

MANUAL DE OPERAÇÃO

PCPT 3

(com 3 entradas para sensores RTD Pt100Ω)

VERSÃO 1.02

RELÉ DE PROTEÇÃO TÉRMICA (23 , 26 e 49)

CONTROLE E PROTEÇÃO DE TRANSFORMADOR

23 Dispositivo de controle de temperatura 49 Relé térmico para máquina ou transformador

26 Dispositivo térmico do equipamento



⚠ Atenção : Certifique-se que a versão do software sinalizada nos displays do controlador na energização ou na etiqueta de identificação, corresponde a versão de software do manual de operação.

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

REVISÃO DO MANUAL DE OPERAÇÃO : 02
Circulação em setembro de 2008**Controle de alterações****Versão 1.01 revisão 01 (junho de 2005)**

- Atualização do termo de garantia (item 11).
- Melhorias no processo de calibração das entradas .

Vrsão 1.01 revisão 02 (janeiro de 2006)

- Código de encomenda com chave para excluir comunicação serial (itens 1,4,6,8 e 10).

Versão 1.02 revisão 01 (novembro de 2007)

- Acréscimo do parâmetro 14 : Paridade e número de stop bits da serial (item 4, 6 e 8).

Versão 1.02 revisão 02 (setembro de 2008)

- Acréscimo de especificação de grau de proteção para invólucro de equipamentos elétricos (código IP) segundo ABNT NBR IEC 60529 (item 8).
- Acréscimo de especificação do material da caixa de ABS para ABS V0 (item 8).

MODBUS[®] - marca registrada da **MODICON** , Inc., Industrial Automation Systems (**GRUPE SCHNEIDER**)



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

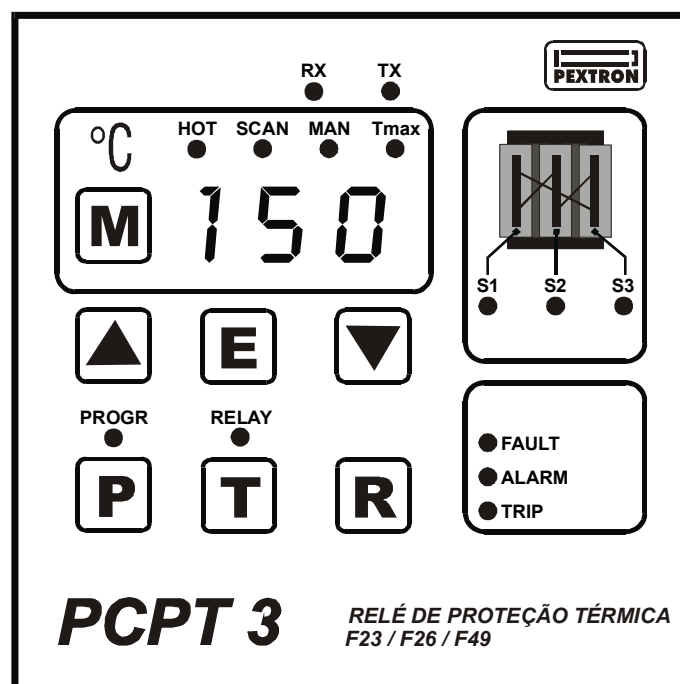
Tel 0XX11 55432199 Fax 0XX11 50930993 www.pextron.com.br vendas@pextron.com.br

1	Características principais.....	4
2	Apresentação frontal e procedimento de ajustes.....	4
2.1	Sinalização da falha no sensor das entradas de medição.....	6
2.2	Sinalização no modo de operação de RELAY.....	6
3	Características de entrada e saídas.....	6
3.1	Entradas de medição RTD.....	6
3.2	Saídas.....	6
4	Descrição dos parâmetros.....	7
4.1	Ajuste padrão de fábrica.....	8
5	Funcionamento.....	8
5.1	Operação das saídas ALARM e TRIP.....	8
5.2	Operação da saída FAULT.....	8
5.3	Testes dos relés de saída de saída , leds e display.....	8
6	Canal de comunicação serial.....	9
6.1	Tabela MODBUS® RTU para PCPT3.....	10
6.2	WICS : interface de comunicação serial.....	12
7	Aplicações.....	12
8	Especificações técnicas.....	13
9	Identificação dos bornes e dimensional.....	15
10	Código de encomenda.....	16
11	Termo de garantia e anexos.....	16
	Termo de garantia	

1 – Características principais

- monitora temperatura de transformador através de sensores RTD Pt100Ω (faixa de temperatura de **0 ... 250 °C**).
- 3 entradas para RTD Pt100Ω com 3 fios : enrolamento do transformador **S1 – S2 – S3** .
- 1 saída **ALARM** para alarme e 1 saída para comando de desligamento **TRIP** .
- 1 saída para falha de sensor aberto ou curto **FAULT** .
- configuração de diferentes formas de atuação das saídas.
- registro de temperatura máxima em cada entrada e temperatura “ mais elevada “ registrada no relé desde o último reset.
- display para indicação da temperatura , registro e programação dos parâmetros.
- leds de sinalização de 3mm.
- painel de policarbonato com micro chaves .
- comunicação serial bilateral RS485 com protocolo **MODBUS® RTU** (ver código de encomenda item 10).
- ótima relação custo / benefício .
- alimentação nominal na faixa de 20 ... 270 Vca / Vcc .
- dimensional : LINHA P ABS preto – DIN 96 X 96 X 90 mm

2 – Apresentação frontal e procedimento de ajustes



RX : sinalização da comunicação serial para recepção de dados.

Nota - disponível para produto com comunicação serial (ver código de encomenda item 10).

TX : sinalização da comunicação serial para transmissão de dados.

Nota - disponível para produto com comunicação serial (ver código de encomenda item 10).

HOT : sinaliza que o display indica a temperatura mais elevada registrada no relé.

SCAN : sinaliza que o display opera em modo automático de indicação de temperatura das entradas de medição.

MAN : sinaliza que o display opera em modo manual de indicação de temperatura com entrada de medição selecionada através da tecla ▲ ou ▼.

Tmax : sinaliza que o display indica o registro de máxima temperatura da entrada de medição selecionada através da tecla ▲ ou ▼.

S1 : sinaliza que o display indica informação da entrada de medição do sensor S1 (enrolamento do transformador). Piscando sinaliza atuação de saída.

S2 : sinaliza que o display indica informação da entrada de medição do sensor S2 (enrolamento do transformador). Piscando sinaliza atuação de saída.

S3 : sinaliza que o display indica informação da entrada de medição do sensor S3 (enrolamento do transformador). Piscando sinaliza atuação de saída.

PROG : sinaliza liberação do modo de programação.

RELAY : sinaliza liberação do modo de teste dos relés de saída , leds e display .

FAULT : sinaliza atuação da saída de falha no sensor das entradas de medição : aberto ou curto.

ALARM : sinaliza atuação da saída de alarme .

TRIP : sinaliza atuação da saída de comando de desligamento .

Tecla M : seleciona o modo de operação do display . Desativa a seleção dos modos de operação **PROGR** ou **RELAY** selecionado.

Tecla ▲: [1] incrementa valor do parâmetro selecionado no modo de operação **PROG** , [2] aciona o relé da saída selecionada no modo de operação **RELAY** e [3] pulsar a tecla para selecionar a entrada de medição no modo de operação do display **MAN** e **Tmax**.

Tecla E : confirma valor do ajuste do parâmetro selecionado no modo de **PROG**.

Tecla ▼: [1] decrementa valor do parâmetro selecionado no modo de operação **PROG** , [2] desaciona o relé da saída selecionada no modo de operação **RELAY** e [3] pulsar a tecla para selecionar a entrada de medição no modo de operação do display **MAN** e **Tmáx**.

Tecla P : [1] ativa o modo de operação **PROGR** e [2] pulsar a tecla para selecionar parâmetro .

Tecla T : [1] ativa o modo de operação **RELAY** para de teste dos relés de saída , leds e display e [2] pulsar a tecla para selecionar a rotina de teste : rL1 – rL2 – rL3 – rL4 – rL5 e 8.8.8. .

Tecla R : reseta os registros de máxima temperatura das entradas de medição **S1** , **S2** , **S3** e **Tamb** no modo de operação do display **Tmax** .

Display : indicação de temperatura , parâmetro , valor do parâmetro , sinalizações da rotina de teste e indicação de falha dos sensores das entradas de medição .

2.1 – Sinalização da falha no sensor das entradas de medição

A tabela 1 fixa a mensagem do display para indicar a falha na entrada de medição .

Indicação	Descrição
Fcc	falha : sensor em curto ou fio de compensação aberto
Foc	falha : sensor aberto
Fcd	falha : sensor aberto ou em curto

Nota 1 : indicação da tabela aplica-se para todas as entradas ativadas.

Nota 2 : com somente uma entrada ativada e aberta a indicação do display é OFF para varredura em HOT.

Tabela 1 : Sinalização de falha no sensor .

2.2 – Sinalização no modo de operação de RELAY

A tabela 2 fixa a mensagem do display para indicar a rotina de teste dos relés de saída , leds e display .

Sinalização	Descrição
RL1	teste do relé da saída FAULT
RL2	teste do relé da saída TRIP
RL3	teste do relé da saída ALARM
8.8.8.	teste dos leds e display

Tabela 2 : Sinalização do modo de operação **RELAY** .

3 – Características de entrada e saídas

3.1 – Entradas de medição RTD

O relé **PCPT3** possui 3 entradas para RTD (**Pt100Ω - 3 fios DIN 43.760**) com operação na faixa de **0 ... 250 °C** .

3.2 – Saídas

Saída	Aplicação
FAULT	sinalização de falha do sensor (aberto ou em curto)
TRIP	comando de desligamento
ALARM	comando para alarme

Tabela 3 : Saídas e aplicação.

4 – Descrição dos parâmetros

Parâmetro	Descrição	Faixa de ajuste
P01	Temperatura de alarme da entrada S1	0 ... 249 °C
P02	Temperatura de trip da entrada S1	0 ... 249 °C + OFF ¹
P03	Temperatura de alarme da entrada S2	0 ... 249 °C
P04	Temperatura de trip da entrada S2	0 ... 249 °C + OFF ¹
P05	Temperatura de alarme da entrada S3	0 ... 249 °C
P06	Temperatura de trip da entrada S3	0 ... 249 °C + OFF ¹
P07	Retenção do estado dos leds e das saída ALARM e TRIP	0 – desativa 1 – ativa
P08	Sinalização de falha de sensor com Fcd no display	0 – desativa 1 – ativa
P09	Inversão do contato da saída ALARM	0 – operação normal NA 1 – operação invertida NA armado
P10	Inversão do contato da saída TRIP	0 – operação normal NA 1 – operação invertida NA armado
P11	Inversão do contato da saída FAULT	0 – operação normal NA 1 – operação invertida NA armado
P12	Velocidade de transmissão serial em kpbs ²	0.60 - 600 bps 1.20 - 1.200 bps 2.40 - 2.400 bps 4.80 - 4.800 bps 9.60 - 9.600 bps 14.4 - 14.400 bps 19.2 - 19.200 bps 28.8 - 28.800 bps
P13	Endereço do relé na serial ²	001 ... 030
P14	Paridade e número de stop bits da serial ²	0 – sem paridade e 2 stop bits ou paridade mark e 1 stop bit 1 – paridade ímpar e 1 stop bit 2 – paridade par e 1 stop bit 3 – sem paridade e 1 stop bit

Notas :

1 – OFF : entrada de medição desabilitada. Não fornece informação para comando das saídas.

2 – parâmetro disponível para produto com comunicação serial (ver código de encomenda item 10).

Tabela 4 : Listagem de parâmetros .

4.1 – Ajuste padrão de fábrica

Parâmetro	Padrão de fábrica
P01	100
P02	120
P03	100
P04	120
P05	100
P06	120
P07	0

Parâmetro	Padrão de fábrica
P08	0
P09	0
P10	0
P11	0
P12	9.60 ¹
P13	001 ¹
P14	000 ¹

Nota : 1 – parâmetro disponível para produto com comunicação serial (ver código de encomenda item 10).

Tabela 5 : Programação padrão de fábrica.

5 – Funcionamento

5.1 – Operação das saídas ALARM e TRIP

Quando a temperatura das entradas de medição **S1 – S2 – S3** atingir o valor programado para os pontos de alarme e trip ocorre a operação , após um retardo fixo de 5s , do relé de saída de alarme **ALARM** e de comando de trip **TRIP** . A sinalização é realizada com o led da respectiva entrada piscando e o led da saída correspondente aceso . Estas saídas operam com histerese fixa de $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Estas saídas podem operar com retenção de sinalização e de estado de contato , neste caso o estado da atuação permanece memorizado até o reset através da tecla **R** ou ciclo de energização do relé . Para ativar a operação de retenção programar o parâmetro P07 em 1. Os parâmetros P09 e P10 invertem a operação do contato destas saídas.

5.2 – Operação da saída FAULT

No caso de falha no sensor instalado , o relé aciona imediatamente a saída FAULT e sinaliza no display **Fcc** , **Foc** ou **Fcd** . O led da entrada com falha no sensor fica piscando e o led da saída **FAULT** permanece aceso . O parâmetro P11 inverte a operação do contato da saída FAULT para NA armado , permitindo a monitoração da fonte de alimentação do relé.

5.3 – Testes dos relés de saída , leds e display

Rotina selecionada através da tecla **T** que testa o acionamento das saídas e verifica o funcionamento dos leds e display .

6 – Canal de comunicação serial

O canal de comunicação serial (ver código de encomenda item 10) utiliza padrão e protocolo

de comunicação de dados **MODBUS® RTU** para interligação dos relés em uma rede de comunicação controlada através de um microcomputador . O sinal é transmitido em RS485 permitindo ligar até 30 relés a um microcomputador . O sistema permite comunicação bilateral com o relé , fornecendo as seguintes informações : temperatura atual , registros , reset dos registros , estado dos relés das saídas , acionamento dos relés à distância , programação à distância e leitura da programação.

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

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

As informações específicas do protocolo estão documentadas no manual **PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO DE DADOS – PEXNET** e as tabelas que descrevem as funções dos registros e coils estão relacionada no item 7.1 – Tabela MODBUS® RTU para **PCPT4**.

A conversão do padrão de comunicação RS 485 para RS 232 que permite a ligação de rede de controladores com microcomputador de supervisão e controle é realizada pela interface WICS - INTERFACE DE COMUNICAÇÃO SERIAL (analisar item 6.2 – WICS : Interface de comunicação serial) que converte os níveis de tensão e garante isolamento galvânica entre o cabo serial e o microcomputador . O canal de comunicação permite operação a até uma distância máxima de 1.200m sem repetidor.

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

Parâmetro	Descrição	Faixa de ajuste
P12	Velocidade de transmissão serial em kpbs ¹	0.60 - 600 bps 1.20 - 1.200 bps 2.40 - 2.400 bps 4.80 - 4.800 bps 9.60 - 9.600 bps 14.4 - 14.400 bps 19.2 - 19.200 bps 28.8 - 28.800 bps
P13	Endereço do relé na serial ¹	001 ... 030
P14	Paridade e número de stop bits da serial ¹	0 – sem paridade e 2 stop bits ou paridade mark e 1 stop bit 1 – paridade ímpar e 1 stop bit 2 – paridade par e 1 stop bit 3 – sem paridade e 1 stop bit

Nota : 1 – parâmetro disponível para produto com comunicação serial (ver código de encomenda item 10).

Tabela 6 : Parâmetros da comunicação serial.

6.1 – Tabela MODBUS® RTU para PCPT 3

As tabelas abaixo descrevem as funções do protocolo **MODBUS® RTU** disponível para relé

de proteção PCPT 3 .

COIL

Endereço	Acesso	Função	Valor
0000 (0000H)	R/W	Retenção do estado dos leds e das saída ALARM e TRIP	0 – desativa 1 – ativa
0001 (0001H)	R/W	Sinalização de falha de sensor com Fcd no display	0 – desativa 1 – ativa
0002 (0002H)	R/W	Inversão do contato da saída ALARM	0 – operação normal NA 1 – operação invertida NA armado
0003 (0003H)	R/W	Inversão do contato da saída TRIP	0 – operação normal NA 1 – operação invertida NA armado
0004 (0004H)	R/W	Inversão do contato da saída FAULT	0 – operação normal NA 1 – operação invertida NA armado
0013 (000DH)	R	Bandeirola de alarme da entrada de medição S3	1 – bandeirola acesa 0 – bandeirola apagada
0014 (000EH)	R	Bandeirola de alarme da entrada de medição S2	1 – bandeirola acesa 0 – bandeirola apagada
0015 (000FH)	R	Bandeirola de alarme da entrada de medição S1	1 – bandeirola acesa 0 – bandeirola apagada
0021 (0015H)	R	Bandeirola de trip da entrada de medição S3	1 – bandeirola acesa 0 – bandeirola apagada
0022 (0016H)	R	Bandeirola de trip da entrada de medição S2	1 – bandeirola acesa 0 – bandeirola apagada
0023 (0017H)	R	Bandeirola de trip da entrada de medição S1	1 – bandeirola acesa 0 – bandeirola apagada
Endereço	Acesso	Função	Valor

0029 (001DH)	R	Bandeirola de falha da entrada de medição S3	1 – bandeirola acesa 0 – bandeirola apagada
0030 (001EH)	R	Bandeirola de falha da entrada de medição S2	1 – bandeirola acesa 0 – bandeirola apagada
0031 (001FH)	R	Bandeirola de falha da entrada de medição S1	1 – bandeirola acesa 0 – bandeirola apagada
0034 (0022H)	R/W	Relé FAULT	0 – relé desacionado 1 – relé acionado
0035 (0023H)	R/W	Relé TRIP	0 – relé desacionado 1 – relé acionado
0036 (0024H)	R/W	Relé ALARM	0 – relé desacionado 1 – relé acionado
0048 (0030H)	W	Reset dos registros de máxima temperatura	1 – reset dos registros

Tabela 7 : Tabela MODBUS® RTU de coils .

REGISTROS

Endereço	Acesso	Função	Valor
0000 (0000H)	R/W	Temperatura de alarme da entrada S1	0 ... 249 °C
0001 (0001H)	R/W	Temperatura de trip da entrada S1	0 ... 249 °C 250 °C = OFF
0002 (00020H)	R/W	Temperatura de alarme da entrada S2	0 ... 249 °C
0001 (0003H)	R/W	Temperatura de trip da entrada S2	0 ... 249 °C 250 °C = OFF
0004 (0004H)	R/W	Temperatura de alarme da entrada S3	0 ... 249 °C
0005 (0005H)	R/W	Temperatura de trip da entrada S3	0 ... 249 °C 250 °C = OFF

Endereço	Acesso	Função	Valor
-----------------	---------------	---------------	--------------

MANUAL DE OPERAÇÃO			PCPT 3
0130 (0082H)	R	Registro de temperatura máxima da entrada S1	0 ... 249 °C
0131 (0083H)	R	Registro de temperatura máxima da entrada S2	0 ... 249 °C
0132 (0084H)	R	Registro de temperatura máxima da entrada S3	0 ... 249 °C
0133 (0085H)	R	Temperatura da entrada S1	0 ... 249 °C
0134 (0086H)	R	Temperatura da entrada S2	0 ... 249 °C
0135 (0087H)	R	Temperatura da entrada S3	0 ... 249 °C
0136 (0088H)	R	Tipo do relé	0020H
0137 (0089H)	R	Versão do relé	0102H

Tabela 8 : Tabela MODBUS[®] RTU de registros .

6.2 – WICS : interface de comunicação serial

Interface de comunicação serial que converte os níveis de tensão e garante isolamento galvânica entre o cabo serial e o microcomputador . A interface realiza a conversão do padrão de comunicação RS 485 para RS 232 que permite a ligação de controladores com microcomputadores . O canal de comunicação permite operação a até uma distância máxima de 1.200m sem repetidor . Para maiores informações solicitar documentação específica do acessório .

7 – Aplicações

- Proteção de máquinas elétricas contra sobrecarga térmica .

8 – Especificações técnicas

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Fonte de alimentação

- faixa da alimentação nominal : 20 ... 270 Vca/Vcc
limites para alimentação Vcc : 20 ... 380 Vcc
- frequência (Vca) : 48 ... 62 Hz
- consumo : 5 VA

Entradas

- 3 sensores RTD Pt RTD Pt100 Ω – 3 fios – DIN 43.760 : **S1 – S2 – S3**
- faixa de operação : 0 ... 250 °C
- exatidão : $\pm 1\%$ em relação ao fundo de escala
- proteção contra ruídos eletromagnéticos e sobretensões
- seção mínima da fiação : 0,5mm²
- cabos trançados e com malha
- seção mínima para cabos de compensação com comprimento superior a 500m : 1,0 mm²

Saídas

- 1 relé de alarme : **ALARM**
- 1 relé de comando de trip : **TRIP**
- 1 relé para falha de sensor : **FAULT**
- capacidade dos contatos para carga resistiva : 250 Vca – 5A – 2200 VA e 30A em 1s
- rotina de teste dos relés de saída

Sinalização

- display de 10mm com 3 dígitos
- Leds para sinalizar entrada de medição , atuação das saídas e comunicação serial
- Leds de sinalização do modo de operação do display

Comunicação serial (ver código de encomenda item 10).

- RS 485 MODBUS[®] RTU
- velocidade da serial : 0,60 ... 28,8 kpbs
- número de relés : 1... 30
- programação de paridade e stop bit.

Ensaio de isolamento

- dielétrico (tensão de regime permanente) NBR 7116 : 2k V – 60 Hz – 1 minuto
- medida de resistência de isolamento NBR 7116 : >100 M Ω para 500 Vcc _ 5s
- tensão de impulso NBR 7116 _ IEC 255-5 : Forma de onda : 5kV _ 1,2/50 μ s

Ensaio de distúrbios

- capacidade de suportar surtos IEC 255-22-1 : modo comum _ 2,5KV – 1MHz – 120 pulsos/s e modo diferencial _ 1,KV – 1MHz – 120 pulsos/s
- radiação eletromagnética 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**
 $T_{máxima} = 60^{\circ}\text{C}$, $T_{mínima} = 0^{\circ}\text{C}$
Taxa de subida/descida da rampa = $2^{\circ}\text{C} / \text{minuto}$
9 ciclos de 4 horas
- Tropicalização Proteção contra umidade e atmosfera agressiva através de resina

Condições ambientais e peso

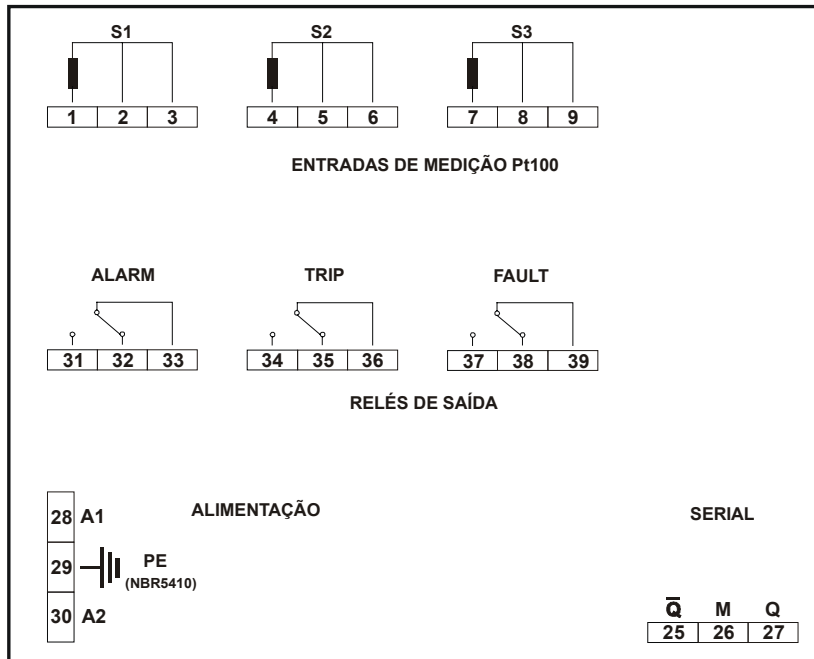
- Temperatura de trabalho : -10 ... 60 °C
- Temperatura de armazenagem : -10...70°C
- Peso : 0,5 Kg
- Grau de proteção na frontal de policarbonato : IP54

Dimensões e conexão

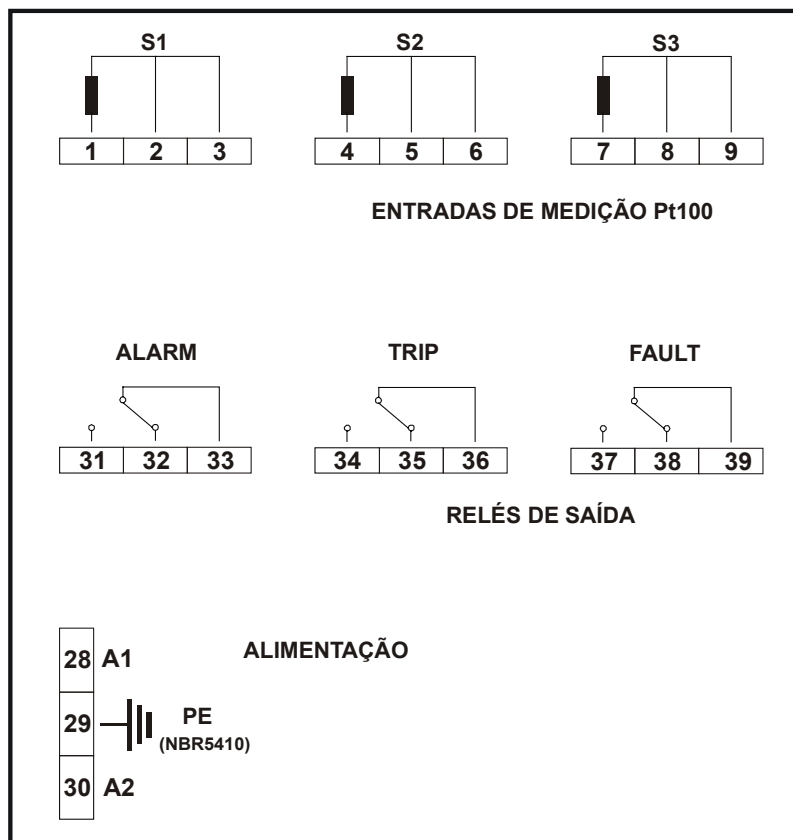
- 96 X 96 mm – DIN 43.700 com profundidade de 90 mm em ABS V0
- corte no painel 92 X 92 mm
- fixação no painel : pressilhas laterais
- conexão : parafusos M2,5 com fenda

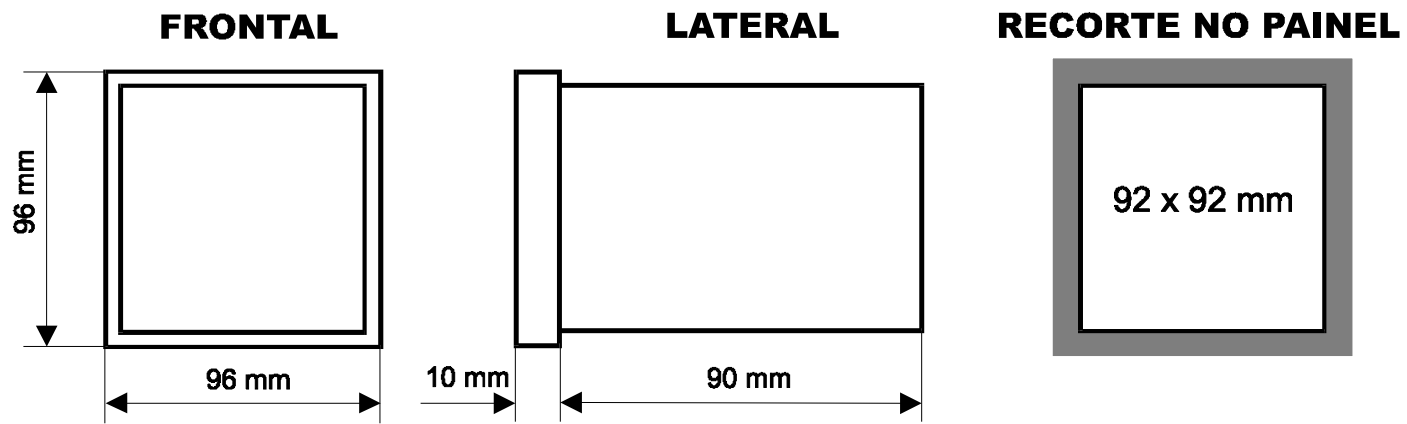
9 – Identificação dos bornes e dimensional

PCPT 3 20 ... 270 Vca/Vcc



PCPT 3 20 ... 270 Vca/Vcc SEM COMUN. SERIAL





10 – Código de encomenda

Alimentação auxiliar	Comunicação serial	Código de encomenda
72 ... 250 Vca / Vcc	com serial	PCPT 3 20 ... 270 Vca/Vcc
72 ... 250 Vca / Vcc	sem serial	PCPT 3 20 ... 270 Vca/Vcc SEM COMUN. SERIAL

11 – Termo de garantia e anexos

Termo de garantia