



# proteção de distância estática PDE 2000

## MEDIDORES SCHLUMBERGER



MEDIDORES  
**Schlumberger**

A PDE 2000 é utilizada como proteção principal, ou de retaguarda, nas linhas de transmissão de alta ou extra alta tensão, em sistemas interconectados com neutro solidamente aterrado.

Os tempos de operação são constantes e independentes, qualquer que seja a natureza do defeito: entre fases ou entre fase e terra, resistente ou evolutivo.

Sua característica de operação em forma de paralelogramo, permite a proteção de linhas longas, muito carregadas.

## descrição

A proteção é apresentada em chassi normalizado de 19" X 12U, para instalação embutida, o qual é subdividido em dois módulos extraíveis.

O módulo analógico, localizado na parte inferior, é formado pelos circuitos de alimentação de entrada, de alimentação auxiliar, de calibração, de testes e de interface. O circuito de teste é formado por uma borneira com acesso frontal, que permite curto-circuitar os TC, desconectar os TP, inibir os contatos de saída e injetar sinais para regulagem.

O circuito de interface possibilita, através de relés auxiliares, a emissão e/ou recepção de ordens para a interconexão direta com os seguintes equipamentos: disjuntor, oscilopertubógrafo, localizador de defeitos, relé de religamento, equipamento de teleproteção, sinalizações, etc.

O módulo lógico, localizado na parte superior, contém todos os circuitos necessários para desempenhar as diversas funções, utilizando placas de circuito impresso (simples e de dupla face), de fibra de vidro.

Uma das placas de circuito impresso possui um bloco de pontos de teste para facilitar a verificação de sinais internos através de um osciloscópio.

A face frontal é encoberta por uma porta de lacre removível, cuja transparência permite ver, além das regulagens, as sinalizações das quatro zonas e da recepção de telecomando com seu respectivo botão de teste e rearme.

A regulagem do alcance das zonas e das características, é obtida através de ajustes de reatância, do ângulo da linha, da resistência de arco e das temporizações.

A face traseira comporta a borneira de ligação e o conversor c.c./c.c., de alimentação auxiliar, que isola galvanicamente os circuitos estáticos.

Os módulos analógicos e lógicos são facilmente extraíveis pela parte traseira da PDE 2000.

## características gerais

Proteção à comutação de três elementos de medida de impedância e um de reatância, realizada com circuitos lógicos estáticos.

Regulagens ajustáveis a linhas de comprimentos muito variáveis, independentemente das condições de carga. Regulagens independentes em X e R.

Características de partida em forma de paralelogramo, permitindo a detecção de defeitos fracos ou resistentes, próximos ou na extremidade da linha.

Medida de distância para todos os tipos de defeitos por medida de reatância, sem erro, devido às resistências de arco ou de defeito.

Partida e medida de distância correta para uma relação da impedância para trás/impedância frente (S.I.R.)  $\leq 30$ .

Função direcional independente da medida de distância. Orientação assegurada para defeitos trifásicos próximos, com um circuito de memória de tensão.

Tempo de funcionamento curto e constante, independente da posição do defeito e da amplitude das correntes de defeito, as quais podem comportar uma componente aperiódica.

Comando direto dos disjuntores polo por polo para os defeitos monofásicos, ou simultâneos nos três polos do disjuntor para os defeitos polifásicos.

Bloqueio da ordem de desligamento:

- quando da abertura de um circuito secundário dos transformadores de tensão, ou da fusão de um fusível.

- quando do funcionamento do sistema de transmissão fora de sincronismo.

Possibilidade de efetuar medidas de distância corretas, com transformador de corrente saturado pela componente aperiódica da corrente de defeito.

Adaptação às linhas funcionando em paralelo, através de um dispositivo de compensação da indutância mútua de sequência zero. (DCH 2000 - IT n.º 164).

Informação de seleção de fases, utilizada para o comando da localização do defeito (DLDS e DALD, catálogo n.º 6974).

Computador de seleção do sistema de teleproteção.

Conversor de alimentação c.c./c.c. incorporado. Alimentado pela bateria da subestação, assegura a proteção dos circuitos de medição contra as sobretensões induzidas nos circuitos da fonte auxiliar.

Insensibilidade às sobretensões e surtos de tensão, induzidas nos circuitos secundários dos transformadores de medição, e na fonte auxiliar.

Baixo consumo dos circuitos de corrente e de tensão.



## funcionamento

No estado de repouso, três elementos à mínima de impedância supervisionam os circuitos entre fases.

A partida ocorre quando o vetor impedância da linha em defeito encontra-se dentro da característica (paralelogramo), definida pelos limites X3 (reatância frente), X4 (reatância atrás), os dois limites oblíquos D1 e D2, limitando os valores da resistência de arco  $-R + R$ , cuja inclinação é igual ao ângulo da linha.

Esses ajustes são independentes e permitem adaptar a PDE 2000 a todas as linhas, quaisquer que sejam as suas características e as condições de carga.

Para os defeitos entre fase e terra, os relés de impedância são comutados para os circuitos fase-terra, por um relé de corrente seqüência zero à porcentagem.

A medida de reatância do circuito em defeito, caracterizando a distância do defeito, é independente da resistência de arco ou do defeito.

As proteções comportam 3 zonas de supervisão frente Z1, Z2 e Z3, e uma zona atrás Z4.

O tempo de atuação para um defeito em Z2 ou Z3/Z4, é definido por temporizador ajustável (temporizações independentes).

A detecção da direção do defeito (função independente) é assegurada, qualquer que seja o tipo de defeito e sem zona morta, pela memória de tensão para os defeitos entre fases, ou pela compensação de tensão seqüência zero para os defeitos a terra.

Segundo o tipo de defeito, a ordem de desligamento pode ser monofásica ou trifásica.

As informações de seleção de fases, permitem a associação de dispositivos de religamentos automáticos, trifásicos e/ou monofásicos, bem como, localizadores de defeitos.

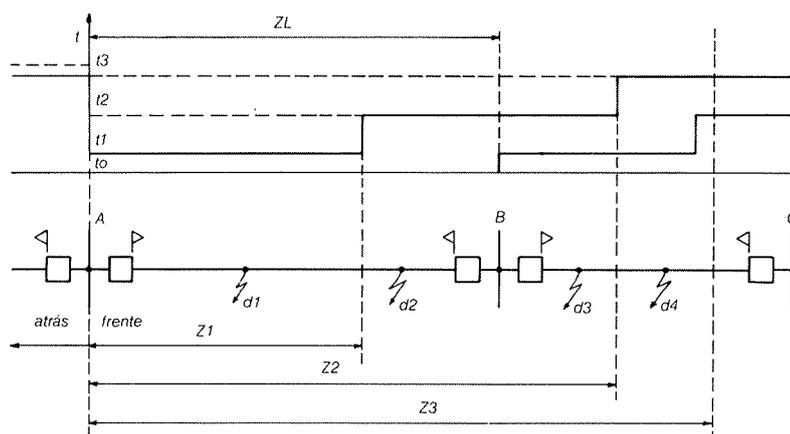
A ordem de desligamento é trifásica, imediata e definitiva, quando do fechamento do disjuntor sobre a linha em curto.

Para as subestações com disjuntor e meio por linha, ou com barramento em anel, as ordens de desligamento aos dois disjuntores enquadrando a linha em defeito, a partida dos dispositivos de religamento, e dos relés de falha disjuntor, podem ser transmitidas por dispositivos associados tipo DETM.

Cada proteção pode bloquear, quando ela opera, as proteções complementares para defeitos a terra resistentes:

- Proteção autônoma de potência seqüência zero PSWS 190 (catálogo, n.º 6870).
- Proteção direcional de seqüência zero a comparação de fase PDHS 1000, catálogo 6871).

## diagrama de tempos de funcionamento



ZONAS DE SUPERVISÃO

Ex: Z1 = 80% ZL  
Z2 = 120% ZL  
Z3 = 140% ZL  
d1, d2, d3, d4: Defeitos

## especificações técnicas

### Alimentação de Entrada

Grandeza característica	
Frequência (f)	60 Hz - 5
Tensões nominais (Vn)	110/V3 - 115/
Sobretensão permanente	1
Consumo/fase/Vn	3,3
Correntes nominais (In)	1 ou
Corrente de partida (Ip)	25
Corrente de limite térmico	Permanente -
	Durante 1 s - 5
	2,2 VA (I
	0,3 VA (
Consumo/fase/In	

### Regulagens

Resistência de arco ( $\pm R$ )	
	0 a 10 $\Omega$ (5
	0 a 50 $\Omega$ (1
Reatância - 1.ª zona (X1)	0,1 a 10,0 $\Omega$ (5
	0,5 a 50,0 $\Omega$ (1
2.ª zona (X2)	1 a 5. X
3.ª zona (X3)	1 a 10. X
4.ª zona (X4)	0,5 a 5,0 $\Omega$ (5A
	2,5 a 25,0 $\Omega$ (1A
Ângulo da linha ( $\epsilon$ )	45 a 85°
Bloqueio por perda de sincronismo ( $\Delta R$ )	2 $\Omega$ (5A)
	10 $\Omega$ (1A)
	0,4 a 1,2 - Passos de 0,1
Coeficiente de terra: $K_0 = (X_0 - X_d)/3X_d$	
Coeficiente de indutância mútua de sequência zero: $K_m = X_{om}/3X_d$	

### Alimentação auxiliar

Grandeza	(DCH) - 0,1 a 0,8
Valores nominais (Vc)	Passos de 0,1
Faixa de operação	
Consumo:	Tensão Contínua
• Estado de repouso	48, 110, 125, 220, 250 V
• Estado de trabalho	80 a 110% Vc
Tensão do relé receptor de teleproteção	50 W

### Temporizações

1.ª zona - Valor intrínseco, segundo tipo de defeito	65 W
2.ª zona - Valor de ajuste	48, 110, 125, 220, 250 V
3.ª zona e/ou 4.ª zona - Valor de ajuste	
4.ª zona - Faixa de ajuste (ajuste separado opcional)	40 a 50 ms

### Saídas

Contatos - operação	0,05 a 1 (s)
Capacidade de fechamento - 250 V.c.c.	0,25 a 5 (s)
Contatos - outros	0,25 a 5 (s)
Capacidade de fechamento	
Capacidade de interrupção	20A/0,5 s
Corrente permanente máxima	
Tensão máxima (c.a./c.c.)	2.200 VA - 10A/4 s

### Ensaios

Temperatura	1.320 VA
Umidade relativa	6 A
Dielétrico	250 V
• circuitos de corrente e massa	- 5.º A + 55ºC
• circuitos de tensão e massa	85% a 40ºC
• bornes de contatos e massa	2 kV - 60 Hz
Impulso	1 min.
• circuitos de contatos e massa	1 min.
• circuitos de corrente e massa	1 min.
• bornes da alimentação aux. e massa	5 kV - 0,5J
Capacidade a suportar surtos (SWC)	1,2/50 $\mu$ s
• modo comum	1,2/50 $\mu$ s
• modo diferencial	1,2/50 $\mu$ s
	2,5 kV - 1 MHz

### Outros dados

Peso	2 s.
Caixa	2 s.

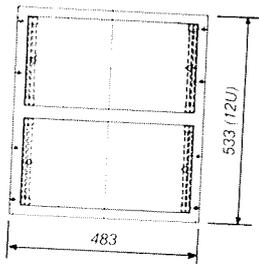
### Normas

EB-1009-ABNT	47 kg
BS 142	19" X 12U
ANSI C37-90a	
IEC 255-5	
BEAMA P-219	

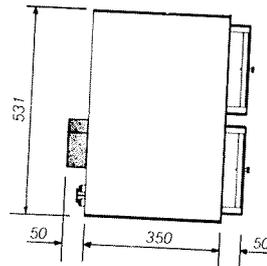
# MEDIDORES SCHLUMBERGER

## apresentação:

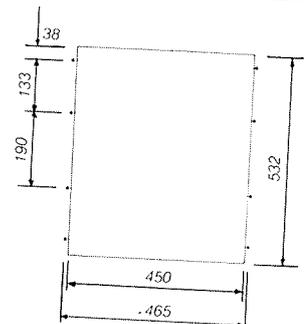
Modelo embutido Ref. N.º A23-106 FDJD



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



FURAÇÃO DO PAINEL

## informação para pedido:

TIPO.  
TENSÃO NOMINAL DE ALIMENTAÇÃO AUXILIAR.  
(CORRENTE CONTÍNUA)  
FREQUÊNCIA.  
TENSÃO E CORRENTE DE ALIMENTAÇÃO DE ENTRADA.  
CARACTERÍSTICAS OPCIONAIS.  
TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO AUXILIAR PARA RECEPÇÃO DE  
TELEPROTEÇÃO.

RELAÇÃO DOS TRANSFORMADORES DE CORRENTE  
RELAÇÃO DOS TRANSFORMADORES DE POTENCIAL  
COMPRIMENTO DA LINHA (km)  
REATÂNCIA POR km ( $\Omega$ /km)  
RESISTÊNCIA DE ARCO ( $\Omega$ )  
COEFICIENTE DE TERRA (ko)  
IMPEDÂNCIA MÚTUA ENTRE 2 LINHAS PARALELAS  
LÍNGUA DAS INFORMAÇÕES

EX: PDE-2000-B - 125 Vcc  
60Hz - 115/ $\sqrt{3}$  V - 5A  
Opções: 1, 3 e 4  
600/5A - 138/ $\sqrt{3}$ :115/ $\sqrt{3}$   
9,2 km - 0,44  $\Omega$ /km - Ko = 0,79  
PORTUGUÊS

MEDIDORES SCHLUMBERGER S.A.  
DIVISÃO PROTEÇÕES E RELES  
AV. MIGUEL FRIAS E VASCONCELOS, 1205  
05345 JAGUARE - SAO PAULO - BRASIL  
FONE: 268-3222 - TELEX (011) 22689 CBRM BR

2.6987-A

As informações apresentadas ficam sujeitas a consulta prévia.

Impr. no Brasil dezembro 1980