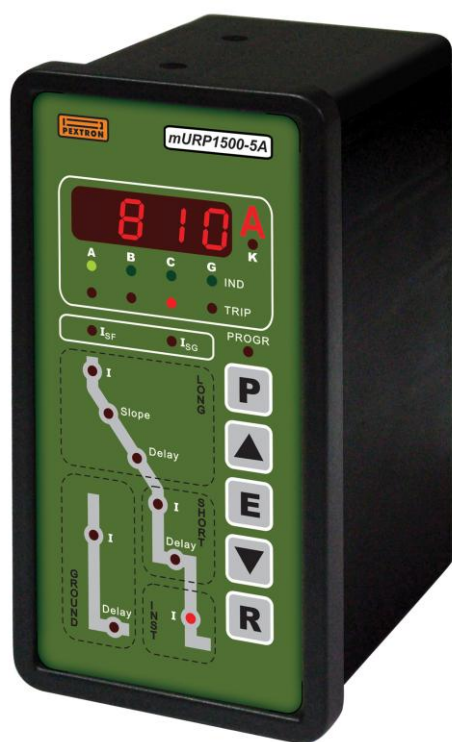


RELÉ DE PROTEÇÃO DE SOBRECORRENTE


mURP 1500 VERSÃO: 5.16

Aplicação: retrofit em disjuntores de BT



MANUAL DE OPERAÇÃO

Revisão 01 (janeiro de 2020)

 **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 1.00 revisão 01 (junho de 2006)**

- otimização de rotinas do software.

Versão 1.01 revisão 01 (julho de 2006)

- melhoria de CEM do produto.

Versão 1.01 revisão 02 (julho de 2006)

- correção da especificação dos tipos de terminais usados na instalação do relé (item 7.1).

Versão 2.02 revisão 01 (dezembro de 2006)

- atualização de hardware.
- correção dos anexos (item 8).

Versão 3.03 revisão 01 (abril de 2007)

- otimização do pulso de disparo.

Versão 3.03 revisão 02 (julho de 2007)

- alteração do código de encomenda para montagem horizontal (itens 1.2 e 7).

Versão 3.04 revisão 01 (julho de 2007)

- otimização da rotina de varredura do display.

Versão 3.04 revisão 02 (outubro de 2007)

- acréscimo de máscaras de montagem como acessório (item 8).

Versão 3.05 revisão 01 (dezembro de 2007)

- otimização de energia da fonte de alimentação durante o evento de comando de TRIP (itens 2.2.8 e 7).

Versão 3.06 revisão 01 (janeiro de 2008)

- atualização de software.

Versão 3.06 revisão 02 (julho de 2009)

- correção da especificação de tempo de atuação da unidade de tempo definido (item 3.2.4).

Versão 5.10 revisão 01 (abril de 2012)

- melhoria na temporização da curva inversa;
- melhoria no ajuste de pick-up;
- melhoria no ajuste de tempo;
- partida de fase com inclusão da opção OFF;
- melhoria na segurança nos dados da EEPROM;
- alterado a faixa do tempo dependente de fase;
- melhoria na exatidão da medição.

Versão 5.11 revisão 01 (maio de 2012)

- Alteração do valor de pick-up de 102% para 100% nas unidades LONG, SHORT, INST e GROUND;
- Centralização do erro de tempo das unidades SHORT e GROUND;
- Melhorado processo de start-up do processador;
- reduzido tempo de incremento e decremento;
- alterada fórmula de cálculo da curva de tempo I2T;
- inserida descrição da atuação da unidade LONG a tempo definido (FLAT);
- declaradas as condições de auto alimentação Item 2.2.1.

Versão 5.11 revisão 02 (maio de 2012)

- Alteração no Termo de Garantia. Revisão 19.

Versão 5.12 revisão 01 (outubro de 2012)

- correção da condição de Bloqueio do teclado.

Versão 5.13 revisão 01 (outubro de 2013)

- Corrigido a condição de bloqueio de teclado por tensão menor que 72 V de alimentação.

Versão 5.13 revisão 02 (outubro de 2013)

- Alteração no código de encomenda: Alimentação auxiliar somente em Vca.

Versão 5.14 revisão 01 (fevereiro de 2014)

- Correção de software: Retirado atuação quando realizado rotina de teste do display.

Versão 5.14 revisão 02 (maio de 2014)

- Alteração nos Anexos 1 e 4.
- Correção na exatidão do amperímetro e na tabela 4.
- Correção na exatidão da unidade de temporização item 3.2.4.

Versão 5.14 revisão 03 (julho de 2014)

- Retirada dos anexos desenho 40260 e 40653. Inserido desenhos no item acessórios.

Versão 5.16 revisão 00 (setembro de 2016)

- Acompanhar a versão da família mURP150x.

Versão 5.16 revisão 01 (julho de 2018)

- Alteração na revisão do Termo de Garantia.
- Correção na faixa de ajuste de I_G .
- Troca da norma NBR 7099 por IEC 60255-151.
- Correção do I_G padrão de fábrica de 0,2 para 0,1.

Versão 5.16 revisão 02 (janeiro de 2020)

- Alteração na revisão do Termo de Garantia.

Tabela de consulta rápida

Corrente nominal do sensor de fase

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I_{SF}	Corrente nominal do sensor de fase	100 ... 4.000

LONG

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I	Corrente de partida curva long I_L (múltiplo de I_{SF})	$(0,30 \dots 1,25 \text{ A} + \text{off}) \times I_{SF}$
Slope	Tipo de curva de atuação	I2T – FLAT
Delay	Tempo de retardo a $6 \times I_L$	2,00 ... 36,0 s

SHORT

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I	Corrente de partida de tempo definido I_S (múltiplo de I_{SF})	$(2,00 \dots 9,98 \text{ A} + \text{off}) \times I_{SF}$
Delay	Tempo definido short	0,15 ... 5,00 s

INST

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I	Corrente de partida de instantâneo I_I (múltiplo de I_{SF})	$(2,00 \dots 11,9 \text{ A} + \text{off}) \times I_{SF}$

Corrente nominal do sensor de terra

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I_{SG}	Corrente nominal do sensor de terra	100 ... 4.000

GROUND

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I	Corrente de partida de tempo definido I_G (múltiplo de I_{SG})	$(0,10 \dots 0,49 \text{ A} + \text{off}) \times I_{SG}$
Delay	Tempo definido ground	0,10 ... 1,00 s

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

MANUAL DE OPERAÇÃO		mURP 1500
1	Apresentação.....	6
1.1	Descrição básica.....	6
1.2	Código de encomenda.....	6
1.3	Aplicação.....	6
1.4	Recursos gerais de configuração para aplicação.....	6
1.5	Recursos de coordenação.....	7
1.6	Atuação.....	7
1.7	Recursos de medição.....	7
1.7.1	Entradas de corrente alternada.....	7
1.7.2	Sinalização da medição de corrente.....	8
2	Construção.....	8
2.1	Características tecnológicas.....	8
2.2	Diagrama de blocos.....	8
2.2.1	Fonte de alimentação.....	8
2.2.2	Entradas de corrente alternada.....	9
2.2.3	Multiplexador dos sinais de entrada de corrente.....	11
2.2.4	Conversor analógico digital.....	11
2.2.5	Unidade de processamento.....	12
2.2.6	Driver.....	12
2.2.7	Memória E ² PROM.....	12
2.2.8	Saídas.....	12
2.2.9	Teclado.....	12
2.2.10	Bandeirolas.....	12
2.2.11	Display e registros.....	12
3	Proteção de sobrecorrente.....	13
3.1	Unidade instantânea	13
3.1.1	Ajustes disponíveis.....	13
3.1.2	Funcionamento.....	13
3.1.3	Sinalização (bandeirolas).....	13
3.2	Unidade temporizada	13
3.2.1	Ajuste da corrente de partida (pick-up).....	13
3.2.2	Unidade de partida.....	14
3.2.3	Temporização unidade LONG.....	14
3.2.3.1	Temporização da unidade LONG a curva inversa (I2T).....	14
3.2.3.2	Temporização da unidade LONG a tempo definido (FLAT).....	15
3.2.4	Exatidão da unidade de temporização.....	15
3.2.5	Curvas características.....	15
3.2.6	Sinalização (bandeirolas).....	15
4	Ajustes de programação.....	16
4.1	Apresentação frontal.....	16
4.2	Programação.....	17
4.3	Tabela de parâmetros e faixas de ajustes.....	17
4.4	Ajuste padrão de fábrica.....	18
5	Manutenção preventiva.....	18
5.1	Rotina de teste.....	19
6	Especificações técnicas.....	19
7	Identificação dos bornes e dimensional.....	21
7.1	Identificação dos bornes.....	21
7.2	Dimensional.....	22

MANUAL DE OPERAÇÃO		mURP 1500
8	Acessórios.....	23
8.1	Máscara de montagem para DIGITRIP.....	23
8.2	Máscara de montagem para AMPTECTOR.....	23
9	Termo de garantia e anexos	23
	Termo de garantia	
Anexo 1	Curva I^2T Normalizada	
Anexo 2	Diagrama de blocos mURP 1500	
Anexo 4	Exemplo de curva	
Anexo 5	Exemplo de curva	
Anexo 6	Exemplo de curva	

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

- Verificar se a embalagem contém: 1 relé, 2 presilhas com parafuso 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 **mURP 1500** é um relé de proteção microprocessado com 4 entradas de medição de corrente trifásico independentes (A – B – C – G). As entradas possuem filtro digital de harmônicas (DFT). O relé executa as funções ANSI:

<i>Função ANSI</i>	<i>Descrição da função</i>
50	Relé de sobrecorrente instantâneo de fase.
51	Relé de sobrecorrente temporizado de fase.
51G	Relé de sobrecorrente temporizado de terra (G).

Tabela 1: Identificação das funções ANSI.

O relé possui montagem na posição vertical com profundidade de **95 mm**. Saída pulso de tensão para comando de atuador eletromagnético e entrada de alimentação auxiliar com garantia de TRIP mesmo no caso de falta momentânea de tensão auxiliar.

1.2 – Código de encomenda

O relé possui o código de encomenda relacionado na tabela 2.

<i>Entradas</i>		<i>Montagem</i>	<i>Alimentação auxiliar</i>	<i>Código de encomenda</i>
<i>IN</i>				
5 A	41...69Hz	vertical	72...250 Vca	mURP 1500 – 5A – 72...250 Vca
5 A	41...69Hz	horizontal	72...250 Vca	mURP 1500H – 5A – 72...250 Vca

Legenda: **In** – corrente nominal.

Nota: O aparelho funciona também com tensão Vcc na faixa de 100 Vcc a 355 Vcc.

Tabela 2: Códigos de encomenda.

1.3 – Aplicação

Proteção principal em disjuntores de BT. A profundidade reduzida permite aplicação para **reformas em disjuntores** de diversas marcas, como: ABB, ALSTON, AEG, BEGHIN, EATON, GE, SACE e SIEMENS. Compatível com os modelos: L, S, I, G, LS, LI, LG, SI, SG, LIG, LSG, LSI, SIG,LSIG.

1.4 – Recursos gerais de configuração para aplicação

O **mURP 1500** substitui de 1 a 4 relés de sobrecorrente ANSI 50/51 e 51G eletromecânicos ou estáticos e com qualquer tipo de temporização, amperímetros e outras lógicas de atuação ou intertravamento normalmente utilizados nos esquemas de proteção elétrica.

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 (**BS143 e IEC 60255-151**) facilitando a programação em campo.

1.6 – Atuação

- Comando TRIP (pulso de tensão).

1.7 – Recursos de medição

1.7.1 – Entradas de corrente alternada

Na parte frontal o relé apresenta um display principal de 4 dígitos que indica através de varredura (**AMPERÍMETRO**) a corrente primária circulando nas fases (A _ B _ C) e no terra (G). O relé registra o último maior valor de corrente que circulou na fase e no terra antes da operação de TRIP (desligamento do disjuntor).

A exatidão do amperímetro do relé é descrita na tabela 3:

Exatidão do amperímetro $\pm 5\%$ do ponto

Entrada de corrente	Faixa
Fase (A – B – C)	1,4 ... 100A
Terra (G)	0,7 ... 50A

Tabela 3: Exatidão do amperímetro.

Para aplicação de corrente fora desta faixa a precisão do amperímetro segue a seguinte tabela 4.

	Intervalo de corrente definido pelo fabricante			
	$1,4 \geq i > 1,0$	$1,0 \geq i > 0,8$	$0,8 \geq i > 0,4$	$0,4 \geq i > 0,2$
Corrente de fase	$1,4 \geq i > 1,0$	$1,0 \geq i > 0,8$	$0,8 \geq i > 0,4$	$0,4 \geq i > 0,2$
Corrente de neutro	$0,7 \geq i > 0,5$	$0,5 \geq i > 0,4$	$0,4 \geq i > 0,2$	$0,2 \geq i > 0,1$
Exatidão	7%	10%	20%	40%

Tabela 4: Correção da exatidão do amperímetro em função da corrente de entrada.

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 entrada continuamente, pulsar a tecla de incremento **[▲]**. Pulsar a tecla de incremento **[▲]** para selecionar outra entrada. Para retornar o amperímetro a varredura de todas as fases e terra pressionar tecla **[E]**.

1.7.2 – Sinalização da medição de corrente

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

Indicação LED IND	Descrição da grandeza
A	corrente da fase A (entrada A – N)
B	corrente da fase B (entrada B – N)
C	corrente da fase C (entrada C – N)
G	corrente do terra G (entrada G – N)

Tabela 5: Sinalização das grandezas elétricas no relé.

2 – Construção

2.1 – Características tecnológicas

O **mURP 1500** é um relé digital microprocessado. Os sinais de corrente são convertidos para valores digitais e processados numericamente.

2.2 – Diagrama de blocos

Vide anexo 2: Diagrama de blocos **mURP 1500**.

2.2.1 – Fonte de alimentação

O relé possui fonte de alimentação auxiliar com isolamento de 2000V que permite alimentação em Vca ou Vcc com garantia de TRIP mesmo no caso de falta momentânea de tensão auxiliar.

Alimentação	Borne	
AUXILIAR	1	F
	2	N
	3	PE

Tabela 6: Formas de alimentação auxiliar.

O rele deve ser alimentado preferencialmente pela tensão auxiliar do disjuntor na faixa de 72 Vca a 250 Vca.

Para valores de tensão de alimentação abaixo de 72 Vca pode ocorrer travamento dos teclados e diminuição da intensidade luminosa do painel.

OBS: O relé pode ser alimentado com tensão auxiliar do disjuntor na faixa de 100 Vcc a 355 Vcc e para valores abaixo de 100 Vcc poderá ocorrer os mesmos efeitos quando alimentado com tensão Vca.

Em condições de falta de tensão auxiliar e sobrecarga ou curto o rele auto alimenta através da corrente passante.

A corrente necessária para auto alimentação e atuação depende das características da falha e do disparador:

Dados referentes do disparador de 12V	Dados referentes do disparador de 18V
Ifalta monofásica > 1,50 In	Ifalta monofásica > 1,60 In
Ifalta bifásica > 0,75 In	Ifalta bifásica > 0,80 In
Ifalta trifásica > 0,50 In	Ifalta trifásica > 0,56 In

Durante a auto alimentação as temporizações serão afetadas pelas características da falta.

O rele sofrerá um retardo em sua atuação como descrito abaixo:

Tipo da falta	Tempo de retardo
monofásica	100ms ± 10 ms
bifásica	42ms ± 7 ms
trifásica	28ms ± 5 ms

*Dados levantados a 2 In

Durante a auto alimentação o teclado não estará disponível para parametrização.

2.2.2 – Entradas de corrente alternada

O relé possui 4 entradas de corrente totalmente independentes com isolamento de 2.000V entre as entradas e os outros pontos do relés. As entradas de corrente possuem filtros para supressão de harmônicas. A capacidade térmica das entradas é relacionada na tabela 7.

Capacidade térmica – fase e neutro

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

Tabela 7: Capacidade térmica das entradas de corrente.

Bornes das entradas de corrente.

Entrada	Bornes	Descrição do borne
Fase A	A - N	entrada de corrente fase A
Fase B	B - N	entrada de corrente fase B
Fase C	C - N	entrada de corrente fase C
Terra G	G - N	entrada de corrente terra G

Tabela 8: Identificação dos bornes das entradas de corrente.

As entradas de corrente do relé podem ser configuradas para atender as conexões de BT como mostram as figuras 1 à 4.

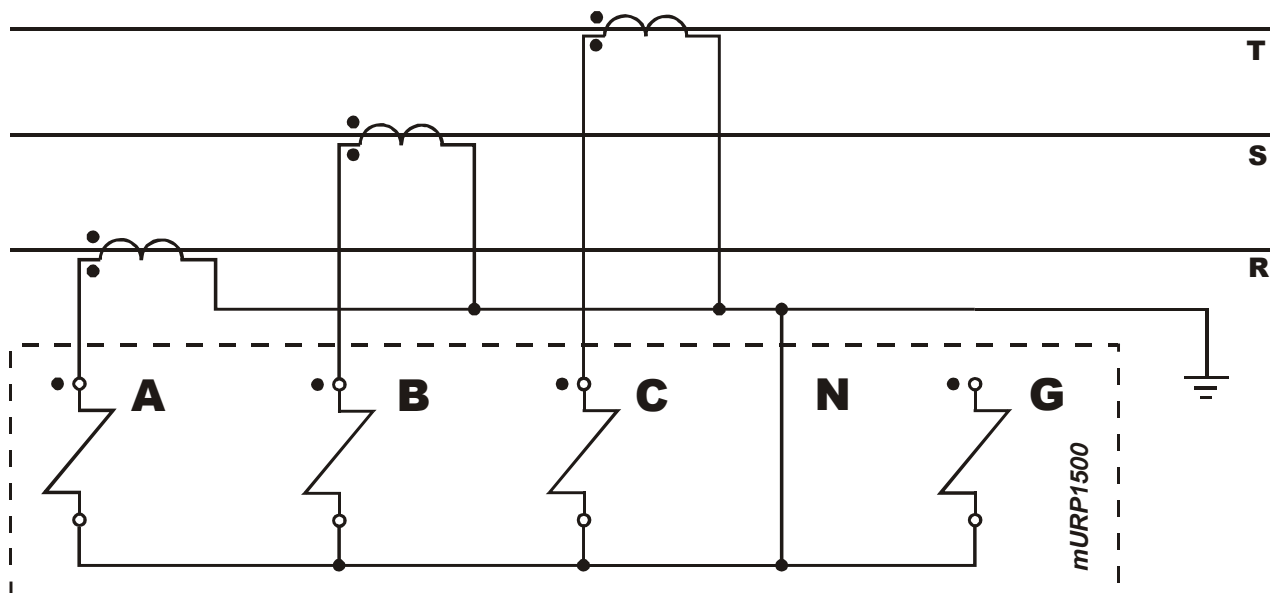


Figura 1: Proteção de fase.

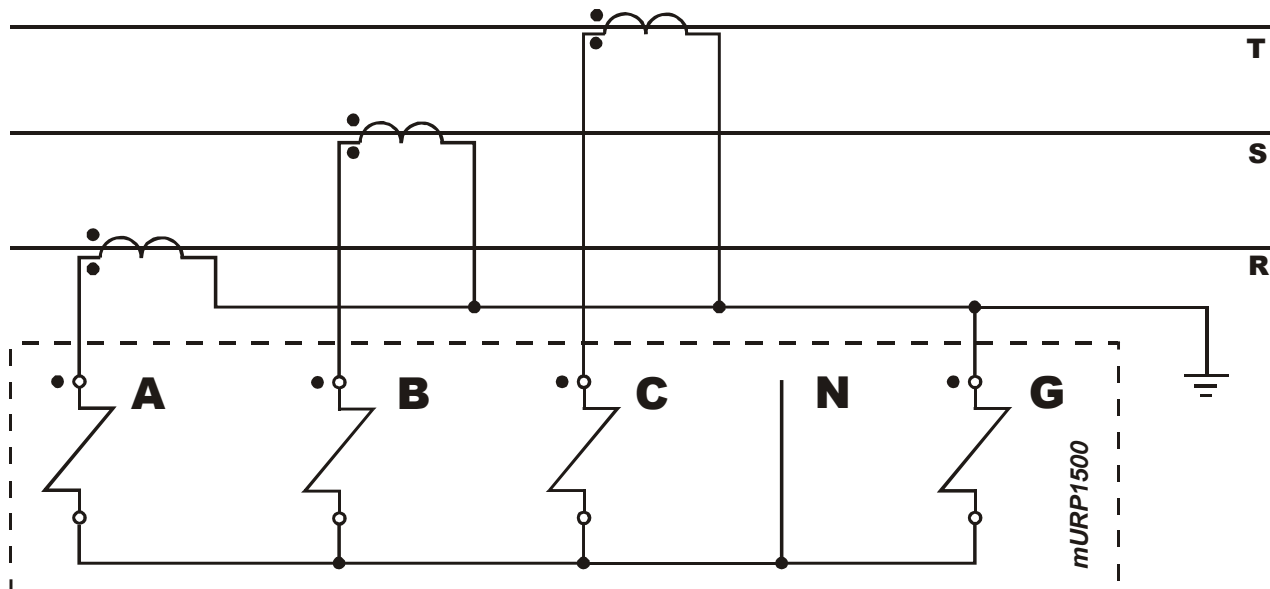


Figura 2: Proteção de fase + neutro residual.

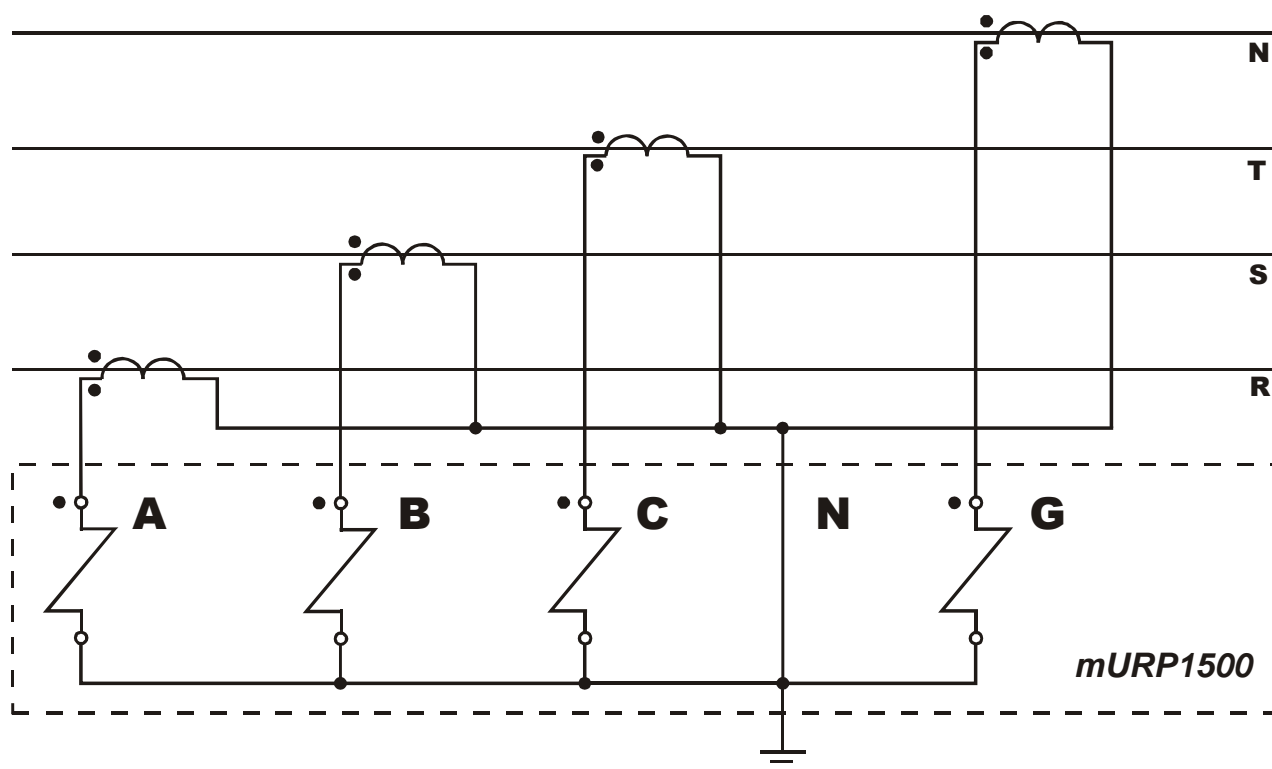


Figura 3: Proteção de fase + neutro.

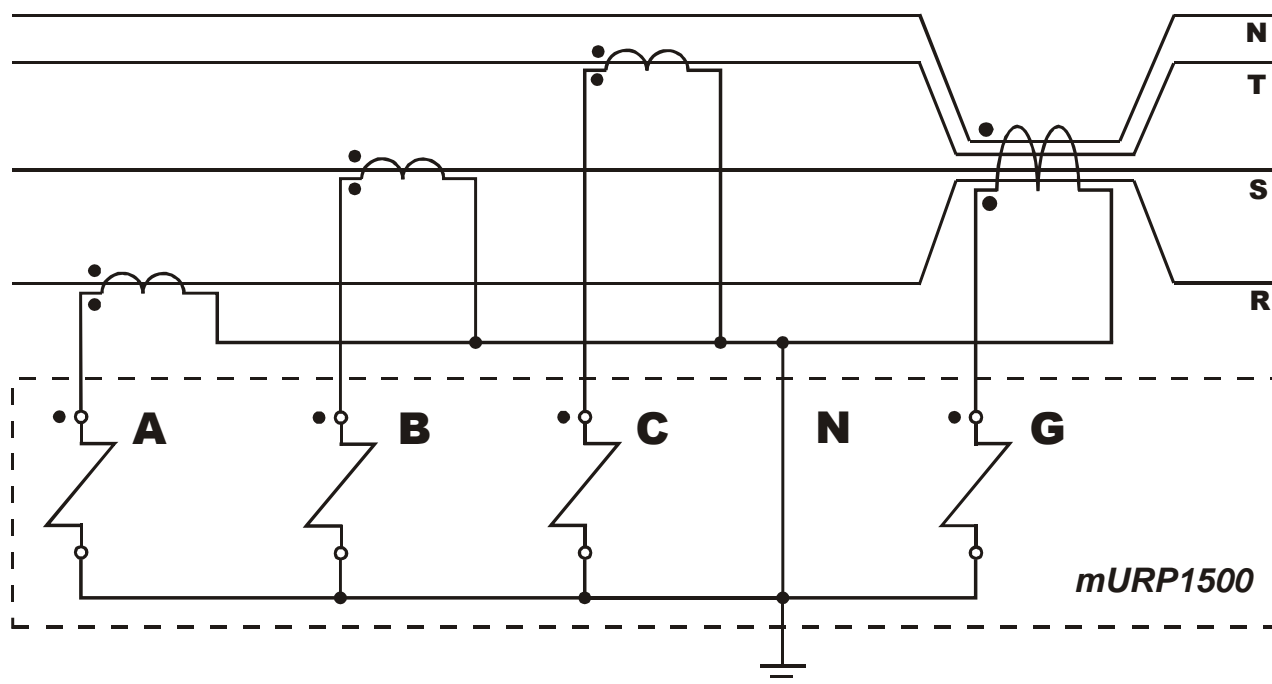


Figura 4: Proteção de fase + fuga à terra.

2.2.3 – Multiplexador dos sinais de entrada de corrente

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

2.2.4 – Conversor analógico digital

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

2.2.5 – Unidade de processamento

Microcontroladores de dezesseis bits que processam todos os sinais de entrada, executam os algoritmos de atuação da unidade temporizada e instantânea e controlam teclado - display – comando de Trip.

2.2.6 – Driver

Amplificador para acionamento da saída.

2.2.7 – Memória E²PROM

Memória que 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.

2.2.8 – Saída

<i>Borne</i>	<i>Descrição</i>
12 – 13 ON (-) – OP (+)	COMANDO DE TRIP pulso de tensão para disparador magnético

Nota: no comando de TRIP o relé inibe todos os relés das saídas e diminui a luminosidade do display para otimização da energia da fonte de alimentação.

Tabela 9: Identificação das saídas.

2.2.9 – 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.

2.2.10 – Bandeiras

Um conjunto de leds permite uma visualização total da atuação da proteção. É possível distinguir qual a fase de corrente que provocou a atuação. Para rearmar (resetar) as bandeiras e registros pressionar a tecla **[R]**.

2.2.11 – Display e registros

O display de 4 dígitos é utilizado como amperímetro, indicação dos registros e do valores ajustados na parametrização do relé.

O relé mede a corrente 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 os registros pulsar a tecla decremento **[▼]**. O led A da linha de bandeiras IND pisca e o display principal indica o valor máximo de corrente da fase A. Pulsar novamente a tecla decremento **[▼]** para acessar os outros registro de fase e terra. Para resetar os registros pulsar a tecla a tecla **[R]**.

3 – Proteção de sobrecorrente

3.1 – Unidade instantânea

Relé de sobrecorrente com função instantânea.

3.1.1 – Ajustes disponíveis

Os ajustes de fase (A – B – C) estão disponíveis nos seguintes parâmetros de programação:

Corrente nominal do sensor de fase

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I_{SF}	Corrente nominal do sensor de fase	100 ... 4.000

INST

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I	Corrente de partida de instantâneo I_I (múltiplo de I_{SF})	(2,00 ... 11,9 A + off) x I_{SF}

Tabela 10: Parâmetros da unidade instantânea.

3.1.2 – Funcionamento

Quando o valor da corrente em uma das entradas, ou em todas, for maior que o respectivo valor ajustado para partida do relé (pick-up), a saída de **TRIP** (bornes **12 – 13**) atua instantaneamente e permanece 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.

O tempo em que o relé desopera, 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 (bandeiras)

Existe um led para cada fase (A – B – C) na barra de bandeiras TRIP para sinalização de fase em conjunto com a curva INST que sinaliza o evento através do led I. Para rearmar as bandeiras pressionar a tecla [R].

3.2 – Unidade temporizada

Relé de sobrecorrente função temporizada.

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

O relé possui os seguintes ajustes de corrente de partida para a fase e terra.

Corrente nominal do sensor de fase

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I_{SF}	Corrente nominal do sensor de fase	100 ... 4.000

LONG

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição do parâmetro</i>	<i>Faixa de ajuste recomendada</i>
I	Corrente de partida curva long I_L (múltiplo de I_{SF})	(0,30 ... 1,25 A + off) x I_{SF}
Slope	Tipo de curva de atuação	I2T – FLAT
Delay	Tempo de retardo a $6 \times I_L$	2,00 ... 36,0 s

SHORT

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição do parâmetro</i>	<i>Faixa de ajuste recomendada</i>
I	Corrente de partida de tempo definido I_S (múltiplo de I_{SF})	(2,00 ... 9,98 A + off) x I_{SF}
Delay	Tempo definido short	0,15 ... 5,00 s

Tabela 11 : Parâmetros da unidade temporizada de fase.

Corrente nominal do sensor de terra

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição do parâmetro</i>	<i>Faixa de ajuste recomendada</i>
I_{SG}	Corrente nominal do sensor de terra	100 ... 4.000

GROUND

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição do parâmetro</i>	<i>Faixa de ajuste recomendada</i>
I	Corrente de partida de tempo definido I_G (múltiplo de I_{SG})	(0,10 ... 0,49 A + off) x I_{SG}
Delay	Tempo definido ground	0,10 ... 1,00 s

Tabela 12 : Parâmetros da unidade temporizada de terra.

3.2.2 – Unidade de partida

Quando o valor de corrente ultrapassar 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 **mURP 1500** libera a atuação da saída **TRIP** (bornes **12 – 13**) e permanece até o valor de corrente retornar a valores baixo do valor de rearme (drop-out) fixo de aproximadamente 99% da corrente de atuação.

3.2.3 – Temporização unidade LONG

3.2.3.1 – Temporização da unidade LONG a curva inversa (I2T)

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. A curva característica de atuação é representada pela equação 1 ou pelo gráfico do anexo 1.

$$t = \frac{36 \times LD}{M^2} \quad (\text{equação 1})$$

Onde:

- t** - tempo de atuação teórica.
LD - LONG Delay.
M - múltiplo da corrente de atuação (corrente de entrada / corrente de partida).

3.2.3.2 – Temporização da unidade LONG a tempo definido (FLAT)

O tempo de atuação independe do valor da corrente. Quando o valor da corrente ultrapassar o valor de partida a unidade irá atuar com o valor de tempo ajustado no parâmetro LONG Delay.

3.2.4 – Exatidão da unidade de temporização

<i>Unidade de temporização</i>	<i>Exatidão</i>
Temporização com curva I^2T	Classe 5 (IEC 60255-151/ IEC 255-3) $\pm 50ms$
Temporização com tempo definido	$\pm 5\%$ no ponto $\pm 50ms$

Tabela 14: Exatidão da unidade temporizada.

3.2.5 – Curvas características

Nos anexos apresentamos as curvas de operação do relé.

Anexo 1 Curva I^2T

Como consultar o gráfico:

- 1 - Calcular o múltiplo da corrente de atuação (corrente de entrada / corrente de partida).
- 2 - Localizar no eixo da abscissas o valor calculado.
- 3 - Traçar uma linha vertical até atingir a linha vermelha.
- 4 - Pelo ponto de intersecção traçar uma linha horizontal até o eixo das coordenadas.
- 5 - Ler o valor de tempo no eixo das coordenadas e multiplicar pelo Long Delay.

3.2.6 – Sinalização (bandeiras)

Existe um led para cada fase (A – B – C) e terra (G) na barra de bandeiras TRIP para sinalização de fase em conjunto com a curva LONG que sinaliza o evento através do led Slope, curva SHORT que sinaliza o evento através do led I e a curva GROUND que sinaliza o evento através do led I. Para rearmar as bandeiras pressionar a tecla [R].

4 – Ajustes de programação

4.1 – Apresentação frontal

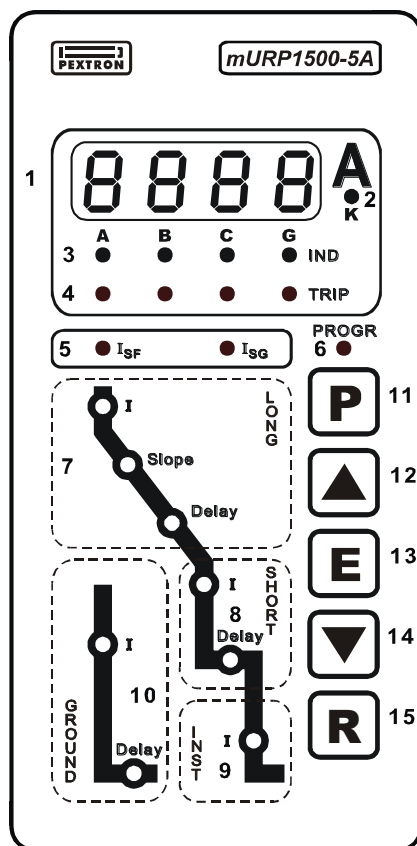


Figura 5: Painel frontal.

1	Display digital para indicação de corrente e registro. No nível de parametrização mostra o valor do parâmetro selecionado.
2	Sinalização da unidade em k.
3	Linha de bandeiras IND para sinalização de fase e terra.
4	Linha de bandeiras TRIP para sinalização de fase e terra.
5	Corrente nominal de fase e terra.
6	Verificação ou parametrização do relé.
7	Curva LONG. Led Slope aceso sinaliza TRIP.
8	Curva SHORT. Led I aceso sinaliza TRIP.
9	Curva INST. Led I aceso sinaliza TRIP.
10	Curva GROUND. Led I aceso sinaliza TRIP.
11	Seleção de parâmetro.
12	Incremento do valor do parâmetro a ser programado ou seleção de amperímetro.
13	Tecla para confirmação do valor programado para o parâmetro selecionado ou libera varredura no amperímetro.
14	Tecla para decremento do valor do parâmetro a ser programado ou acesso dos registros.
15	Tecla para reset das bandeiras de sinalização e registros de corrente.

4.2 – 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. 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

- a) Pressionar a tecla **[P]** o display indica o valor do parâmetro I_{SF} e o led **PROG** pisca para sinalizar verificação de parâmetros. Pulsar a tecla **[P]** para verificar todos parâmetros.
- b) Para retornar ao amperímetro pressionar a tecla **[E]**. O display de função volta a indicação do amperímetro.

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

- a) Pressionara tecla **[P]** em conjunto com a tecla **[R]** até o led **PROG** acender para liberar parametrização do relé.
- b) Selecionar o parâmetro que será ajustado através de pulsos na tecla **[P]**.
- c) Alterar o valor do parâmetro selecionado pressionando a tecla **[▼]** para decremento ou a tecla **[▲]** para incremento do parâmetro selecionado.
- d) Após ajuste do valor desejado pressionar a tecla **[E]**.
- e) Não acessar as teclas do relé até o led **PROG** apagar para bloquear a parametrização.

4.3 – Tabela de parâmetros e faixas de ajustes

Corrente nominal do sensor de fase

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição do parâmetro</i>	<i>Faixa de ajuste recomendada</i>
I_{SF}	Corrente nominal do sensor de fase	100 ... 4.000

LONG

<i>Parâmetro</i>	<i>Descrição do parâmetro</i>	<i>Faixa de ajuste recomendada</i>
I	Corrente de partida curva long I_L (múltiplo de I_{SF})	(0,30 ... 1,25 A + off) x I_{SF}
Slope	Tipo de curva de atuação	I2T – FLAT
Delay	Tempo de retardo a $6 \times I_L$	2,00 ... 36,0 s

SHORT

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I	Corrente de partida de tempo definido I_S (múltiplo de I_{SF})	(2,00 ... 9,98 A + off) x I_{SF}
Delay	Tempo definido short	0,15 ... 5,00 s

INST

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I	Corrente de partida de instantâneo I_I (múltiplo de I_{SF})	(2,00 ... 11,9 A + off) x I_{SF}

Corrente nominal do sensor de terra

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I_{SG}	Corrente nominal do sensor de terra	100 ... 4.000

GROUND

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I	Corrente de partida de tempo definido I_G (múltiplo de I_{SG})	(0,10 ... 0,49 A + off) x I_{SG}
Delay	Tempo definido ground	0,10 ... 1,00 s

Tabela 15: Parâmetros de programação do relé.

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

4.4 – Ajuste padrão de fábrica

$I_{SF} = 100$	$I_S = 2,00$	$I_{SG} = 100$
$I_L = 0,50$	Delay = 1,00	$I_G = 0,10$
Slope = i2t	$I_I = 5,00$	Delay = 1,00
Delay = 2,00		

Tabela 16: Ajuste padrão de fábrica.

5 – Manutenção preventiva

A própria construção do relé com recurso de amperímetro facilita o procedimento de manutenção preventiva do relé. Numa rápida visualização da parte frontal do relé para verificação da corrente exibida no display e a comparação com outro multímetro portátil verificamos a calibração do relé. A calibração aprovada indica que de 80% do **mURP 1500** está em funcionamento normal.

Para se conseguir a calibração completa do relé é recomendável a realização de um ensaio com injeção de corrente com verificação da atuação do relé. Utilizar para os ensaios de calibração equipamentos compatíveis com a classe de precisão do relé.

5.1 – Rotina de teste

A rotina de teste verifica toda a sinalização frontal do relé. Para acionar a rotina pressionar simultaneamente as teclas [▲] + [▼]. Todos os leds de sinalização do relé e todos os segmentos do display acendem. Este teste pode ser executado com o relé em serviço, pois a prioridade de funcionamento é sempre para a atuação da proteção.

6 – Especificações técnicas

ENTRADAS DE MEDIÇÃO: CORRENTE

Corrente alternada 3 fases + terra				
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		1,5	VA
	Faixa de medição		1,4 ... 100	A
	Frequência entrada		41 ... 69	Hz
Terra	Corrente nominal de neutro		2,5	A
	Capacidade térmica	Permanente	15	A
		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
	Frequência entrada		41 ... 69	Hz

Saída comando de trip: tensão				
TRIP	Condições: com fonte auxiliar conectada	Tensão	$18 \pm 1,8$	Vcc
		Corrente	1	A
		Tempo ligado do pulso	70 ± 10	ms
		Período do pulso	210 ± 10	ms
	Relação de rearme (drop-out)	0,99		

Alimentação auxiliar				
Faixa 1 de alimentação auxiliar		72 ... 250	Vca	
Consumo		< 6	VA	

Nota: Faixa de alimentação auxiliar em Vcc é de 100 ... 355 Vcc.

Condições ambientais e características mecânicas

Temperatura de trabalho máxima	60	°C
Temperatura de trabalho mínima	-10	°C
Temperatura de armazenagem	50	°C
Peso	0,7	Kg

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
Descarga eletrostática IEC 255-22-2	Classe _ III (8kV)
Transientes rápidos (trem de pulsos) IEC 41 B SEC 64 IEC 255-22-4, classe III	Classe _ III (2 kV)
Radiação eletromagnética IEC 255-22-3 IEC 255-6	Classe _ III (10 V/m) Frequência _ 48 ... 170 MHz Polarização vertical e horizontal

7 – Identificação dos bornes e dimensional

7.1 – Identificação dos bornes

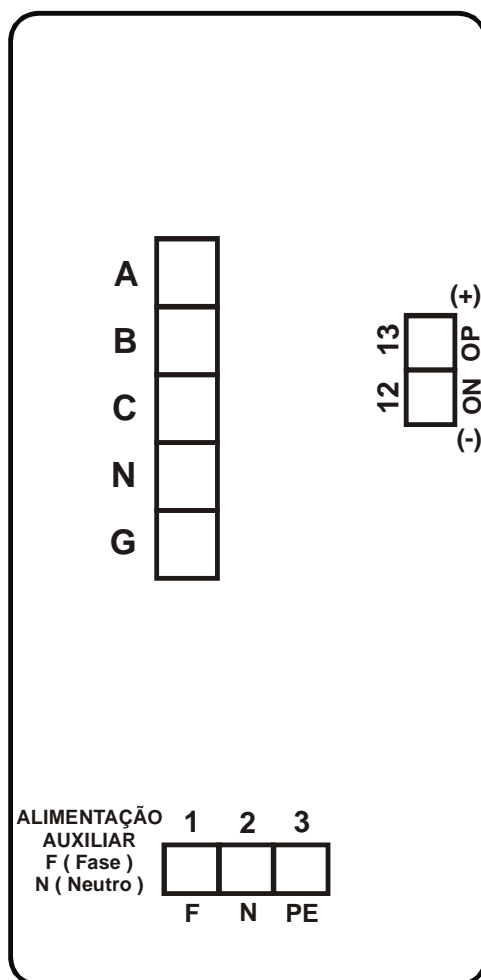


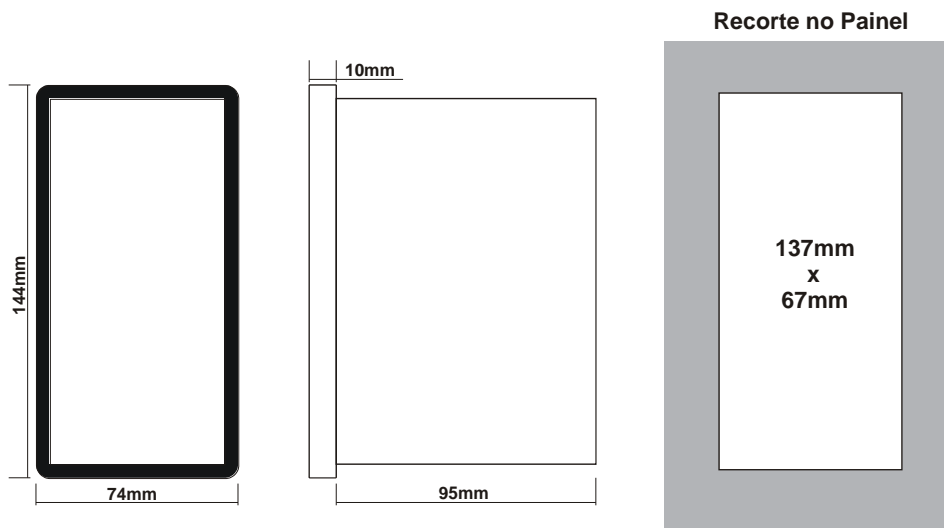
Figura 6: Etiqueta de identificação dos bornes de entrada.

Fiação recomendada		
Aplicação	Especificação do cabo	Terminal
Fiação de corrente	2,5 mm ²	olhal – 2 terminais / borne
Fiação de TRIP	2,5 mm ²	pino – 1 terminal / borne
Fiação de alimentação	2,5 mm ²	pino – 1 terminal / borne
Fiação PE condutor de aterramento	2,5 mm ² - conectar ao condutor de proteção (PE) NBR 5410	pino – 1 terminal / borne

Tabela 18: Especificação da fiação recomendada para instalação.

7.2 – Dimensional

Montagem vertical



Montagem horizontal

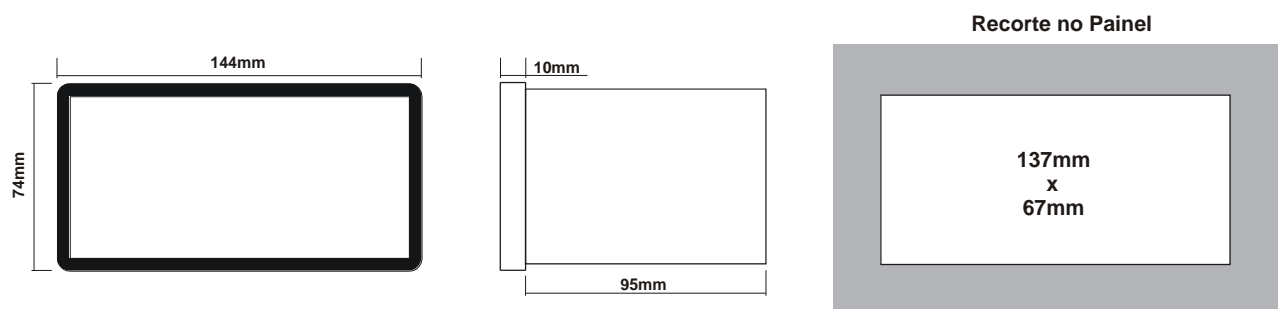
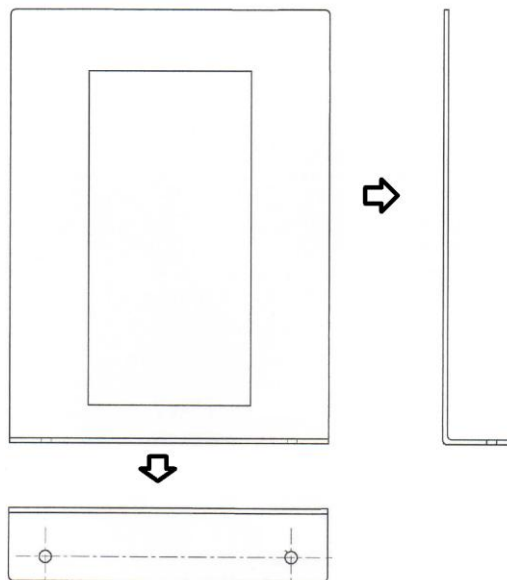


Figura 7: Dimensões para montagem.

8 – Acessórios

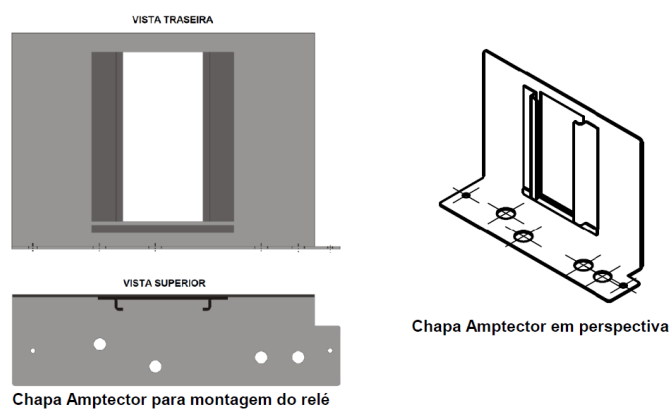
8.1 – Máscara de montagem para DIGITRIP

Chapa de aço para adequar montagem do relé em disjuntor DIGITRIP.



8.2 – Máscara de montagem para AMPTECTOR

Chapa de aço para adequar montagem do relé em disjuntor AMPTECTOR.



9 – Termo de garantia e anexos

	Termo de garantia
Anexo 1	Curva I^2T normalizada
Anexo 2	Diagrama de blocos mURP 1500
Anexo 4	Exemplo de curva
Anexo 5	Exemplo de curva
Anexo 6	Exemplo de curva