformador para instrumentos ou transdutor [NBR 5465 , 4.1.17] .

19.4 – Partir

Para um relé , deixar uma condição inicial especificada , ou o estado de repouso [NBR 5465 , 4.3.9] .

19.5 – Rearmar

Para um relé , voltar a uma condição inicial especificada ou ao estado de repouso [NBR 5465 , 4.3.11] .

19.6 – Valor de partida

Valor da grandeza de alimentação de entrada , ou da grandeza característica, para o qual um relé parte, em condições especificadas [NBR 5465 , 4.3.11] .

20 – Anexos

20 Anexos

- A Comunicação serial
- A.1 Tabela MODBUS[®] RTU para URP1439TU
- A.2 Oscilografia e memória de massa
- A.3 Relógio de tempo real
- A.4 WICS : interface de comunicação serial
- A.5 CABO MINI-DIN : Cabo mini-din de conexão relé com computador
- B Software de parametrização, oscilografia e acesso a memória de massa
- Anexo 1 Normalmente inversa (NI)
- Anexo 2 Muito inversa (MI)
- Anexo 3 Extremamente inversa (EI)
- Anexo 4 Tempo longo (LONG)
- Anexo 5 Curva IT
- Anexo 6 Curva I²T
- Anexo 7 Diagrama de blocos URP1439TU
- Anexo 8 Exemplo : esquema de ligação URP1439TU
- Termo de garantia