

SBE

 **inepar s.a.**

 **VILLARES**


apoio



CÓPIA

CODEMAT
CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 07/84
CATÁLOGOS
SUBESTAÇÕES





SBE

 **inepar s.a.**

 **VILLARES**


apoio

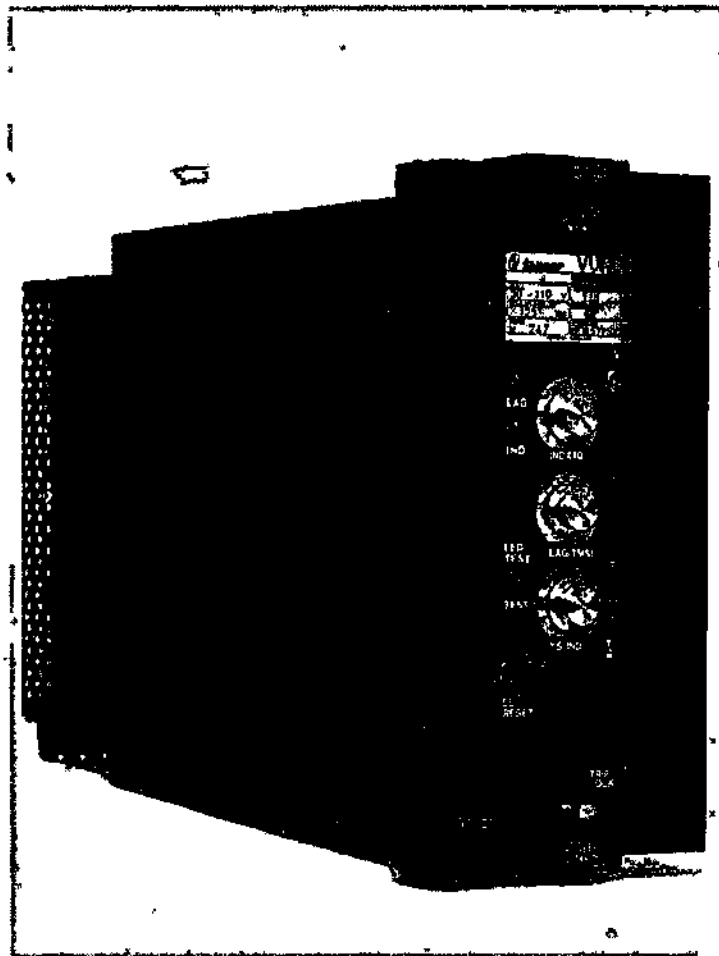
CATÁLOGOS DOS PRINCIPAIS COMPONENTES

DAS SUBESTAÇÕES RETIFICADORAS

ch7.

6
J


RELÉ DE SUBTENSÃO LINHA "VU"



inepar sa

Handwritten signature

6

Handwritten mark

Handwritten signature

Os relés de subtensão de estado sólido INEPAR, tipo VU, fabricados com tecnologia da HITACHI-JAPÃO, são uma nova linha de relés, projetados para fornecer medidas mais precisas e maior flexibilidade nas suas aplicações que os relés de subtensão eletromecânicos convencionais, preservando completa compatibilidade, com eventuais sistemas existentes.

As suas características enquadram-se plenamente nos requisitos da norma IEC255-4.

Algumas das principais aplicações da linha VU incluem proteção de subtensão em geradores, em grandes motores, em sistemas de potência industriais, como relés de verificação em esquemas de proteção de baramentos, esquemas diferenciais simples, proteção com fio piloto, comparação de fase, bloqueio de relés de distância quando da queima ou remoção dos fusíveis do TP e outras.

CARACTERÍSTICAS E VANTAGENS DO RELÉ

- . Inexistência de inércia mecânica e partes móveis.
- . Alta resistência a choques e vibrações.
- . Manutenção reduzida com tempo de reparo mínimo.
- . Baixo consumo.
- . Compensação contra os efeitos de variações da frequência.
- . Proteção contra surtos superpostos na tensão de alimentação, evitando disparos indesejáveis.
- . Grande precisão e melhor sensibilidade.
- . Contatos de saída separados para os elementos de tempo inverso, de tempo independente, e instantâneo.
- . Contato NA de atuação instantânea, com baixa capacidade de corrente, para uso em funções de bloqueio (opcional).
- . Sistema modular fase simples permitindo várias configurações.
- . Características de tempo inverso, tempo definido ou instantâneo combinadas duas a duas
 - VU_{ND} -- tempo inverso e definido
 - VU_{NI} -- tempo inverso e instantâneo
 - VU_{DI} -- tempo definido e instantâneo.
- . Todos os elementos de ajuste e sinalização de operação estão no painel frontal do relé:
 - Tomada de escolha do tape de tensão para o elemento inverso (V).
- Ajustes contínuos de tensão (IND) e de tempo (TS) para o elemento independente e do multiplicador de tempo (TMS) para o elemento inverso.
- Indicadores LED de operação e funcionamento.
- Tomada ou botão de teste dos LED's e de verificação da polaridade da tensão de alimentação auxiliar.
- Botão de rearme dos LED's.
- Plugues para teste e operação indireta do relé.
- Tomada de bloqueio de disparo (TRIP LOCK).
- . Proteção contra inversão de polaridade da fonte auxiliar.
- . Podem ser selecionadas tensões de alimentação auxiliar na gama de 48 a 250 V.C.C.
- . Tempo de rearme extremamente rápido.
- . Total isolamento galvânica entre os circuitos de entrada, de medição e de saída.
- . Desenho funcional e compacto, ocupando pequeno espaço de montagem.
- . Os componentes eletrônicos são escolhidos para operar em 30% de seu valor nominal, para garantir estabilidade e longa vida de operação. Estes componentes são especificados de forma a operarem em temperaturas de até 120°C, sem perda de suas características nominais.

DETALHES CONSTRUTIVOS

Cada relé é formado por uma unidade extraível (Plug-in) e independente, contendo todos os contatos necessários, circuitos de medição e relés de saída.

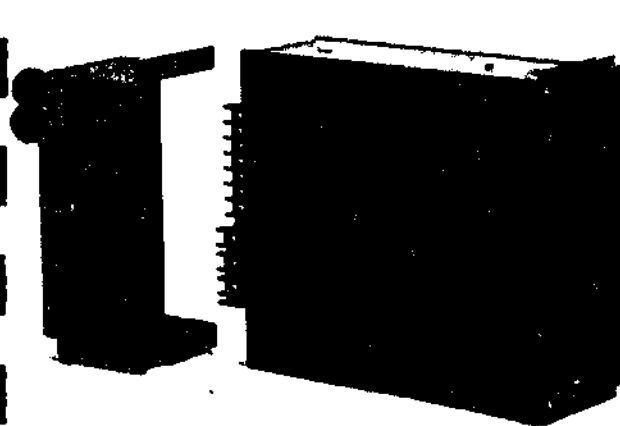
Localizados no painel frontal do relé estão os controles de ajuste, o seletor de tapes de tensão, indicadores visuais com LED's, botões de rearme/teste e plugue de bloqueio e de disparo.

Através dos plugues de teste, torna-se possível a monitoração, bem como a operação simulada do relé através da injeção de uma tensão C.C. em seus terminais.

A unidade extraível é alojada em caixa dimensionada adequadamente, que contém plugue fêmea cujos contatos formam um único corpo com os bornes de ligação, localizados na parte traseira da caixa.

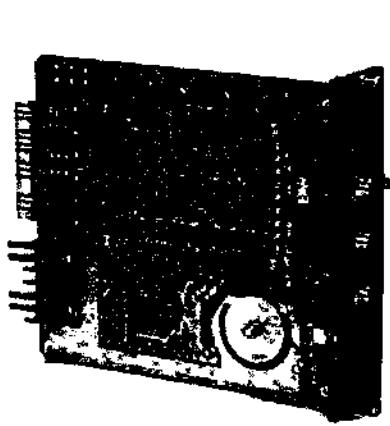
Por meio de um extensor de teste especial é possível isolar eletricamente o relé (todas as conexões) da fiação do painel, permitindo a execução de testes parciais ou completos, sem ter que alterar a fiação secundária ou fazer conexões na parte traseira da caixa do relé.

VISTAS PARCIAIS



CAIXA DE RESISTORES

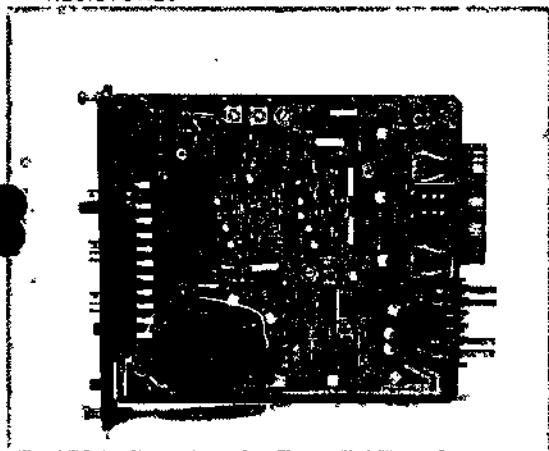
CAIXA



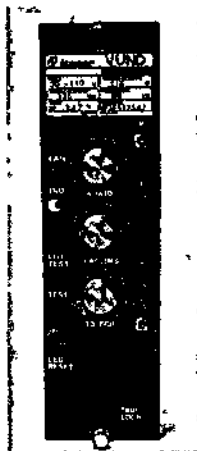
UNIDADE EXTRAÍVEL



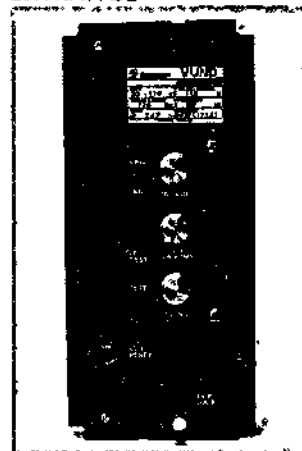
TAMPA FRONTAL



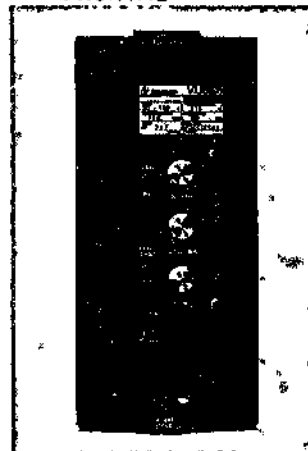
UNIDADE EXTRAÍVEL



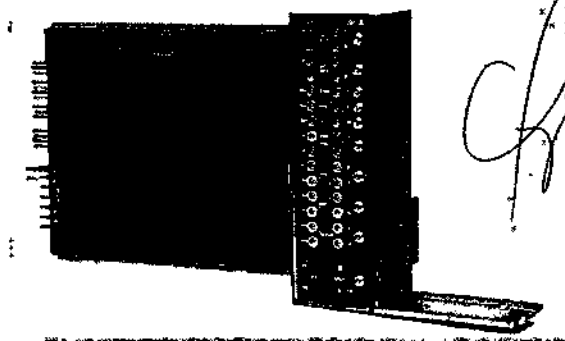
VISTA FRONTAL SEM CAIXA



VISTA FRONTAL COM CAIXA E SEM TAMPA

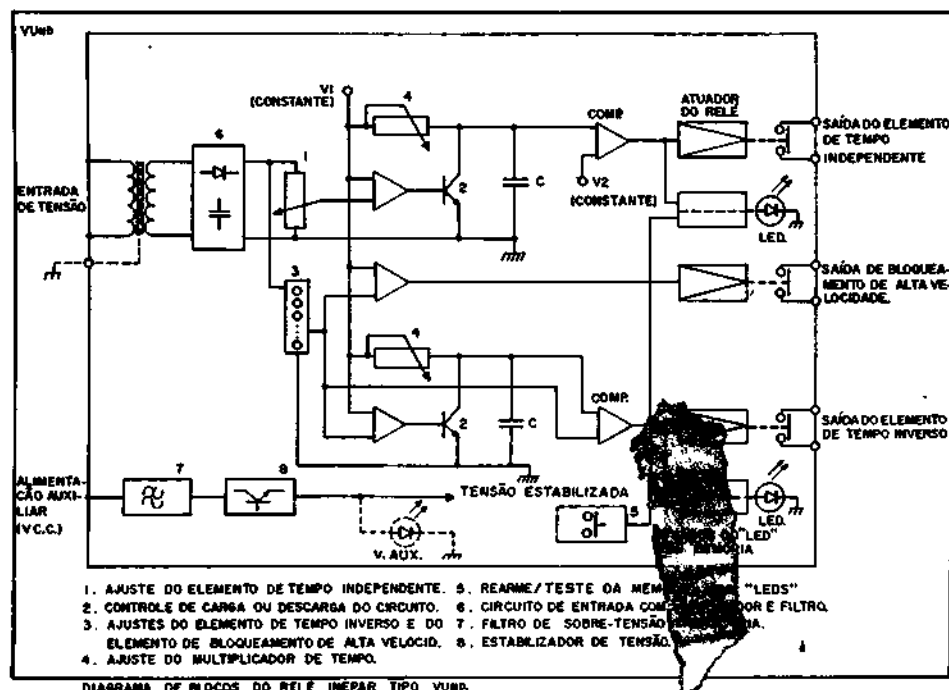


VISTA FRONTAL COM CAIXA E COM TAMPA



EXTENSOR DE TEXTE

PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO



O transformador de tensão de entrada é montado diretamente na placa de circuito impresso, sendo fornecido com uma blindagem eletrostática entre os enrolamentos primário e secundário, a fim de reduzir a capacitância entre eles a um nível tal que não haja transferência, para os circuitos eletrônicos, de sinais de alta frequência.

A tensão C.A. do enrolamento secundário, que é diretamente proporcional à tensão de entrada, é retificada em onda completa, filtrada, e aplicada através de um circuito divisor de tensão resistivo para assim energizar os circuitos eletrônicos.

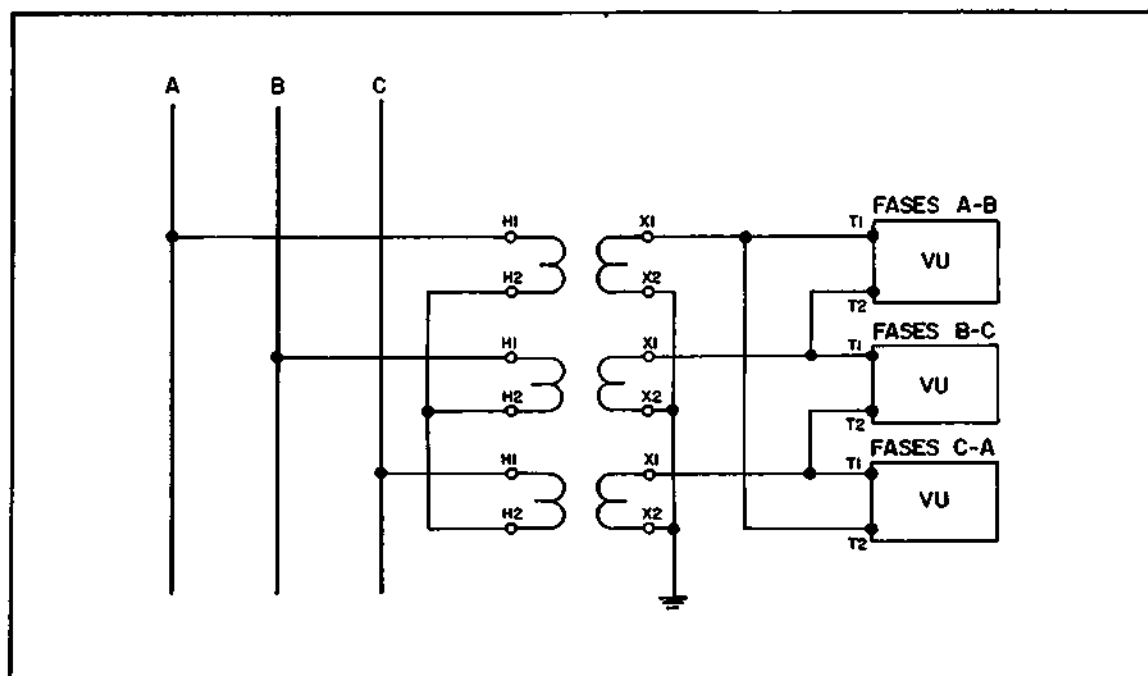
Este sinal de tensão C.C. alimenta o elemento de tempo independente através de um potenciômetro (IND), sendo os elementos de bloqueio instantâneo e de tempo in-

verso energizados pelo sinal que vem através do seletor frontal de tapes de tensão.

Como a tensão C.C. da saída do divisor de tensão é proporcional à entrada A. do relé, usa-se este valor para determinar o nível de gatilhamento de comparadores eletrônicos, os quais, sob operação, acionam o transistor de chaveamento do relé eletromecânico de saída e do respectivo circuito de memória do LED indicador, dando a correspondente indicação visual. Todos os elementos do relé são eletronicamente gatilhados baseados neste princípio.

O contato do relé de saída instantâneo para bloqueio tem baixa capacidade de corrente ("reed") sendo adequado somente a tal função.

DIAGRAMA DE LIGAÇÕES PARA CONFIGURAÇÃO TÍPICA DE 3 RELÉS LIGADOS A TP'S EM ESTRELA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CIRCUITO DE MEDIÇÃO

- . Tensão nominal
- . Faixa de ajuste do elemento de tempo inverso e do elemento de bloqueio instantâneo (opcional)
- . Faixa de ajuste do multiplicador de tempo do elemento inverso
- . Faixa de ajuste do elemento de tempo independente
- . Faixas de ajuste do temporizador do elemento independente

$V_n = 110, 115$ ou 120 VCA.

$V = 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110$ V.

TMS = 0,1 a 1, variável continuamente.

IND = 30 a 110V, variável continuamente.

TS (IND) = 0,05 a 0,5 s

0,1 a 1,0 s

0,2 a 2,0 s

0,3 a 3,0 s

0,4 a 4,0 s

0,5 a 5,0 s

variáveis continuamente. Outras faixas possíveis sob encomenda.

50Hz ou 60Hz

- . Frequência
- . Tempo de operação do elemento de bloqueio instantâneo (Opcional)
- . Tempo de rearme (para os elementos com retardo de tempo)
- . Valor de rearme
- . Consumo do circuito de medição
- . Sobre-tensão
- . Compensação de frequência
- . Precisão

5 ms

40 ms

98%

1,1 VA em V_n

1,2 x V_n contínua.

para 40Hz erro $\pm 0,2\%/Hz$ baseado sob a frequência nominal.

IEC 255-4

TESTES

- . Testes de tensão dielétrica entre o circuito de medição e a terra ..
- . Impulso
- . Teste de interferência
- . Faixa de temperatura
 - características do relé garantidas
 - o relé ainda opera

2 kV, 60Hz, 1 minuto

5 kV (valor de pico) para 1,0/50 μ s

Modo comum: 2,5 kV, 1 MHz

Modo diferencial: 1 kV, 1 MHz

-10°C a + 55°C

-25°C a + 60°C

CONTATOS DE SAÍDA

- . Número de contatos por elemento
- . Contato do elemento de bloqueio instantâneo
- . Capacidade do contato do elemento de bloqueio instantâneo
- . Capacidade dos contatos (C.C.)
- . Capacidade de fechamento dos contatos (C.C)
- . Capacidade de interrupção
 - C.C. (L/R = 40ms)
 - C.A. (F.P. = 0,1)

2 NA com o relé energizado em V_n .

1 NA

0,1A

10A

30A, 1 segundo

48 V	110V	250V
2 A	0,4 A	0,26A

220V, 5A

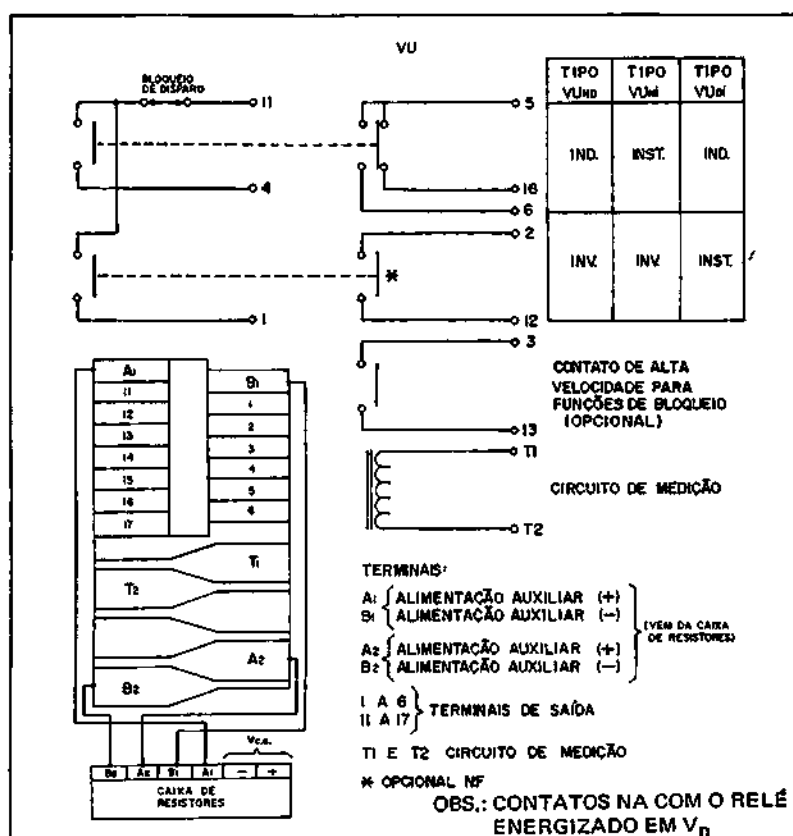
FONTE AUXILIAR

- . Tensão da fonte auxiliar (+10, -20%)
- . Consumo da fonte auxiliar

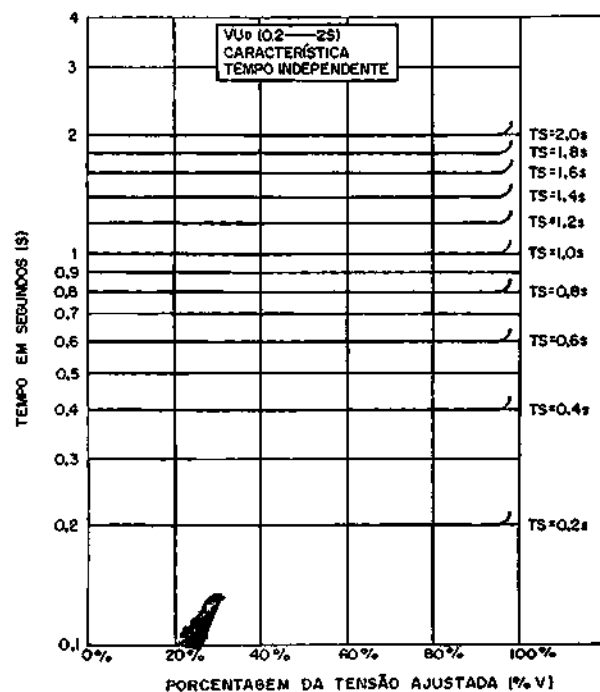
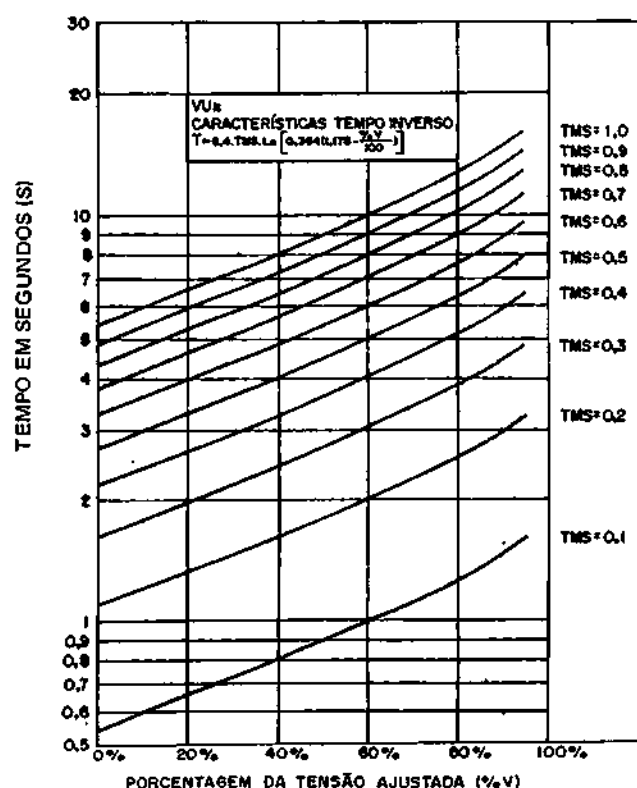
48, 110, 125, 220, 250 V.C.C.

VCC	48	110	125	220
Antes da Operação (quiescente) (w)	3,5	8,1	9,3	12
Operado (w)	8,7	20	22,7	29

ESQUEMA DE CONEXÕES DO RELÉ



CURVAS CARACTERÍSTICAS: TEMPO X TENSÃO



Características típicas tempo/tensão para o relé de tempo inverso, tipo VUN .

A curva logarítmica mostra que a característica básica tempo/tensão pode ser variada continuamente por meio de um ajuste multiplicador de tempo (TMS) com uma escala de 0,1 a 1. Este TMS proporciona grande flexibilidade nos ajustes para se obter correta coordenação com outros relés.

Características típicas tempo/tensão para o relé de tempo definido, tipo VUD .

A família de curvas de tempo independente mostrada é obtida deste relé através do ajuste do dial "TS" do temporizador incorporado. Com isso obtém-se faixas de tempo de 0,05 a 0,5 s.; 0,1 a 1,0 s.; 0,2 a 2,0 s., etc.

AJUSTES

A plaqueta de seleção dos tapes de tensão, que está localizada no painel frontal do relé, tem os seguintes plugues de ajuste:

30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110V.

Dependendo do ajuste de tensão requerido, um pino é aparafusado no plugue do tape correspondente.

O elemento de tempo independente é ajustado, de forma contínua por meio do controle IND e sua respectiva temporização pelo controle TS (IND).

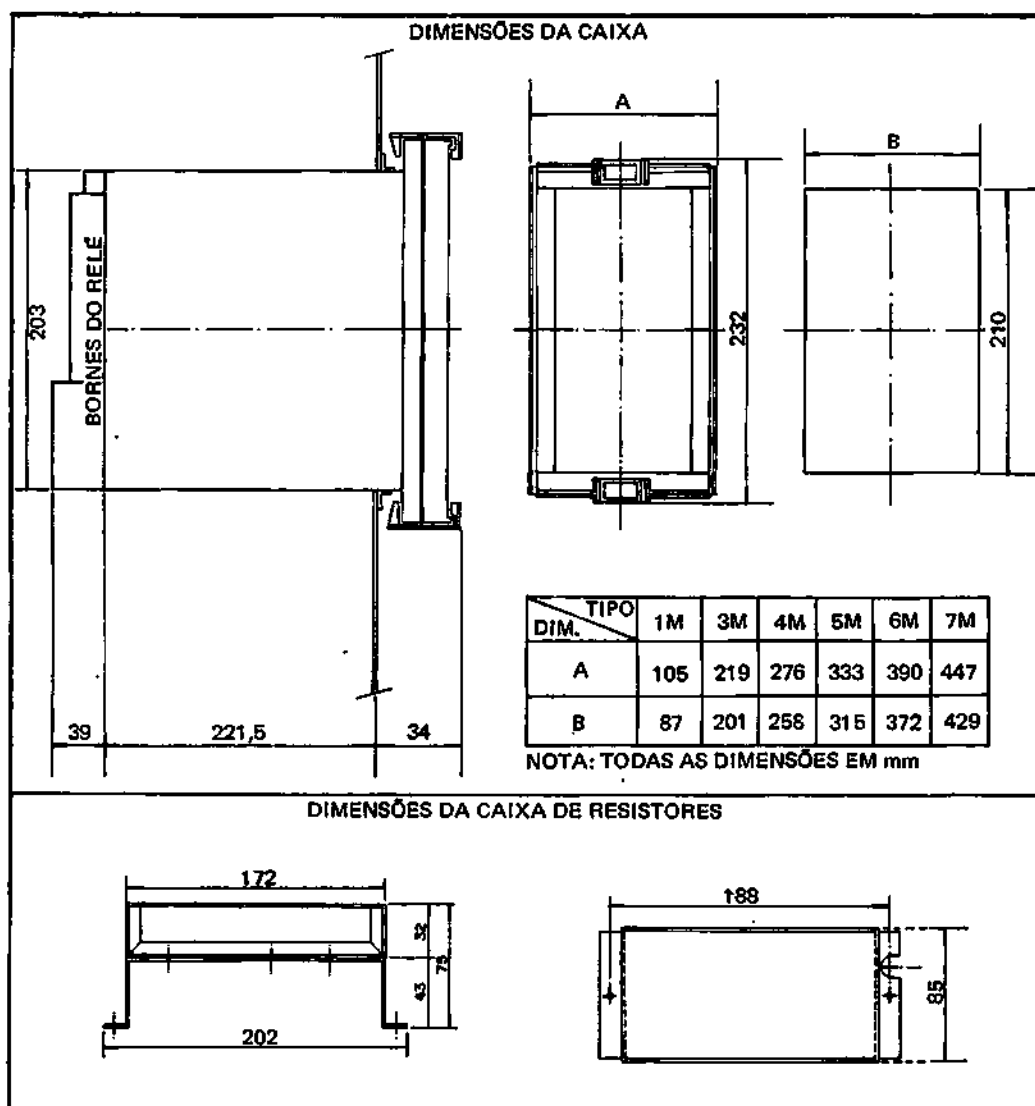
O tempo da curva característica do elemento inverso pode ser ajustado, de forma contínua, através do controle TMS (LAG) com uma escala de 0,1 a 1,0.

DIMENSÕES DA CAIXA

São fabricadas caixas para montagem embutida nas configurações para 1, 3, 4, 5, 6 ou 7 relés.

A = Dimensões para as caixas.

B = Dimensões do furo no painel para a montagem.



SUMÁRIO DE TIPOS

TIPO	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO ANSI/IEEE
VU _N	Relé de subtenção de tempo inverso	27
VU _{ND}	Relé de subtenção de tempo inverso e de tempo definido	27
VU _{NI}	Relé de subtenção de tempo inverso e de tempo instantâneo	27
VU _D	Relé de subtenção de tempo definido	27
VU _{DI}	Relé de subtenção de tempo definido e de tempo instantâneo	27

Os relés de subtenção mencionados acima poderão ser fornecidos com um "contato de saída de alta velocidade" para funções de bloqueio (opcional).

PRODUTOS INEPAR

QUADROS ELÉTRICOS

- Centros de controle de motores de baixa tensão, até 1000V.
- Quadros de distribuição.
- Painéis de comando, controle, proteção e supervisão.
- Centros de controle de motores de média tensão, até 12kV.
- Cubículos de média tensão, até 38kV, metal clad e metal enclosed.
- Painéis de alumínio.

EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS

- Disjuntores SF6, até 38kV, série "G". (Tecnologia Magrini).
- Disjuntores a seco, tipo aberto, 600V, série "B". (Tecnologia Magrini).
- Disjuntores a pequeno volume de óleo para instalação abrigada e ao tempo, até 38kV. (Tecnologia Magrini).
- Seccionadoras sob carga, até 25kV, instalação abrigada, tipo LDTC. (Tecnologia Driescher).
- Seccionadoras sem carga, de auto pressão, instalação abrigada, até 38kV, tipo MVAP.
- Seccionadoras sem carga, instalação abrigada, deslizante, até 38kV e 800A, tipo MVNL.
- Seccionadoras sob carga de auto pressão, 600V, tipo LVAP.
- Dispositivos para motorização elétrica e ar comprimido de seccionadoras.
- Conjuntos compactos de seccionamento, até 15kV, tipo MIPAK.
- Isoladores de resina eposi, baixa e média tensão, até 38kV.

- Fusíveis limitadores de corrente e para proteção de motores M.T. (Tecnologia Driescher).
- Contatores a vácuo, média tensão, tipo INVC. (Tecnologia ITT).
- Luminárias externas para iluminação pública.
- Barramento blindado, baixa e média tensão, até 38kV.
- Dutos de alumínio de fases isoladas, até 25kV.

EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

- Anunciadores de alarme.
- Relés estáticos de proteção. (Tecnologia Hitachi): relés de sobrecorrente, sobretensão, subtensão, direcionais, diferenciais e de proteção de motores.
- Instrumentos: amperímetros, voltmímetros, fasímetros, varímetros, watímetros, transdutores.

SERVIÇOS

- Supervisão de montagem e instalação.
- Supervisão de "start-up" e comissionamento.
- Revisão periódica e manutenção preventiva.
- Montagem e instalações elétricas.
- Cursos de treinamento para operação e manutenção dos equipamentos elétricos.
- Estudos de coordenação e seletividade de sistemas elétricos de proteção.
- Estudos específicos de engenharia elétrica para eletrotermia e outras fontes energéticas.

REPRESENTANTES NO BRASIL

SÃO PAULO
D.M. REPRESENTAÇÕES S/C LTDA.
Rua Pedro Antonio José dos Santos, 554
Bocópolis Paulista
Fones: (011) 542-4488 PABX
Tele: (011) 21110 ENCL
CEP: 04563 - SÃO PAULO

RIO DE JANEIRO
PLAMEV - PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO
DE VENDAS LTDA.
Rua de Assunção, 10, mda 1819/20/21 e 22
Cj. Pq. 1329
Fones: (021) 224-6117 - PABX
Tele: (021) 224-6117
CEP: 20011 - RIO DE JANEIRO

PARANÁ E SANTA CATARINA
G.M. REPRESENTAÇÕES COMERCIAIS
S/C LTDA.
Rua Cândido de Abreu, 427 - Cj. 1403
Fones: (041) 233-9446
Tele: (041) 5108
CEP: 80.000 - CURITIBA

DISTRITO FEDERAL E GOIÁS
OMAR FREDY ETTLIN PETRÁLIA
S.C.S. - Ed. Márcio - Gl. 109/110 - 658 - DF

Cx. Postal: 04/0271
Fones: 233-6507
Tele: (081) 1081
CEP: 70.000 - BRASÍLIA

RONDÔNIA
ALFA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua D. Pedro II, 1968
Cx. Postal: 1047
Fones: (068) 221-6590
CEP: 78.900 - PORTO VELHO

PARÁ E ACRE
EVARISTO REZENDE & CIA LTDA.
Rua Santo Antônio, 317
Cx. Postal: 171
Fones: 224-6622/222-0912
Tele: (091) 2044
CEP: 66.000 - BELÉM

RIO GRANDE DO SUL
WACKER REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua Afonso de Tamarandá, 872 - São Gerardo
Fones: (051) 237-2328/237-7149/237-7600
Tele: (051) 1547 WARE
Endereço Telegráfico: WACKER
CEP: 90.000 - PORTO ALEGRE

ESPÍRITO SANTO
REMP - REPRESENTAÇÕES
ELETROMECÂNICAS M. PINTO
Rua de Alindaga, 22 - sala 1107
Fones: (023) 223-0729
CEP: 29.000 - VITÓRIA

MINAS GERAIS
J. MORAIS - ASSESSORIA E REPRESENTAÇÕES
LTDA.
Aval Rodoviário - Km 1 - Oitos D'Água
Cx. Postal: 586
Fones: (031) 344-1000
Tele: (031) 1301
CEP: 30.000 - BELO HORIZONTE

PERNAMBUCO
JAMESON RIBEIRO CAVALCANTI DE
ALBUQUERQUE REPRESENTAÇÕES
Rua Arthur Orlando, 113 - Boa Vista
Fones: (081) 221-5411 PABX
Tele: (081) 1545 JICA BR
Endereço Telegráfico: RICAVAL
CEP: 50.000 - RECIFE

MATO GROSSO DO NORTE
SOLVETTI S/A.

Ros. Mat. Floriano Peixoto, 550
Fones: (085) 321-0940/322-0242
Tele: (085) 3208
CEP: 55.000 - JUIZ DE FORA

MARANHÃO
E.P. SHALCHER REPRESENTAÇÕES
DE EQUIPAMENTOS LTDA.
Rua Cel. Cotruel Martins, 634/S. 2
Fones: 222-6180
Tele: (081) 338 EPSE
CEP: 65.000 - SÃO LUIZ

AMAZONAS
GRANITEL REPRESENTAÇÕES GERAIS
DE EQUIPAMENTOS LTDA.
Rua 10 de Julho, 503
Fones: 234-0476/234-0870
Tele: (082) 530 GRDA
CEP: 69.000 - MANAUS

BAHIA
SOTEM ENGENHARIA LTDA.
Rua dos Carmelitas, 95 - Bairro D. Avêr
Brasão Vilela
Fones: (071) 248-8144 PABX
Tele: (071) 1954
CEP: 40.000 - SALVADOR

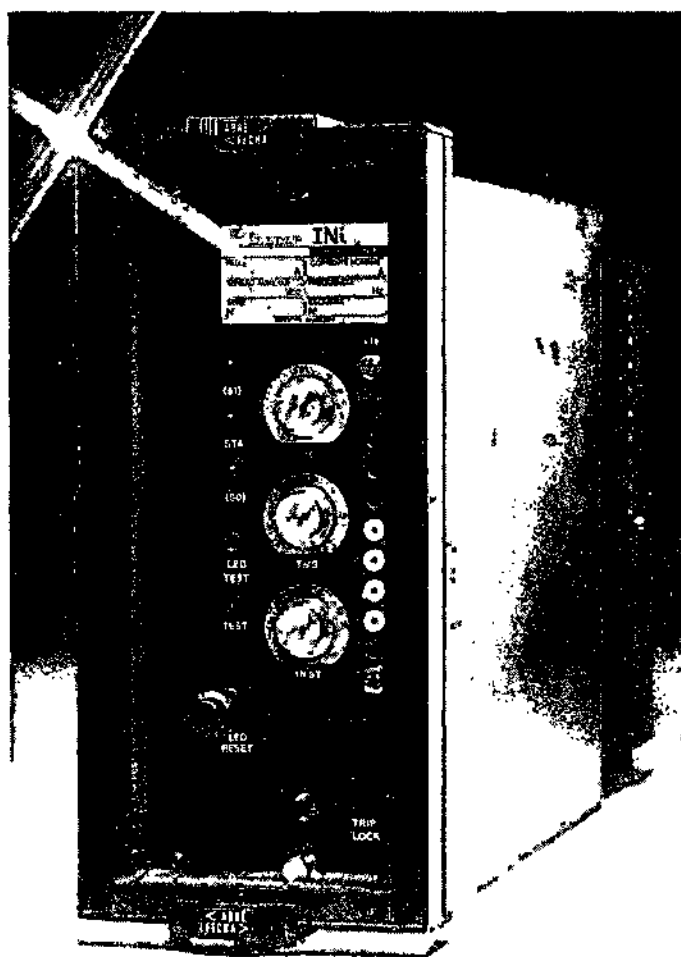
Tendo em vista a evolução das normas e dos materiais, nos reservamos o direito de alterar dimensões e características. Somente as características e os dados indicados na nossa confirmação ao pedido, serão mantidas. Para maiores informações, contacte nosso representante local ou escreva ao endereço abaixo indicado.

inepar s.a.

INEPAR S/A. - INDÚSTRIA E CONSTRUÇÕES
RUA LATERAL DIREITA DO CONTOURNO SUL, 12.000 - ÁREA SUL -
CX. POSTAL, 7060 - FONE: PABX (041) 246-4033
TELEX (041) 5001 - IEPR - BR - (041) 5461 - IEPR - BR
CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CAT. IN.3.2. - MAI/83

RELÉ DE SOBRECORRENTE LINHA "I"



inepar

Os relés de sobrecorrente de estado sólido INEPAR, tipo I, fabricados com tecnologia da HITACHI (Japão), são uma nova linha de relés, projetados para fornecer medidas mais precisas e maior flexibilidade em aplicações que os relés de sobrecorrente a disco de indução convencionais, preservando completa compatibilidade com eventuais sistemas existentes.

As características de resposta do relé INEPAR satisfazem plenamente todos os requisitos das normas BS 142 (1966) e IEC 255-4 (1976) classe E 7,5.

O relé tipo I pode ser utilizado para a proteção principal ou de retaguarda, nas funções de sobrecorrente, curto circuito, sobrecorrente direcional (mediante utilização do elemento wattmétrico INEPAR PVI ou PII), corrente de fuga, etc. Desta forma poderá ser aplicado na proteção de linhas de transmissão, linhas de distribuição, alimentadores, máquinas de corrente alternada, barramentos e transformadores.

CARACTERÍSTICAS E VANTAGENS DO RELÉ

- Inexistência de inércia mecânica e partes móveis.
- Alta resistência a choques e vibrações.
- Redução da manutenção e dos tempos de reparo.
- Maior economia nos transformadores de corrente (cerca de 30%).
- Operação independente da variação de frequência da rede.
- Proteção contra surtos superpostos na tensão de alimentação auxiliar, evitando disparos indesejáveis.
- Grande precisão e melhor sensibilidade.
- Contatos de saída separados para os elementos de partida, temporizado e instantâneo, via relés eletromecânicos de alta velocidade.
- Elemento instantâneo opcional com faixa de ajuste independente (50).
- Sistema modular monofásico, que permite a obtenção das configurações de proteção monofásica, bifásica, trifásica, bifásica + terra ou trifásica + terra.
- Características de tempo inverso, muito inverso, extremamente inverso e tempo definido.
- As faixas podem ser ajustadas com o TC em serviço e relé energizado.
- Todos os elementos de sinalização e ajuste estão no painel frontal do relé:
 - Tomada de escolha do tape de corrente;
 - Ajustes contínuos de XIS, TMS e XIS (INST.);
 - Indicadores LED de operação e funcionamento;
 - Tomada ou botão de teste dos LED's de sinalização;
 - Botão de rearme dos LED's;
 - Plugues para teste e operação indireta do relé;
 - Tomada de bloqueio de disparo (TRIP LOCK).
- Proteção contra inversão de polaridade da tensão de alimentação auxiliar.
- Podem ser selecionadas tensões de alimentação auxiliar na gama de 48 a 220 VCC.
- O contato de saída do elemento de partida permite a supervisão de carga.
- O elemento de partida estabelece uma função de segurança "E" para a lógica do relé.
- Tempo de rearme extremamente rápido, preservando as características de coordenação e seletividade nos piores casos.
- Imunidade a frequências harmônicas.
- Total isolamento galvânica entre os circuitos de entrada, medição e saída.
- Desenho funcional e compacto, ocupando pequeno espaço de montagem.
- Os componentes eletrônicos são escolhidos para operar em 30% de seu valor nominal, garantindo estabilidade e longa vida de operação. Estes componentes são especificados de forma a operarem em temperaturas de até 120 graus centígrados, sem perda de suas características nominais.

DETALHES CONSTRUTIVOS

Cada relé é formado por uma unidade totalmente extraível (plug-in) encaixável e independente, contendo todos os contatos necessários, circuitos de medida e relés de saída.

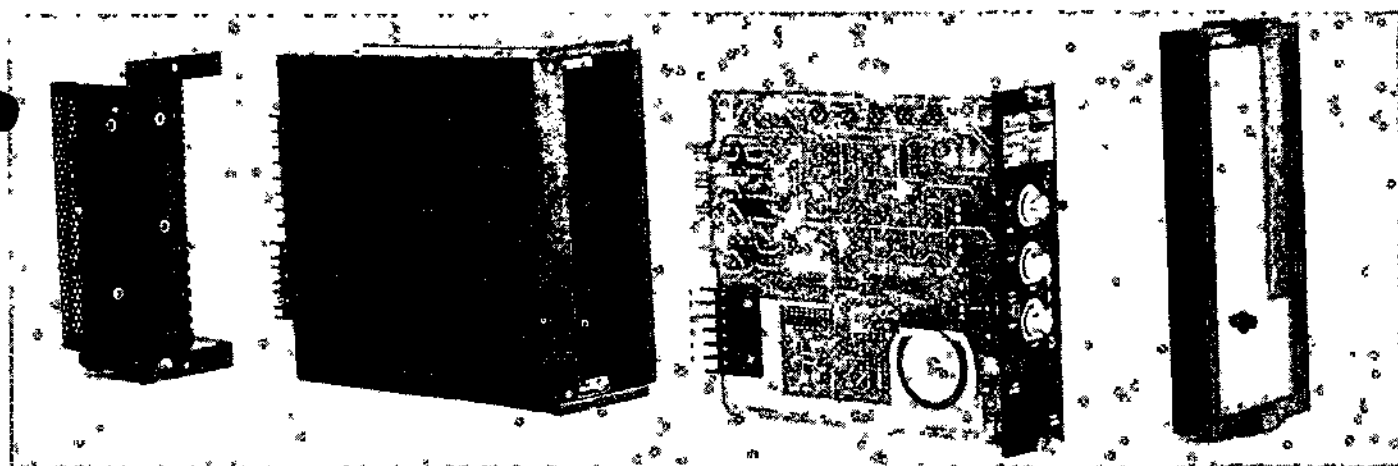
Localizados no painel frontal do relé estão os controles de ajuste, seletor do tipo de corrente, indicadores visuais com LED's, botão de rearme/teste e plugue de bloqueio de disparo.

A unidade extraível é alojada em caixa dimensionada adequadamente, que contém plugue fêmea cujos contatos formam um único corpo com os bornes de ligação, localizados na parte traseira da mesma.

Um conector especial é empregado para o circuito de corrente de tal forma que, quando o relé é extraído de sua caixa, os terminais de entrada de corrente são automaticamente curto-circuitados, protegendo neste modo o transformador de corrente.

Por meio de um extensor de teste especial é possível isolar eletricamente o relé (todas as conexões) de fiação do sistema em que ele está inserido, permitindo a execução de testes parciais ou completos no relé, sem ter que alterar a fiação secundária ou fazer conexões na parte traseira da caixa do relé.

VISTAS PARCIAIS

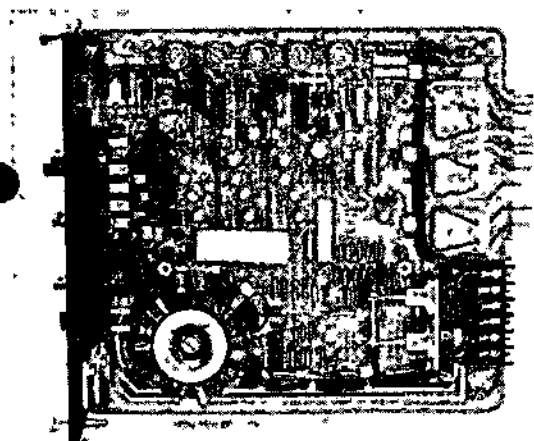


CAIXA DE RESISTORES

CAIXA

UNIDADE EXTRAÍVEL

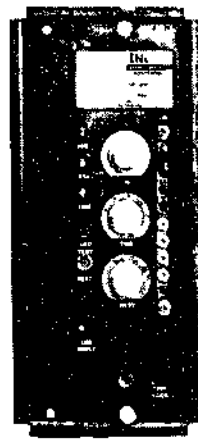
TAMPA FRONTAL



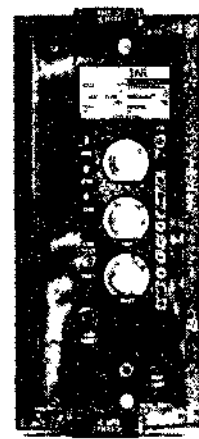
UNIDADE EXTRAÍVEL



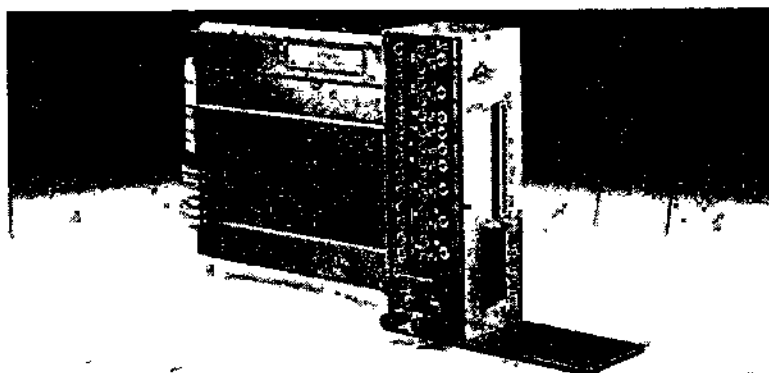
VISTA FRONTAL S/ CAIXA



VISTA FRONTAL C/ CAIXA E S/ TAMPA



VISTA FRONTAL C/ CAIXA E C/ TAMPA



EXTENSOR DE TESTE

DIMENSÕES DA CAIXA

Caixas para 1, 3, 4, 5, 6 ou 7 relés são fabricadas para montagem embutida.

A = Dimensões para as caixas.

B = Dimensões do furo no painel para a montagem.

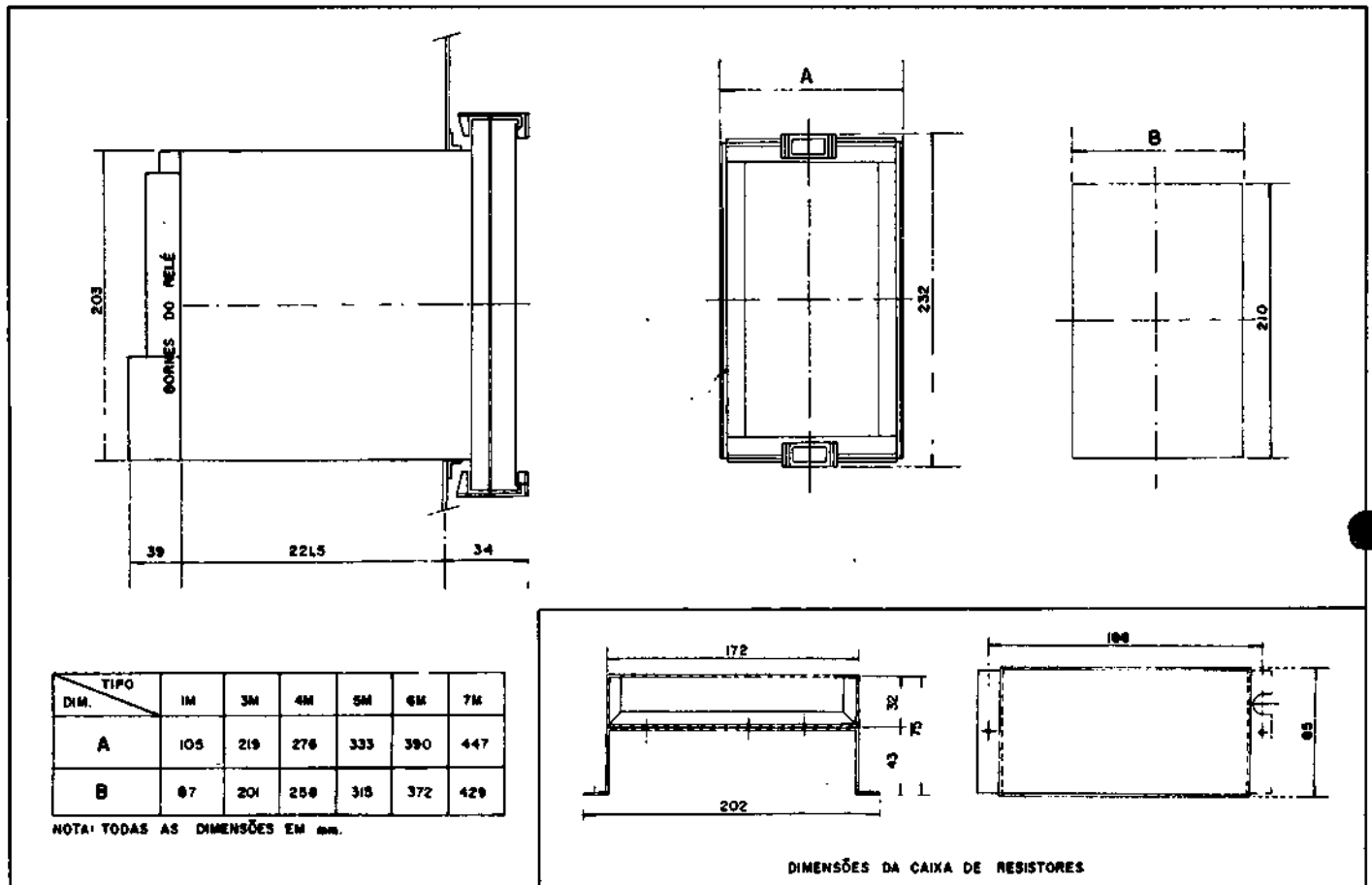


FIG. 1

DIAGRAMA DE LIGAÇÕES PARA CONFIGURAÇÃO TÍPICA DE 3 FASES + TERRA

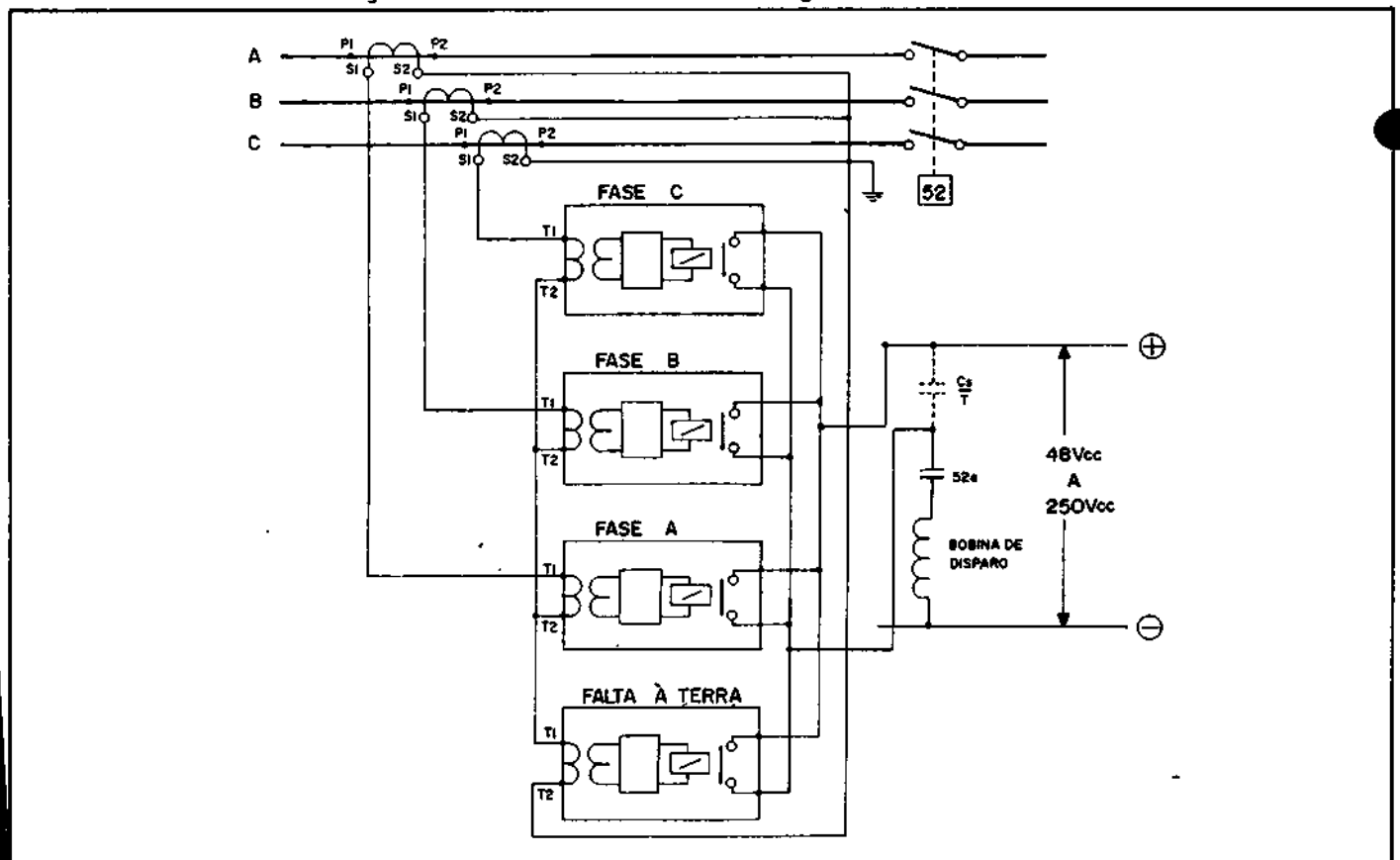
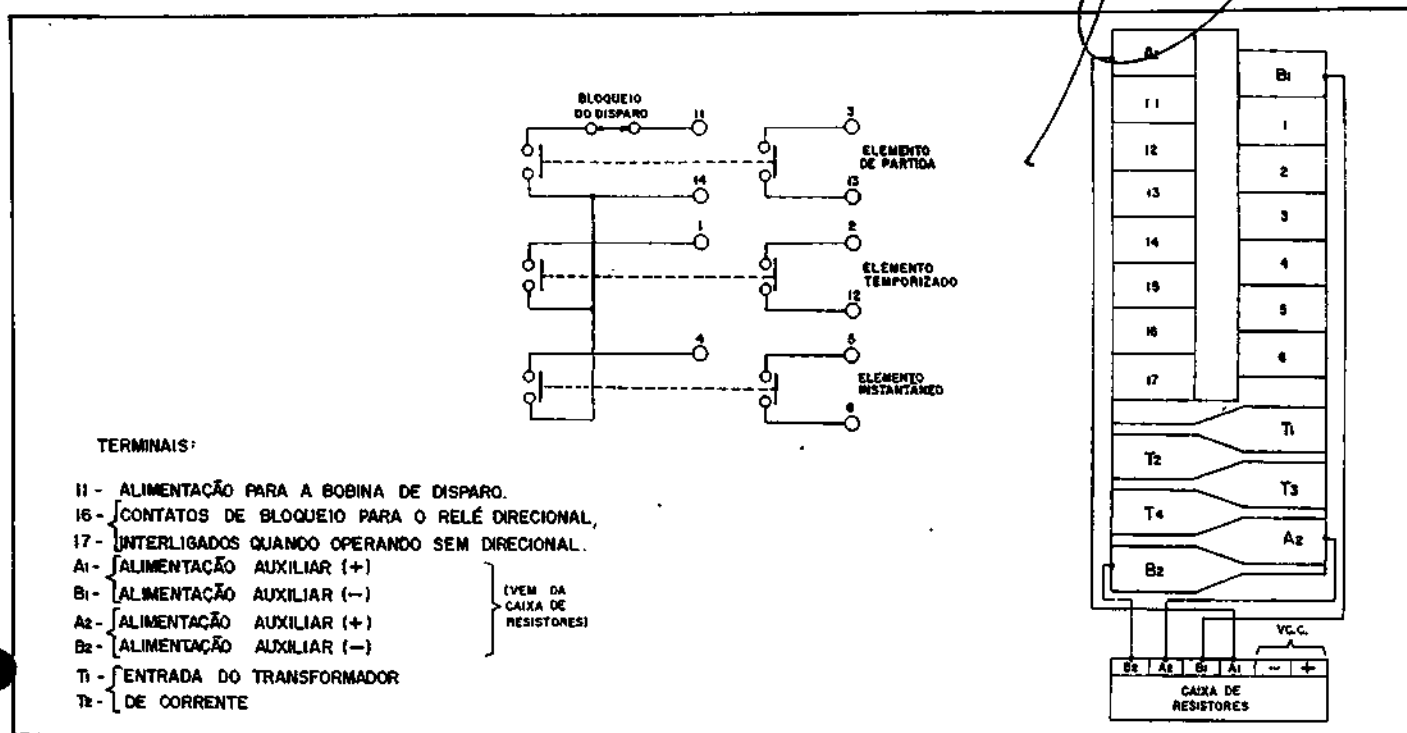


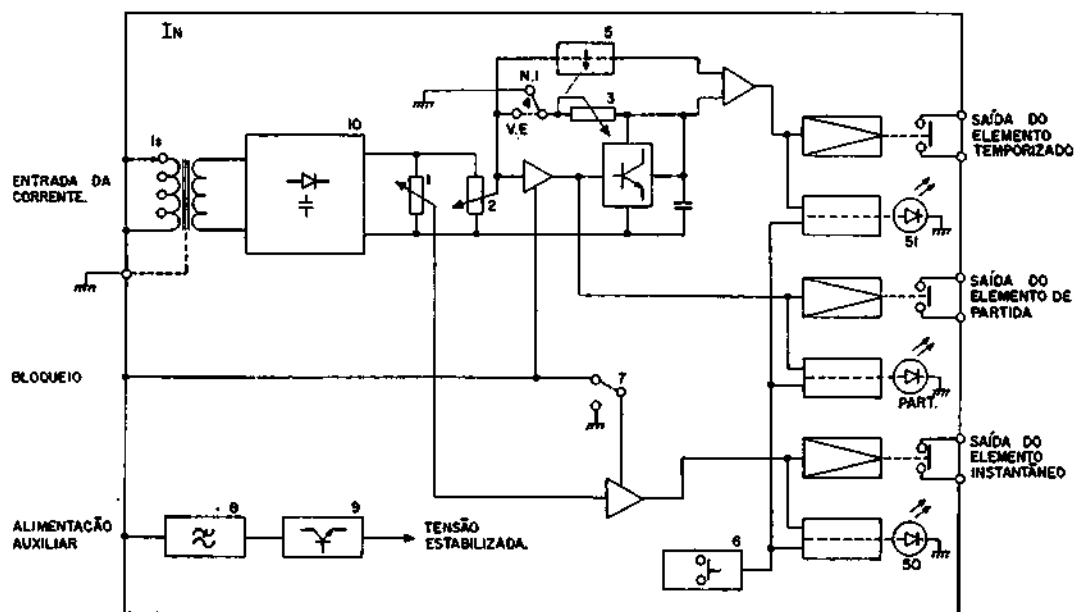
FIG. 2

ESQUEMA DE CONEXÕES DO RELÉ



PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO

1. Ajuste do elemento instantâneo
2. Ajuste do elemento de partida
3. Ajuste do multiplicador de tempo
4. Seletor da característica do relé
5. Gerador da função de tempo
6. Rearme da memória dos "Leds"
7. Seletor de bloqueio do elemento instantâneo
8. Filtro de sobre-tensão transitória
9. Estabilizador de tensão
10. Circuito de entrada com retificador e filtro



O circuito de entrada do relé é composto de um transformador corrente/tensão fornecido com um enrolamento primário que permite a seleção do tape de corrente, enquanto o secundário é formado por um enrolamento com derivação central.

A tensão alternada no secundário é retificada em onda completa e fornece um potencial C.C., proporcional à corrente de entrada, que é filtrado e aplicado a um divisor de potencial.

Esta tensão C.C. é comparada com uma tensão de referência em um circuito comparador e, caso seja maior que a referência, o elemento instantâneo do relé operará acendendo simultaneamente um indicador visual (LED) no painel frontal do relé.

Paralelamente, a tensão C.C. produzida pelo sinal de entrada operará uma porta no elemento de partida, permitindo a energização do circuito R/C do relé de tempo. A curva característica da energização do circuito R/C é comparada em um ampli-

ficador operacional com a saída de um gerador de função de tempo inverso, que também opera em função da corrente de entrada, a fim de produzir a característica de tempo desejada. Se os valores da curva R/C superarem os da função de tempo inverso gerada, será acionado o relé de saída do elemento inverso. Assim, o relé de saída do elemento inverso fecha seus contatos acendendo simultaneamente um indicador visual (LED) no painel frontal do relé.

Quando o relé de partida opera, este energiza seu relé de saída individual que opera em conjunto com seu indicador visual (LED). Após a operação, de algum ou de todos os elementos, com o conseqüente desligamento do disjuntor, os (LEDs) respectivos permanecem energizados por circuitos de memória até que o botão de rearme (Ind. RESET), localizada na parte frontal, seja empurrado, rearmando deste modo os circuitos de memória e desenergizando os LED's no evento de falta ter desaparecido.

CURVAS CARACTERÍSTICAS: TEMPO X CORRENTE

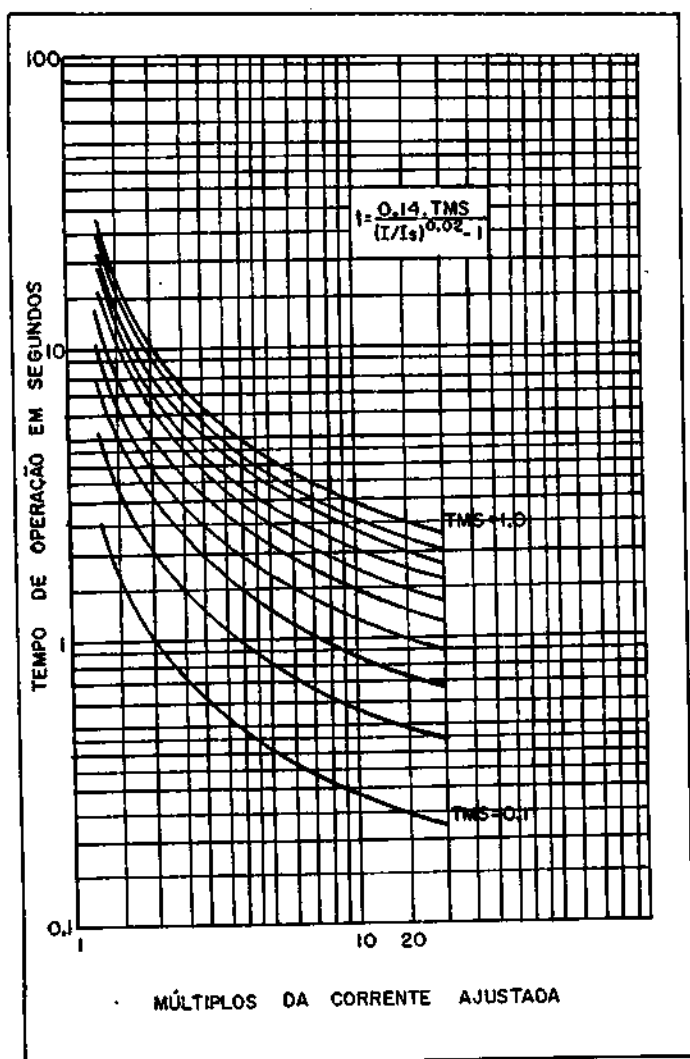


FIG. 5
Características típicas tempo/corrente para relé de tempo normal inverso, tipo IN.

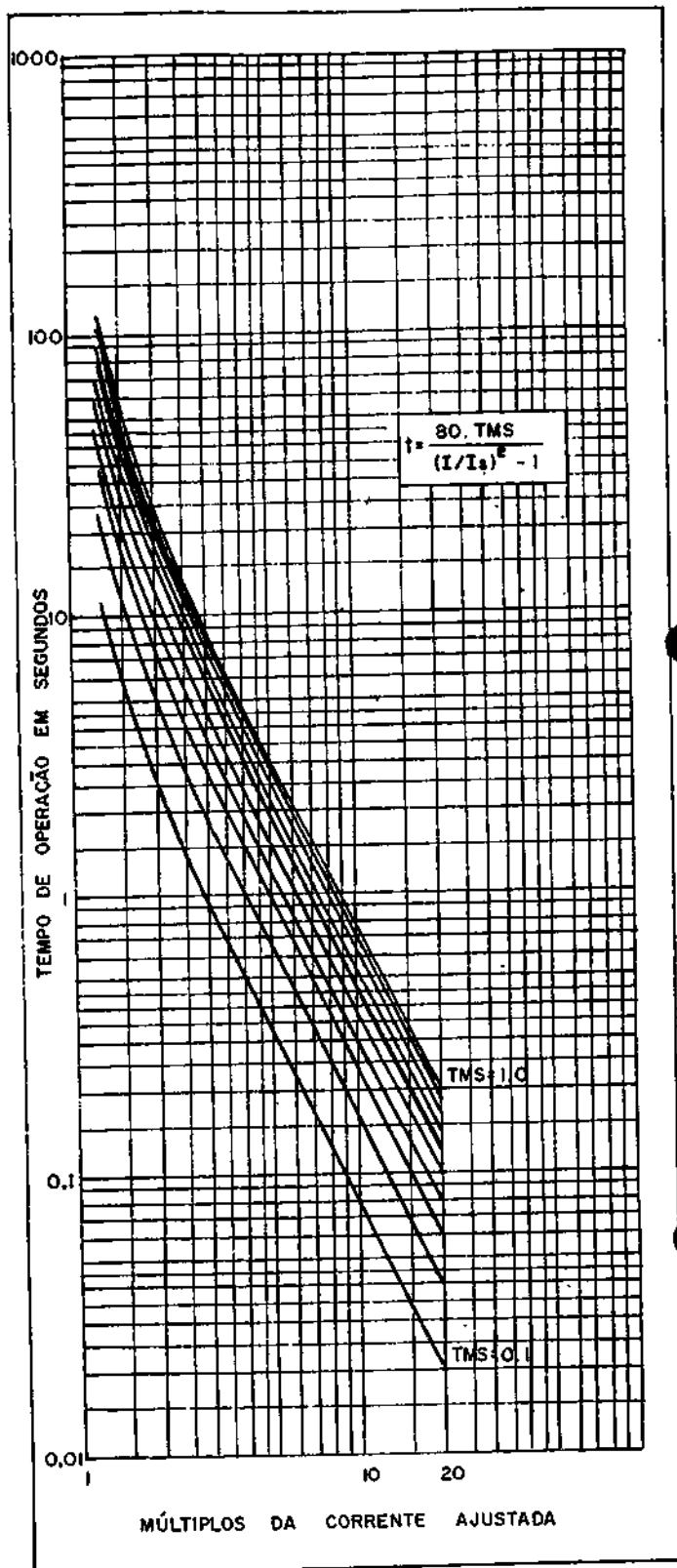


FIG. 6
Características típicas tempo/corrente para relé de tempo extremamente inverso tipo IE.

CURVAS CARACTERÍSTICAS: TEMPO X CORRENTE

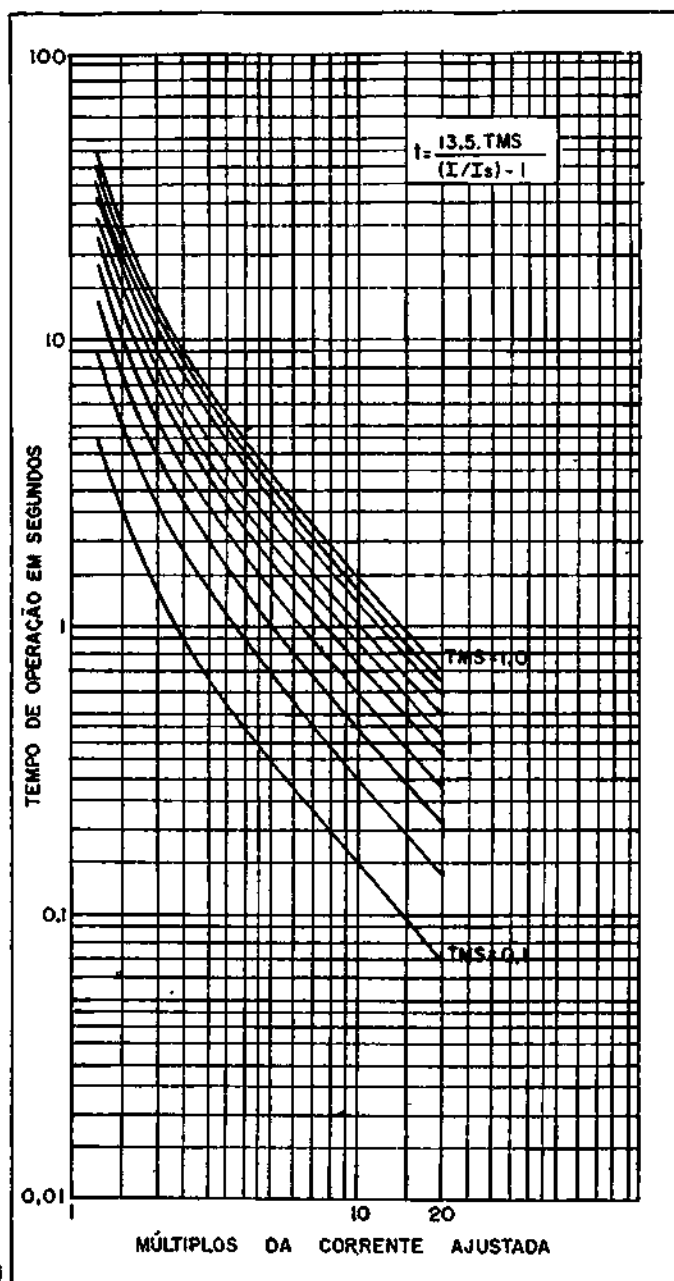


FIG. 7
Características típicas tempo/corrente para relé de tempo muito inverso, tipo IM.

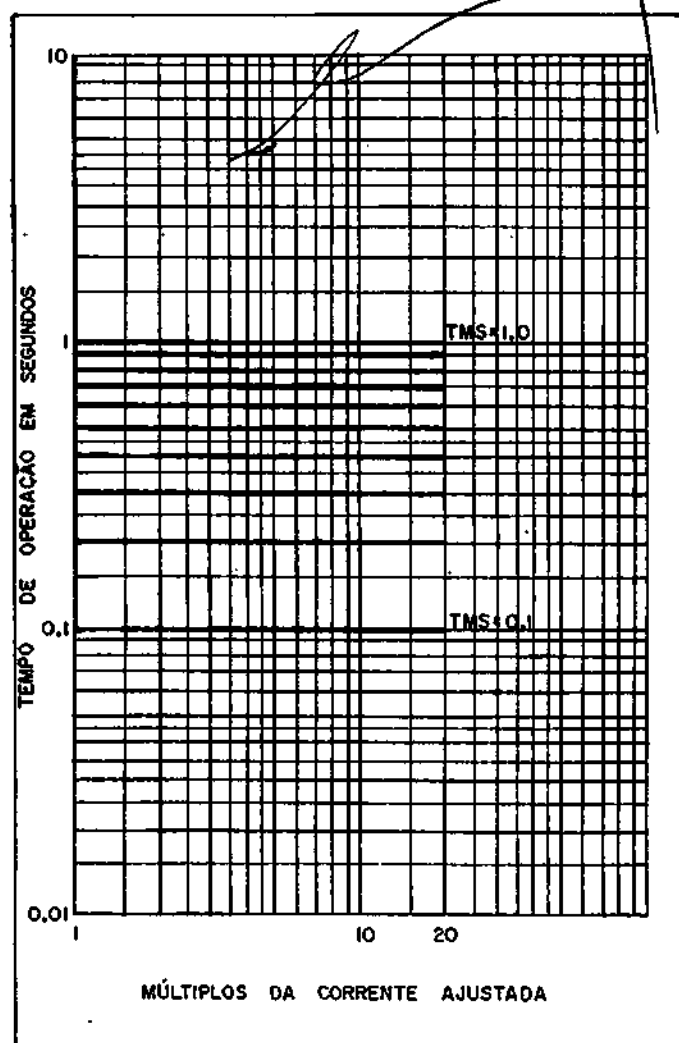


FIG. 8
Características típicas tempo/corrente para relé de tempo definido tipo ID.

Handwritten signature

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Corrente nominal:

Faixas de ajuste contínuo de corrente:

Ajuste do elemento instantâneo:

Ajuste do multiplicador de tempo:

Valor de rearme, em relação à mínima corrente de operação (DROP OUT):

Frequência:

Consumo: — relé de 1A:

— relé de 5A:

Capacidade térmica: — permanente:

— tempo curto:

— dinâmica:

Sobre-percurso (overshoot), após uma corrente aplicada de $I = 20 \times$ a corrente de ajuste.

Corrente mínima de operação (pick-up current):

Precisão do relé:

Normalmente inverso (IN)

Muito inverso (IM)

Extremamente inverso (IE).

Independente (ID)

Outras curvas possíveis:

Variações na frequência:

Influências pela variação da temperatura entre -10° e $+55^{\circ}\text{C}$ (testado a 75°C)

Faixa de tempo independente:

Elemento instantâneo (opcional)

— Tipos:

Elemento instantâneo de ajuste independente (opcional)

— Tipos:

— Tapes de corrente:

— Faixa de ajuste:

$I_n = 1\text{A}$ ou 5A

0,1 a 5A ($I_n = 1\text{A}$)

0,05 a 5A ($I_n = 1\text{A}$)

0,5 a 25A ($I_n = 5\text{A}$)

0,1 a 40 A ($I_n = 1\text{A}$)

0,2 a 40A ($I_n = 1\text{A}$)

1 a 200A ($I_n = 5\text{A}$)

0,1 a 1, ajustável continuamente.

95 a 98%

50 ou 60 Hz.

Ajuste (IS): 0,05 0,2 1,0

VA 0,011 0,015 0,047

Ajuste (IS): 0,5 1,0 5,0

VA 0,018 0,031 0,31

5 x I_n

450A, 1s

1000A, 0,1s

20 ms

1,05 a 1,10 da corrente ajustada.

a partir de $2 \times I_S$ de acordo com a BS 142 (1966)

e IEC 255-4 (1976), para $1,2 \times I_S$ a operação é garantida.

IEC 255-4 (1976), veja figura 5.

IEC 255-4 (1976), veja figura 7.

IEC 255-4 (1976), veja figura 6.

IEC 255-4 (1976), veja figura 8.

Mediante consulta prévia.

de 45 a 65 Hz, o erro não é maior que + 3%.

Erro de 0,1%/°C (baseado em 25°C de referência).

— 0,1 a 1 segundo

— 0,2 a 2 segundos

— 0,3 a 3 segundos

— outras faixas possíveis sob encomenda.

INi, IMi, IEi e IDi

INid, IMid, IEid, e IDid

$I_S = 1\text{A}$ ou 10A (regulagem independente).

2 a $20 \times I_S$, com bloqueio no infinito.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tempo de operação instantâneo:

25 ms para 2 x a corrente ajustada.
15 ms para 20 x a corrente ajustada.

Tempo de rearme (DROP OUT) para o elemento instantâneo, de partida e de tempo independente:

25 ms para 2 x a corrente ajustada.
50 ms para 20 x a corrente ajustada.

Bloqueio externo:

Terminais fornecidos.

Facilidades de teste:

Tomada de teste embutida para monitoração ou injeção de corrente.

Extensor com facilidades para medidas externas e para testes.

Tempo de rearme para o elemento de tempo inverso:

20 ms para 1,3 x a corrente ajustada.
30 ms para 3 x a corrente ajustada.
45 ms para 10 x a corrente ajustada.
50 ms para 20 x a corrente ajustada.

TESTES:

Testes de tensão dielétrica entre o circuito de medida terra:

2 kV, 60 Hz por 1 minuto.

Impulso

5 kV (valor de pico) para 1,2/50 μ s

Faixa de temperatura:

-10°C a +55°C

- Características do relé garantidas

-20°C a +60°C

- O relé ainda opera

Teste de interferência:

a) Modo comum:

2,5kV, 1MHz (IEC 255-4 - Ap. E)

b) Modo diferencial:

1kV, 1MHz

BS 142 (1966) e IEC 255-4 (1976) Classe E 7,5 para relés tempo inverso e E 10 para relés tempo definido.

- Classe de precisão:

CONTATOS DE SAÍDA:

Número de contatos para cada elemento:

- de partida
- instantâneo
- temporizado

2 NA

2 NA

2 NA

Capacidade do contato (C.C.)

10A

Capacidade de fechamento (C.C.)

30A, 1 segundo

Capacidade de interrupção:

C.C.: L/R = 40 ms

48V 110V 250V

2A 0,4A 0,26A

220V

5A

C.A.: F.P. = 0,1

Tensão da fonte auxiliar (+10% - 20%)

48, 110, 125, 220 e 250, outras tensões sob consulta.

Consumo da fonte auxiliar:

Vcc	48	110	125	220
Antes da operação (quiescente) (W)				
Operado (W)	3,1	7,0	8,0	10,8
	8,3	19	21,6	29,4

AJUSTES

Na parte frontal do relé encontra-se a placa dos ajustes calibrados em 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2A ou 0,5 - 1 - 2,5 - 5 - 10A e SP. Na posição SP há um pino de teste que é usado para mudar o ajuste de corrente do relé.

Para mudar a posição do TAPE IS de 0,5A para 2,5A, por exemplo, deverão ser efetuados os seguintes passos:

Recomendamos a extração total da unidade extraível para ajuste da nova posição do TAPE. Caso o operador não deseje fazer o ajuste com o relé fora de operação, deverá obrigatoriamente realizar a seguinte sequência de operações:

- (1) Remova o plugue de bloqueio de disparo da posição normal e insira na posição de bloqueio (TRIP LOCK).
- (2) Remova o plugue de SP e insira no ajuste 2,5A.
- (3) Remova o plugue do ajuste 0,5A e insira na posição SP.
- (4) Remova o plugue da posição de bloqueio de disparo e insira na posição normal.

O controle X IS é um multiplicador contínuo do ajuste de corrente com uma faixa de multiplicação de 1 a 2,5 vezes. Isto permite uma faixa total para o relé de 1A desde 0,05 a 5A para o relé de 5A desde 0,5 a 25A.

Por meio do controle X IS (INST.) o elemento instantâneo opcional pode ser ajustado continuamente na faixa de 2 a 20 vezes IS, com bloqueio no infinito.

O controle TMS permite um ajuste contínuo do multiplicador de tempo do elemento temporizado desde 0,1 até 1.

Dados para encomenda:

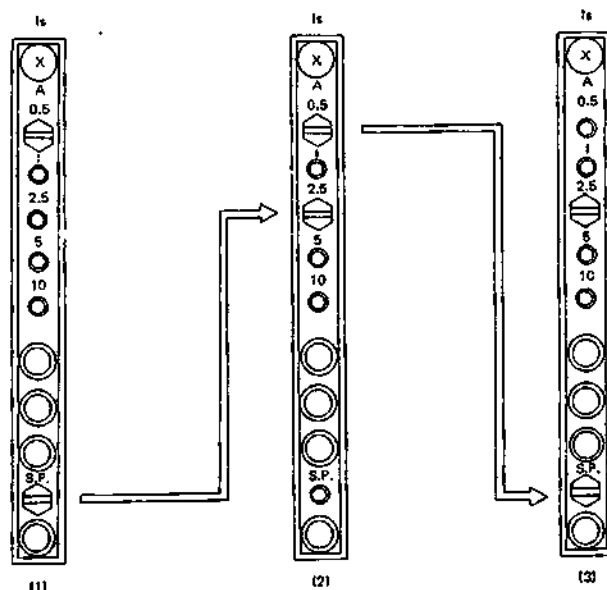
Tipo:

Corrente Nominal:

Faixa de Ajuste:

Tensão Auxiliar:

Tipo da Caixa:



EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Supomos um circuito conforme diagrama abaixo, no qual circula uma corrente nominal de 600A com sobrecarga admissível de 20% e sujeito a uma falta no ponto F de 5000A. A relação do TC2 é igual a 800/5A e o relé R1 está ajustado para operar em 0,2 segundos. Definir os ajustes de IS e TMS para o relé R2 de modo a garantir coordenação entre os dois relés.

Tipos dos relés: R1 = R2 = IN (sobrecorrente normal inverso).

Solução:

a) Escolha do ajuste:

$$1,2 \times 600 \times \frac{5}{800} = 4,5A \text{ secundários}$$

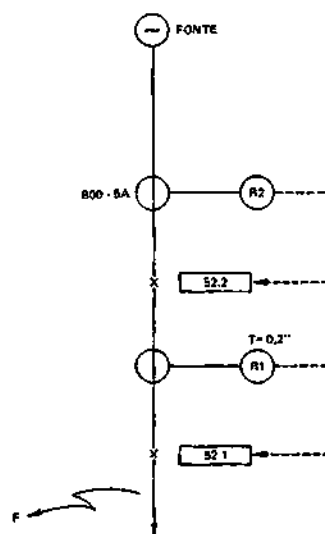
Ajustar relé no tape 2,5A (IS)

$$\text{Girar multiplicador para } \frac{4,5}{2,5} = 1,8$$

b) Escolha do ajuste do TMS

$$5000 \times \frac{5}{800} = 31,25A$$

$$\frac{1}{4,5} = \frac{31,25}{4,5} = 6,95 \text{ múltiplos da corrente de ajuste.}$$



Supondo um tempo de coordenação entre os relés R1 e R2 de 0,40 segundos, significa que R2 terá que operar em 0,6 segundos. Assim, para obtermos uma curva do relé normal inverso que tenha ordenada em 0,6 segundos e abscissa em 6,95 basta colocarmos o ajuste do TMS em 0,17 - vide FIG. 5.

SUMÁRIO DE TIPOS

TIPO	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO ANSI/IEEE
IN	Relé de sobrecorrente de tempo inverso — monofásico	51
3IN	Relé de sobrecorrente de tempo inverso — trifásico	51
INi	Relé de sobrecorrente de tempo inverso — monofásico com unidade instantânea	50/51
3INi	Relé de sobrecorrente de tempo inverso — trifásico com unidade instantânea	50/51
INid	Relé de sobrecorrente de tempo inverso — monofásico com regulação independente para elemento instantâneo	50/51
3INid	Relé de sobrecorrente de tempo inverso — trifásico com regulação independente para elemento instantâneo	50/51
IM	Relé de sobrecorrente de tempo muito inverso — monofásico	51
3IM	Relé de sobrecorrente de tempo muito inverso — trifásico	51
IMi	Relé de sobrecorrente de tempo muito inverso — monofásico com unidade instantânea	50/51
3IMi	Relé de sobrecorrente de tempo muito inverso — trifásico com unidade instantânea	50/51
Mid	Relé de sobrecorrente de tempo muito inverso — monofásico com regulação independente para elemento instantâneo	50/51
IE	Relé de sobrecorrente de tempo extremamente inverso — monofásico	51
3IE	Relé de sobrecorrente de tempo extremamente inverso — trifásico	51
IEi	Relé de sobrecorrente de tempo extremamente inverso — monofásico com unidade instantânea	50/51
3IEi	Relé de sobrecorrente de tempo extremamente inverso — trifásico com unidade instantânea	50/51
IEid	Relé de sobrecorrente de tempo extremamente inverso — monofásico com regulação independente para elemento instantâneo	50/51
ID	Relé de sobrecorrente de tempo definido — monofásico	51
3ID	Relé de sobrecorrente de tempo definido — trifásico	51
IDi	Relé de sobrecorrente de tempo definido — monofásico com unidade instantânea	50/51
3IDi	Relé de sobrecorrente de tempo definido — trifásico com unidade instantânea	50/51
IDid	Relé de sobrecorrente de tempo definido — monofásico com regulação independente para elemento instantâneo	50/51
Ii	Relé de sobrecorrente com função instantânea — monofásico	50
Ii	Relé de sobrecorrente com função instantânea — trifásico	50
STi *	Relé sensor de terra com elemento instantâneo	50 GS
STt *	Relé sensor de terra com unidade temporizada	51 Gs
* Ver catálogo do relé sensor de terra.		

LINHA DE PRODUTOS INEPAR

QUADROS ELÉTRICOS

- Centros de controle de motores de baixa tensão, 600 V.
- Quadros de distribuição.
- Painéis de comando, controle, proteção e supervisão.
- Centros de controle de motores de média tensão, até 12 kV.
- Cubículos de média tensão até 36 kV, metal clad e metal enclosed.
- Painéis de alumínio.

EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS

- Disjuntores SF₆ até 36 kV, série "G" (Tecnologia Magrini).
- Disjuntores a seco, tipo aberto, 600 V, série "B" (Tecnologia Magrini).
- Seccionadoras sob carga, até 25 kV, instalação abrigada, tipo LDTC (Tecnologia Driescher).
- Seccionadoras sob carga, até 36 kV, instalação ao tempo, tipo FM-L (Tecnologia Driescher).
- Seccionadoras sem carga, de auto pressão, instalação abrigada, até 25 kV, tipo MVAP.
- Seccionadoras sem carga, instalação abrigada, até 36 kV, tipo MVNL.
- Seccionadoras sob carga de auto pressão, 600 V, tipo LVAP.
- Conjuntos compactos de seccionamento, até 15 kV, tipo MIPAK.
- Isoladores de resina epoxi, baixa e média tensão, até 36 kV.
- Isoladores capacitivos, baixa e média tensão, até 36 kV.
- Fusíveis limitadores de corrente e para proteção de motores M.T. (Tecnologia Driescher).

- Contatores a vácuo, média tensão, tipo INVC (Tecnologia ITT).
- Luminárias externas para iluminação pública.
- Barramento blindado, baixa e média tensão, até 36 kV.
- Dutos de alumínio de fases isoladas, até 25 kV.

EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

- Anunciadores de alarme.
- Relés estáticos de proteção (Tecnologia Hitachi): relés de sobrecorrente, sobretensão, subtensão, direcionais, diferenciais e de proteção de motores.
- Instrumentos (Tecnologia CGS): amperímetros, voltímetros, fasímetros, varímetros, Watímetros, transdutores e registradores.

SERVIÇOS

- Supervisão de montagem e instalação.
- Supervisão de "start-up" e comissionamento.
- Revisão periódica e manutenção preventiva.
- Montagem e instalações elétricas.
- Cursos de treinamento para operação e manutenção dos equipamentos elétricos.
- Estudos de coordenação e seletividade de sistemas elétricos de proteção.
- Outros estudos específicos de engenharia elétrica.

REPRESENTANTES NO BRASIL

SÃO PAULO

D.M. REPRESENTAÇÕES S/C LTDA.
Rua Padre Antonio José dos Santos, 554
Brooklin Paulista
Fones: (011) 531-0583/531-3303/531-1409
Telex: (011) 21110 ENCL
CEP: 04563 - SÃO PAULO

RIO DE JANEIRO

PLANEV - PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO
DE VENDAS LTDA.
Rua da Assembléia, 10, salas 1819/20/21 - ET 22
Cx. Postal: 1339
Fone: (021) 224-5117 - PABX
Telex: (021) 22454
CEP: 20030 - RIO DE JANEIRO

PARANÁ E SANTA CATARINA

D.M. REPRESENTAÇÕES COMERCIAIS
S/C LTDA.
Rua Cândido de Abreu, 427 - Cj. 1403
Fone: (041) 233-9448
Telex: (041) 5109
CEP: 80000 - CURITIBA

DISTRITO FEDERAL E GOIÁS

OMAR FREDY ETTLIN PETRÁGLIA
S.C.S. - Ed. Márcia - Sls. 109/110 - BS8 - DF
Cx. Postal: 04/0271
Fone: 223-5502
Telex: (061) 1061
CEP: 70000 - BRASÍLIA

RONDÔNIA

ALFA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua José de Alencar, 3299 - A
CEP: 78900 - PORTO VELHO

PARÁ E ACRE

EVARISTO REZENDE & CIA. LTDA.
Rua Santo Antonio, 317
Cx. Postal: 171
Fones: 222-7908/222-7140
CEP: 66000 - BELÉM

RIO GRANDE DO SUL

WACKER REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua Almirante Tamandaré, 872 - São Geraldo
Fones: (0512) 22-7339/22-7149/22-7800
Telex: (051) 1537 WARE
Endereço Telegráfico: WACKER
CEP: 90000 - PORTO ALEGRE

ESPÍRITO SANTO

REMP - REPRESENTAÇÕES
ELETROMECÂNICAS M. PINTO
Rua da Altameda, 22 - sala 1107
Fone: (027) 223-0729
CEP: 28000 - VITÓRIA

MINAS GERAIS

J. MORAIS - ASSESSORIA E REPRESENTAÇÕES
LTDA.
Aneel Rodoviário - Km 1 - Olhos D'Água
Cx. Postal: 586
Fone: (031) 337-4200
Telex: (031) 1301
CEP: 30000 - BELO HORIZONTE

PERNAMBUCO

JAMESSON RIBEIRO CAVALCANTI DE
ALBUQUERQUE REPRESENTAÇÕES
Rua Arthur Orlando, 113 - Boa Vista
Fone: (081) 221-5411/231-0269
Telex: (081) 1545 JRCA BR
Endereço Telegráfico: RICAVAL
CEP: 50000 - RECIFE

MATO GROSSO DO NORTE

SOLIVETTI S/A.
Rua Mal. Floriano Peixoto, 560
Fones: (065) 321-7933/321-7020
Telex: (0652) 142 e 289
CEP: 78000 - CUIABÁ

MARANHÃO

E.P. SCHALCHER REPRESENTAÇÕES
Rua Cel. Colares Moreira, 534/S.2
Fones: 222-6180/222-3787
Telex: (0982) 238 EPSR
CEP: 65000 - SÃO LUIZ

AMAZONAS

GRAMCITEL REPRESENTAÇÕES GERAIS
DE EQUIPAMENTOS LTDA.
Rua 10 de Julho, 663
Fones: 234-4763/234-0810
Telex: (0922) 550 GRDA
CEP: 69000 - MANAUS

BAHIA

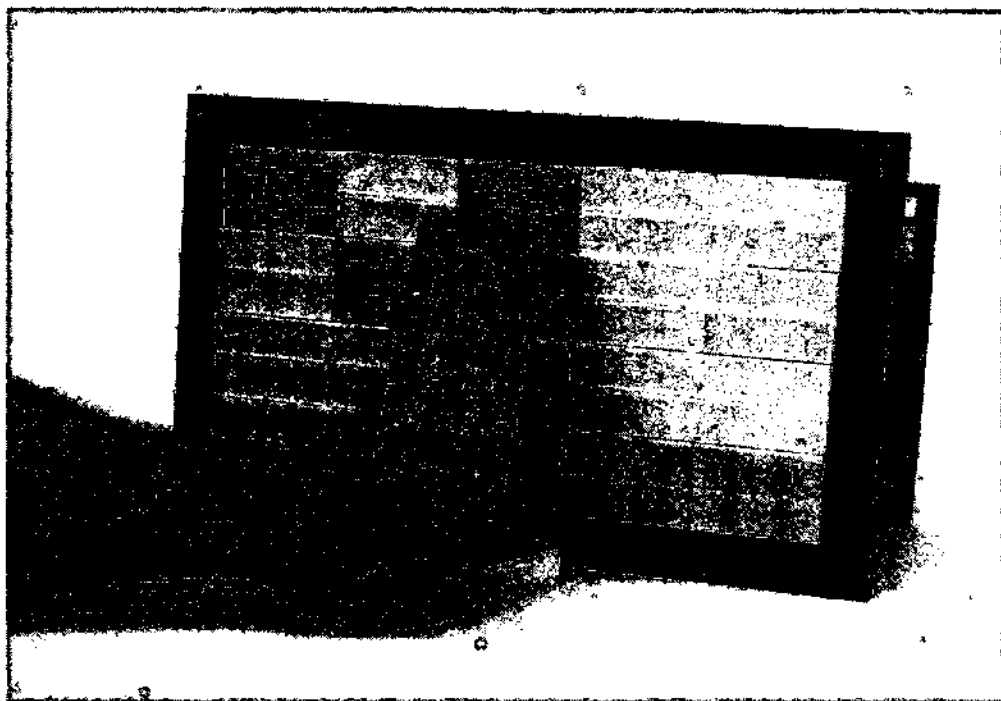
SOTEM ENGENHARIA LTDA.
Rua das Carmelitas, 55 - Bairro D. Avelar
Brândão Vilela
Fone: (071) 248-8144 PABX
Telex: (071) 1954
CEP: 40000 - SALVADOR

Tendo em vista a evolução das normas e dos materiais, nos reservamos o direito de alterar dimensões e características. Somente as características e os dados indicados na nossa confirmação do pedido, serão mantidas. Para maiores informações, favor contatar o nosso representante local ou escrever para o endereço abaixo indicado.

 **inepar s.a.**

INEPAR S/A. - INDÚSTRIA E CONSTRUÇÕES
RUA LATERAL DIREITA DO CONTORNO SUL, 12.000 - ÁREA SUL -
CX. POSTAL, 7060 - FONE: PABX (041) 246-4033
TELEX (041) 5001 - IEPR - BR - (041) 5461 - IEPR - BR
CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

ANUNCIADORES ELETRÔNICOS AE-500



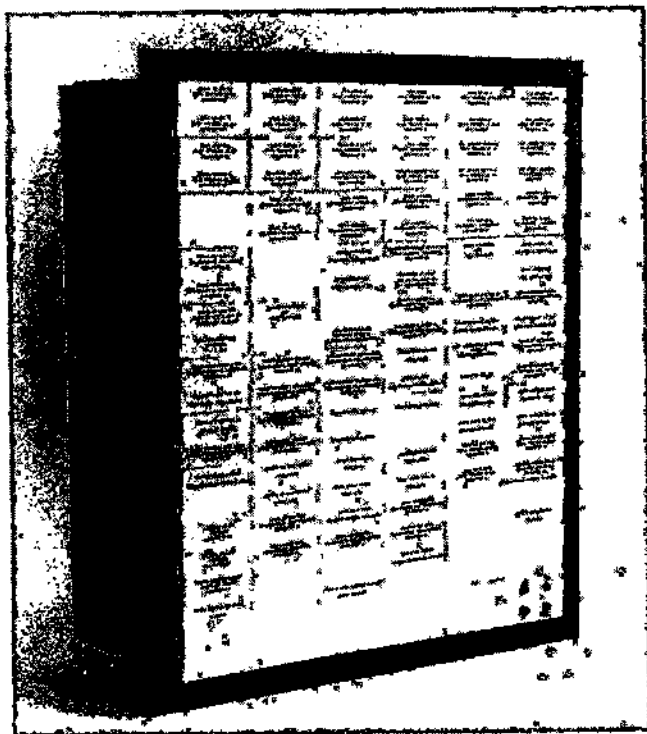
inepar

APLICAÇÃO

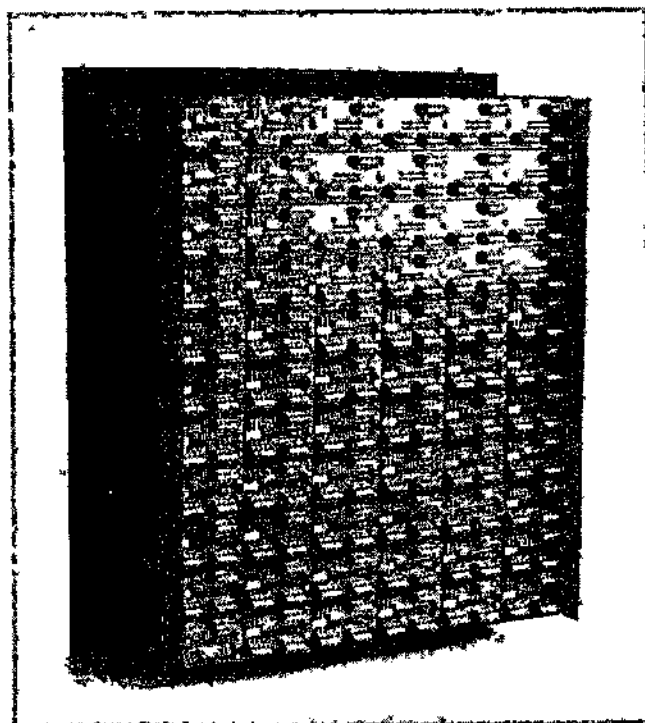
O anunciador modular AE-500 de fabricação INEPAR, por ser concebido dentro de modernas técnicas da engenharia eletrônica, resulta num dos equipamentos de sinalização e alarme mais completo e versátil da atual linha existente no mercado, sem perder seu diferenciado grau de simplicidade.

Utilizado na detecção de mudança de estado (0 ou 1) de equipa-

mentos ou sinal. Indicado para qualquer tipo de instalação em que se deseje dar conhecimento da indicação visual e sonora. Dentre outras, tem sido amplamente aplicado em centrais elétricas, subestações, instalações industriais, prediais e hospitalares.



VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR

FUNCIONAMENTO E CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

Basicamente, o anunciador AE-500 recebe sinais provenientes da atuação de contatos elétricos externos, associados a equipamentos ou sistemas que se queira supervisionar, via contatos (NA ou NF) iniciadores de sua lógica estática e processa a sequência especificada. Cada ponto deste anunciador pode apresentar um contato retransmissor para sinalização remota ou início de operações complementares.

Cada módulo detetor é projetado para sinalização independente de dois pontos de alarme, constituindo-se de uma placa de circuito impresso extraível pela parte frontal do anunciador mediante a retirada do visor correspondente.

Os visores possuem dimensões de 75 mm x 50 mm (ou 48mmx48mm), divididos em duas partes de 75mmx25mm (ou 48mmx24mm), correspondentes aos pontos de alarme superior e inferior. Sob consulta, é possível montar o módulo detetor com um único alarme, utilizando-se desta forma a área total do visor. Os visores são fornecidos nas cores branca ou vermelha. Cores verde e azul, quando solicitados, poderão ser incluídas.

Cada módulo detetor inclui duas lâmpadas para cada ponto, no modelo AE-500/E. O modelo AE-500/G é fornecido normalmente com uma lâmpada por ponto ou, opcionalmente, com duas.

O circuito lógico foi projetado utilizando-se circuitos integrados CMOS, garantindo-se assim alta imunidade contra ruídos e um consumo de energia muito baixo.

A entrada de sinal é feita via acopladores ópticos, proporcionando uma isolamento galvânica entre o sistema sob supervisão e o circuito eletrônico.

A construção modular, sem fiação, garante maior rigidez, segurança e facilidade de manutenção.

As botoeiras de rearme, conhecimento, silenciar alarme sonoro, teste de função e teste de lâmpadas, estão montadas

no próprio anunciador. O sistema foi projetado de forma a possibilitar a entrada de comandos remotos para execução das mesmas funções destas botoeiras.

Cada ponto de alarme pode possuir as seguintes facilidades:

- a) Operação por contato NA ou NF.
- b) Sequências de funcionamento ISA 1, 1A, 2A, 2C ou 2D, podendo-se ter no mesmo anunciador várias sequências. Sob consulta, poderá ser fornecido com outras sequências de operação.
- c) Saída para lâmpadas externas.
- d) Um contato retransmissor NA.
- e) Um contato retransmissor do sinal sonoro para anunciador.

Se por exigências operacionais o contato iniciador necessitar ser mudado de NA para NF ou vice-versa, a lógica do circuito pode ser facilmente alterada com a mudança de um comutador adequado, no próprio módulo detetor.

O contato retransmissor é montado no próprio módulo, detetor, portanto, não aumentando o número de cartões ou o tamanho do anunciador.

O anunciador tem possibilidade de incluir um módulo detetor de falta de corrente contínua. Este módulo contém um relé de baixo consumo que se desenergiza quando houver falta de alimentação de corrente contínua e através de seu contato sensibiliza um ponto de alarme pré-determinado, iluminando seu visor frontal, que é alimentado em corrente alternada, em 110 ou 220V. Caso seja solicitado, o anunciador poderá ser fornecido com dispositivo de segurança contra falta temporária de tensão de alimentação, mantendo os circuitos do anunciador memorizados, no estágio em que se encontravam antes da falta.

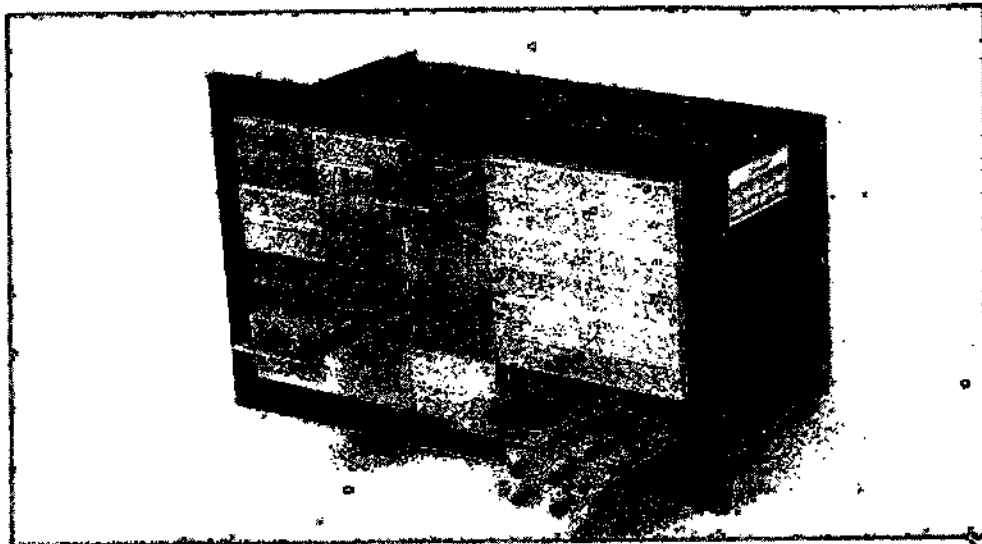
A tensão de alimentação do anunciador INÉPAR é de 24 VCC.

CH

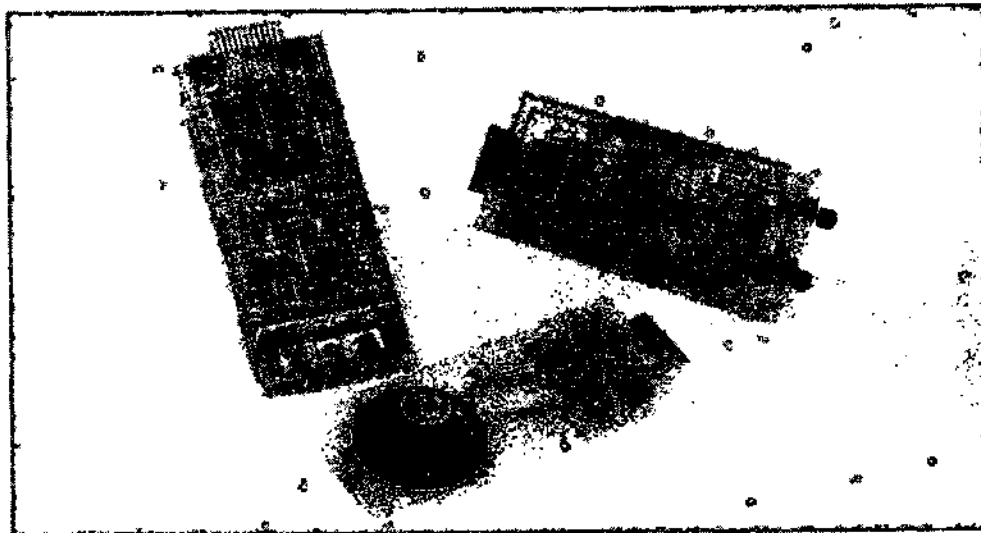
6

DADOS TÉCNICOS

— Tensão de alimentação:	12 VCC a 125 VCC (outras tensões sob consulta).
— Contatos retransmissores:	1 NA por alarme.
Capacidade:	1 A em 250 VCA.
— Contato retransmissor de buzina:	1 NA
Capacidade:	1 A em 250 VCA.
— Consumo: (duas lâmpadas por ponto)	
Com contato retransmissor:	105 mA/ponto (em 24 VCC).
Sem contato retransmissor:	80 mA/ponto (em 24 VCC).
— Alimentação para módulo detetor de falta de CC:	
Lâmpadas:	110 VCA ou 250 VCA
Relé:	Até 125 VCC
— Tempo mínimo de duração do sinal de entrada:	1 ms
— Resistência típica ao sinal de entrada:	1 Kohm
— Rigidez dielétrica entre o invólucro e as borneiras (sem os cartões):	500 VCA/60 Hz/1 min. (IEC 571/77)
— Buzina (som contínuo monotonal):	800 Hz
— Temperatura de serviço:	—50°C a 55°C
— Grau de proteção:	IP 40 IEC 144/63 EB 582/72
— Umidade:	5% a 80% de umidade relativa a 40°C.

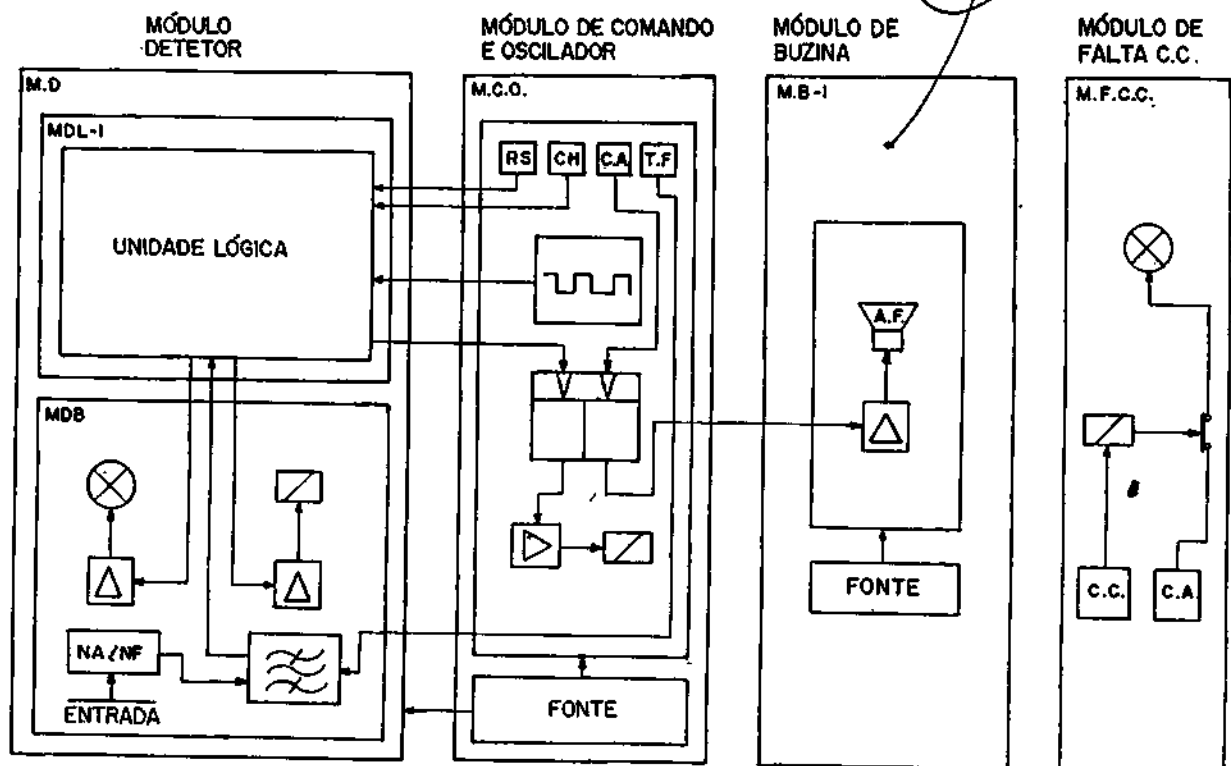


EXTRAÇÃO FRONTAL



CARTÕES EXTRAÍVEIS

DIAGRAMA DE BLOCOS



RS - RESET

CH - CONHECIMENTO

CA - SILENCIAR ALARME SONORO

TF - TESTE DE FUNÇÃO

TABELA DE FUNCIONAMENTO DAS SEQUÊNCIAS

SEQUÊNCIA	NORMAL	ALARME	VOLTA NORMAL	CONHECIMENTO	VOLTA NORMAL	RESET
ISA 1						
ISA 1A						
ISA 2A						
ISA 2C						
ISA 2D						

- LÂMPADA APAGADA

- LÂMPADA ACESA

- LÂMPADA PISCANDO RÁPIDO

- LÂMPADA PISCANDO LENTO

- BUZINA DESLIGADA

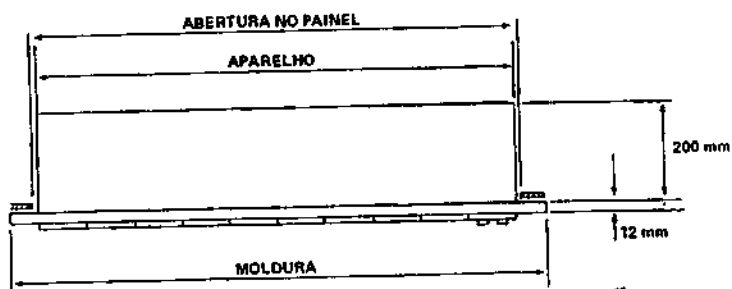
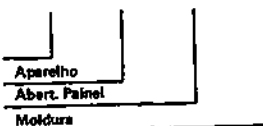
- BUZINA LIGADA

DIMENSÕES

A 20x20 grid. The top-right cell (row 1, column 20) is shaded with diagonal lines. The bottom-right cell (row 20, column 20) contains four dots arranged in a 2x2 square. The number 48 is written above the shaded cell and to the right of the grid. The number 48 is also written to the right of the bottom-right cell.

	459	490	500
	441	442	452
	393	394	404
	345	346	356
	297	298	308
	249	250	260
	201	202	212
	153	154	164
	105	106	116
	57	58	68

489	441	393	345	297	249	201	153	105	57
490	442	304	346	298	250	202	154	106	58
500	452	404	356	308	260	212	164	116	68



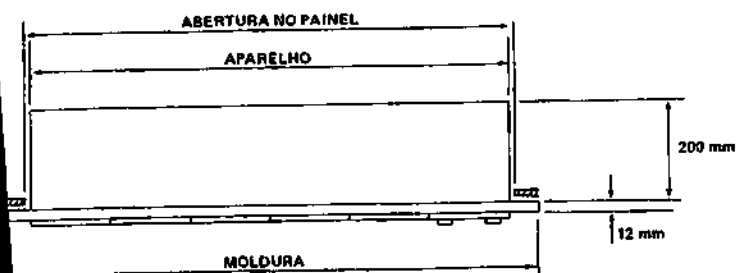
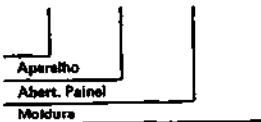
70

50

(11)

505	507	557
455	467	507
406	407	457
365	367	407
305	307	357
255	257	307
205	207	257
155	157	207
105	107	157
55	57	107

461	388	311	236	161	86
464	389	314	239	164	89
507	432	357	282	207	132



**MODELO
AE-500/C**

- (1) - Deve ser previsto um espaço de 48x48 mm para o módulo de comando.
- (2) - Quando o módulo de buzina estiver incorporado, deverá ser reservado um espaço de 48x48 mm para esta função.
- (3) - Sempre que for utilizado o módulo detetor de falta de CC, deverá ser reservado um espaço de 48x48 mm para esta função.

**MODELO
AE-500/E**

- (1) - Deve ser previsto um espaço de 75x50 mm para o módulo de comando.
- (2) - Quando o módulo de buzina estiver incorporado, deverá ser reservado um espaço de 75x50 mm para esta função.
- (3) - Sempre que for utilizado o módulo detetor de falta de CC, deverá ser reservado um espaço de 75x50 mm para esta função.

OTA: As composições possíveis não se limitam aos exemplos acima, que são apenas ilustrativos, podendo ser ampliadas em ambos os eixos.

INFORMAÇÕES PARA ENCOMENDA

Para encomenda do anunciador modular tipo AE-500 o comprador deverá fornecer as informações constantes abaixo:

— Quantidade de pontos de alarme: _____

— Sequência a ser adotada: _____ (ISA)

— Há pontos com seqüências diferentes? ☐ Sim

☐ Não

Em caso afirmativo indicar a quantidade por tipo de seqüência ISA:

— Tamanho do visor: ☐ 75 x 25 mm

☐ 75 x 50 mm

☐ 48 x 48 mm

☐ 48 x 24 mm

— Quantidade de pontos: Brancos _____

Vermelhos _____

Verdes _____ (opcional)

Azuis _____ (opcional)

— Contato retransmissor para os pontos de alarme: ☐ Sim

☐ Não

— Retorno do contato retransmissor à posição normal (NA):

☐ No acionamento da botoeira de rearme.

☐ No acionamento da botoeira de conhecimento.

— Módulo de buzina incorporado: ☐ Sim

☐ Não

— Módulo detetor de falta de CC: ☐ Sim

☐ Não

— Botoeira de rearme: ☐ Sim

☐ Não

— Botoeira de conhecimento: ☐ Sim

☐ Não

— Botoeira de silenciar buzina: ☐ Sim

☐ Não

— Botoeira teste de função: ☐ Sim

☐ Não

— Botoeira teste de lâmpada: ☐ Sim

☐ Não

— Tensão de alimentação: _____ V ☐ CC

☐ CA

— Alimentação das lâmpadas do módulo detetor de falta de CC:

☐ 110 VCA

☐ 220 VCA

LINHA DE PRODUTOS INEPAR

QUADROS ELÉTRICOS

- Centros de controle de motores de baixa tensão, 600 V.
- Quadros de distribuição.
- Painéis de comando, controle, proteção e supervisão.
- Centros de controle de motores de média tensão, até 12 kV.
- Cubículos de média tensão até 36 kV, metal clad e metal enclosed.
- Painéis de alumínio.

EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS

- Disjuntores SF6 até 36 kV, série "G" (Tecnologia Magrini).
- Disjuntores a seco, tipo aberto, 600 V, série "B" (Tecnologia Magrini).
- Seccionadoras sob carga, até 25 kV, instalação abrigada, tipo LDTC (Tecnologia Driescher).
- Seccionadoras sob carga, até 36 kV, instalação ao tempo, tipo FM-L (Tecnologia Driescher).
- Seccionadoras sem carga, de auto pressão, instalação abrigada, até 25 kV, tipo MVAP.
- Seccionadoras sem carga, instalação abrigada, até 36 kV, tipo MVNL.
- Seccionadoras sob carga de auto pressão, 600 V, tipo LVAP.
- Conjuntos compactos de seccionamento, até 15 kV, tipo MIPAK.
- Isoladores de resina epoxi, baixa e média tensão, até 36 kV.
- Isoladores capacitivos, baixa e média tensão, até 36 kV.

- Fusíveis limitadores de corrente e para proteção de motores M.T. (Tecnologia Driescher).
- Contatores a vácuo, média tensão, tipo INVC (Tecnologia ITT).
- Luminárias externas para iluminação pública.
- Barramento blindado, baixa e média tensão, até 36 kV.
- Dutos de alumínio de fases isoladas, até 25 kV.

EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

- Anunciadores de alarme.
- Relés estáticos de proteção (Tecnologia Hitachi): relés de sobrecorrente, sobretenção, subtensão, direcionais, diferenciais e de proteção de motores.
- Instrumentos (Tecnologia CGS): amperímetros, voltímetros, fasímetros, varímetros, watímetros, transdutores e registradores.

SERVIÇOS

- Supervisão de montagem e instalação.
- Supervisão de "start-up" e comissionamento.
- Revisão periódica e manutenção preventiva.
- Montagem e instalações elétricas.
- Cursos de treinamento para operação e manutenção dos equipamentos elétricos.
- Estudos de coordenação e seletividade de sistemas elétricos de proteção.
- Outros estudos específicos de engenharia elétrica.

REPRESENTANTES NO BRASIL

SÃO PAULO
D.M. REPRESENTAÇÕES S/C LTDA.
Rua Padre Antonio José dos Santos, 554
Brooklin Paulista
Fones: (011) 531-0683/531-3303/531-1409
Telex: (011) 21110 ENCL
CEP: 04563 - SÃO PAULO

RIO DE JANEIRO
PLANEV - PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO
DE VENDAS LTDA.
Rua da Assembléia, 10, salas 1819/20/21 - ET 22
Cx. Postal: 1339
Fone: (021) 224-5117 - PABX
Telex: (021) 22454
CEP: 20030 - RIO DE JANEIRO

PARANÁ E SANTA CATARINA
D.M. REPRESENTAÇÕES COMERCIAIS
S/C LTDA.
Rua Cândido de Abreu, 427 - Cj. 1403
Fone: (041) 233-9448
Telex: (041) 5109
CEP: 80000 - CURITIBA

DISTRITO FEDERAL E GOIÁS
OMAR FREDY ETTLIN PETRÁGLIA
S.C.S. - Ed. Márcia - Sls. 109/110 - BSB - DF
Cx. Postal: 04/0271
Fone: 223-5502
Telex: (061) 1061
CEP: 70000 - BRASÍLIA

RONDÔNIA
ALFÁ COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua José de Alencar, 3299 - A
CEP: 79900 - PORTO VELHO

PARÁ E ACRE
EVARISTO REZENDE & CIA. LTDA.
Rua Santo Antonio, 317
Cx. Postal: 171
Fones: 222-7908/222-7140
CEP: 66000 - BELÉM

RIO GRANDE DO SUL
WACKER REPRESENTAÇÕES LTDA.
Rua Almirante Tamandaré, 872 - São Geraldo
Fones: (0512) 22-7339/22-7149/22-7800
Telex: (051) 1537 WARE
Endereço Telegráfico: WACKER
CEP: 90000 - PORTO ALEGRE

ESPÍRITO SANTO
REMP - REPRESENTAÇÕES
ELETROMECÂNICAS M. PINTO
Rua da Alfândega, 22 - sala 1107
Fone: (027) 223-0729
CEP: 29000 - VITÓRIA

MINAS GERAIS
J. MORAIS - ASSESSORIA E REPRESENTAÇÕES
LTDA.
Aneel Rodoviário - Km 1 - Olhos D'Água
Cx. Postal: 588
Fone: (031) 337-4200
Telex: (031) 1301
CEP: 30000 - BELO HORIZONTE

PERNAMBUCO
JARESSON RIBEIRO CAVALCANTI DE
ALBUQUERQUE REPRESENTAÇÕES
Rua Arthur Orlando, 113 - Boa Vista
Fone: (081) 221-5411/231-0289
Telex: (081) 1545 JRCA BR
Endereço Telegráfico: RICAVAL
CEP: 50000 - RECIFE

MATO GROSSO DO NORTE
SOLIVETTI S/A.
Rua Mal. Floriano Peixoto, 560
Fones: (065) 321-7933/321-7020
Telex: (0652) 142 e 289
CEP: 78000 - CUIABÁ

MARANHÃO
E.P. SCHALCHER REPRESENTAÇÕES
DE EQUIPAMENTOS LTDA.
Rua Cel. Colares Moreira, 534/S.2
Fones: 222-6180/222-3787
Telex: (0982) 238 EPSR
CEP: 65000 - SÃO LUIZ

AMAZONAS
GRAMCITEL REPRESENTAÇÕES GERAIS
DE EQUIPAMENTOS LTDA.
Rua 10 de Julho, 663
Fones: 234-4763/234-0810
Telex: (0922) 550 GRDA
CEP: 69000 - MANAUS

BAHIA
SOTEM ENGENHARIA LTDA.
Rua das Carmelitas, 55 - Bairro D. Avelar
Brandão Vilela
Fone: (071) 248-8144 PABX
Telex: (071) 1854
CEP: 40000 - SALVADOR

Tendo em vista a evolução das normas e dos materiais, nos reservamos o direito de alterar dimensões e características. Somente as características e os dados indicados na nossa confirmação ao pedido serão mantidos. Para maiores informações favor contatar nosso representante local ou escrever para o endereço abaixo.

inepar s.a.

INEPAR S/A. - INDÚSTRIA E CONSTRUÇÕES
RUA LATERAL DIREITA DO CONTORNO SUL, 12.000 - ÁREA SUL -
CX. POSTAL, 7060 - FONE: PABX (041) 246-4033
TELEX (041) 5001 - IEPR - BR - (041) 5461 - IEPR - BR
CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CAT. IN. 2.11 - AGO/84

FUSÍVEIS LIMITADORES DE CORRENTE PARA ALTA TENSÃO

HIGH VOLTAGE CURRENT LIMITING FUSES

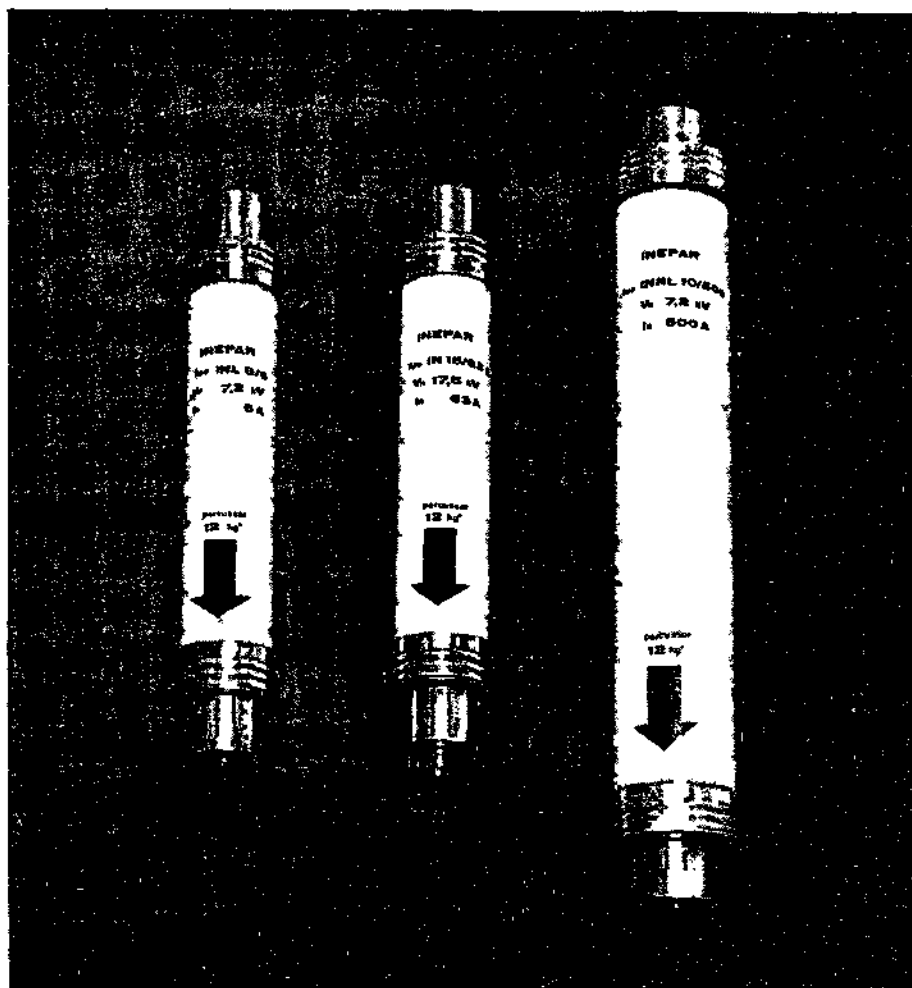
SERIE **IN**
SERIES

TENSÃO NOMINAL ATÉ 38 kV

CORRENTE NOMINAL 6-500 A

RATED VOLTAGE UP TO 38 kV

RATED CURRENT 6-500 A



inepar s.a.

CARACTERÍSTICAS

FEATURES

- **Acentuada limitação de corrente de corte:** equipamentos elétricos conectados no lado da carga tais como cabos, transformadores, etc, estão sujeitos a correntes de corte consideravelmente reduzidas no caso de curtos circuitos ilimitados. Ver figura 9.
- **Alta capacidade de interrupção;** garantindo a interrupção segura mesmo em correntes de curto circuito extremamente elevadas. Ver figura 6.
- **Elementos fusíveis rigidamente fixos;** devido ao suporte estriado em forma de estrela do elemento fusível, é impossível que seu enrolamento se solte mesmo quando submetido a vibração e fortes impactos longitudinais na direção do fusível.
Não ocorrem curto-circuitos entre os enrolamentos internos (pontes metálicas entre as seções das espirais de elementos fusíveis) que provocam aumentos de tensão.
- **Isolamento da falha de forma seletiva e automática;** para especificação de elos fusíveis ligados em série deve-se obedecer uma proporção de 1:1.6.
- **O dispositivo do pino percussor de disparo** com uma força de disparo de 120N (12 kg) possui suficientes reservas de energia; isto propicia especiais vantagens nos casos em que as chaves não tenham sido operadas por um longo período de tempo onde, devido às forças de atrito adicionais, é necessário um dispositivo de disparo mais potente.
- **Insensível a valores de picos de correntes de energização de transformadores;** devido às características tempo x corrente relativamente baixas não existe envelhecimento nem mesmo fusão do elemento fusível quando utilizadas as recomendações das tabelas 2 a 6.
- **Vedação especial para fusíveis IN externos;** a vedação em resina epoxi, à prova de intempérie, entre os contatos e os tubos de esteatite, oferece uma proteção perfeita contra a penetração de umidade.
- **Pronounced cut-off current limitation;** electrical equipment connected on the load side such as cables, transformers etc. are subjected to the considerably lower cut-off current in case of unlimited short-circuit. See illustration 9.
- **High breaking capacity;** which ensures safe breaking of even extremely high short-circuit currents. See fig. 6.
- **Permanently fixed fuse elements;** owing to the grooved star-shaped fuse element carrier, it is impossible for the fuse element winding to slip even under vibration and with strong impacts occurring in the longitudinal direction of the fuse. Inter-turn short-circuits (metallic bridging of a fuse element winding section) between two windings — causing a rise of the voltage graduation — do not occur.
- **Selective and automatic isolation of the fault;** for discrimination of fuse links switched in series a graduation of 1:1.6 must be maintained.
- **The striker-pin tripping device** with an increased tripping force of 120 N (12 kg) has sufficient energy reserves; this is of advantage in particular with switches which have not been operated for a long period of time. Due to the additional friction forces a more powerful trip device is therefore useful.
- **Non-sensitive to inrush current peak values of transformers;** due to the relatively slow time x current characteristic there is no ageing and indeed no melting of the fuse element — when fusing to the recommendations of table 2 to 6.
- **Special sealing for outdoor IN-fuses;** the weather-proof epoxy resin sealing between contact cap and steatite tube offers perfect protection against moisture penetrating.

Os fusíveis IN-INEPAR são do tipo limitadores de corrente, e operam seletiva e individualmente dispositivos de manobras (seccionadoras, etc).

São adequados para a proteção de transformadores, cabos e equipamentos sensíveis de subestações de distribuição e usinas geradoras, contra danos térmicos ou dinâmicos resultantes de curto-circuitos.

Sua aplicação cobre as redes de média tensão, até 38 KV, concessionárias de energia elétrica e indústrias.

O elemento suporte do elo fusível é caracterizado pela forma estrelar dentada delineando os limites exatos entre as espirais do enrolamento. O número de elos fusíveis paralelos depende da intensidade da corrente nominal, sendo estes inseridos nas ranhuras dentadas do suporte estrelar, fixando-os individualmente em suas posições, ver figura 2. Elimina-se a possibilidade do enrolamento soltar-se quando submetido a vibrações e pressões longitudinais.

Os elementos fusíveis são confeccionados em prata. As cinco ranhuras dentadas do suporte do elemento fusível estão dispostas formando um sistema de câmaras conectadas em série no interior dos fusíveis IN. Em caso de curto circuito cada uma das câmaras recebe parte do arco, de modo a ocorrer uma multi-interrupção durante a evaporação do elo fusível. A alta capacidade de interrupção dos fusíveis IN-INEPAR é também resultante desse detalhe construtivo.

A regularidade na formação de gotas fundidas, o caminho exato da fusão e do processo de extinção do ar podem ser claramente vistos na figura 3. A formação do arco se inicia nas construções das seções transversais perfuradas (pontos estreitos) dos elementos fusíveis, as quais estão sempre entre duas ranhuras. Nesses pontos as gotas fundidas são mais espessas, diminuindo em direção às ranhuras. Próximo às ranhuras existe presença de prata ainda intacta, fenômeno que mostra uma reserva disponível de capacidade de interrupção.

O conjunto completo do elemento fusível está envolto por uma camada de areia fina de quartzo especial. O tubo do fusível é confeccionado com uma cerâmica especial de alta resistência mecânica e térmica. As extremidades dos elementos fusíveis estão soldadas por meio de solda ponto aos contatos de cobre prateado.

Os terminais de contato prateado externos estão firmemente colados ao tubo cerâmico do fusível com resina epoxi de carga especial. A resina epoxi forma uma massa durável e a prova de água que permanece efetiva mesmo sob condições de ambientes bastante agressivos, bem como condições atmosféricas adversas.

Os fusíveis IN-INEPAR são produzidos para instalações abrigadas e ao tempo. Para uso interno existem modelos disponíveis com mecanismo de pino percurtor carregado por mola e dispositivo de sinalização (indicador visual vermelho e indicador por pino).

Para fusíveis IN para uso externo é disponível o modelo com dispositivo de sinalização. Com esse dispositivo uma esfera vermelha indica claramente o estado de operação dos fusíveis, penetrando numa calota de pexiglass transparente quando o fusível é acionado.

O mecanismo de pino percurtor é completamente independente da posição de instalação dos fusíveis.

INEPAR-IN fuses are current limiting, selective and individually operating switching devices. They are reliable in protecting transformers, cables and sensitive gear in high voltage power stations and substations against thermal or dynamic damages as a result of short circuits.

The application covers the medium voltage networks up to 38 kV in distribution systems or individual plants.

A special feature in the technical construction of the INEPAR-IN fuses is the slotted, star-shaped fuse element carrier. As can be seen in Fig. 2, the fuse element is inserted into the slotted ridges of the star-shaped fuse element carrier. The number of parallel fuse elements depends on the nominal current strength. As the individual fuse elements are fixed exactly in their position, slipping as a result of shaking and thrust in the longitudinal direction is impossible.

The fuse elements are made of silver. The five stamped, slotted ridges of the fuse element carrier form a system of chambers connected up in succession in the interior of the IN fuses. In case of short-circuit, each of these chambers receives a part of the arc, so that with evaporation of the fuse elements multiple interruption occurs. The high switching performance of the INEPAR-IN fuses is also due to this construction detail.

The regularity of the formation of melting beads and the exact course of the melting and arc extinction process can be clearly seen in Fig. 3. The arching began on the punched-out sections of the fuse elements, which are always between two ridges. Here the melting bead is somewhat denser, it decreases towards the ridges and directly next to the ridges, some silver is generally leftover. This phenomenon shows the reserve switching capacity still available.

The complete fuse element construction is embedded in a specially prepared fine-grain quartz sand. The fuse tube consists of a special ceramic with high mechanical and thermal strength. The ends of the fuse elements are spot welded onto silver plated copper caps.

The external, silver plated contact caps are sealed tightly to the ceramic fuse tube with epoxy resin. The epoxy resin filling forms a durable and waterproof bond, which remains fully effective in a highly aggressive environment as well as under extreme weather conditions.

INEPAR-IN fuses are produced for use in indoor and outdoor installations. For use in indoor installations there are models available with spring-loaded striker pin mechanism and indicating device (red visual indicator and pin-type indicator).

For outdoor IN fuses, the model with the indicating device is offered.

With indicating device, a red signal ball clearly indicates the operating state of the fuse by entering a transparent plexiglass callote when the fuse is actuated.

The striker pin mechanism is completely independent of the operating position of the fuses.

1. com força de disparo $F = 50$ N ver diagrama de curso Fig. 4 (corresponde ao modelo "leve" da VDE 0670 parte 4, versão 3.79).
2. com força de disparo $F = 120$ N ver diagrama de curso Fig. 5 (corresponde ao modelo "pesado" da VDE 0670 parte 4, versão 3.79).
3. O modelo $F = 120$ N é usado preferencialmente, pois neste caso todas as faixas em prática estão englobadas.

1. with $F = 50$ N tripping force see travel diagram Fig. 4 (corresponds to the model "light" according to VDE 0670 part 4, version 3.79).
2. with $F = 120$ N tripping force see travel diagram Fig. 5 (corresponds to model "heavy" according to VDE 0670 part 4, version 3.79).
3. The model with $F = 120$ N is used preferentially, since in this case all ranges in practice are encompassed.

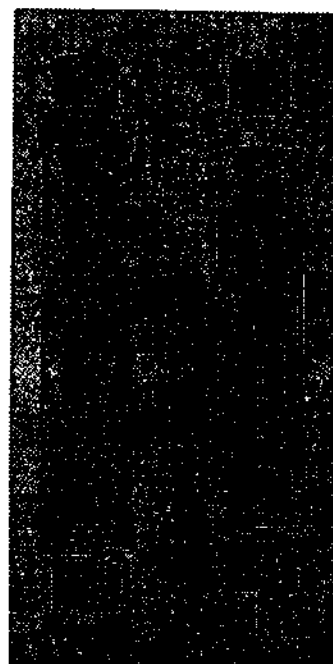


Fig. 2

Fig. 3

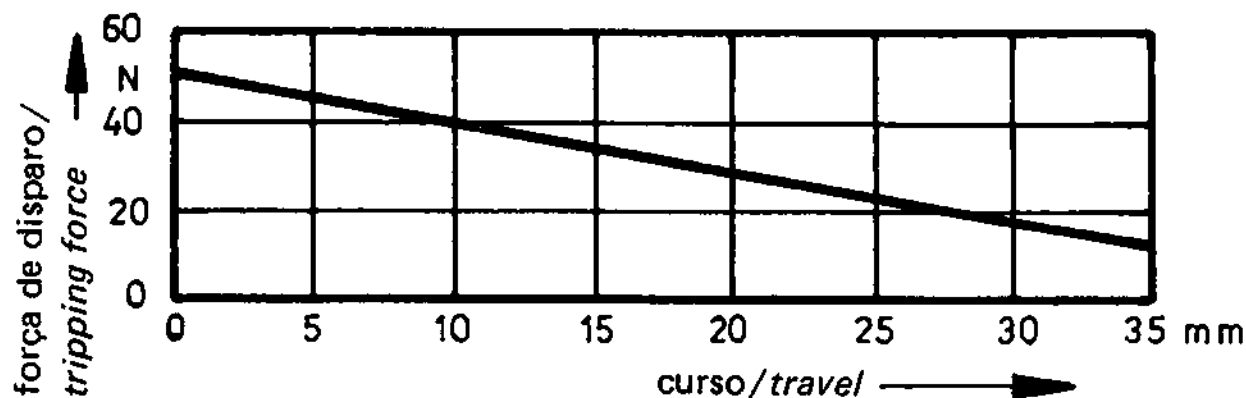


Fig. 4, Força de disparo 50 N, de acordo com DIN 43 625, curso 35mm.

Fig. 4, 50 N tripping force according to DIN 43 625, travel 35mm.

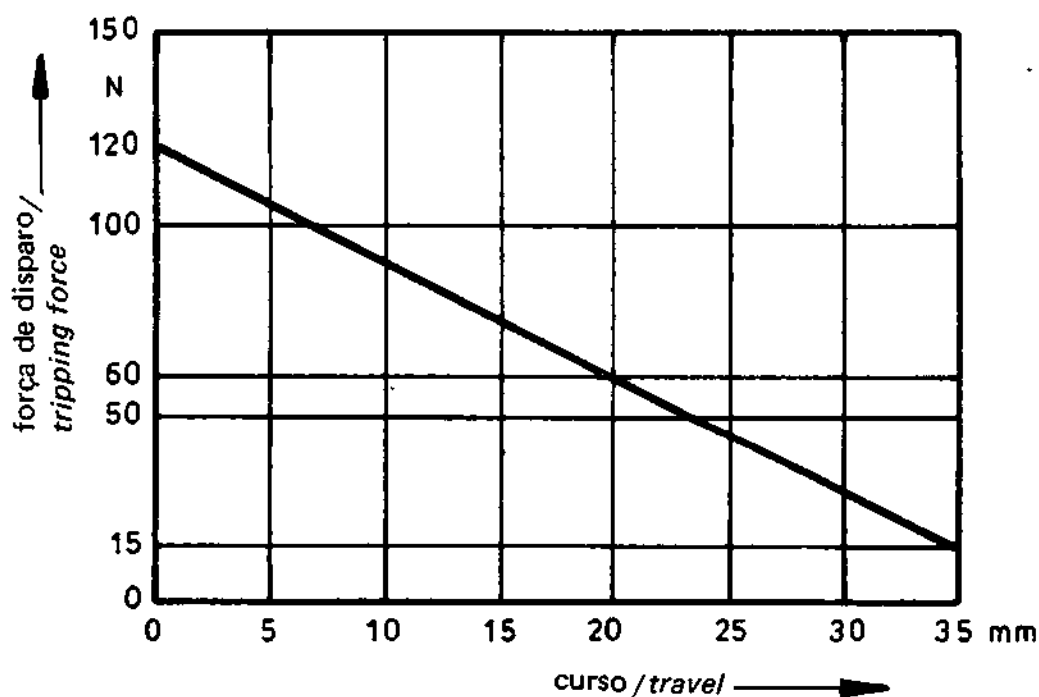


Fig. 5, Força de disparo por mola 120 N, curso 35mm.

Fig. 5, Tripping force with 120 N spring, travel 35mm.

2 MÉTODO DE OPERAÇÃO

OPERATING METHOD

Os fusíveis limitadores de corrente IN (alta capacidade de ruptura) são utilizados como dispositivos de proteção contra curto circuito em equipamentos de alta tensão. Devido ao efeito da corrente de curto circuito os principais elementos fusíveis se fundem e evaporam ainda durante a elevação da corrente. Na região dos pontos estreitos os arcos parciais rompem ou queimam de acordo com o número de pontos estreitos e são resfriados pelo volume de areia extintora circundante. Aumentando o comprimento de arco e diminuindo a condutividade da seção fundente o fusível alcança rapidamente sua tensão de interrupção.

Uma rápida diminuição na corrente é desse modo forçada a ocorrer e o fluxo de corrente é finalmente interrompido próximo ao ponto de tensão nula.

As características de corrente e tensão durante a interrupção de curto circuito são esboçadas esquematicamente na figura 6. A corrente de curto circuito I_k (linha tracejada) é aquela que iria ocorrer sem a presença do fusível. Como resultado da limitação de corrente pelo fusível, a corrente de corte I_D alcança apenas o valor da corrente de fusão I_3 (linha cheia).

Durante o processo de extinção a corrente cai com aumento do comprimento de arco e diminuição da condutividade das seções fundentes sendo finalmente interrompida dentro da primeira metade da onda.

Os fusíveis limitadores de corrente porém não são adequados para proteção de sobrecarga, pois, por razões físicas, apenas podem interromper confiavelmente falhas com correntes superiores à menor corrente de interrupção I_3 , também chamada corrente mínima de interrupção. Para correntes de sobrecarga abaixo da menor corrente de interrupção, o fusível é muitas vezes aquecido a valores acima de sua capacidade de carga térmica admissível, como consequência de tempos de fusão que variam desde alguns minutos até algumas horas, podendo em virtude disso ser destruído.

Para fusíveis IN-INEPAR com correntes nominais I_n até 63A, a corrente mínima de interrupção $I_3 = 2,5 \times I_n$, para correntes maiores a relação válida é $I_3 = 3 \times I_n$.

Os limites das correntes de interrupção dadas na figura 8 são valores padrão que dependem da tensão nominal do fusível, do comprimento do tubo e do diâmetro do corpo do fusível. É possível de acordo com o tipo de implementação permanecer abaixo ou exceder esses valores. Com a combinação seccionadora sob carga/fusíveis IN os valores das correntes mínimas de interrupção são significativamente mais baixos ($I_3 = 1,8 - 2,0 \times I_n$), se os fusíveis IN forem equipados com pinos percussores e as seccionadoras sob carga puderem ser interrompidas tripolarmente por meio de um mecanismo de disparo.

Em instalações industriais os fusíveis IN são freqüentemente utilizados em conjunto com contadores a vácuo, como por exemplo para manobra de motores. A corrente mínima de interrupção I_3 pode aqui também ser sensivelmente reduzida com o uso de fusíveis IN com pino percursor.

Esta redução pode ser explicada da seguinte maneira: com a combinação fusíveis IN seccionadoras sob carga ou contadores a vácuo, o processo de interrupção do circuito na região de correntes de interrupção mais baixas — permitindo tempos de fusão mais longos — é o seguinte: o primeiro fusível IN de um conjunto tripolar com mecanismo de pino percursor carregado por mola aciona a seccionadora sob carga a ele associada por meio de um dispositivo mecânico ou motorizado, no início do processo de extinção do arco.

Dessa forma a seccionadora sob carga interrompe a corrente nos outros dois polos; desde que esta já não tenha sido interrompida pelos outros dois fusíveis remanescentes.
(cont.)

Current limiting IN-(High Voltage-High Capacity)-Fuses are used as a short-circuit protective device in high voltage switchgear. Due to the effect of a short-circuit current, the main fuse elements melt and evaporate already during the current rise. In the region of the narrow points, the individual parts of the arc burn according to the number of narrow points which are cooled by the surrounding volume of quenching sand. With increasing arc length and decreasing conductivity of the fusing section, the fuse reaches its switching voltage very rapidly.

This creates a rapid decrease in current and the current flow is definitely interrupted near the voltage zero point.

The characteristics of current and voltage during short-circuit breaking is shown in the diagram in Fig. 3. The short-circuit current I_k (spotted line) is the current which would occur without the fuse being inserted in the circuit. As a result of the current limiting of the fuse the cut-off current I_D only reaches the value of the melting current I_3 (continuous line).

During the extinguishing process the current drops with increasing arc length and decreasing conductivity of the fuse sections and is interrupted still within the first half-wave.

However, current limiting IN fuses are not suitable for use as an over-load protection device, also called minimum breaking current, since they can, for physical reasons, reliably interrupt fault currents only above the smallest breaking current I_3 . With overload currents below the smallest breaking current, the fuse is not rarely heated up to above its permissible thermal loading capacity as a consequence of melting times from several minutes up to hours, and as a result can possibly be destroyed.

For INEPAR-IN fuses with current ratings up to $I_n = 63A$ the minimum breaking current $I_3 = 2,5 \times I_n$, for nominal current the valid relation is $I_3 = 3 \times I_n$.

Limits indicated in Fig. 7 are standard values which depend on the nominal voltage of the fuse, the tube length and the diameter of the fuse body. It is possible to fall below or to exceed these values according to the fuse type. For the combination of on load isolator/IN fuse the values of the minimum breaking currents are significantly lower ($I_3 = 1,8 - 2,0 \times I_n$), if the IN fuses are equipped with spring-loaded striker pin mechanisms and the preceding three pole on load isolators can be disconnected via a tripping mechanism.

In industrial installations the IN fuses are often used in combination with vacuum contactor facilities, e.g. for power systems. The minimum breaking current I_3 can be noticeably reduced with the use of IN fuses with spring-loaded striker pin mechanism here as well.

The following explanation can be given for this reduction: with the combination IN fuses/on load isolators or vacuum contactors, the circuit-breaking process in the region of lower breaking currents — bringing about longer melting times — is as follows: The first IN fuse of a three pole set with spring-loaded striker pin mechanism will trip its associated switchgear via a mechanical or electrical drive mechanism at the beginning of the arc extinction process. With that the on load isolator interrupts the current in the other poles; so far as these have not already been interrupted by the two remaining fuses, in the meantime.

In numerous tests of our IN fuses $U_u = 1,95 \times \sqrt{2} \times U_n$ was obtained as the highest switching voltage, being below the (cont.)

Em vários testes realizados com nossos fusíveis $U_U = 1,95 \times \sqrt{2} \times U_n$ foi obtida como a máxima tensão de chaveamento estando abaixo dos valores exigidos pelas normas VDE e IEC, não havendo portanto, risco algum para o equipamento em operação (por exemplo transformadores, cubículos) no lado da carga do alimentador. Na tabela 1 são fornecidas as tensões de interrupção máximas permitidas para fusíveis de alta tensão de acordo com as publicações VDE 0670, parte 4 e IEC 282-1 (1974).

A substituição dos três elos fusíveis de um conjunto tripolar é necessária ou recomendada, mesmo que apenas um ou dois elos fusíveis tenham sido rompidos. Este procedimento é enfaticamente recomendado pois com curto circuitos bi ou tripolares nem todos os três sinalizadores ou pinos percutores necessariamente atuam, mas os elementos fusíveis podem ser parcialmente danificados ou fundidos (com elementos fusíveis paralelos) nos pontos estreitos. Frequentemente transtornos indesejáveis e inexplicáveis podem ocorrer mais tarde por esta razão. Nas publicações VDE 0670, parte 4 e IEC 282.1 (1974) também é recomendada a substituição dos três elos fusíveis de um conjunto tripolar.

permissible value according to VDE and IEC. Thus, there is no risk to the isolation of the operating equipment (e.g. transformers, switchgear) on the load side of the circuit. In table 1 the maximum permissible switching voltages for high-voltage fuses are given according to VDE 0670, part 4 and IEC 282.1 (1974).

The replacement of all three fuse of a three pole set is necessary or advisable, even if only one or two of the fuses have been actuated. This measure is urgently recommended since with two or three short-circuits not all three indicators or spring-loaded pins need necessarily respond, though the fuse elements may be partially damaged or melted through (in the case of parallel fuse elements) at the narrow points. Quite often undesirable and unexplainable failures can be caused by this at a later time. In VDE - regulations 0670, part 4 as well as in IEC 282.1 (1974) the replacement of all three fuses of a three pole set is recommended.

Características de corrente e tensão com interrupção de curto circuito.

I_s corrente de fusão.

I_D corrente de corte (corresponde à corrente de fusão do fusível).

$I''K$ corrente inicial de curto circuito presumida.

t_s tempo de fusão.

t_L tempo de extinção do arco.

Current and voltage characteristics with a short-circuit breaking.

I_s melting current.

I_D cut-off current (corresponds to the melting current of the fuse).

$I''K$ initial short-circuit current with overbridging of the fuse.

t_s melting time.

t_L arc extinction time.

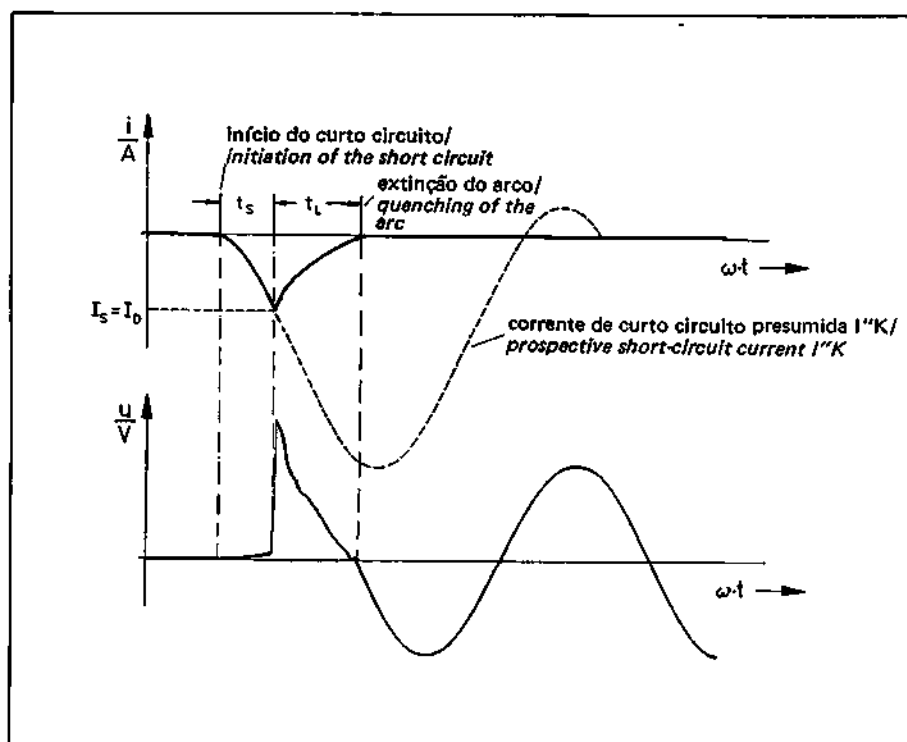


Fig. 6

tensão nominal/

rated voltage

KV

2,75 3,6 5,5 7,2 8,25 12 15 15,5 17,5 24 25,8 36 38 40,5 48,3 52 72,5

Tensão máxima

de interrupção/

maximum switching

voltage

KV

9 12 18 23 26 38 47 49 55 75 81 112 119 126 150 162 226

Tabela 1/ Table 1

3 ESPECIFICAÇÕES E NORMAS SPECIFICATIONS AND STANDARDS

Os fusíveis IN-INEPAR são produzidos de acordo com as seguintes especificações:

- Todas as características elétricas, por exemplo corrente máxima de interrupção I_1 , corrente crítica de interrupção I_2 e corrente mínima de interrupção I_3 são testadas segundo as exigências das normas IEC 282.1 e VDE 0670, parte 4.
- As dimensões dos contatos, o comprimento do tubo e a força de disparo do pino percussor acionado por mola estão de acordo com a norma DIN 43.625.

INEPAR-IN fuses are produced in accordance with the following specifications:

- all electrical characteristics — e.g. maximum breaking current I_1 , critical breaking current I_2 and the minimum breaking current I_3 — are tested in accordance with the IEC publication 282.1 and VDE - regulation 0670, part 4.
- the dimensions of the contacts, the length of the tube and the tripping force of the spring-loaded striker pin mechanism are in accordance with DIN 43 625.

4 CURVAS CARACTERÍSTICAS CHARACTERISTIC CURVES

4.1 Curvas características tempo x corrente

As curvas características tempo x corrente mostram a relação entre o tempo de fusão e a corrente efetiva de curto circuito, considerando operação a frio. Controles intermediários precisos durante a produção e inspeção final garantem estas curvas (ver Fig. 7).

A seletividade dos fusíveis IN conectados em série é obtida se for observada uma proporção de escalonamento de 1 : 1,6 ou mais.

4.1 Time-current characteristic curves

The time-current characteristic curves show the dependence of the melting time on the effective short-circuit current at the operating position, based on a cold operating state. Very exact production checks and final checks guarantee these curves (see Fig. 7).

The selectivity of IN fuses wired in series is obtained if a stepping ratio of 1:1.6 or more is observed.

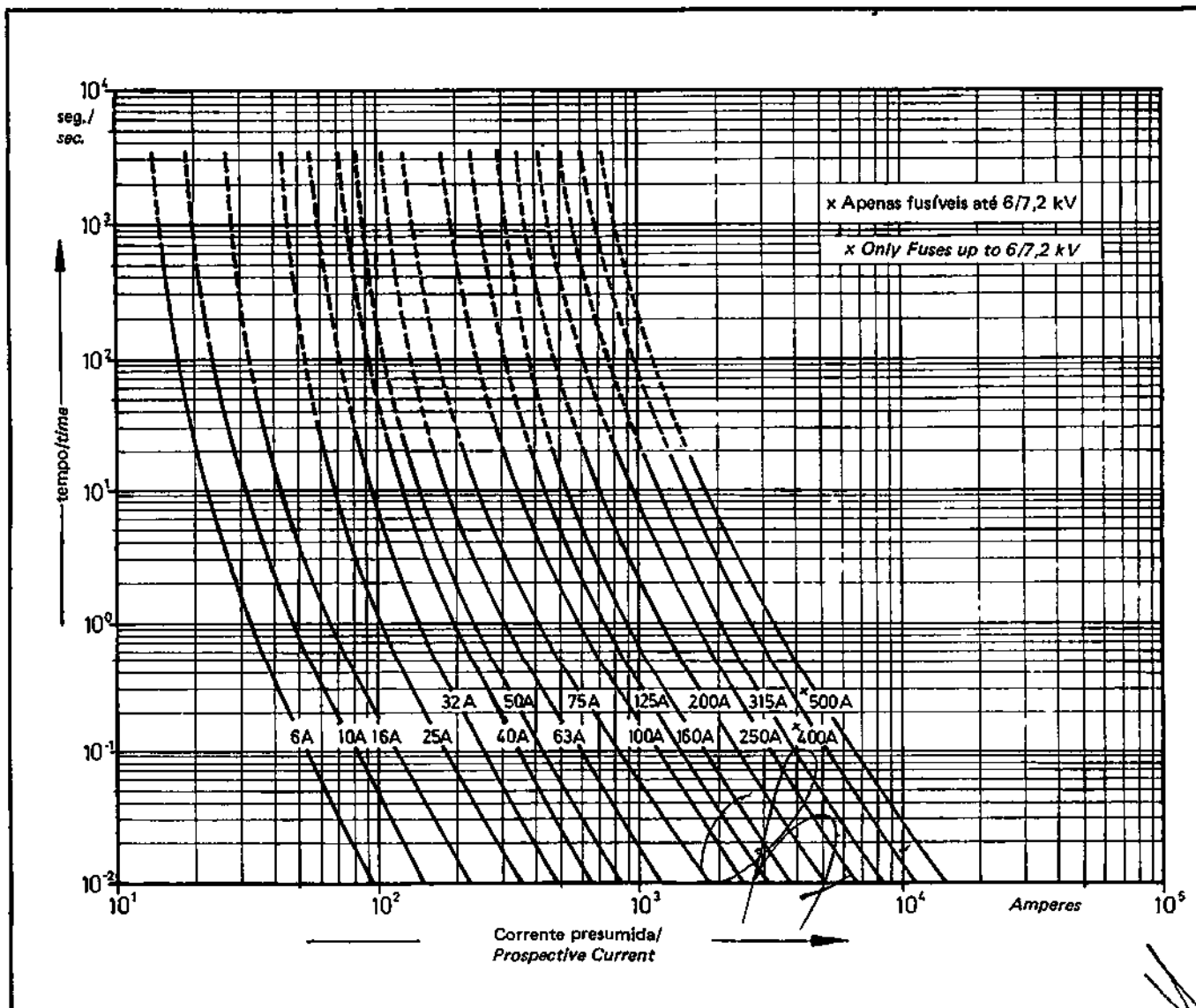


Fig. 7, curvas características tempo x corrente dos fusíveis IN-INEPAR.
Fig. 7, time-current characteristic curves of the INEPAR IN fuses.

4.2 Limitação de corrente

O diagrama da figura 8 mostra a corrente máxima de corte I_D possível em função da corrente nominal dos elos fusíveis e da corrente prevista. O valor da corrente de corte total com dois fusíveis IN conectados em paralelo (por fase) e cujas correntes nominais tenham as mesmas intensidades é obtida da seguinte maneira: multiplicar por 1,6 o valor da corrente de corte para um elo fusível para a corrente efetiva de curto circuito esperada.

4.2 Current limiting

The diagram in Fig. 8 shows the maximum possible cut-off current I_D dependent on the prospective current and function of the rated fuse current. The value of the total cut-off current for two IN fuses wired up in parallel (per phase) and having the same rated current strengths is obtained in the following way: Multiply by 1.6 the cut-off current value for one fuse at the effective short-circuit prospective current.

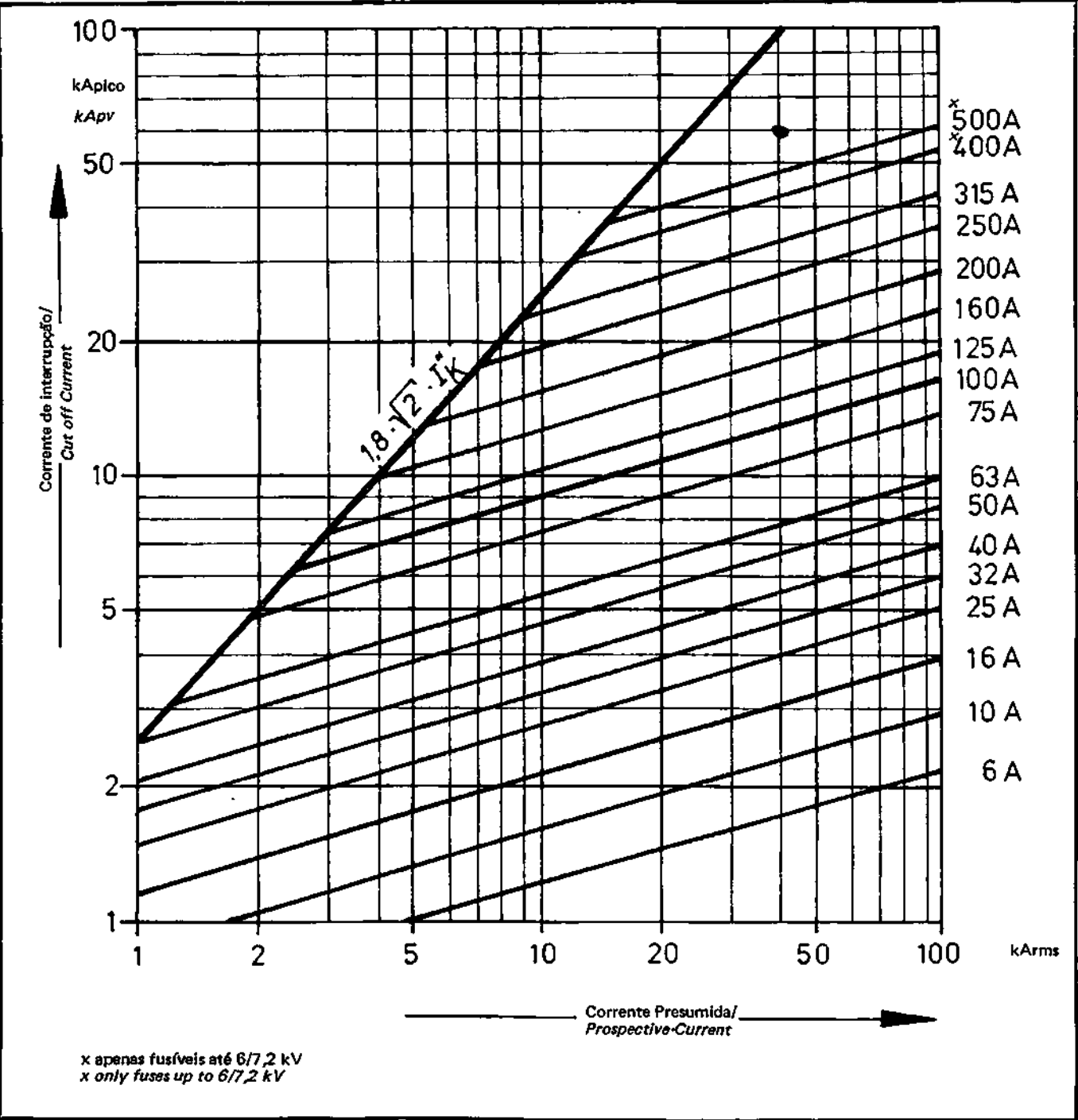


Fig. 8, curvas características de interrupção.
Fig. 8, cut-off characteristics curves

5 RECOMENDAÇÕES PARA PROTEÇÃO POR FUSÍVEIS

RECOMMENDATIONS FOR FUSE PROTECTION

5.1 Fusíveis para proteção de transformadores

As várias condições de operação da rede e o local de operação, para as diversas potências de transformadores e tensões, exigem que a corrente nominal dos fusíveis I_N selecionados não atinja valores abaixo do valor mínimo $I_N(\min)$ e não exceda o valor máximo $I_N(\max)$, pelas seguintes razões:

1. Por razões de seletividade a corrente nominal dos fusíveis I_N deverá ser selecionada a mais baixa quanto possível, caso o relé alimentador estiver ajustado para atuação em tempo curto, de modo que a curva característica tempo x corrente do fusível I_N caia abaixo da curva característica do relé.
2. Entretanto a corrente nominal do elo fusível não deve ficar abaixo de um valor mínimo I_N , de modo que o surto da corrente de partida de transformadores não afete os elos fusíveis.
3. A corrente nominal do elo fusível escolhida, por razões de seletividade em relação aos fusíveis da baixa tensão, deve ser suficientemente alta, de maneira que sua curva característica tempo x corrente fique acima da curva dos fusíveis B.T., na faixa de operação.
A condição 1 tem prioridade sobre a condição 3.
4. A corrente nominal do elo fusível escolhida, não deve ser muito alta, de modo que mesmo para curto circuitos no lado de baixa tensão, o tempo de interrupção do fusível seja o menor possível.
5. As correntes nominais do fusível I_N a serem escolhidas de acordo com 3 deverão variar dependendo do transformador operar com fusível subdimensionado ($I_{BT}(\min)$) ou com fusível superdimensionado ($I_{BT}(\max)$) no lado de baixa tensão.

Fusíveis subdimensionados no lado de BT servem como proteção de sobrecarga, enquanto que por meio de fusíveis superdimensionados uma sobrecarga permanente no transformador pode ser mantida.

5.1 Fuse protection for transformers

The various network operating conditions at the place of operation make it necessary that the rated current of the I_N fuses to be chosen does not fall below a minimum value $I_N(\min)$ and does not exceed a maximum value $I_N(\max)$ with the various transformer powers and voltages, this for the following reasons:

1. Due to selectivity reasons, the nominal current of the I_N fuse should be chosen as low as possible if the relay of the high-voltage feeder cable is set for a short time, so that the time-current characteristic curve of the I_N fuse lies below the characteristic curve of the relay.
2. The nominal current of the I_N fuse must not however fall below certain minimum value $I_N(\min)$, so that the turn-on current surge (rush) of the transformer is not able to affect the fuse elements.
3. Regarding the LV-transformer fuses, the nominal current of the fuse should be, for reason of selectivity, chosen sufficiently high, so its time-current characteristic curve lies above the curve of the LV transformer fuse in the current range commonly encountered. Condition 1) has priority over condition 3).
4. The nominal current of the fuse link must not be chosen too high, so that even with arching short-circuits in the low voltage installation the switching time of the I_N fuse is as short as possible.
5. The I_N fuse nominal currents to be chosen in accordance with 3) will vary depending on whether the transformer is operated as under-fused ($I_{LV}(\min)$) or over-fused ($I_{LV}(\max)$) on the low voltage side.

With under-fusing the LV transformer fuse serves as overload protection, whereas by means of over-fusing a systematic overloading of the transformer can be made possible.

5.1.1 Seleção dos fusíveis AT e BT/Selection of the HV and LV fuses

Tensão nominal
Rated voltage $U_{1N} = 6/7,2 \text{ kV}$, $U_{2N} = 400 \text{ V}$

potência nominal/ rated power kVA	características do transformador/ transformer data		Fusível AT - corrente nominal/ HV fuse rated current		Fusível BT - corrente nominal/ LV fuse rated current	
	correntes nominais/ rated currents					
	primária/ primary I_1 A	secundária/ secondary I_2 A	mínima/ minimum $I_N(\min)$ A	máxima maximum $I_N(\max)$ A	mínima/ minimum $I_N(\min)$ A	máxima/ maximum $I_N(\max)$ A
50	4,8	72	10	16	80	100
75	7,2	108	16	25	100	125
100	9,6	144	16	25	125	160
125	12	180	25	40(32)	160	200
160	15,4	231	25	40	200	250
200	19,3	289	40	63(50)	250	315
250	24	360	40	63	315	400
315	30	455	63	100(75)	400	500
400	38,5	577	63	100	500	630
500	48	722	100(75)	160(125)	630	800
630	61	910	100	200(160)	800	1000
800	77	1154	160(125)	200	1000	—
1000	96	1445	160	250	disjuntor/circuit breaker	
1250	120	1800	200	315		
1600	154	2310	250	315	disjuntor/circuit breaker	
2000	193	2890	315	400		

Tabela 2
Table 2

(...) Usando-se os valores entre parênteses a seletividade em relação aos fusíveis BT especificados é ainda assegurada.
(...) When using the values in parentheses selectivity with respect to the LV fuses specified is still ensured as well.

Tensão nominal
Rated voltage $U_{1N} = 10/12 \text{ kV}$, $U_{2N} = 400 \text{ V}$

potência nominal/ rated power kVA	características do transformador/ transformer data		Fusível AT - corrente nominal/ HV fuse rated current		Fusível BT - corrente nominal/ LV fuse rated current	
	correntes nominais/ rated currents		mínima/ minimum $I_n(\text{min})$ A	máxima/ maximum $I_n(\text{max})$ A	mínima/ minimum $I_n(\text{min})$ A	máxima/ maximum $I_n(\text{max})$ A
	primária/ primary I_1 A	secundária/ secondary I_2 A				
50	2,9	72	6	10	80	100
75	4,3	108	10	16	100	125
100	5,8	144	16	25	125	160
125	7,2	180	16	25	160	200
160	9,2	231	16	40(32)	200	250
200	11,5	290	25	40	250	315
250	14,4	360	32	40	315	400
315	18,2	455	40	63(50)	400	500
400	23,0	576	40	63	500	630
500	29,9	720	63(50)	100	630	800
630	36,4	910	63	100	800	1000
800	46,0	1160	100(75)	160	1000	—
1000	58,0	1440	100	160	disjuntor/circuit breaker	
1250	72,0	1800	100	200		
1600	92,0	2310	160(125)	250	disjuntor/circuit breaker	
2000	115,0	2900	160	250		

Tabela 3 (. . .) Usando-se os valores entre parênteses a seletividade em relação aos fusíveis BT especificados é ainda assegurada.
Table 3 (. . .) When using the values in parentheses selectivity with respect to the LV fuses specified is still ensured as well.

Tensão nominal
Rated voltage $U_{1N} = 15/17,5 \text{ kV}$, $U_{2N} = 400 \text{ V}$

potência nominal/ rated power kVA	características do transformador/ transformer data		Fusível AT - corrente nominal/ HV fuse rated current		Fusível BT - corrente nominal/ LV fuse rated current	
	correntes nominais/ rated currents		mínima/ minimum $I_n(\text{min})$ A	máxima/ maximum $I_n(\text{max})$ A	mínima/ minimum $I_n(\text{min})$ A	máxima/ maximum $I_n(\text{max})$ A
	primária/ primary I_1 A	secundária/ secondary I_2 A				
50	1,9	72	6	6	80	100
75	2,9	108	6	10	100	125
100	3,8	144	10	16	125	160
125	4,8	180	10	16	160	200
160	6,2	231	16	25	200	250
200	7,7	290	16	25	250	315
250	9,6	360	25	40(32)	315	400
315	12,2	455	25	40	400	500
400	15,4	576	32	40	500	630
500	19,3	720	40	63	630	800
630	24,3	910	40	63	800	1000
800	31,0	1160	63	100	1000	—
1000	38,5	1440	63	160	disjuntor/circuit breaker	
1250	48,0	1800	100(75)	160		
1600	62,0	2310	100	160	disjuntor/circuit breaker	
2000	77,0	2900	160(125)	160		

Tabela 4 (. . .) Usando-se os valores entre parênteses a seletividade em relação aos fusíveis BT especificados é ainda assegurada.
Table 4 (. . .) When using the values in parentheses selectivity with respect to the LV fuses specified is still ensured as well.

Tensão nominal
Rated voltage $U_{1N} = 20/24 \text{ kV}$, $U_{2N} = 400 \text{ V}$

potência nominal/ rated power kVA	características do transformador/ transformer data		Fusível AT - corrente nominal/ HV fuse rated current		Fusível BT - corrente nominal/ LV fuse rated current	
	correntes nominais/ rated currents		mínima/ minimum $I_n(\min)$ A	máxima/ maximum $I_n(\max)$ A	mínima/ minimum $I_n(\min)$ A	máxima/ maximum $I_n(\max)$ A
	primária/ primary I_1 A	secundária/ secondary I_2 A				
50	1,4	72	6	6	80	100
75	2,1	108	6	6	100	125
100	2,9	144	6	10	125	160
125	3,6	180	10	10	160	200
160	4,6	231	10	16	200	250
200	5,8	289	16(10)	16	250	315
250	7,2	360	16	25	315	400
315	9,1	455	25	40(32)	400	500
400	11,5	576	25	40	500	630
500	14,4	720	32	40	630	800
630	18,2	910	40(32)	62	800	1000
800	23,1	1160	40	63	1000	—
1000	29,0	1440	40	100	disjuntor/circuit breaker	
1250	36,0	1800	50	100		
1600	46,0	2310	63	160	disjuntor/circuit breaker	
2000	58,0	2900	100	160		

Tabela 5 (. . .) Usando-se os valores entre parênteses a seletividade em relação aos fusíveis BT especificados é ainda assegurada.
Table 5 (. . .) When using the values in parentheses selectivity with respect to the LV fuses specified is still ensured as well.

Tensão nominal
Rated voltage $U_{1N} = 30/36 \text{ kV}$, $U_{2N} = 400 \text{ V}$

potência nominal/ rated power kVA	características do transformador/ transformer data		Fusível AT - corrente nominal/ HV fuse rated current		Fusível BT - corrente nominal/ LV fuse rated current	
	correntes nominais/ rated currents		mínima/ minimum $I_n(\min)$ A	máxima/ maximum $I_n(\max)$ A	mínima/ minimum $I_n(\min)$ A	máxima/ maximum $I_n(\max)$ A
	primária/ primary I_1 A	secundária/ secondary I_2 A				
50	1,0	72	6	6	80	100
75	1,5	108	6	6	100	125
100	1,9	144	6	6	125	160
125	2,4	180	6	10	160	200
160	3,1	231	6	10	200	250
200	3,8	289	10	16	250	315
250	4,8	360	10	16	315	400
315	6,1	455	16	25	400	500
400	7,7	576	16	25	500	630
500	9,6	720	25	40(32)	630	800
630	12,2	910	25	40	800	1000
800	15,4	1160	40(S2)	63	1000	—
1000	19,3	1440	40(32)	63	disjuntor/circuit breaker	
1250	24,0	1800	40	100		
1600	31,0	2310	63(50)	100	disjuntor/circuit breaker	
2000	38,5	2900	63	100		

Tabela 6 (. . .) Usando-se os valores entre parênteses a seletividade em relação aos fusíveis BT especificados é ainda assegurada.
Table 6 (. . .) When using the values in parentheses selectivity with respect to the LV fuses specified is still ensured as well.

5.2 Fusível para proteção de motores de alta tensão

Devido às suas características de tempo-corrente relativamente lentas, os fusíveis IN-INEPAR são especialmente adequados para proteção de motores com partidas normais e pesadas.

O fusível adequado para cada motor em determinadas condições de operação pode ser escolhido das figuras 9 a 11.

A corrente nominal do fusível IN desejada é obtida nas ordenadas como função da corrente de partida do motor I_{st} (valor das abscissas) e da frequência de partidas (valor de parâmetro) para vários períodos de partida de um motor de 6s, 15s e 60s.

Os números 2, 4, 6, 10, 15 e 30 nas curvas características individuais significam o número de partidas do motor em uma hora.

Se os fusíveis IN-INEPAR forem utilizados em conjunto com contadores a vácuo para proteção de motores, deve-se levar em conta que a finalidade principal dos contadores é a interrupção das correntes de operação (até o valor da corrente nominal admissível). Portanto a proteção contra curto circuito deve ser feita pelos fusíveis.

De modo a evitar que contatos do contator se soldem, a corrente de interrupção máxima do fusível IN empregado deve sempre ser inferior à corrente de surto admissível do contator.

NOTA: Quando solicitar informações adicionais favor especificar a corrente e tempo de partida e o número de partidas por hora do motor a ser protegido por fusíveis.

5.3 Fusíveis para proteção de cabos e linhas

Com a utilização de fusíveis para proteção de cabos e seções de linhas aéreas deve-se sempre evitar a operação dos fusíveis IN na região de correntes de sobrecarga reduzidas; pois em caso de sobrecarga poderão ocorrer rupturas por aquecimento nos tubos ocasionando um efeito adverso na capacidade de interrupção dos fusíveis.

Em virtude disso a corrente nominal do fusível IN deve ser adequada à seção transversal da linha ou cabo e suas capacidades de carga contínua, tanto quanto possível.

É imperativo evitar a seleção da corrente nominal dos fusíveis de acordo com a carga máxima instantânea das linhas ou cabos. Quando ocorre uma falha em rede de distribuição próxima, é possível que sua carga possa ser absorvida por um cabo (ou linha), ficando desta forma com o fusível subdimensionado, entrando na região inadmissível de sobrecarga.

5.4 Fusível para proteção de capacitores

A colocação em operação e particularmente a interrupção de capacitores em paralelo não é inteiramente isenta de problemas. Correntes transientes fazem surgir, nestes casos, características semelhantes às de curto circuito.

A magnitude e duração dessas correntes de surto dependem de vários fatores tais como a potência do capacitor, a frequência característica e indutância da rede que fornece a corrente, bem como o instante da ligação.

Devido ao efeito similar a curto circuito, resistências ôhmicas ou bobinas de bloqueio de correntes de surto são recomendadas como dispositivos de amortecimento, para limitação da taxa de aumento da corrente e da amplitude máxima de corrente.

Mesmo com o uso destes dispositivos limitadores, os capacitores devem ter fusíveis superiores, com pelo menos o dobro, ou até mesmo quatro vezes a corrente nominal do banco de capacitores, de maneira a proteger contra danos, os fusíveis IN ligados em série com os capacitores para proteção contra curto circuito.

5.2 Fuse protection for high voltage motors

Due to their relatively slow time-current characteristics INEPAR IN fuses are specially suitable as protection for high voltage motors with standard and heavy start-up conditions. The suitable motor fuse for certain operating conditions can be found in figures 9 to 11. The desired rated current of the IN fuse is obtained on the ordinate as a function of the motor start-up current I_{st} (abscissa value) and the frequency of starts (parameter value), for the various run-up periods of a motor of 6s, 15s and 60s. The numbers 2, 4, 6, 10, 15 and 30 on the individual characteristic curves signify the number of motor starts within an hour. If INEPAR IN fuses are used for protection of high voltage motors in conjunction with vacuum contactors, as is customary in industries, it must be taken into account that contactors are primarily intended for the switching of the operating currents (up to the value of the permissible rated current). Thus the short-circuit protection must be taken over by the high voltage fuses.

In order to prevent welding of the contacts of the contactor, the maximum breaking current of the IN fuse employed must always be smaller than the permissible surge current value of the contactor.

NOTE: When making further inquiries please specify start-up current, start-up time and number of starts per hour of the motor to be protected by fuses.

5.3 Fuse protection for cables and lines

When using fuses to protect cable and overhead line sections, the operation of IN fuses in the region of small overload currents must be avoided; since heat cracks may occur on the fuse tubes in case of overload, which can have an adverse effect on the breaking capacity of the fuses.

The rated current of the IN fuse must therefore be adapted as precisely as possible to the cable or line cross-section and their continuous load capacity.

It is imperative to avoid selecting the rated current of the fuses according to an instantaneous maximum load of cable or line sections. Occurring a failure in a neighbouring distribution train its load must be taken over by a cable (or line) which may possibly be under-fused, whereby the fuse will enter the unallowable overload region.

5.4 Fuse protection for capacitors

The switching into circuit and in particular, the switching in parallel of capacitors is not entirely without its problems. Transient currents of a short-circuit character will occur.

The magnitude and duration of these surge currents depend on various factors, e.g. on the capacitor rating, the characteristic frequency and inductance of the network supplying the current as well as the timing of the switching-on.

Because of the short-circuit-like surge currents, choke coils or ohmic resistances are recommended as damping devices for limiting the rate of rise of the current and the maximum current amplitude.

Even with the use of these limiting devices the capacitors must be over protected with at least double, or even better with four times the rated current of the capacitor bank, in order to protect from damages the IN fuses wired in series with the capacitors for short-circuit protection.

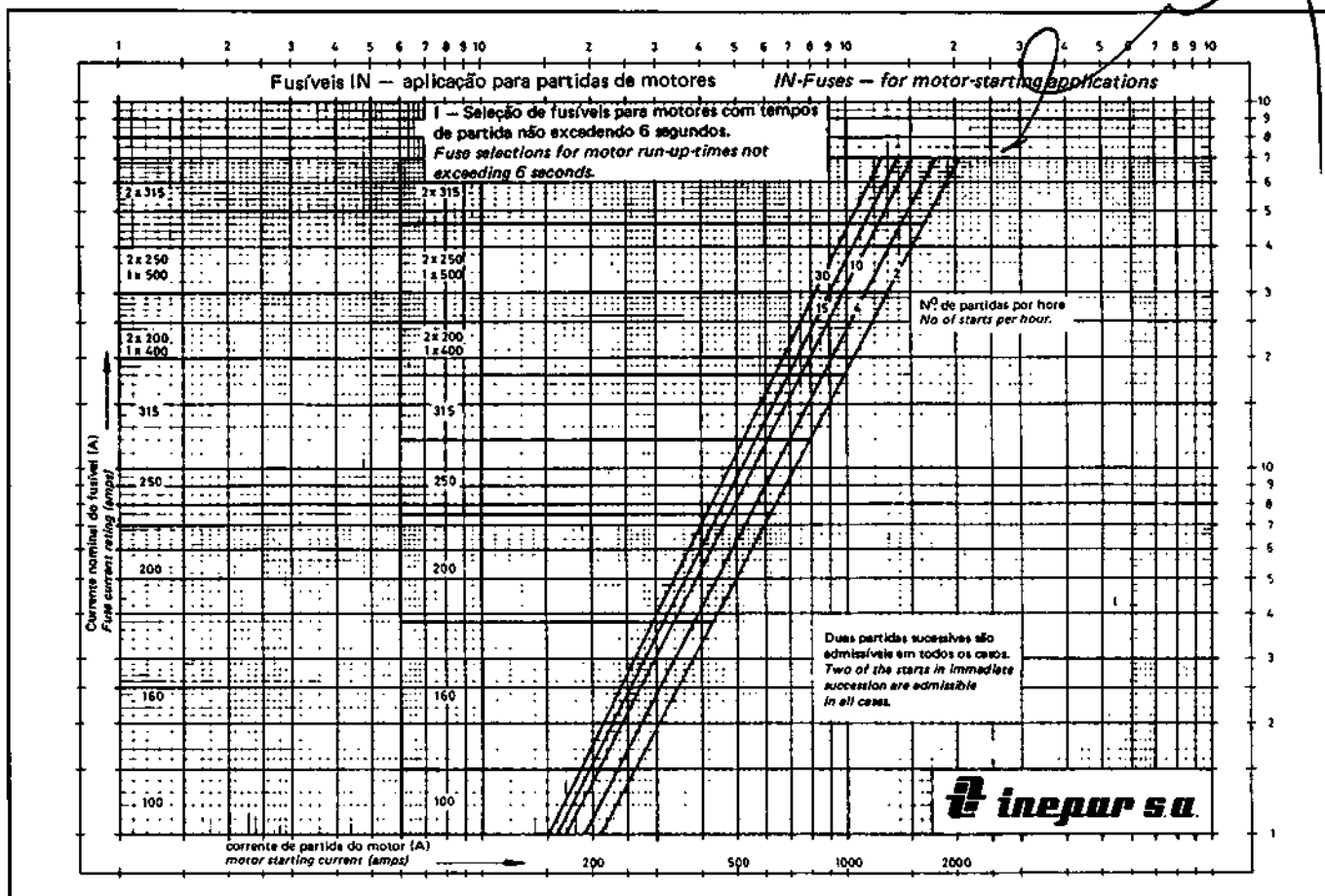


Fig. 9

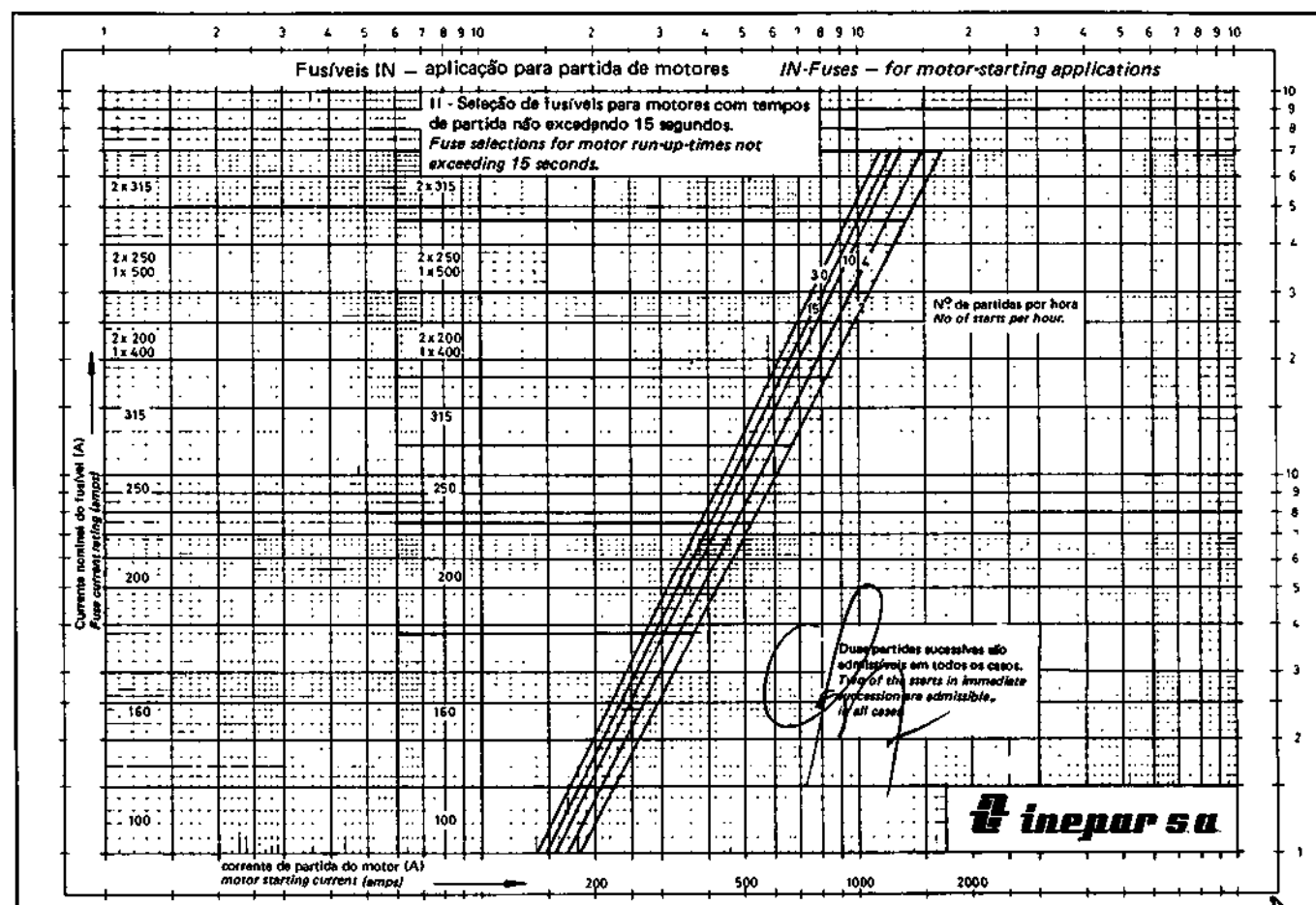


Fig. 10

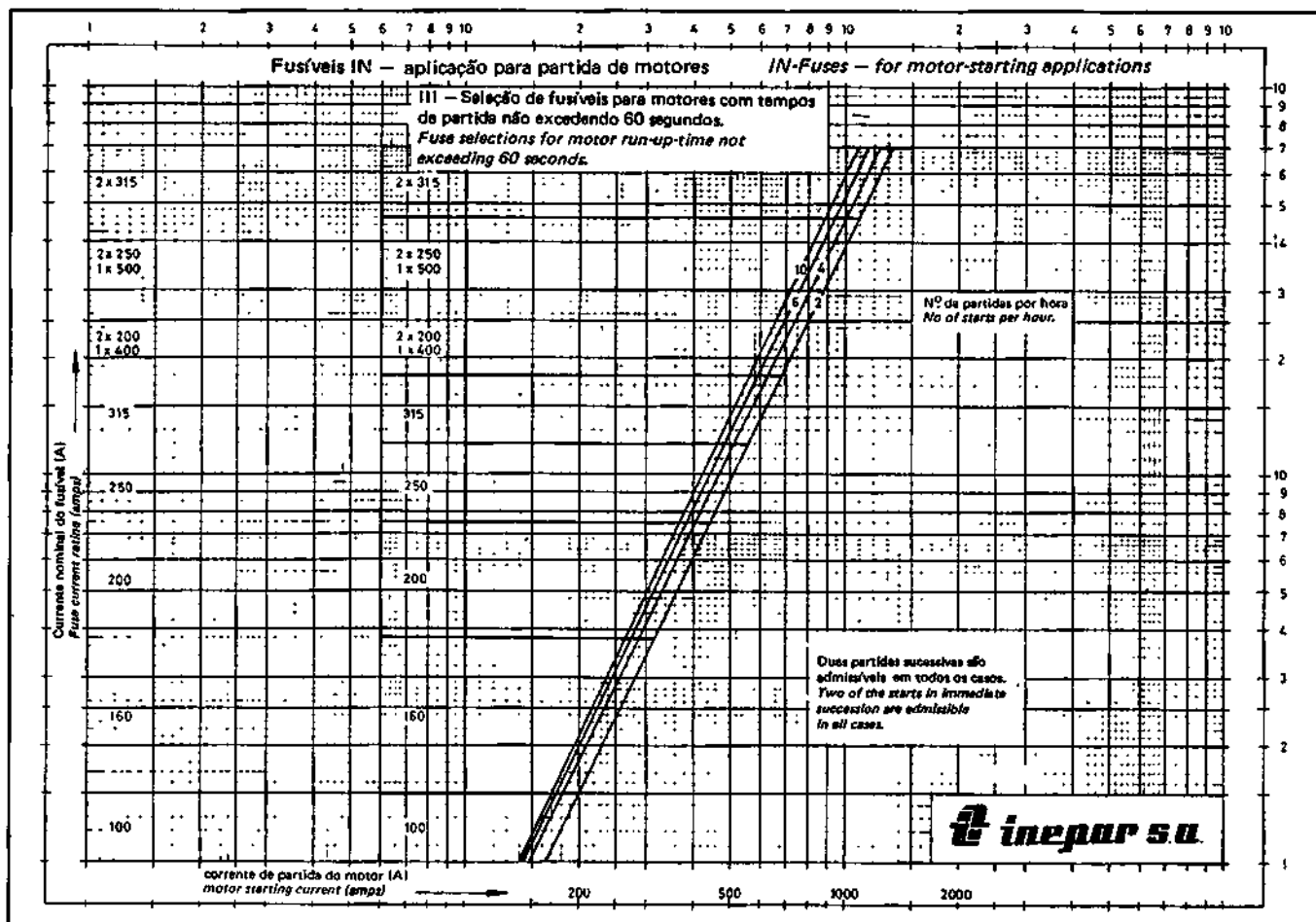


Fig. 11

6 TIPOS DE FUSÍVEIS

FUSE TYPES

Nomenclatura dos fusíveis para alta tensão INEPAR série IN

- R — Modelo reforçado
- L — Modelo longo
- S — Dispositivo de sinalização
- E — Modelo para uso externo

High voltage IN-Inepar fuses nomenclature

- R — Reinforced model
- L — Long model
- S — Indicating device
- E — Outdoor use model

6.1 Fusíveis IN para
proteção de motores
6.1 IN Fuses for motor
protection

Modelo normal
Dimensões segundo DIN
43 625 com mecanismo de
pino percussor.

Standard model
Dimensions to DIN 43 625
with trip device (striker
pin).

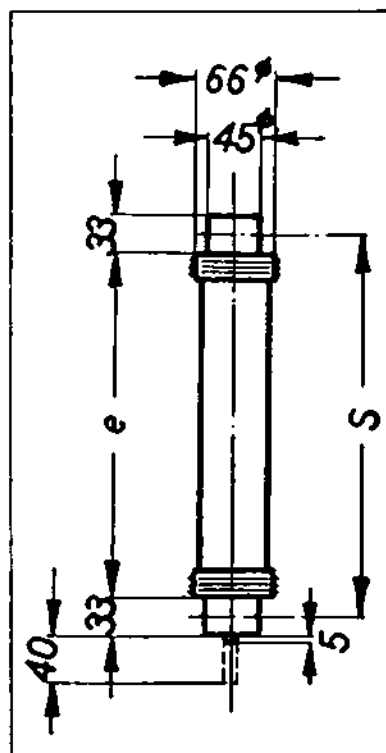


Fig. 12

Modelo reforçado.
Dimensões segundo DIN
43 625 com mecanismo de
pino percussor.

Reinforced model.
Dimensions to DIN 43 625
with trip device (striker
pin).

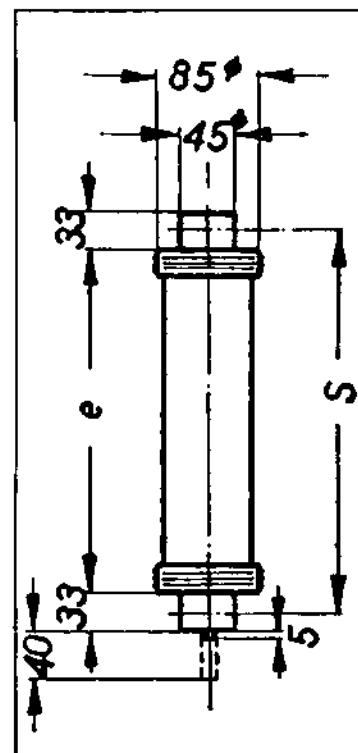


Fig. 13

tensão nominal/ rated voltage	corrente nominal/ rated current	tipo/type	capacidade de interrupção de acordo com VDE 0670 parte 4 e IEC 282-1 (1974)/ breaking capacity in accordance with VDE 0670 part 4 and IEC 282-1 (1974)		dimensões em mm/ dimensions in mm		peso aprox./ weight approx.
			kA	MVA	e	s	
3-3,6	100	INL 6/100	63	320- 400	292	325	2,2
	125	INRL 6/125	63	320- 400	292	325	3,2
	160	INRL 6/160	63	320- 400	292	325	3,2
	200	INRL 6/200	63	320- 400	292	325	3,2
	250	INRL 6/250	40	200- 250	292	325	3,2
	315	INRL 6/315	40	200- 250	292	325	3,2
	400	INRL 6/400	40	200- 250	292	325	3,2
	500	INRL 6/500	31,5	150- 200	292	325	3,2
6-7,2	100	INL 6/100	63	650- 800	292	325	2,2
	125	INRL 6/125	63	650- 800	292	325	3,2
	160	INRL 6/160	63	650- 800	292	325	3,2
	200	INRL 6/200	63	650- 800	292	325	3,2
	250	INRL 10/250	40	420- 500	442	475	5,1
	315	INRL 10/315	40	420- 500	442	475	5,1
	400	INRL 10/400	20	210- 250	442	475	5,1
	500	INRL 10/500	20	210- 250	442	475	5,1
10-12	100	IN 10/100	63	1100-1300	292	325	2,2
	125	INR 10/125	20	350- 400	292	325	3,2
	125	INRL 10/125	40	700- 800	442	475	5,1
	160	INRL 10/160	40	700- 800	442	475	5,1
	200	INRL 10/200	40	700- 800	442	475	5,1
	250	INRL 20/250	40	700- 800	537	570	5,9
	315	INRL 20/315	20	350- 400	537	570	5,9

Nota: Fusíveis com correntes nominais e tensões nominais diferentes das mencionadas acima, sob consulta.
Remarks: Fuses with other rated currents and rated voltages than mentioned above, on request.

6.2 Fusíveis IN com Mecanismo de Pino Percussor Para Uso Interno.

Dimensões padrão segundo DIN 43.625.

*6.2 Indoor IN fuses with spring-loaded striker pin mechanism
In standard dimensions according to DIN 43 625.*

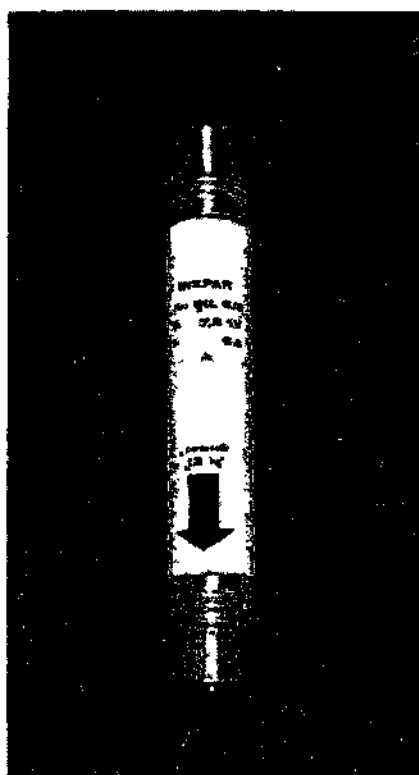


Fig. 14

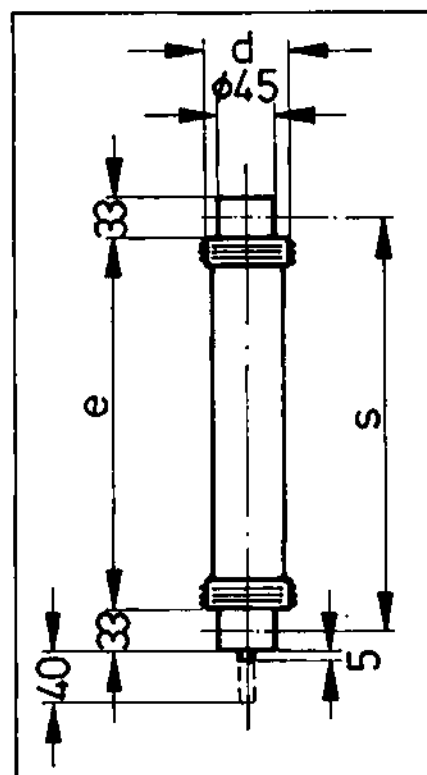


Fig. 15

tensão nominal/ rated voltage	corrente nominal/ rated current	tipo/ type	capacidade de interrupção nominal I ₁ / rated breaking capacity I ₁	tensão mínima de operação/ minimum operating voltage	dimensões em mm/ dimensions in mm			peso aprox./ weight approx.
kV	A		kA	kV	e	s	d	kg
7,2	6	IN 6/6	40	3,8	192	225	66	1,6
	10	IN 6/10	40		192	225	66	1,6
	16	IN 6/16	40		192	225	66	1,6
	25	IN 6/25	40		192	225	66	1,6
	32	IN 6/32	40		192	225	66	1,6
	40	IN 6/40	40		192	225	66	1,6
	50	IN 6/50	40		192	225	66	1,6
	63	IN 6/63	40		192	225	66	1,6
	6	INL 6/6	63	3,8	292	325	66	2,2
	10	INL 6/10	63		292	325	66	2,2
	16	INL 6/16	63		292	325	66	2,2
	25	INL 6/25	63		292	325	66	2,2
	32	INL 6/32	63		292	325	66	2,2
	40	INL 6/40	63		292	325	66	2,2
	50	INL 6/50	63		292	325	66	2,2
	63	INL 6/63	63		292	325	66	2,2
/	75	INL 6/75	63	3,8	292	325	66	2,2
	100	INL 6/100	63		292	325	66	2,2
	125	INRL 6/125	63		292	325	85	3,2
	160	INRL 6/160	63		292	325	85	3,2
	200	INRL 6/200	63		292	325	85	3,2
	250	INRL 10/250	40		442	475	85	5,1
	315	INRL 10/315	40		442	475	85	5,1
	400	INRL 10/400	20		442	475	85	5,1
	500	INRL 10/500	20		442	475	85	5,1

tensão nominal/ rated voltage	corrente nominal/ rated current	tipo/type		capacidade de interrupção nominal I ₁ / rated breaking capacity I ₁	tensão mínima de operação/ minimum operating voltage	dimensões em mm/ dimensions in mm			peso aprox./ weight approx.
kV	A			kA	kV	e	s	d	kg
12	6	IN	10/6	63	4,5	292	325	66	2,2
	10	IN	10/10	63		292	325	66	2,2
	16	IN	10/16	63		292	325	66	2,2
	25	IN	10/25	63		292	325	66	2,2
	32	IN	10/32	63		292	325	66	2,2
	40	IN	10/40	63		292	325	66	2,2
	50	IN	10/50	63		292	325	66	2,2
	63	IN	10/63	63		292	325	66	2,2
	75	IN	10/75	63		292	325	66	2,2
	100	IN	10/100	63		292	325	66	2,2
	125	INRL	10/125	40		442	475	85	5,1
	160	INRL	10/160	40		442	475	85	5,1
	200	INRL	10/200	40		442	475	85	5,1
	250	INRL	20/250	40		537	570	85	5,9
	315	INRL	20/315	20		537	570	85	5,9
17,5	6	IN	15/6	63	9,0	292	325	66	2,2
	10	IN	15/10	63		292	325	66	2,2
	16	IN	15/16	63		292	325	66	2,2
	25	IN	15/25	63		292	325	66	2,2
	32	IN	15/32	63		292	325	66	2,2
	40	IN	15/40	63		292	325	66	2,2
	50	IN	15/50	63		292	325	66	2,2
	63	IN	15/63	40		292	325	66	2,2
	6	IN	20/6	63		442	475	66	3,0
	10	IN	20/10	63		442	475	66	3,0
	16	IN	20/16	63		442	475	66	3,0
	25	IN	20/25	63		442	475	66	3,0
	32	IN	20/32	63		442	475	66	3,0
	40	IN	20/40	63		442	475	66	3,0
	50	IN	20/50	63		442	475	66	3,0
	63	IN	20/63	40		442	475	66	3,0
24	63	INR	20/63	63	9,0	442	475	85	5,1
	75	INR	20/75	63		442	475	85	5,1
	100	INR	20/100	40		442	475	85	5,1
	125	INR	20/125	40		442	475	85	5,1
	160	INRL	20/160	40		537	570	85	5,9
	200	INRL	20/200	25		537	570	85	5,9
	6	IN	20/6	40		442	475	66	3,0
	10	IN	20/10	40		442	475	66	3,0
	16	IN	20/16	40		442	475	66	3,0
	25	IN	20/25	40		442	475	66	3,0
	32	IN	20/32	40		442	475	66	3,0
	40	IN	20/40	40		442	475	66	3,0
	50	IN	20/50	25		442	475	66	3,0
	63	IN	20/63	25		442	475	66	3,0
36	63	INR	20/63	40	12,5	442	475	85	5,1
	75	INR	20/75	25		442	475	85	5,1
	100	INR	20/100	25		442	475	85	5,1
	100	INRL	20/100	40		537	570	85	5,9
	125	INRL	20/125	40		537	570	85	5,9
	160	INRL	20/160	25		537	570	85	5,9
	6	IN	30/6	31,5		537	570	66	3,5
	10	IN	30/10	31,5		537	570	66	3,5
	16	IN	30/16	31,5		537	570	66	3,5
	25	IN	30/25	31,5		537	570	66	3,5
	32	IN	30/32	31,5		537	570	66	3,5
	40	IN	30/40	31,5		537	570	66	3,5
	50	IN	30/50	31,5		537	570	66	3,5
	63	IN	30/63	16,0		537	570	66	3,5
	63	INR	30/63	20	19,0	537	570	85	5,9
	75	INR	30/75	20		537	570	85	5,9
	100	INR	30/100	20		537	570	85	5,9

Se não for especificado em contrário, os fusíveis IN são fornecidos com pino percussor carregado por mola no modelo padrão com força de disparo de 120 N (12 kg) e curso do pino de 35mm.

Sob consulta os fusíveis IN também podem ser fornecidos com força de 50 N (5 kg) e curso do pino de 35mm (de acordo com a DIN 43 625).

Nota: Fusíveis com correntes nominais e tensões nominais diferentes das mencionadas acima, sob consulta.

If nothing is specially prescribed in the order, we deliver the IN fuses with spring-loaded striker pin in the standard model with tripping force of 120 N (12 kg) and travel of the striker pin of 35mm.

On request the IN fuses can also be delivered with force of 50 N (5 kg) and a striker pin travel of 35mm (in accordance with DIN 43 625).

Remarks: Fuses with other rated currents and rated voltages than mentioned above, on request.

6.3 Fusíveis IN com Dispositivo de Sinalização (Indicador Visual)
Dimensões padrão segundo DIN 43 625.

6.3 IN fuses with indicating device (visual indicator)
In standard dimensions according to DIN 43 625.

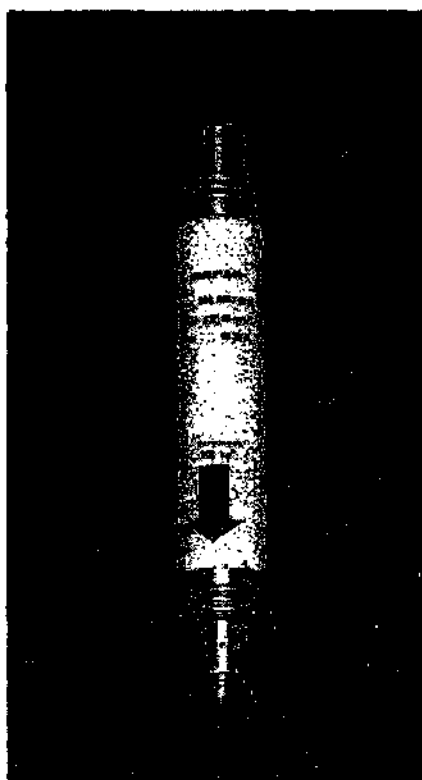


Fig. 16

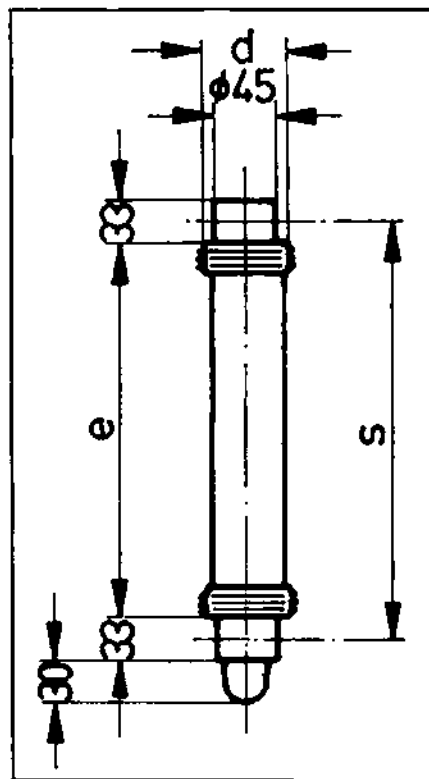


Fig. 17

Ao especificar fusíveis IN com dispositivo de sinalização favor acrescentar o sufixo "S" ao final da descrição do tipo.

Exemplo: INRL 10/16 S

When specifying IN fuses with indicating device please add the suffix "S" at the end of the type designation.

Example: INRL 10/16 S

Fusíveis IN com dispositivo de sinalização para uso externo

Fornecemos fusíveis IN com dispositivo de sinalização e vedação especial para uso externo.

Na especificação, a letra "E" deve ser acrescida à descrição do tipo. Exemplo do caso anterior: INRL 10/16 SE.

Outdoor IN fuses with indicating device

We deliver IN fuses with indicating device and special seals for outdoor purpose.

When ordering, the letter "E" should be added to the type designation. Example on the last case: INRL 10/16 SE.

7 FUSÍVEL PARA TESTES COM PINO PERCUSSOR REARMÁVEL

TEST INSERT WITH RESETABLE STRIKER PIN

O fusível para testes é encaixado no suporte para fusíveis da chave seccionadora como um fusível normal, porém apenas com o circuito sem tensão.

Após um prolongado período de utilização e como resultado da falta de frequência de operações de abertura, o mecanismo de disparo da seccionadora pode vir a operar lentamente devido a esforços adicionais de fricção (sujeira, endurecimento do lubrificante). Neste caso, uma verificação das condições de operação da seccionadora por meio de um fusível para testes é bastante útil.

Outra aplicação do fusível para testes é a regulação e verificação dos percursos dos mecanismos de disparo das chaves seccionadoras.

The test insert serves as function control unit, e.g. to adjust the free tripping of on load isolators.

After a longer period of operation and as a result of infrequent switching operations, the tripping mechanism of the on load isolators has often become sluggish due to additional friction forces, dirt in the lubricating resin. In this case a check of the working order of the switch by means of the test insert is very useful.

A further application of the test insert is the adjustment and checking of the travel paths on any tripping mechanism.

tamanho padrão standard size kV	tipo type	dimensões em mm dimensions in mm e s		peso aprox. weight approx. kg
7,2	INT 6	192	225	1,4
12	INT 10	292	325	1,9
24	INT 20	442	475	2,5
36	INT 30	537	570	3,1

O fusível para testes possui um mecanismo de pino percussor carregado por mola que é disparado por meio de um botão. O comportamento da força de disparo dos fusíveis para testes corresponde aos valores dos fusíveis IN produzidos pela INEPAR, isto é, a força de disparo é 120N com um curso $s=35\text{mm}$.

Os fusíveis para testes são produzidos nos comprimentos dos fusíveis normais.

The test insert has a spring-loaded striker pin mechanism, which is released by means of a push button. The tripping-force behaviour of the test inserts corresponds to the values of the IN fuse offered, that is, the tripping force is 120N with a trigger travel $s=35\text{mm}$.

The test inserts are made in the dimensions of the fuse lengths.

Tendo em vista a evolução das normas e dos materiais, nos reservamos o direito de alterar dimensões e características.

Somente as características e os dados indicados na nossa confirmação ao pedido, serão mantidas. Para maiores informações, contacte nosso representante local ou escreva ao nosso endereço.

Considering the evolution of standards and materials, we reserve ourselves the right to modify dimensions and characteristics.

Only the technical specifications included in the acknowledgment of order are binding. For further information please apply to our local agent or write to our address.

PRODUTOS INEPAR

QUADROS ELÉTRICOS

- Centros de controle de motores de baixa tensão, até 1000V.
- Quadros de distribuição.
- Painéis de comando, controle, proteção e supervisão.
- Centros de controle de motores de média tensão.
- Cubículos de média tensão, até 38 kV, metal clad e metal enclosed.
- Painéis de alumínio.

EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS

- Disjuntores a pequeno volume de óleo para instalação abrigada, até 17,5 kV.
- Seccionadoras sob carga, até 25 kV, instalação abrigada, tipo LDTC.
- Seccionadoras sem carga, de auto pressão, instalação abrigada, até 38 kV, tipo MVAP.
- Seccionadoras sem carga, instalação abrigada, deslizante, até 38 kV e 800A, tipo MVNL.
- Seccionadoras sob carga de auto pressão, 600V, tipo LVAP.
- Dispositivos para motorização elétrica e ar comprimido de seccionadoras.
- Isoladores de resina epoxi, baixa e média tensão, até 38 kV.
- Fusíveis limitadores de corrente e para proteção de motores M.T.

- Contatores a vácuo, média tensão, tipo INVC.
- Luminárias externas para iluminação pública.
- Barramento blindado, baixa e média tensão, até 38 kV.

EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

- Anunciadores de alarme.
- Relés estáticos de proteção. (Tecnologia Hitachi) : relés de sobrecorrente, sobretensão, subtensão, direcionais, diferenciais e para proteção de motores.

SERVIÇOS

- Supervisão de montagem e instalação.
- Supervisão de "start-up" e comissionamento.
- Revisão periódica e manutenção preventiva.
- Montagem e instalações elétricas.
- Cursos de treinamento para operação e manutenção dos equipamentos elétricos.
- Estudos de coordenação e seletividade de sistemas elétricos de proteção.
- Estudos específicos de engenharia elétrica para eletrotermia e outras fontes energéticas.

INEPAR PRODUCTS

SWITCHBOARDS

- Low voltage motor control centres, up to 1000V.
- Power centres.
- Control switchboards. Execution: Duplex, Dual, Benchboard.
- Medium voltage motor control centres.
- Medium voltage metal clad and metal enclosed switchgear, up to 38 kV.
- Aluminium switchboards.

ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT

- Indoor low oil content circuit breakers, up to 17,5 kV.
- Indoor on load switches, up to 25 kV, LDTC type.
- Medium voltage indoor no load auto press switches, up to 38 kV, MVAP type.
- Indoor no load switches, sliding blades, up to 38 kV and 800A, MVNL type.
- Low voltage on load auto press switches, 600V, LVAP type.
- Electrical and air compress operating mechanism for switches.
- General application epoxy resin insulators, low and medium voltage, up to 38 kV.

- H.V. current limiting fuses, M.V. motor protection fuses.
- Medium voltage vacuum contactors, INVC type.
- Lighting fixtures for public lighting.
- Bus ducts, low and medium voltage, up to 38 kV.

ELECTRONIC EQUIPMENT

- Alarm annunciators.
- Static protective relays. (Hitachi Technology): overcurrent, overvoltage, undervoltage, directional, differential and motor protective relays.

SERVICES

- Assembling and installation supervision.
- Start-up and commissioning supervision.
- Periodical revision and preventive maintenance.
- Electrical assembling and installations.
- Training courses on operation and maintenance of electrical equipment.
- Selectivity and coordination studies of protective electrical systems.
- Engineering studies for alternative power sources.

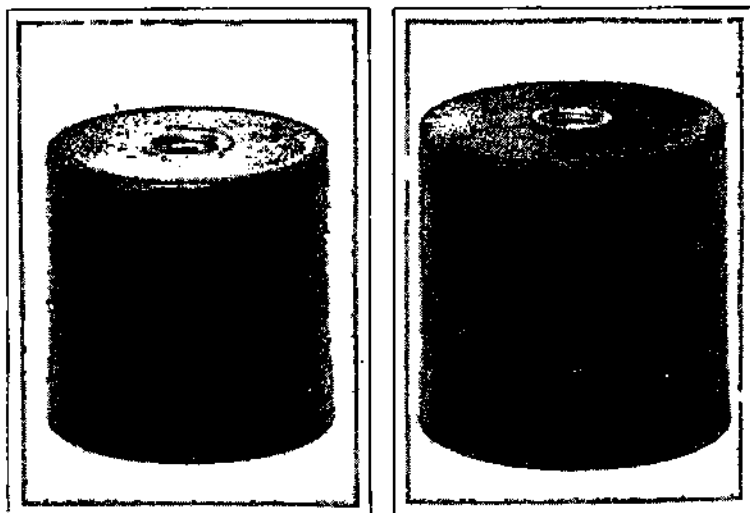
 **inepar sa**

INEPAR S/A - INDÚSTRIA E CONSTRUÇÕES
RUA LATERAL DIREITA DO CONTORNO SUL, 12.000
CX. POSTAL, 7060 - FONE: PABX (041) 246-4033
TELEX (041) 5001 - IEPR - BR - (041) 5461 - IEPR - BR
CEP 80.000 - CURITIBA - PR - BRASIL

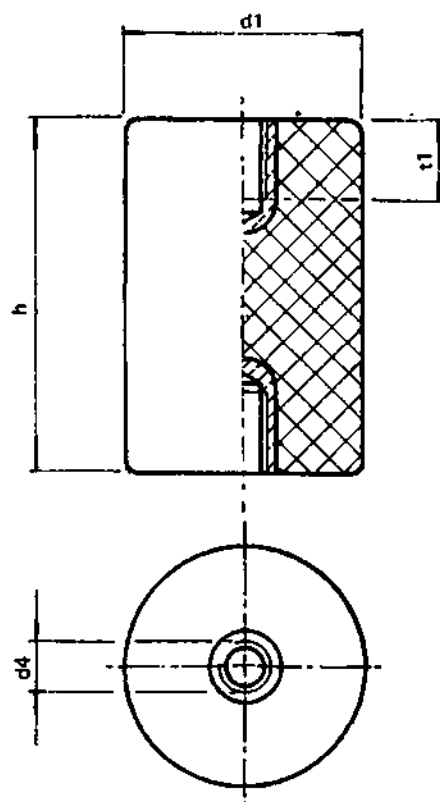
**inepar s.a.**

ISOLADORES BAIXA TENSÃO EM RESINA EPOXI

LOW VOLTAGE EPOXY RESIN INSULATORS



Código	Tensão Nomin. (V)	Carga Flexão (kg)	Carga Tração (kg)	Peso (kg)	h	d1	d4	t1
Art. nr.	Rated Voltage (V)	Cantilever Strength (kg)	Tensile Strength (Kg)	Weight (kg)				
111	1000	600	1000	0.18	50	50	M10	15
112	1000	1200	1200	0.45	90	60	M12	15
113	1000	1600	1800	0.80	65	90	M16	20

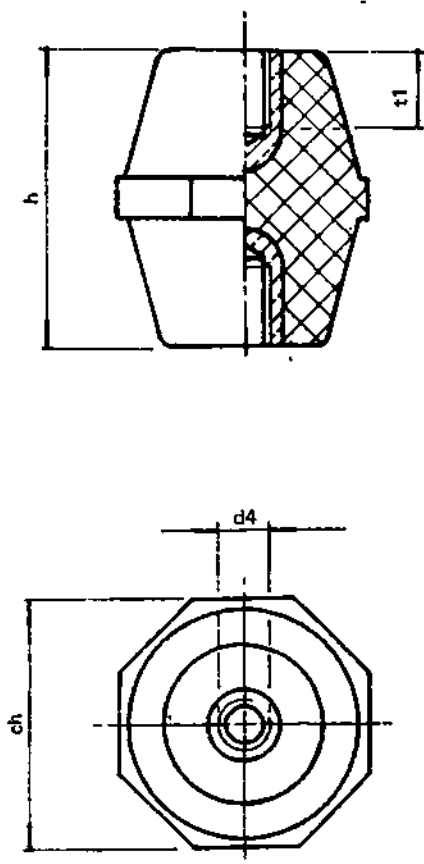


ISOLADORES EM POLIESTER E FIBRA DE VIDRO COM CINTURA OCTAVADA PARA CHAVE

POST TYPE, INDOOR POLYESTER RESIN INSULATORS WITH OCTAGONAL CENTRAL BAND



Código	Tensão Nomin. (V)	Carga Flexão (kg)	Carga Tração (kg)	Peso (kg)	h	ch	d4	t1
Art. nr.	Rated Voltage (V)	Cantilever Strength (Kg)	Tensile Strength (kg)	Weight (kg)				
121	250	100	150	0.005	15	14	M4	5
122	400	160	300	0.012	25	19	M5	8
123	750	800	1100	0.100	35	41	M8	10
124	1000	650	1100	0.120	45	41	M10	10
125	1500	1000	2200	0.250	60	55	M10	10
126	2000	1600	3000	0.400	75	65	M12	15
127	3000	1500	4500	0.600	100	65	M12	15



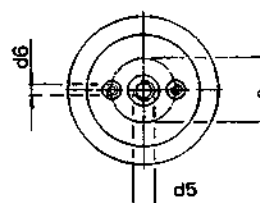
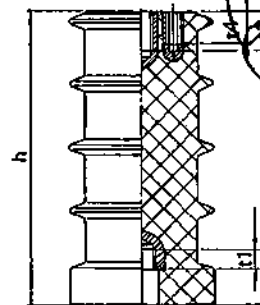
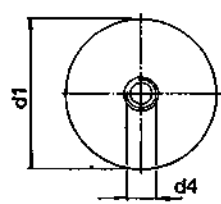
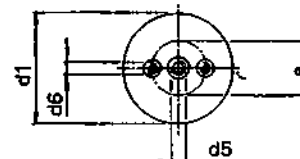
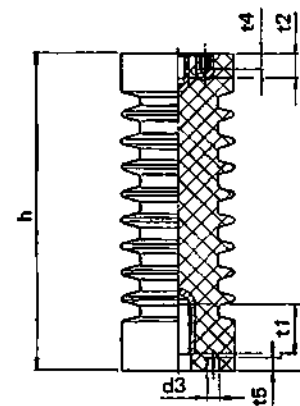
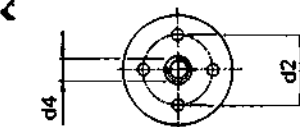
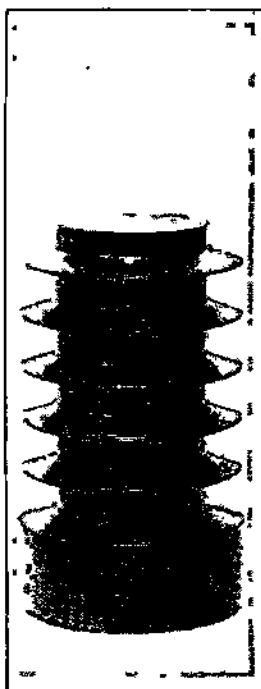
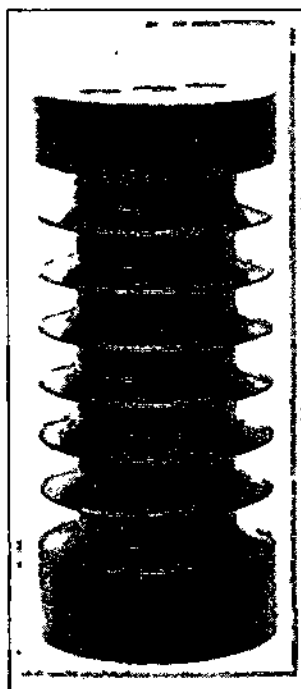
ISOLADORES MÉDIA TENSÃO EM RESINA EPOXI MEDIUM VOLTAGE EPOXY RESIN INSULATORS

DIN 48136
IEC 273

GRUPO A GROUP A

Código Art. nr.	Design. IEC Denom.	NBI (Kv) Impulse (Kv)	Carga à Flexão (kg) DIN IEC Cantilever Strength (Kg) DIN IEC		Peso (kg) Weight (Kg)	NP Séries Ribs Nr.
			DIN	IEC		
131	J04 - 60	60	375	400	0.400	2
132	J04 - 95	95	375	400	0.980	6
133	J04 - 125	125	375	400	1.150	8
134	J04 - 170	170	375	400	2.000	13

h	d1	d2	d3	d4	d5	d6	t1	t2	t3	t4	t5	e
95	58	38	8	M16	M10	M6	25	15	40	10	10	36
175	75	45	8	M16	M10	M6	30	15	47	10	10	36
210	75	45	8	M16	M10	M6	30	15	47	10	10	36
300	85	45	8	M16	M10	M6	30	15	47	10	10	36



GRUPO B GROUP B

Código Art. nr.	Design. IEC Denom.	NBI (Kv) Impulse (Kv)	Carga à Flexão (kg) DIN IEC Cantilever Strength (Kg) DIN IEC		Peso (kg) Weight (Kg)	NP Séries Ribs Nr.
			DIN	IEC		
141	J08 - 60	60	750	800	0.700	2
142	J08 - 75	75	750	800	0.850	2
143	J08 - 95	95	750	800	1.500	3
144	J08 - 125	125	750	800	2.500	4
145	J08 - 170	170	750	800	3.800	6

h	d1	d2	d3	d4	d5	d6	t1	t2	t3	t4	t5	e
95	85	-	-	M16	M10	M6	15	20	40	15	-	36
130	85	-	-	M20	M16	M10	15	20	40	15	-	36
175	95	-	-	M20	M16	M10	15	20	40	15	-	46
210	105	-	-	M20	M16	M10	15	20	40	15	-	46
300	115	-	-	M24	M16	M10	15	20	40	15	-	46

Todas as dimensões em mm
All dimensions in mm

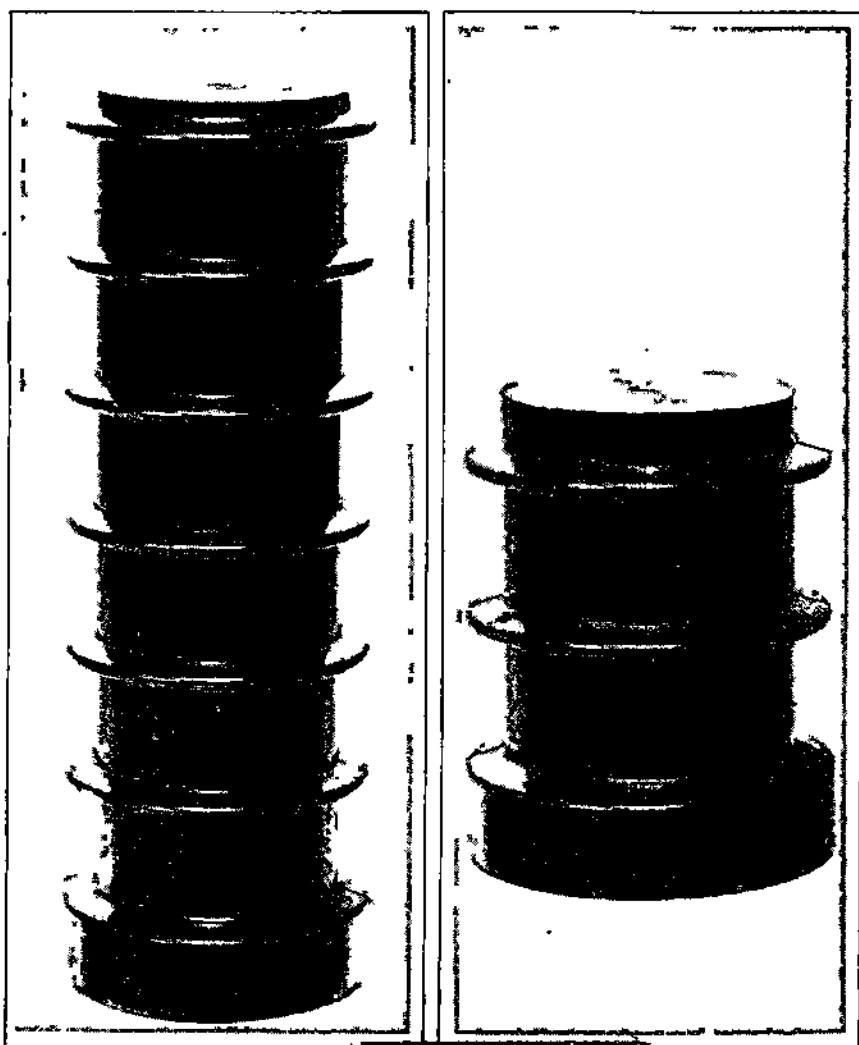
ISOLADORES MÉDIA TENSÃO EM RESINA EPOXI

MEDIUM VOLTAGE EPOXY RESIN INSULATORS

DIN 48136 - GRUPO/GROUP C
IEC 273

Código Art. nr.	Design. IEC Denom.	NBI (Kv) Impulse (Kv)	Carga à Flexão (kg)		Peso (kg) Weight (kg)	Nº Seias Ribs Nr.
			DIN Cantilever Strength DIN	IEC IEC		
151	J016 - 60	60	1250	1600	0.900	1
152	J016 - 75	75	1250	1600	1.200	2
153	J016 - 95	95	1250	1600	2.200	3

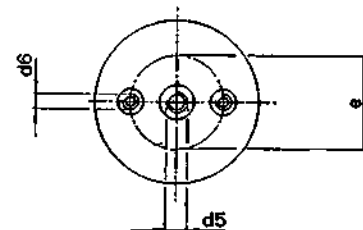
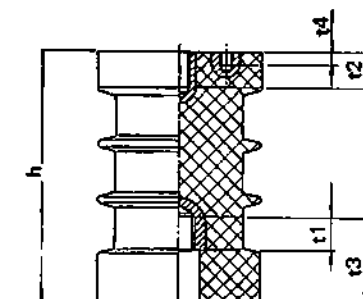
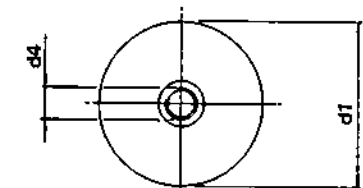
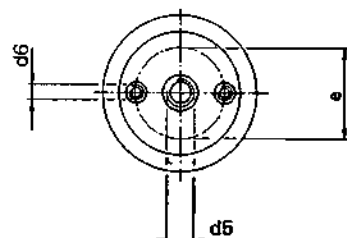
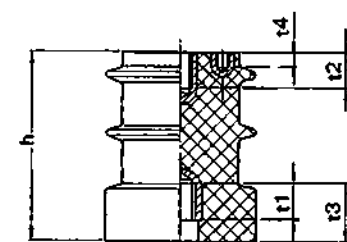
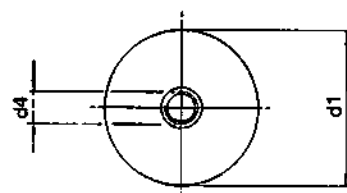
h	d1	d2	d3	d4	d5	d6	t1	t2	t3	t4	t5	e
95	95	—	—	M20	M16	M10	25	25	30	10	—	46
130	105	—	—	M20	M16	M10	25	25	40	10	—	66
175	115	—	—	M20	M16	M10	25	25	60	10	—	66



Código Art. nr.	Design. IEC Denom.	NBI (Kv) Impulse (Kv)	Carga à Flexão (kg)		Peso (kg) Weight (Kg)	Nº Seias Ribs Nr.
			DIN Cantilever Strength DIN	IEC IEC		
154	J016 - 125	125	1250	1600	4.300	3
155	J016 - 170	170	1250	1600	5.000	5

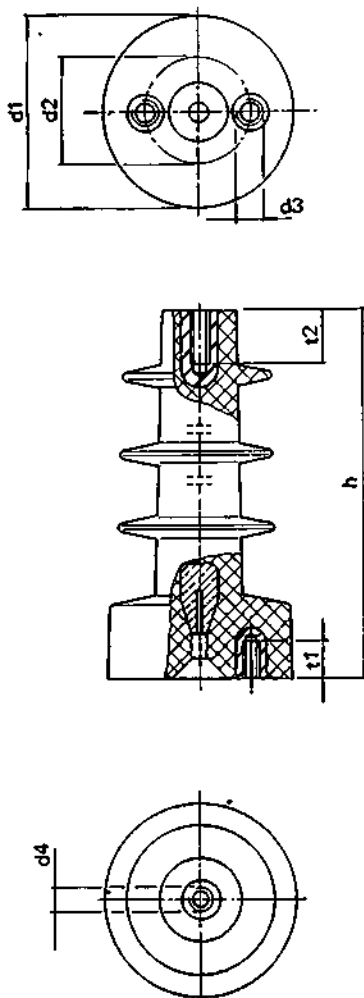
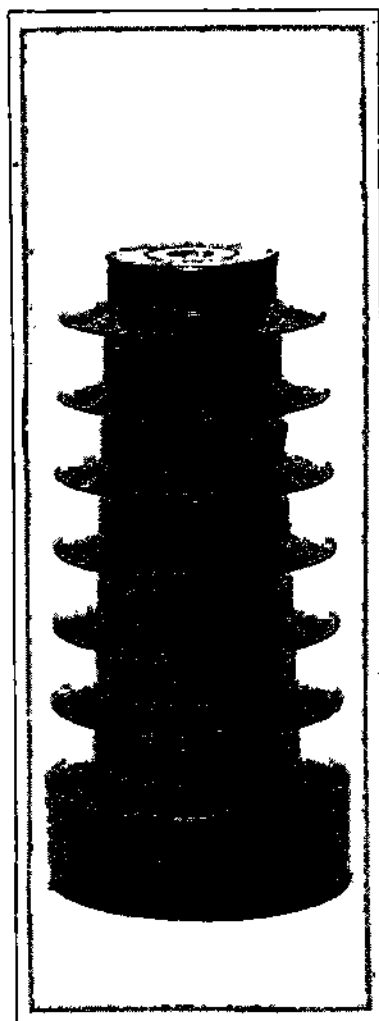
h	d1	d2	d3	d4	d5	d6	t1	t2	t3	t4	t5	e
210	130	—	—	M24	M16	M10	35	25	80	10	—	66
300	150	—	—	M30	M16	M10	40	25	110	10	—	66

todas as dimensões em mm
all dimensions in mm



ISOLADORES COM DIVISORES CAPACITIVOS

INSULATORS WITH CAPACITIVE DIVIDERS



ISOLADORES COM DIVISORES CAPACITIVOS

Normas e procedimentos de segurança exigem a verificação de tensão antecedendo operações tais como:

- Aterramento de um condutor
- Acesso a cubículos ou locais energizados.

Analogamente, ao se acoplar entradas ou saídas energizadas a uma subestação, deverá ser antecipada uma verificação de concordância de fases.

Tal controle é efetuado através de um indicador capacitivo de tensão, composto por um isolador confeccionado em resina epoxi contendo o elemento capacitivo cerâmico. O isolador é acoplado numa extremidade à barra energizada e na outra ao conjunto indicador instalado na parte frontal de um painel ou em uma parte visível ao operador.

O conjunto é composto de um invólucro contendo as barras de entrada por fase e terra e lâmpadas Neon com suas respectivas resistências ou capacitores. Com o sistema energizado, as lâmpadas, uma por fase, permanecem acesas. Na ausência de tensão na fase, a lâmpada correspondente se apaga.

A lâmpada pode ser testada pelo seu acoplamento a uma tomada comum de 110V ou 220V.

O sistema é de elevada confiabilidade podendo operar com tensões de até 30% de seu valor nominal.

O conjunto atende a todas as exigências normativas quanto a sua classe de tensão.

INSULATORS WITH CAPACITIVE DIVIDERS

Security standards and proceedings require that voltages must be checked before operation in the following cases:

- Conductor earthing
- Access to energized points on switchgear or in cubicles.

When connecting energized inputs or outputs to a substation, the phase sequences must be previously verified.

This type of control is performed by a voltage capacitive indicator, consisting of an epoxy resin insulator that contains the ceramic capacitive element.

The insulator is coupled to the energized bar in one extremity and in the other to the indicator lamp set that is located on the front part of a switchboard or in such a position where the operator can see it.

The set consists of a cover that contains the ground and phase input bars and the lamps with their respective resistences or capacitors. When the system is energized, the lamps, one per phase, remain illuminated.

When the phase voltage is missing, the corresponding lamp is disenergized. The lamp can be tested by connecting it to a 110 V or 220 V normal supply socket.

The system is highly reliable, being able to operate with voltages as low as 30% of its rated value.

The system meets all standard requirements regarding to its voltage class.

CONTROLE DE AUSÊNCIA DE TENSÃO

As lâmpadas conectadas respectivamente entre 1 e E, 2 e E, 3 e E, devem permanecer apagadas.

CONTROLE DE CONCORDÂNCIA DE FASE ENTRE DOIS ALIMENTADORES

Conectar respectivamente as lâmpadas 1 e 1', 2 e 2', 3 e 3'. Devem permanecer apagadas se as fases são homólogas.

- Ⓐ Isoladores
- Ⓑ Lâmpadas Neon
- Ⓒ Bloco de Capacitores

LOSS OF VOLTAGE CONTROL

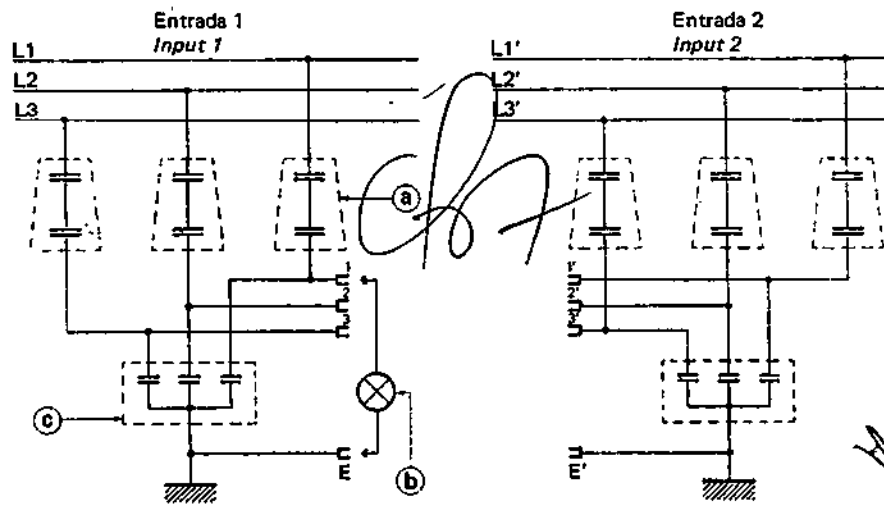
Neon indications lamps connected between 1 and E, 2 and E, 3 and E, should stay unlit.

PHASE COMPARISON CONTROL BETWEEN TWO FEEDERS

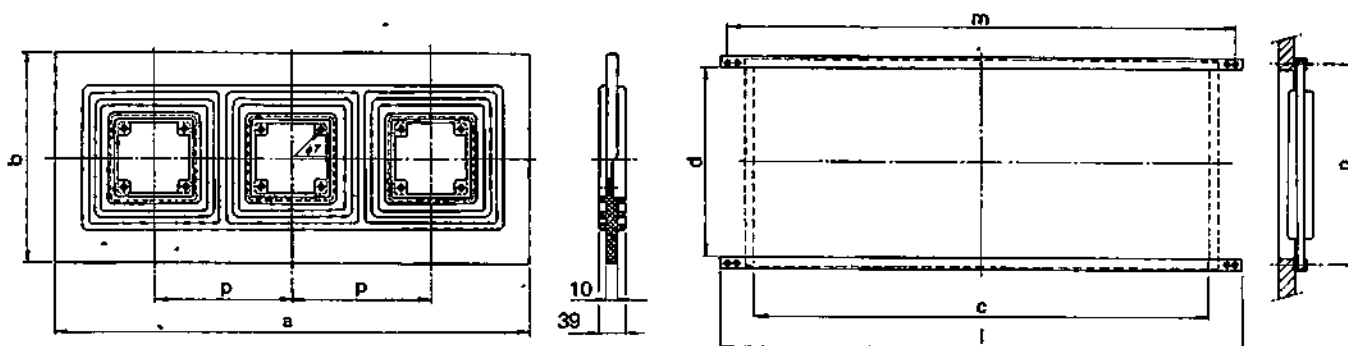
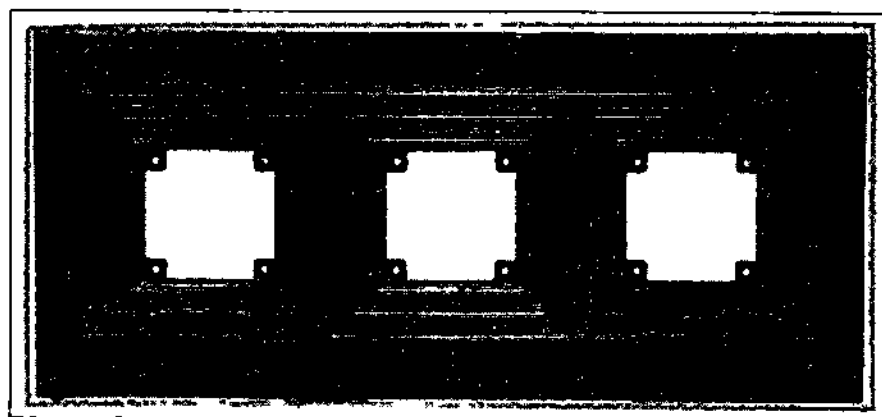
Connect lamps 1 and 1', 2 and 2', 3 and 3' respectively. Should stay unlit if the phases are in correct sequence.

- Ⓐ Insulators
- Ⓑ Neon Lamps
- Ⓒ Capacitors Block

Código Art. Nr.	NBI (Kv) Impulse	h	d1	d2	d3	d4	t1	t2
161	75	145	75	40	M6	M8	15	25
162	95	175	75	40	M6	M8	15	25
163	125	225	75	40	M6	M8	15	25
164	170	310	75	40	M6	M8	15	25

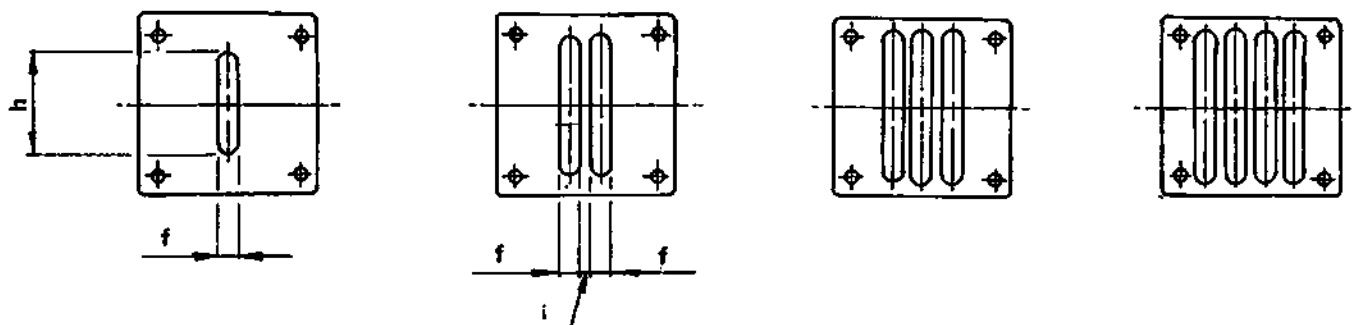


PASSAMUROS EM RESINA EPOXI PASS THROUGH EPOXY RESIN INSULATORS



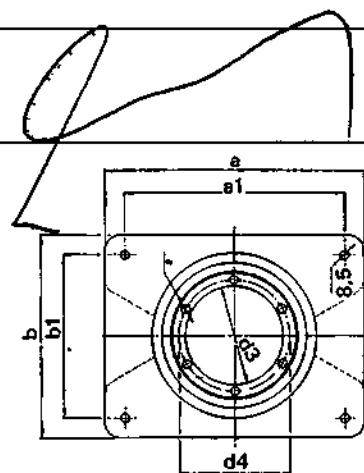
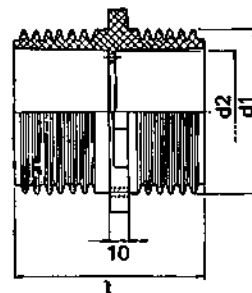
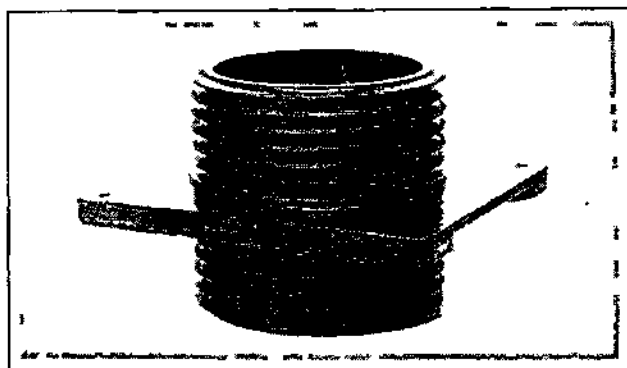
Código Art. nr.	NBI (Kv) Impulse	Peso (kg) Weight	a	b	p	c	d	l	m	n
211	95	4.5	720	320	210	696	276	795	775	296
212	125	10.0	940	420	275	930	376	1015	995	396

Suporte interno do barramento
Internal busbar support



Barramento (Número Max. de Barras) Busbar (Max. number of Bars)	NBI/Impulse 95 Kv			NBI/Impulse 125 Kv		
	f	h	l	f	h	l
2 DE/OF 3,5x26	4.0	27	4.0	4.0	27	4.0
2 DE/OF 5,0x26	5.5	27	5.0	5.5	27	5.0
2 DE/OF 5,0x40	5.5	40	5.0	5.5	40	5.0
3 DE/OF 5,0x52	5.5	53	5.0	5.5	53	5.0
3 DE/OF 5,0x65	5.5	65	5.0	5.5	65	5.0
3 DE/OF 5,0x78	5.5	78	5.0	5.5	78	5.0
3 DE/OF 10x52	11.0	53	9.0	—	—	—
3 DE/OF 10x65	11.0	65	9.0	—	—	—
4 DE/OF 10x78	11.0	78	9.0	—	—	—

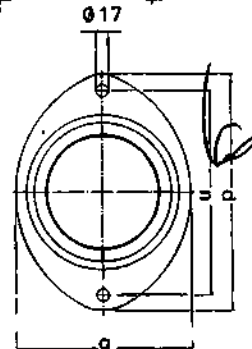
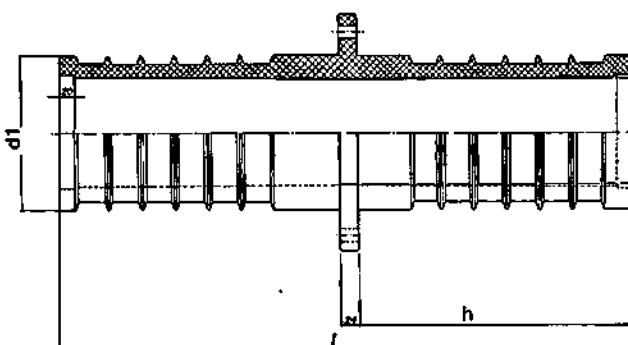
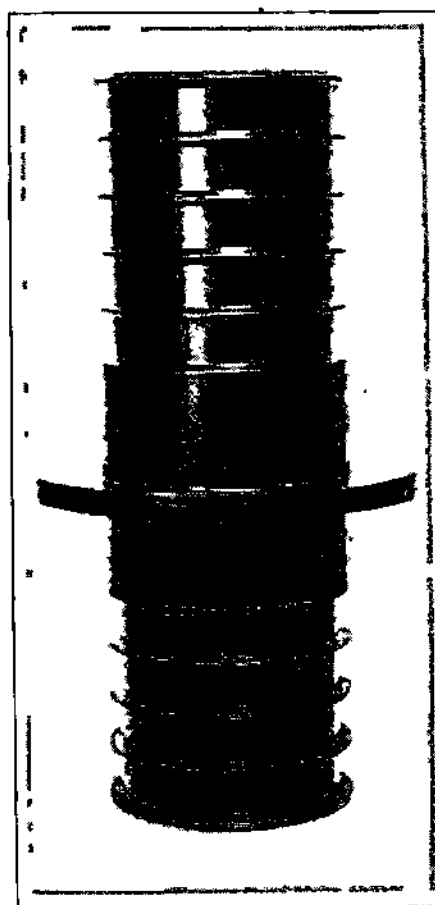
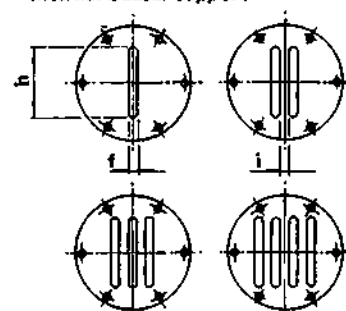
BUCHAS DE PASSAGEM EM RESINA EPOXI EPOXY RESIN BUSHING TYPE INSULATORS



Código Art. nr.	NBI (Kv) Impulse	Peso (kg) Weight	a	a1	b	b1	d1	d2	d3	d4	l
311	95	3.0	270	230	210	170	170	130	102	116	194
312	125	4.0	300	260	270	230	205	160	132	146	194

Barramento (Número Max. de Barras) Busbar (Max. number of Bars)				NBI/Impulse 95 Kv			NBI/Impulse 125 Kv		
f	h	i		f	h	i	f	h	i
2 DE/OF 3,5x26	4.0	27	4.0	4.0	27	4.0	4.0	27	4.0
2 DE/OF 5,0x26	5.5	27	5.0	5.5	27	5.0	5.5	27	5.0
2 DE/OF 5,0x40	5.5	40	5.0	5.5	40	5.0	5.5	40	5.0
3 DE/OF 5,0x52	5.5	53	5.0	5.5	53	5.0	5.5	53	5.0
3 DE/OF 5,0x65	5.5	65	5.0	5.5	65	5.0	5.5	65	5.0
3 DE/OF 5,0x78	5.5	78	5.0	5.5	78	5.0	5.5	78	5.0
3 DE/OF 10x52	11.0	53	9.0	—	—	—	—	—	—
3 DE/OF 10x65	11.0	65	9.0	—	—	—	—	—	—
4 DE/OF 10x78	11.0	78	9.0	—	—	—	—	—	—

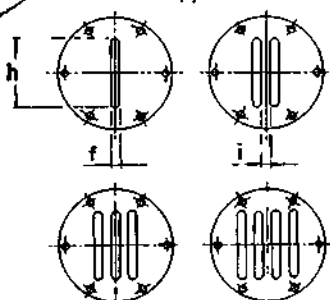
Suporte interno do barramento
Internal busbar support



Código Art. nr.	NBI (Kv) Impulse	Carga à Flexão (kg) Cantilever Strength	Peso (kg) Weight	d1	d2	h	l	p	q	u
417	95	1250	15.0	205	140	175	385	315	235	270
418	125	1250	20.0	205	140	240	515	315	235	270
419	170	1250	24.0	205	140	325	724	315	235	270

Barramento (Número Max. de Barras) Busbar (Max. number of Bars)				NBI/Impulse 95 Kv			NBI/Impulse 125 Kv		
f	h	i		f	h	i	f	h	i
2 DE/OF 3,5x26	4.0	27	4.0	4.0	27	4.0	4.0	27	4.0
2 DE/OF 5,0x26	5.5	27	5.0	5.5	27	5.0	5.5	27	5.0
2 DE/OF 5,0x40	5.5	40	5.0	5.5	40	5.0	5.5	40	5.0
3 DE/OF 5,0x52	5.5	53	5.0	5.5	53	5.0	5.5	53	5.0
3 DE/OF 5,0x65	5.5	65	5.0	5.5	65	5.0	5.5	65	5.0
3 DE/OF 5,0x78	5.5	78	5.0	5.5	78	5.0	5.5	78	5.0
3 DE/OF 10x52	11.0	53	9.0	—	—	—	—	—	—
3 DE/OF 10x65	11.0	65	9.0	—	—	—	—	—	—
3 DE/OF 10x78	11.0	78	9.0	—	—	—	—	—	—
4 DE/OF 10x100	11.0	100	9.0	—	—	—	—	—	—

Suporte interno do barramento
Internal busbar support



PRODUTOS INEPAR

QUADROS ELÉTRICOS

- Centros de controle de motores de baixa tensão, até 1000V.
- Quadros de distribuição.
- Painéis de comando, controle, proteção e supervisão.
- Centros de controle de motores de média tensão, até 12kV.
- Cubículos de média tensão, até 38kV, metal clad e metal enclosed.
- Painéis de alumínio.

EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS

- Disjuntores SF6, até 38kV, série "G". (Tecnologia Magrini).
- Disjuntores a seco, tipo aberto, 600V, série "B". (Tecnologia Magrini).
- Disjuntores a pequeno volume de óleo para instalação abrigada e ao tempo, até 38kV. (Tecnologia Magrini).
- Seccionadoras sob carga, até 25kV, instalação abrigada, tipo LDTC. (Tecnologia Driescher).
- Seccionadoras sob carga, até 38kV, instalação ao tempo, tipo FM-L. (Tecnologia Driescher).
- Seccionadoras sem carga, de auto pressão, instalação abrigada, até 38kV, tipo MVAP.
- Seccionadoras sem carga, instalação abrigada, deslizante, até 38kV e 800A, tipo MVNL.
- Seccionadoras sob carga de auto pressão, 600V, tipo LVAP.
- Dispositivos para motorização elétrica e ar comprimido de seccionadoras.
- Conjuntos compactos de seccionamento, até 15kV, tipo MIPAK.
- Isoladores de resina epoxi, baixa e média tensão, até 38kV.

- Fusíveis limitadores de corrente e para proteção de motores M.T. (Tecnologia Driescher).
- Contatores a vácuo, média tensão, tipo INVC. (Tecnologia ITT).
- Luminárias externas para iluminação pública.
- Barramento blindado, baixa e média tensão, até 38kV.
- Dutos de alumínio de fases isoladas, até 25kV.

EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

- Anunciadores de alarme.
- Relés estáticos de proteção. (Tecnologia Hitachi): relés de sobre corrente, sobre tensão, sub tensão, direcionais, diferenciais e de proteção de motores.
- Instrumentos. (Tecnologia CGS): amperímetros, voltímetros, fasímetros, varímetros, watímetros, transdutores e registradores.

SERVIÇOS

- Supervisão de montagem e instalação.
- Supervisão de "start-up" e comissionamento.
- Revisão periódica e manutenção preventiva.
- Montagem e instalações elétricas.
- Cursos de treinamento para operação e manutenção dos equipamentos elétricos.
- Estudos de coordenação e seletividade de sistemas elétricos de proteção.
- Estudos específicos de engenharia elétrica para eletrotermia e outras fontes energéticas.

INEPAR PRODUCTS

SWITCHBOARDS

- Low voltage motor control centres, up to 1000V.
- Power centres.
- Control switchboards. Execution: Duplex, Dual, Benchboard.
- Medium voltage motor control centres, up to 12kV.
- Medium voltage metal clad and metal enclosed switchgear, up to 38kV.
- Aluminium switchboards.

ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT

- Sulphur hexafluoride (SF6) circuit breakers, up to 38kV, "G" series. (Magrini Technology).
- Low voltage air circuit breaker, "B" series. (Magrini Technology).
- Indoor and outdoor low oil content circuit breakers, up to 38kV. (Magrini Technology).
- Indoor on load switches, up to 25kV, LDTC type. (Driescher Technology).
- Outdoor on load switches, up to 38kV, FM-L type. (Driescher Technology).
- Medium voltage indoor no load auto press switches, up to 38kV, MVAP type.
- Indoor no load switches, sliding blades, up to 38kV and 800A, MVNL type.
- Low voltage on load auto press switches, 600V, LVAP type.
- Electrical and air compress operating mechanism for switches.
- Indoor on load switch assemblies, up to 15kV, MIPAK type.

- General application epoxy resin insulators, low and medium voltage, up to 38kV.
- Capacitive insulators, low and medium voltage, up to 38kV.
- H.V. current limiting fuses, M.V. motor protection fuses. (Driescher Technology).
- Medium voltage vacuum contactors up to 12kV, INVC type. (ITT Technology).
- Lighting fixtures for public lighting.
- Bus ducts, low and medium voltage, up to 38kV.
- Isolated phase aluminium bus ducts, up to 25kV.

ELECTRONIC EQUIPMENT

- Alarm annunciators.
- Static protective relay. (Hitachi Technology): overcurrent, overvoltage, undervoltage, directional, differential and motor protective relays.
- Switchboard instruments. (CGS Technology): ammeters, voltmeters, phasemeters, varimeters, wattmeters, measuring transducers and recorders.

SERVICES

- Assembling and installation supervision.
- Start-up and commissioning supervision.
- Periodical revision and preventive maintenance.
- Electrical assembling and installations.
- Training courses on operation and maintenance of electrical equipment.
- Selectivity and coordination studies of protective electrical systems.
- Engineering studies for alternative power sources.

Tendo em vista a evolução das normas e dos materiais, nos reservamos o direito de alterar dimensões e características. Somente as características e os dados indicados na nossa confirmação ao pedido, serão mantidas. Para maiores informações, contacta nosso representante local ou escreva ao endereço abaixo indicado. Only the technical specifications included in the acknowledgment of order are binding. For further information please apply to the local Agent of Inepar or write to our adress.

inepar s.a.

INEPAR S/A. - INDÚSTRIA E CONSTRUÇÕES
RUA LATERAL DIREITA DO CONTORNO SUL, 12.000 - ÁREA SUL -
CX. POSTAL, 7060 - FONE: PABX (041) 246-4033
TELEX (041) 5001 - IEPR - BR - (041) 5461 - IEPR - BR
CEP 80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL



[Handwritten signature or mark]

FOTOGRAFIAS DE CUBÍCULOS SIMILARES
JÁ FORNECIDOS

[Handwritten mark]

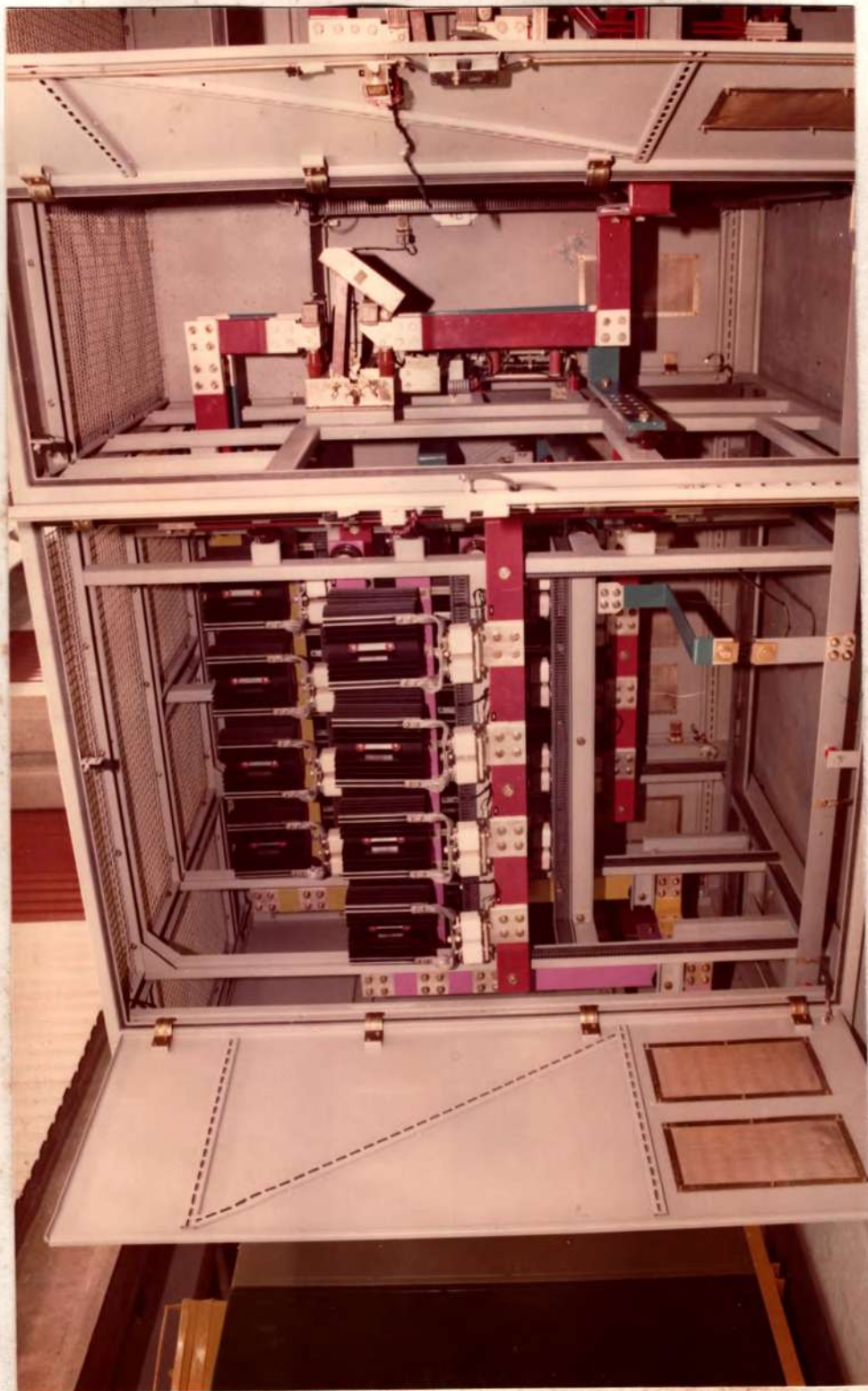
[Handwritten signature or mark]

[Handwritten mark]



VISTA FRONTAL

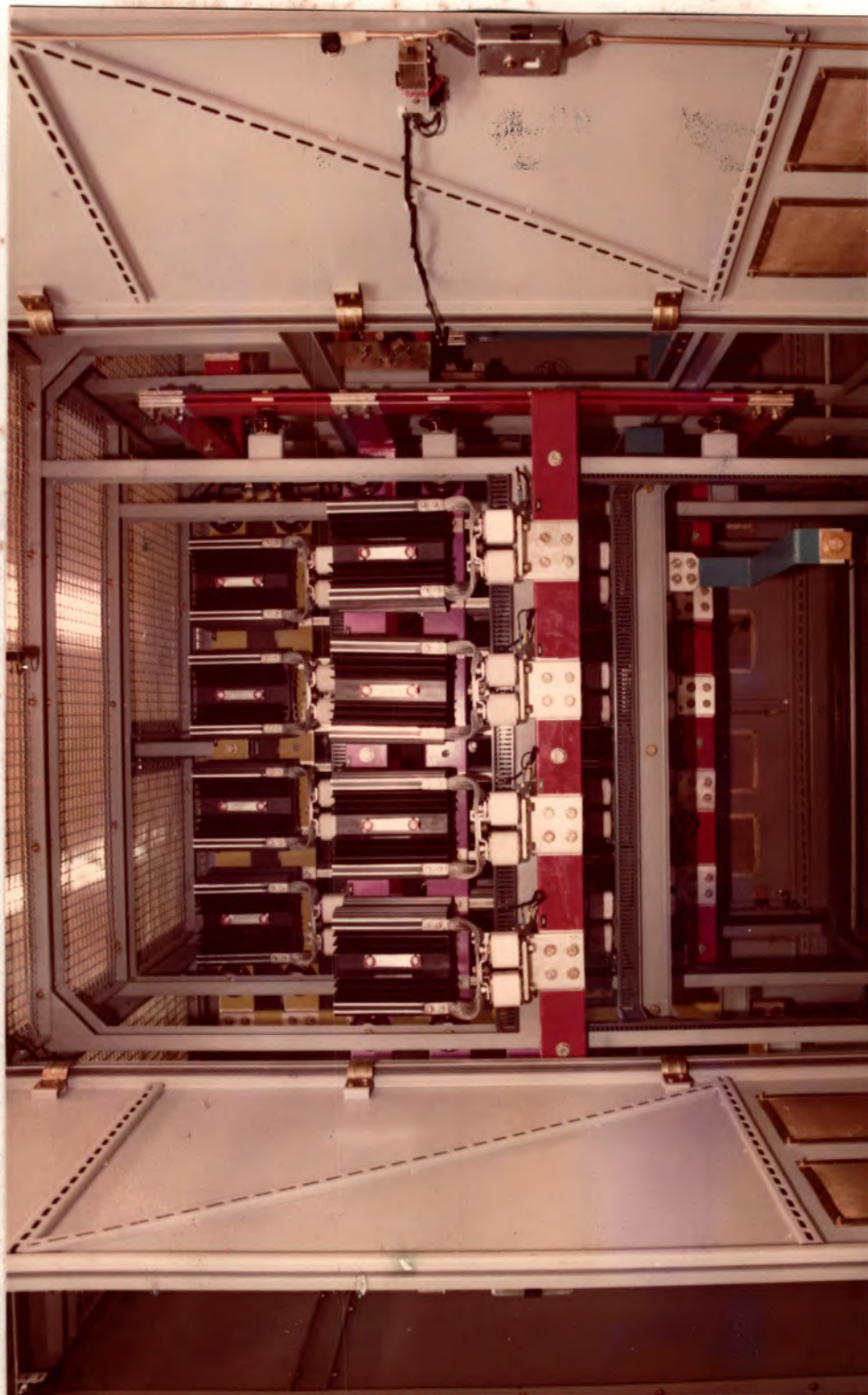
67.



VISTA GERAL INTERNA - RETIFICADORES, SECCIONADORES E GRUPO DE LINHA

87.

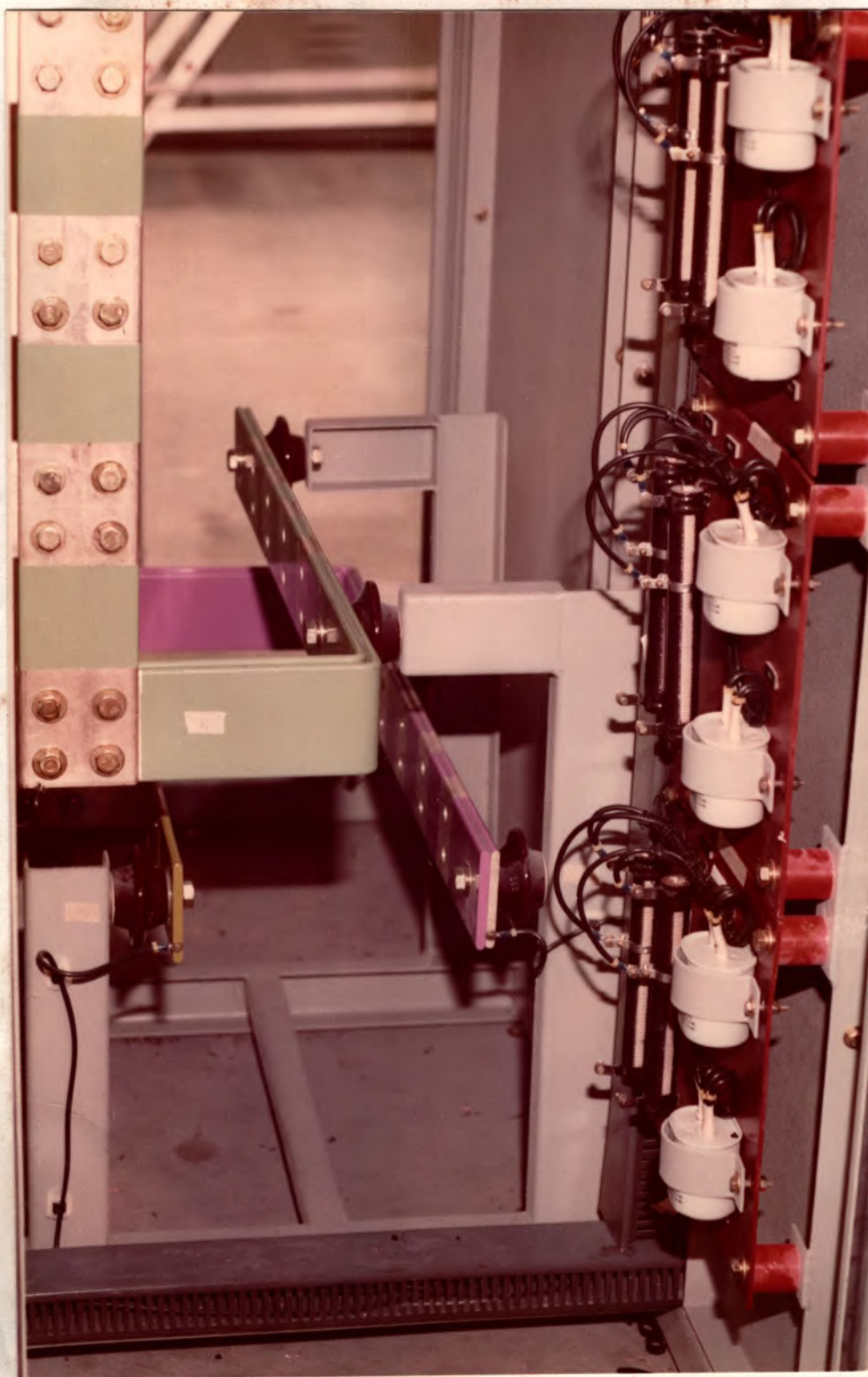
4



CONJUNTO DOS RETIFICADORES

87.

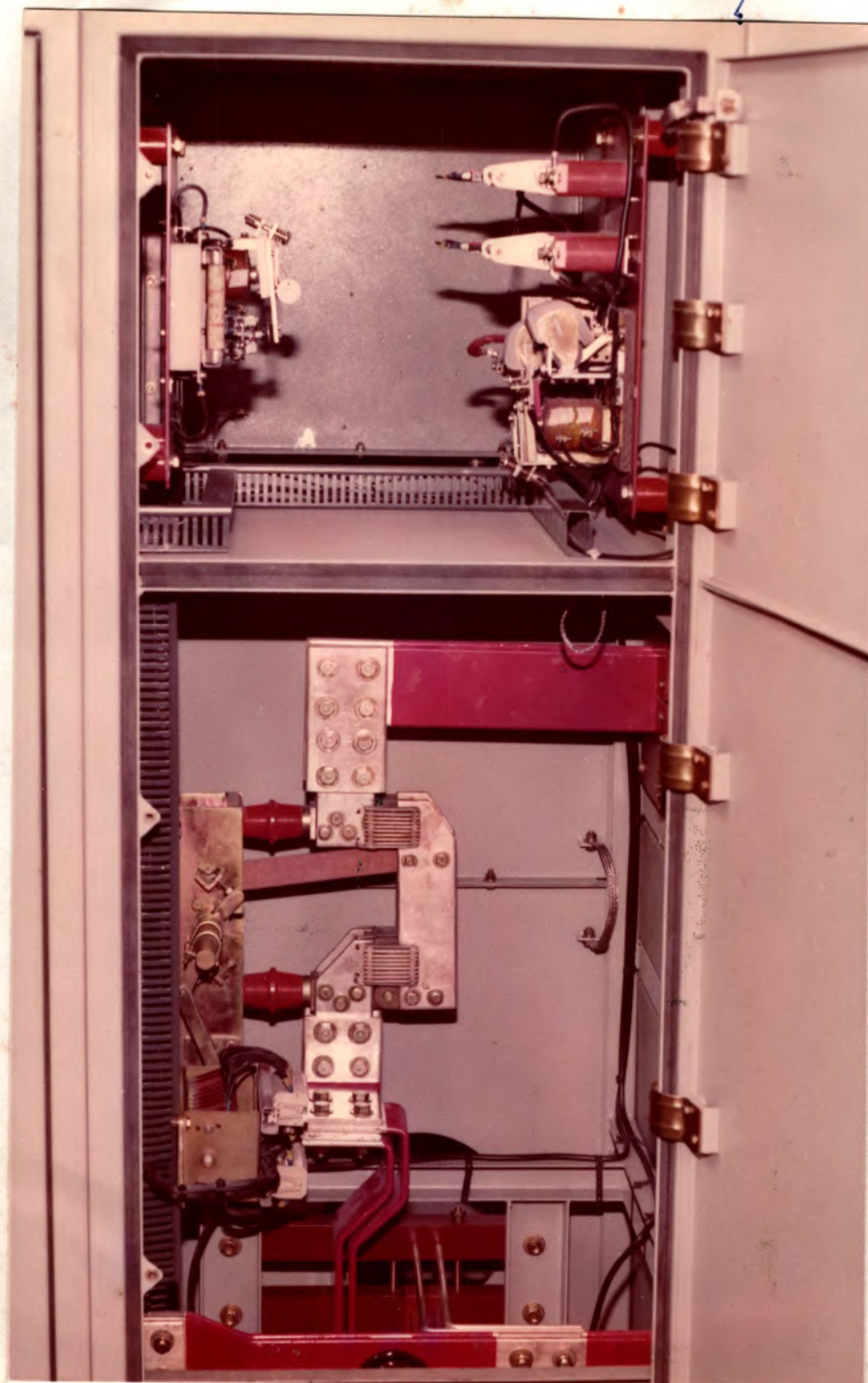
4



ENTRADA E FILTROS - RC

Ch

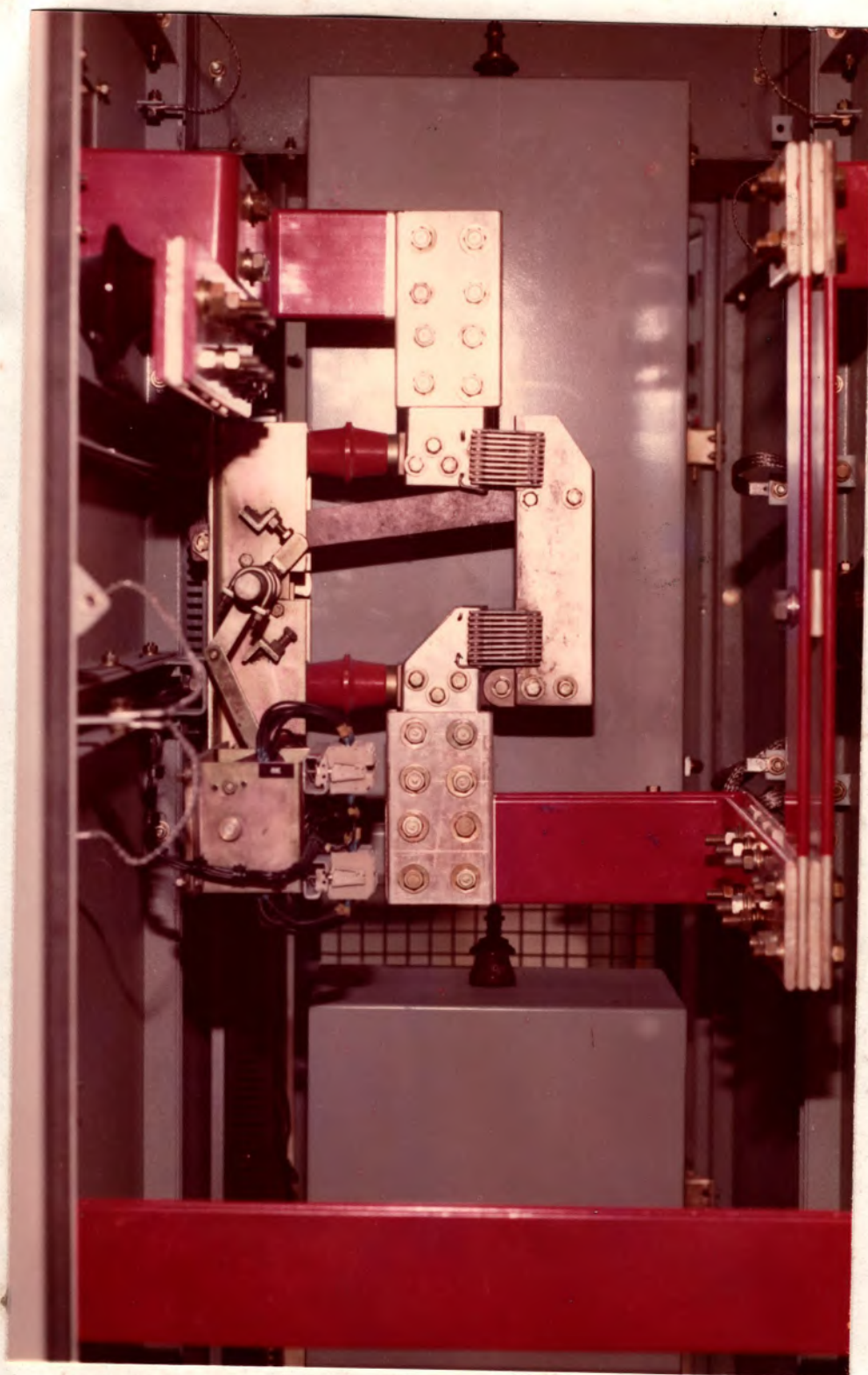
11



INFERIOR - SECCIONADORA DE LINHA

8

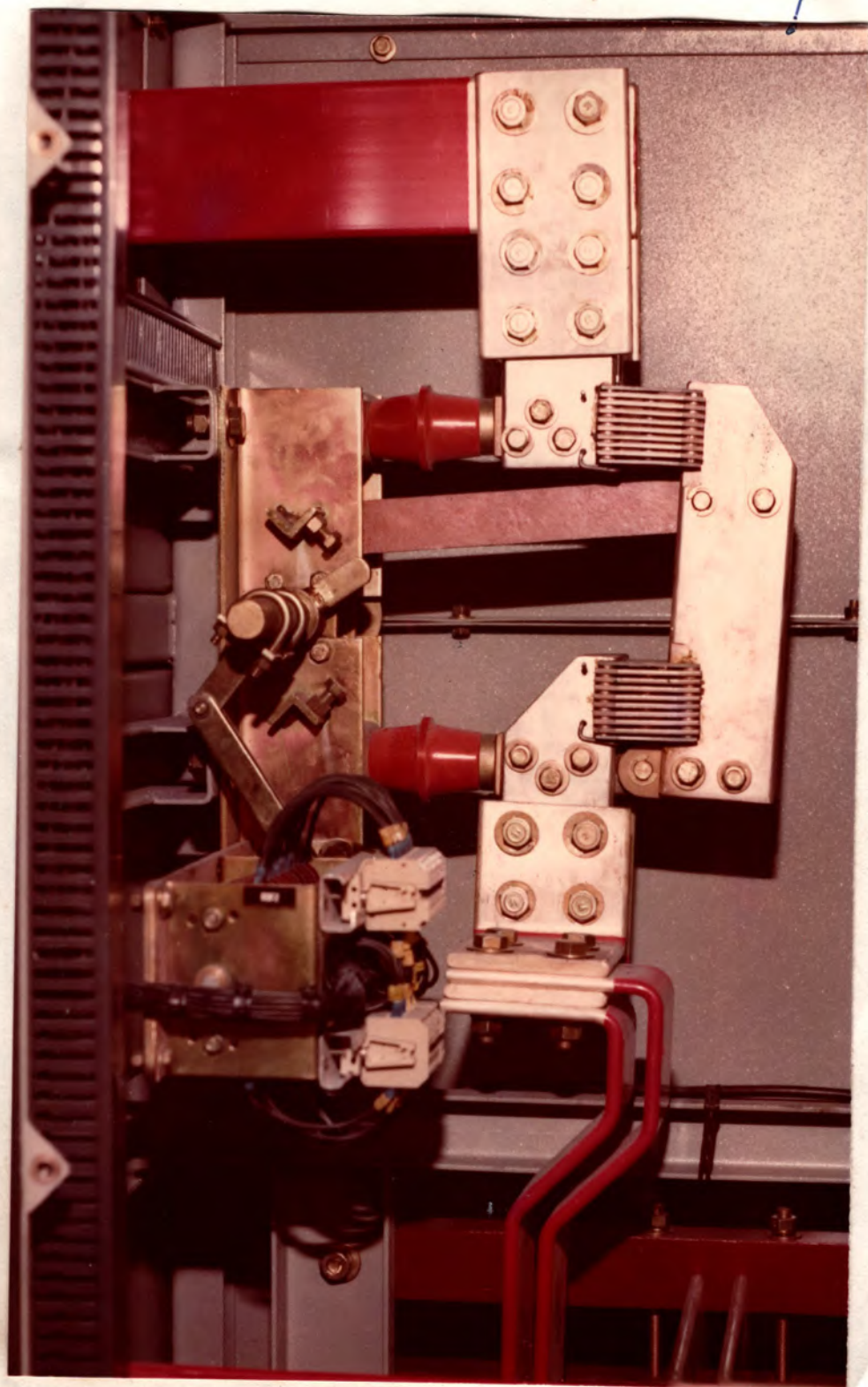
18



SECCIONADORA DE EQUALIZAÇÃO

[Handwritten signature]

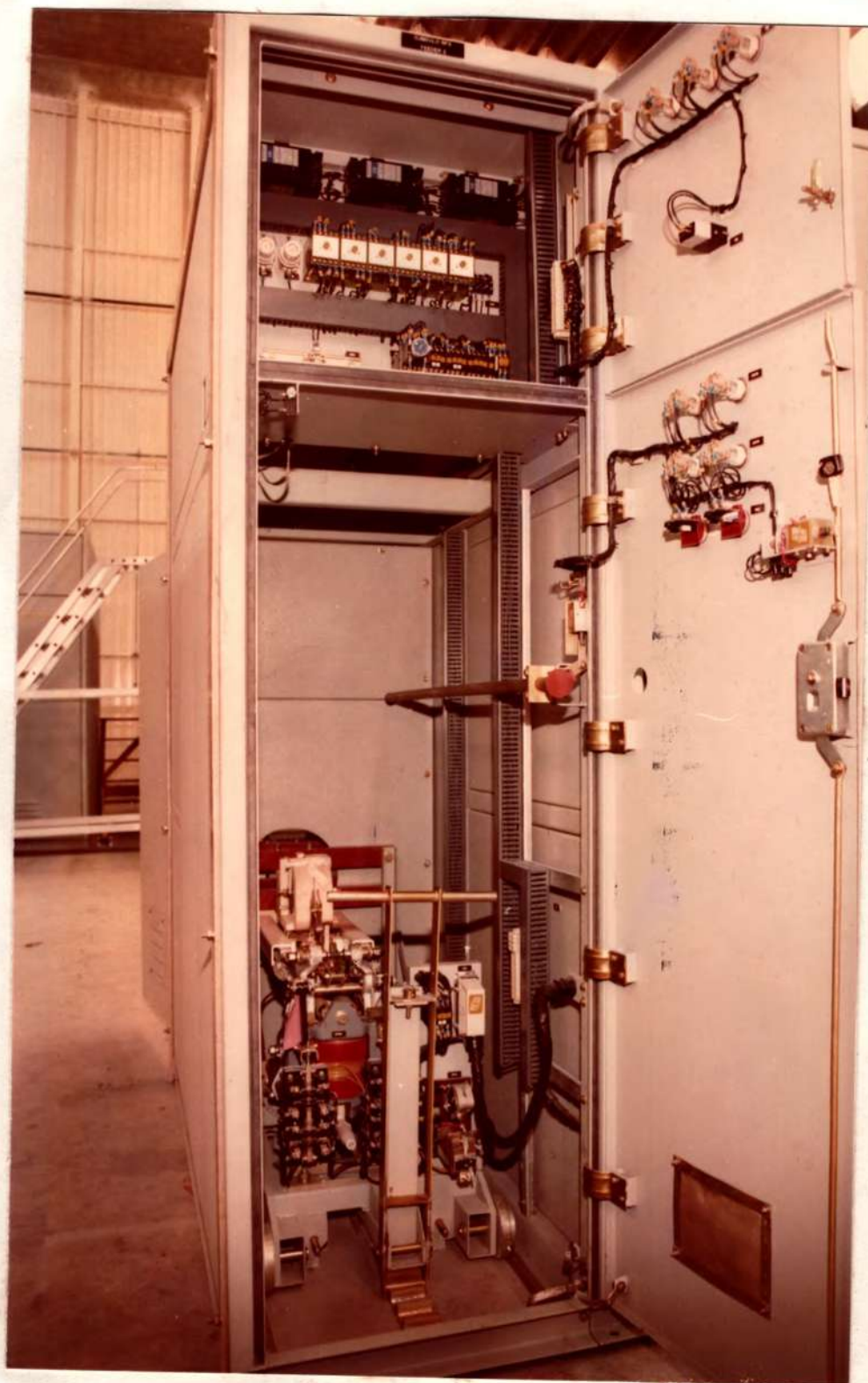
[Handwritten mark]



DETALHE DA SECCIONADORA DE TESTE DE LINHA



[Handwritten signature]



[Handwritten mark]

CUBÍCULO DE DISJUNTOR DE LINHA

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

SACE

TABELA DE ESCOLHA E CARACTERISTICAS ELETRICAS DOS DISJUNTORES A T N
PEQUENO VOLUME DE OLEO DA SERIE 'R' FABRICADOS PELA SACE S/A - BRASIL 395200A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	CAPACIDADE INTERRUPOÇÃO	MVA	250	350	500				750					
2	CORRENTE NOMINAL	A	400 630	630 800	630 800	1250		800		1250				
3	TENSÃO NOMINAL 50/60Hz	kV	15,2	24	15,2	15,2	24	15,2	24	15,2	24	15,2	24	
4	TIPO DE DISJUNTOR		RP 17,5p 25	RP 24 25	RM 17,5p 35	RM 17,5p 50	RM 24 50	RM 17,5p 50	RM 24 50	RM 17,5 75	RM 24 75	RM 17,5 75	RM 24 75	
5	CAPACIDADE DE INTERRUPOÇÃO SIMETRICA COM CICLO : 0-3'-CO-3'-CO**	6kV	kA	14,5	25	29	29							
			MVA	150	260	300	300							
		7,2kV	kA	12,5	25	29	29							
			MVA	150	310	360	360							
		10kV	kA	12,5	20,2	29	29		31,5		31,5			
			MVA	220	350	500	500		545		545			
		11,4kV	kA	12,6	17,7	25,3	25,3		31,5		31,5			
			MVA	250	350	500	500		622		622			
		13,8kV	kA	10,5	14,6	21	21		31,5		31,5			
			MVA	250	350	500	500		750		750			
15,2kV	kA	9,5	6,3	13,3	19	14,5	19	19	28,5	20	28,5	20		
	MVA	250	165	350	500	380	500	500	750	625	750	525		
17,5kV	kA		6,3			14,5		16,5	25	20	25	20		
	MVA		190			440		500	750	605	750	605		
20kV	kA		6,3			14,5		14,5		20		20		
	MVA		220			500		500		693		693		
24kV	kA		6,0			12,0		12,0		20		20		
	MVA		250			500		500		830		830		
25,3kV	kA		5,7			11,4		11,4		19		19		
	MVA		250			500		500		830		830		
6	CAPACIDADE FECHAMENTO	kA	38	16	74	74	38	74	38	74	45	74	45	
7	CORR. CURTA DURACÃO 3s	kA	15	6,3	29	29	15	29	20	29	20	29	20	
8	TENSÃO DE PROVA	1 min. 50/60Hz	kV	55 ▲										
		sob impulso 1,2/50 μs	kV	125 ▲										
9	TEMPO	DE ABERTURA	ms	70	70	50	50	50	50	50	50	50	50	
		DE ARCO	ms	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
		TOTAL de INTERR	ms	85	85	65	65	65	65	65	65	65	65	
		DE FECHAM. MAX.	ms	60	60	75	75	75	95	95	95	95	95	
10	COMANDO MANUAL	tipo	SR	SR	ES									
	COMANDO MOTORIZADO	tipo	-	-	ESM									
11	EXECUÇÃO	FIXA	COMANDO FRONTAL	TN	395.494	395.482			395.484					
			COMANDO LATERAL	TN	395.495	395.483			395.485					
		EXTRAÍVEL	TIPO METAL-CLAD c/ PARTE FIXA e GUILHOT. METALICA	TN	-	395.480								
			c/ CHAPA DIVISORIA E GUILHOT. ISOLANTE	TN	-	395.490								
			SEM GUILHOTINA	TN	-	395.481								
12	NORMAS DE FABRICAÇÃO E TESTE				IEC 56-1975									

** PARA OUTROS CICLOS, FAVOR CONSULTAR A SACE S/A

▲ OS DISJUNTORES DE 15,2kV e 17,5kV TÊM UM NÍVEL DE ISOLAMENTO PARA 24 kV.



REPRESENTANTE

LINS - REPRESENTAÇÕES COMERCIAIS LTDA.

RUA BALTAZAR CARRASCO DOS REIS, 1172

19 ANDAR CONJUNTO 11

80000 - CURITIBA - TELEFONE 32-6982

RM

disjuntor

em pequeno volume de óleo

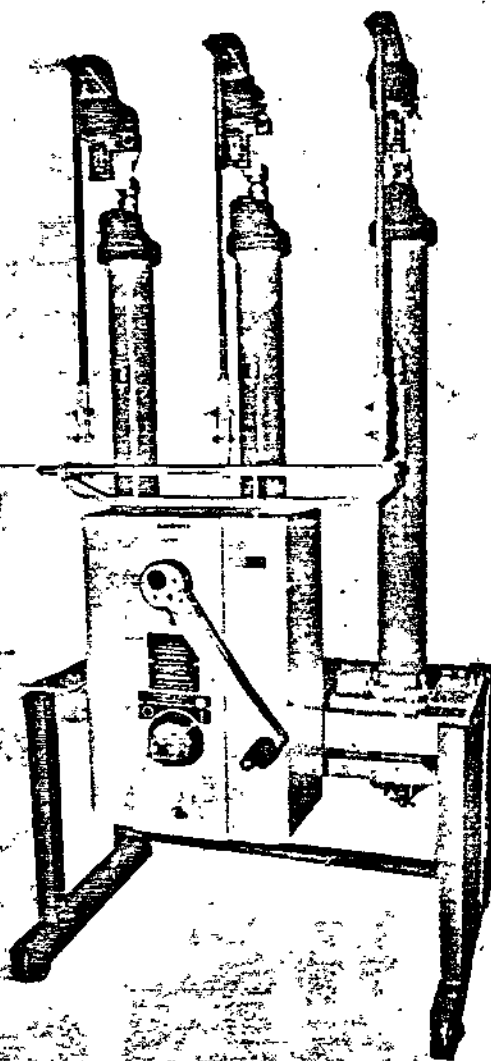
630-800 A

15-24 Kv

500 MVA

IMC 78 - CAT - 2-12

RM



SACE S/A

EQUIPAMENTOS ELETROMECAÑICOS

EMPRESA ASSOCIADA AO GRUPO BROWN BOVERI

RM

GENERALIDADES

- Os disjuntores a pequeno volume de óleo da série R, tipo RM, são aptos à proteção e comando de linhas e redes elétricas de distribuição, de transformadores, de geradores e de motores com tensões de serviço até 25,8 kV.
- Sistema de funcionamento exaustivamente testado e aprovado, com câmara de arco à jato de óleo axial e transversal, que garantem a interrupção rápida da corrente com índices mínimos de gaseificação e consumo de óleo.
- Aptos à interrupção repetida de correntes de curto circuito elevadas com reduzido desgaste dos contatos e das câmaras de arco.
- Utilização de comandos com acúmulo de energia por meio de molas robustas e muito rápidos, que permitem efetuar a sincronização de geradores.
- Interrupção de pequenas correntes magnetizantes e indutivas com curta duração do arco e sobretensões limitadas.
- Perigo de incêndio praticamente nulo, dada a reduzida quantidade de óleo.
- Elevados níveis de isolamento, facilidade e segurança de manobra.
- Dimensões e peso reduzidos, para quadros e cabines mais compactos.
- Grande série de acessórios e aplicações.
- Versão específica para clima tropical.
- Normas IEC 56 e ABNT P-EB-196 e P-MB-332.

ACESSÓRIOS

DO DISJUNTOR - carrinho de roda fixa - reles primários de sobrecorrente, instantâneos ou retardados (ver Cat2-6).

DOS COMANDOS AE e AEM - Disparador de abertura* - disparador de subtensão* - disparador de fechamento* (já fornecido no comando AEM) - dispositivo antibombeante* (já fornecido no comando AEM) - dispositivo de sinalização de molas carregadas (já incluído no comando AEM) - bloqueio com chave tipo KIRK - contador de operações - contatos auxiliares (2 NA e 2 NF, sempre fornecidos normalmente, sendo 1NA e 1NF reservados para o comando AEM), máximo admissível 6 pares com contador de operações e 7 NA mais 7 NF sem contador de operações - sinalização elétrica molas carregadas - disparador de sobrecorrente indireto montado sobre o comando.

NOTA * Para os disparadores, escolher a tensão entre as disponíveis: 110, 220 e 380 V em 50/60Hz ou 48, 110 e 220 V cc.

Em lugar do disparador de subtensão pode ser fornecido um segundo disparador de abertura.

VERSÕES

código RM 17,5p-50-630 = Disjuntor a pequeno volume de óleo, tensão máxima de utilização 15,2kV, corrente nominal 630A, poder de ruptura nominal 500 MVA.

código RM 17,5p-50-800 = Disjuntor como acima, porém para a corrente nominal 800A.

código RM 24-50-630 = Disjuntor a pequeno volume de óleo, tensão máxima de utilização 25,8kV, corrente nominal 630A, poder de ruptura nominal 500 MVA.

código RM 24-50-800 = Disjuntor como acima, porém para a corrente nominal 800A.

NOTA

Após o código, indicar o tipo de acessório e o tipo de comando desejado. O RM está previsto para a utilização dos comandos tipo AE e AEM.

CARACTERÍSTICAS

- CORRENTE NOMINAL
- TENSÃO NOMINAL DE UTILIZAÇÃO
- FREQUENCIA NOMINAL
- PODER DE RUPTURA NOMINAL (1)
 - sem religamento rápido (2)
 - com religamento rápido (3)
- CORRENTE NOMINAL DE RUPTURA
 - sem religamento rápido
 - com religamento rápido
- PODER DE RUPTURA SOB-TENSÕES INFERIORES A
 - sem religamento rápido
 - com religamento rápido
- CORRENTE NOMINAL DE FECHAMENTO, VALOR DE CRISTA (4)
- CORRENTE DE 3 segundos (4)
- PODER DE RUPTURA CAPACITIVO SEM REIGNIÇÃO DE ARCO
 - para linhas em vazio e cabos (5)
 - para banco de capacitores
- TEMPO DE INTERRUÇÃO (6)
- TEMPO DE ABERTURA (7)
- TEMPO DE FECHAMENTO
- TENSÃO DE PROVA 1 min. 50/60 Hz
 - fase-terra
 - entrada-saída
 - distância de abertura
- TENSÃO DE PROVA SOB-IMPULSO 1,2/50 μ s
 - fase-terra (crista)
 - entrada-saída (crista)
 - distância de abertura (crista)
- PESO DO GLEO POR POLO

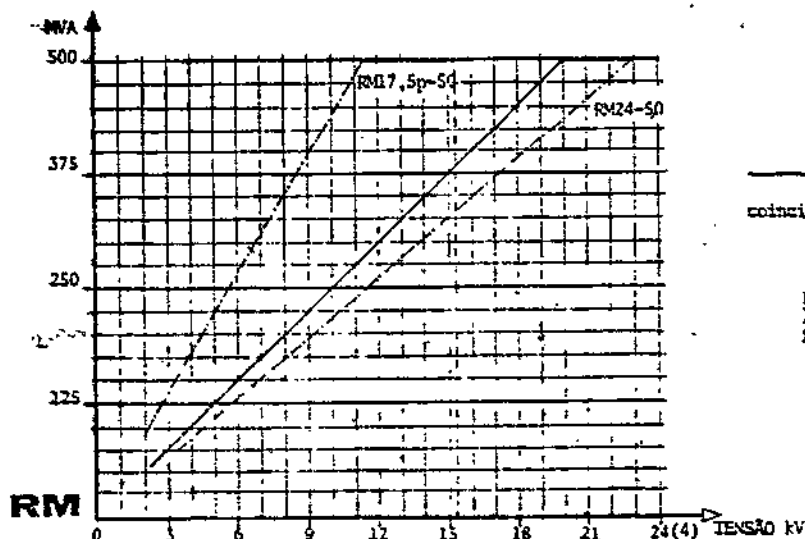
TIPOS DE RM									
17,5p - 50		17,5p - 50		24 - 50		24 - 50			
A	630		800		630		800		
kV	11,4	15,2	11,4	15,2	20	24 (4)	20	24 (4)	
Hz	50/60		50/60		50/60		50/60		
MVA	500								
MVA	500				433		500		433
kA	25,2	19	25,2	19	14,5	12	14,5	12	
kA	25,2	19	25,2	19	12,5	12	12,5	12	
kV	11,4				20				
kA	≤ 25,2				≤ 14,5				
kA	≤ 25,2				≤ 12,5				
kA	74				38				
kA	29				15				
kV	11,4	15,2	11,4	15,2	20	24	20	24	
MVAR	0,69	0,91	0,60	0,91	1,2	1,45	1,2	1,45	
MVAR	12,5	16,6	15,8	21	21,8	26,2	23,4	28	
s	0,065								
ciclos	3,9 (8)								
s	0,05								
ciclos	3 (8)								
s	0,075								
ciclos	4,5 (8)								
kV	55								
kV	55								
kV	75								
kV	125								
kV	125								
kV	145								
kg	1,7								

LEGENDA

- (1) - Vale para as mais altas frequências próprias das redes.
- (2) - ABNT - IEC = 0 - 3 min. - CO - 3 min. - CO
- ABNT - IEC = CO - 15 s - CO
- (3) - ABNT - IEC = 0 - 0,3 s - CO - 15 s - CO
- (4) - Para valores maiores, solicitar à SACE.

- (5) - Vale também para curto circuito contra terra.
- (6) - Tempo entre impulso de desligamento e extinção total do arco.
- (7) - Tempo entre impulso de desligamento e separação dos contatos em todos os polos.
- (8) - Com a frequência de 60 Hz.

PODER DE RUPTURA NOMINAL

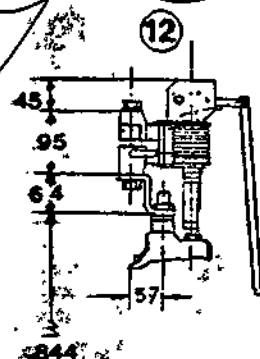


— ciclo normal — ciclo rápido
(para RM 17,5p-50, o ciclo normal coincidiu com o ciclo rápido)

PARA OS CÁLCULOS DAS CORRENTES DE RUPTURA (I_c)
A POTÊNCIA DE RUPTURA DIFERENTES (P_r)
UTILIZAR A FÓRMULA $I_c = \frac{P_r}{\sqrt{3} \cdot V}$

Handwritten signature

Handwritten signature



carrinho
peso kg 16,0

Fig. 7

**COMANDO
FRONTAL**

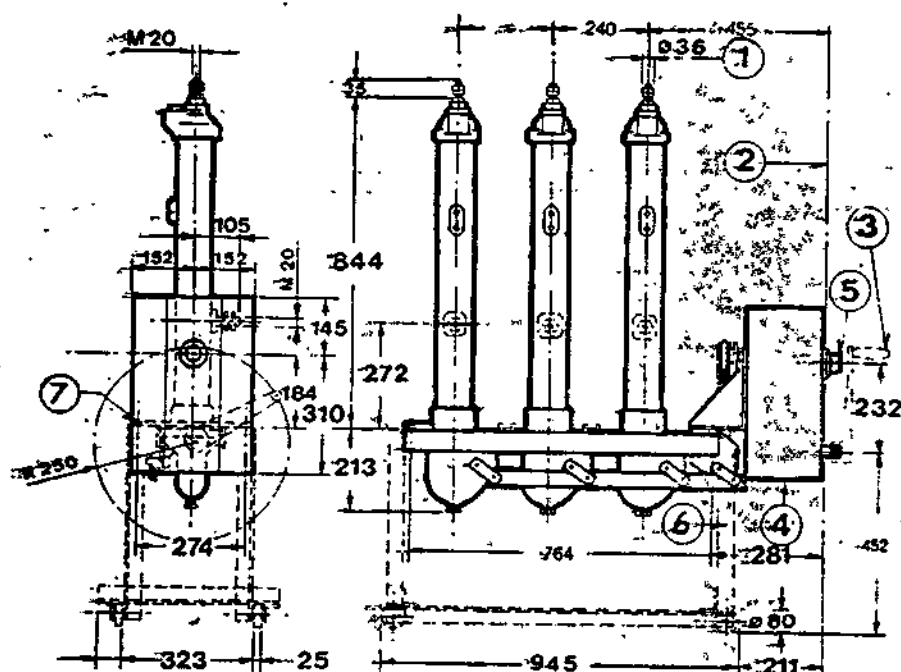
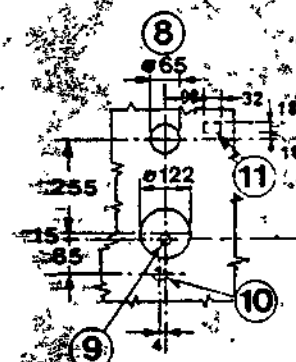


Fig. 2

COMANDO LATERAL

A) esquerdo B) direito

disjuntor 30
peso kg 80,0.

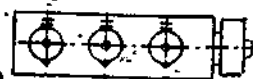
LEGENDA

- 1) Partes em tensão.
- 2) Proteção frontal (chapa ou rede metálica).
- 3) Manivela removível para recarga manual das molas.
- 4) Comando tipo AE ou AEM.
- 5) Manopla de comando.
- 6) Carrinho de rodas fixas.

- 7) 4 furos Ø11 mm, fixac. base.
- 8) Furação para comando.
- 9) Entre eixo do comando.
- 10) Furo Ø 30 para bloquete tipo KIRK
- 11) Furo para eventual contador de operações.
- 12) Instalação reles diretos do tipo RM2F e RM2R.

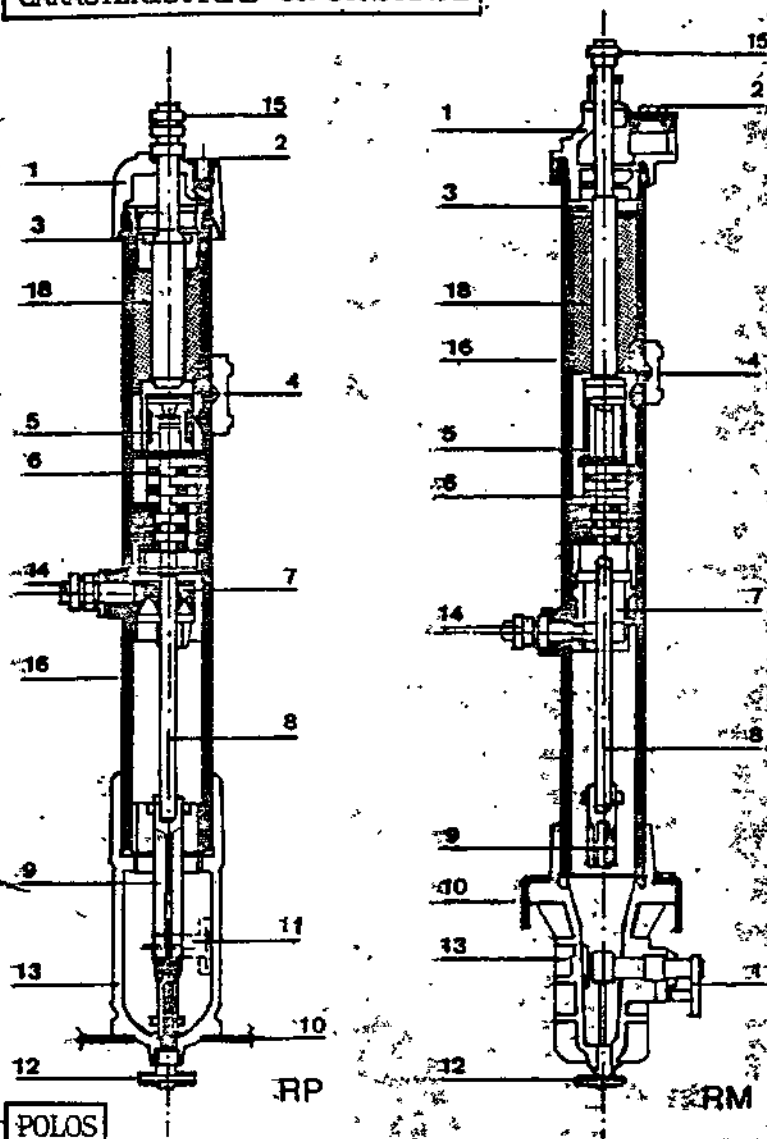


A)



81

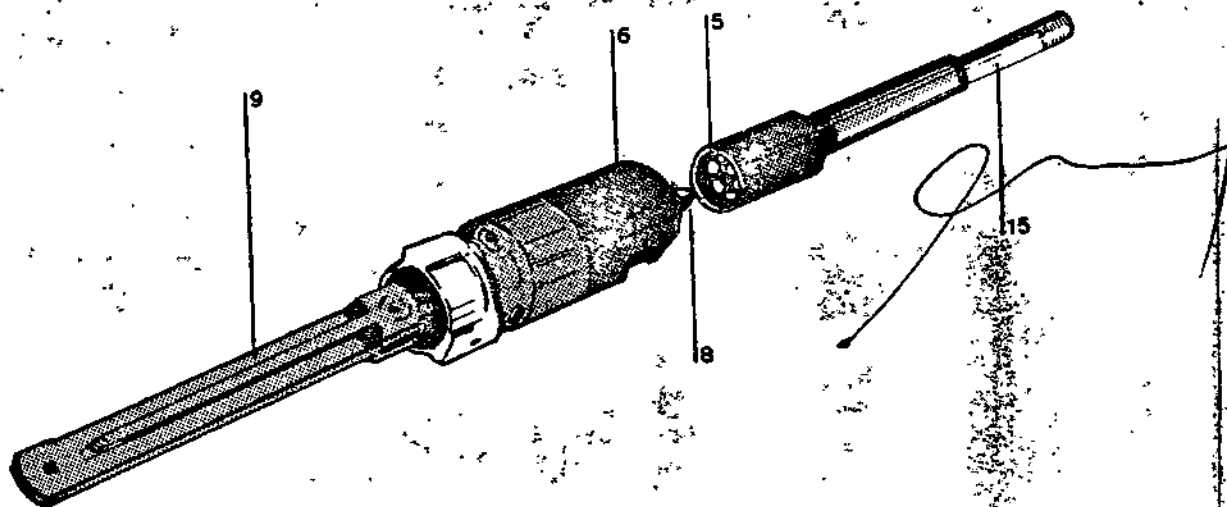
CARACTERISTICAS CONSTRUTIVAS



LEGENDA

- 1) CAPA
- 2) BUJÃO de enchimento de óleo
- 3) VALVULA de escapamento de gás
- 4) VISOR do nível de óleo
- 5) CONTATO FIXO
- 6) CAMARA de extinção
- 7) CONTATO de guia
- 8) CONTATO movel
- 9) BIELA isolante
- 10) BASE de suporte
- 11) EIXO de manobra
- 12) BUJÃO de drenagem de óleo
- 13) CARTER
- 14) TERMINAL inferior
- 15) TERMINAL superior
- 16) CILINDRO isolante
- 18) CAMARA de expansão

- CILINDRO ISOLANTE (16) em epoxy-vidro para os disjuntores tipo RP e RM.
- CAMARA DE EXTINÇÃO (6) em material de elevadas resistências às sollicitações térmicas e mecânicas devidas ao arco.
- CONTATOS PRINCIPAIS:
 - fixo (5) do tipo tulipa, em cobre prateado e protegidos por placas de material antiarco.
 - movel (8) de cobre redondo, prateado, com ponta de material antiarco.
- CONTATO DE GUIA (7) construído mediante processo patenteado, com compensação eletrodinâmica, que permite suportar as mais elevadas correntes de curto circuito.
- TERMINAIS EM COBRE:
 - superior (15) conectado diretamente ao contato fixo.
 - inferior (14) conectado ao contato de guia e, conseqüentemente, ao contato movel.
- CARTER (13) em alumínio, com nervuras de reforço.



5 - contato fixo

6 - câmara de extinção

8 - contato móvel

9 - biela isolante

15 - terminal superior

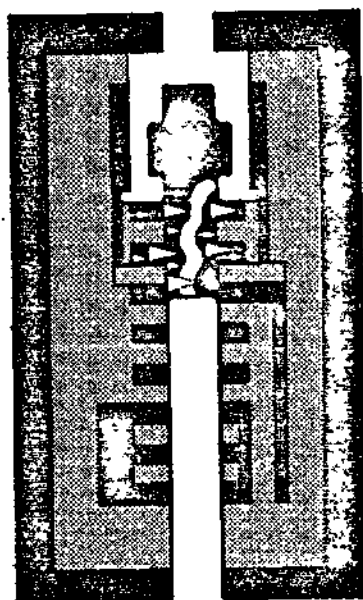
PRINCIPIO DE INTERRUPÇÃO

Nos disjuntores a pequeno volume de óleo, a energia produzida pela abertura dos contatos, provoca automaticamente o jato necessário à extinção do arco e a interrupção da corrente.

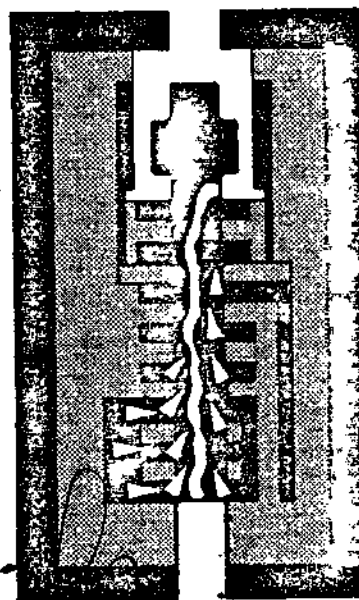
A temperatura elevada do arco transforma uma parte de óleo em gases que - se formando num espaço completamente fechado - provocam um elevado aumento de pressão de acordo à intensidade da corrente interrompida. De consequência, um intenso fluxo de óleo vem dirigido na zona de arco e devolve a rigidez dielétrica ao meio isolante.

A câmara de extinção opera com jato transversal (ilustração esquemática a) para a extinção do arco produzido por correntes muito elevadas, e com jato axial (ilustração esquemática b) para a extinção de arco produzido por pequenas correntes indutivas ou capacitivas.

Na abertura, o contato móvel (8) alcança uma velocidade tal de favorecer o alongamento do arco, a deionização da zona de interrupção e o rápido reestabelecimento da rigidez dielétrica entre contato fixo (5) e contato móvel (8).



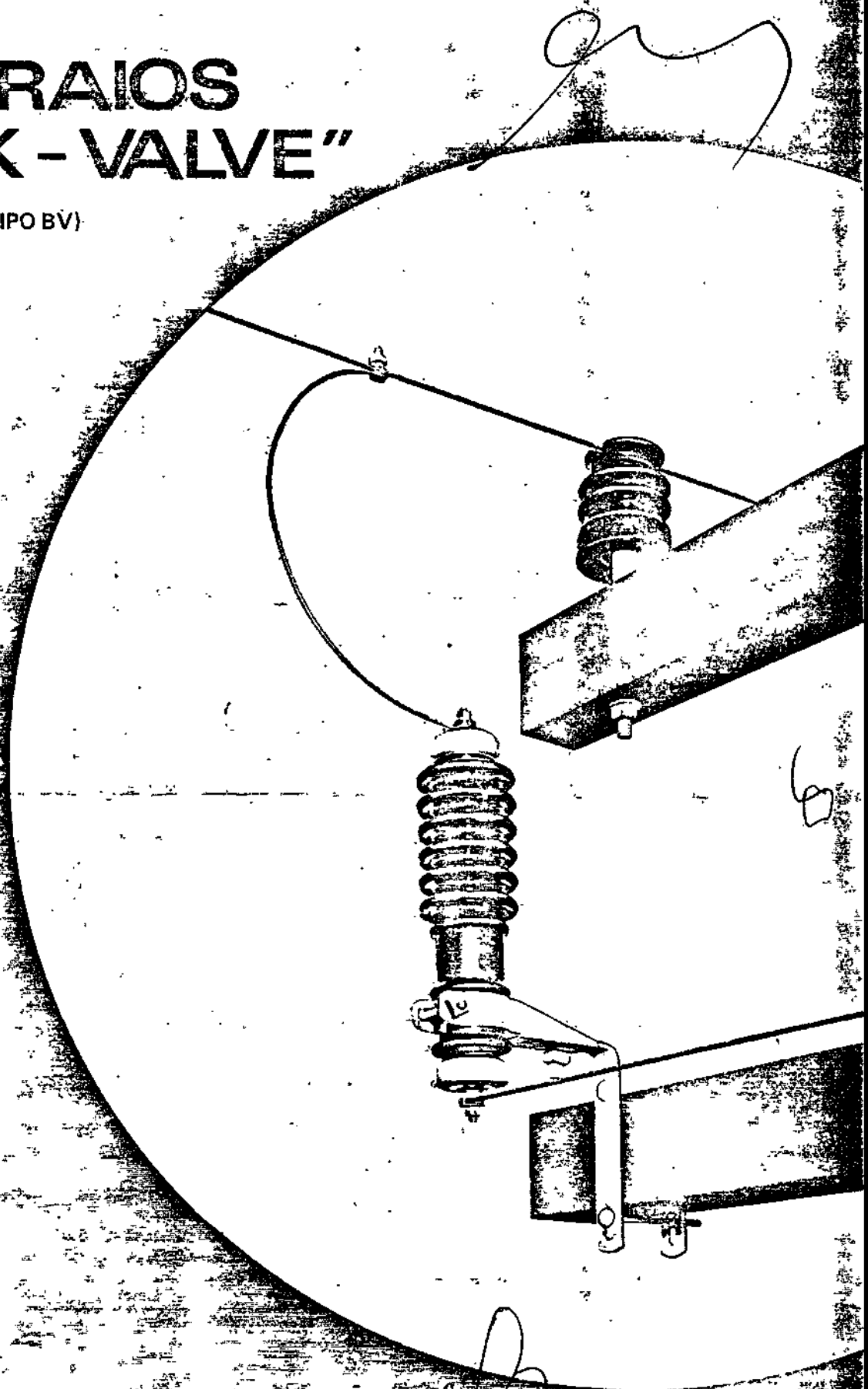
a



b

PÂRA-RAIOS "BLOCK - VALVE"

(PARA DISTRIBUIÇÃO TIPO BV)



HARVEY HUBBELL DO BRASIL (ALCACE) S/A.
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

PÁRA - RAIOS "BLOCK - VALVE" BV

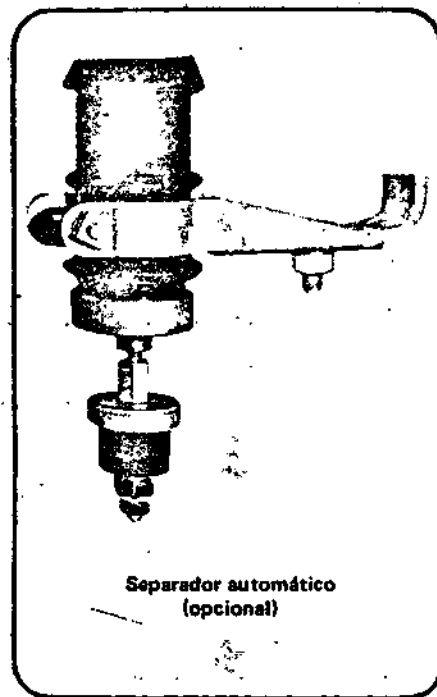
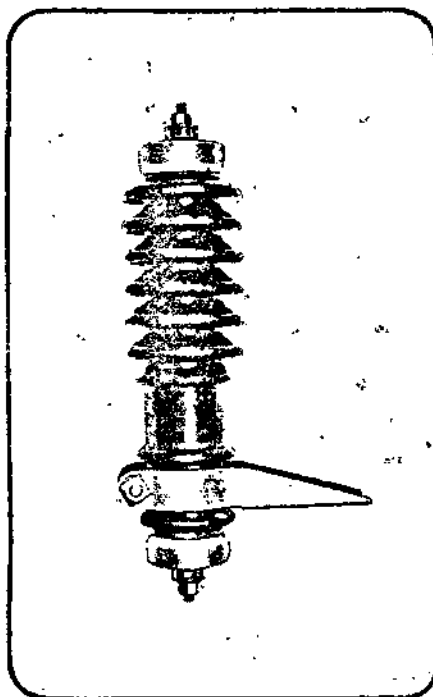
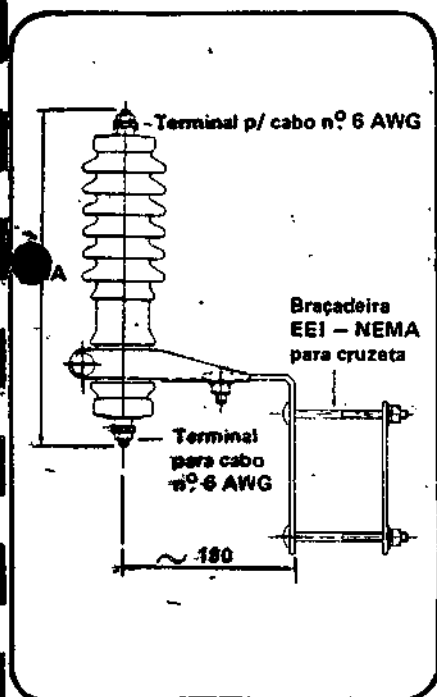
CONSTRUÇÃO

O pára-raios Block-Valve é fabricado segundo as mais modernas técnicas de fabricação de pára-raios, tendo sido submetido aos ensaios de tipo, conforme as normas IEC-99.1 - 1970 e ANSI C-62.1 - 1967.

O elemento válvula é constituído por blocos de re-

sistor não-linear e o centelhador série é projetado de modo a formar com o elemento válvula um conjunto com as melhores características para a proteção de transformadores e outros equipamentos de distribuição contra sobre-tensões provocadas por descargas atmosféricas.

O invólucro é de porcelana da melhor qualidade, hermeticamente selado e à prova de intempérie.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TIPO BV	CATALOGO Nº	TENSÃO NOMINAL	TENSÕES ENTRE FASES EM kV				TENSÃO DISRUPTIVA EM 60 HZ (MÍNIMA)	TENSÃO DISRUPTIVA DE IMPULSO SOB ONDA NORMALIZADA (MÁXIMA)	TENSÕES RESIDUAIS MÉDIAS SOB ONDA DE IMPULSO DE 8/20			PESO UNITÁRIO APROX. EM Kg.
			COM NEUTRO ISOLADO		COM NEUTRO ATERRADO				2500 Amp.	5000 Amp.	10000 Amp.	
			MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO						
BV-3	9992-B	3,0	1,0	3,0	3,0	5,0	4,5	21,0	7,5	11,0	14,5	2,4
BV-6	9994-B	6,0	3,0	6,0	5,0	9,0	9,0	40,0	18,5	22,5	25,5	2,4
BV-9	9996-B	9,0	6,0	9,0	9,0	12,8	14,5	58,0	29,5	31,5	36,5	4,0
BV-10	9998-B	10,5	9,0	10,5	10,5	13,8	15,0	63,0	30,0	32,0	37,0	4,0
BV-12	10000-B	12,0	9,0	12,0	12,0	15,0	18,0	70,0	41,0	43,0	48,0	4,8
BV-15	10002-B	15,0	12,0	15,0	15,0	18,0	22,5	80,0	52,0	54,0	59,0	5,3
BV-18	10004-B	18,0	15,0	18,0	18,0	22,0	27,0	85,0	59,0	63,0	66,0	6,5
BV-21	10006-B	21,0	15,0	21,0	18,0	25,0	31,5	100,0	69,5	73,5	77,5	7,0
BV-24	10008-B	24,0	18,0	24,0	21,0	28,0	36,0	121,0	80,0	84,0	94,0	11,0

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Os ensaios de tipo foram realizados em laboratórios do Brasil e do exterior, apresentando resultados rigorosamente de acordo com as normas em vigor.

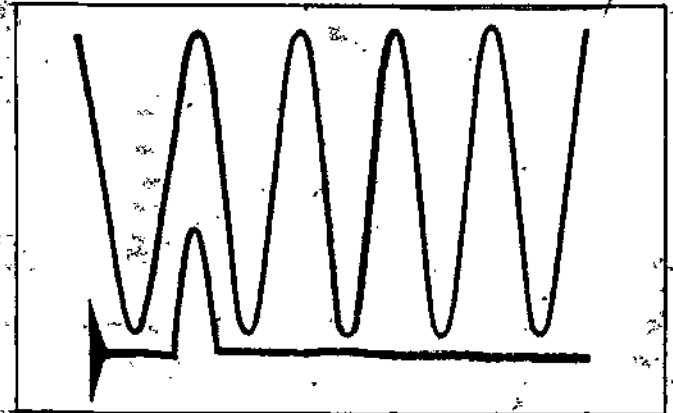
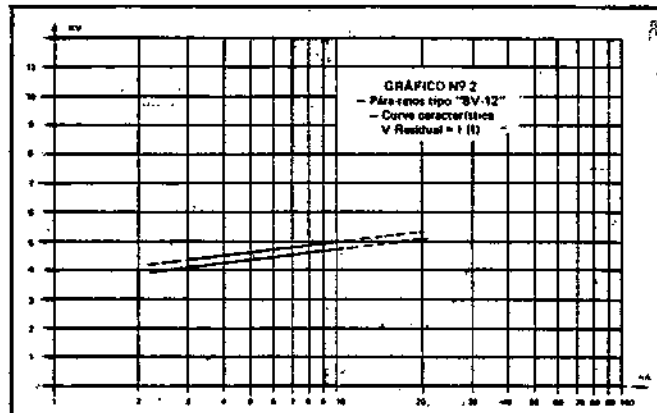
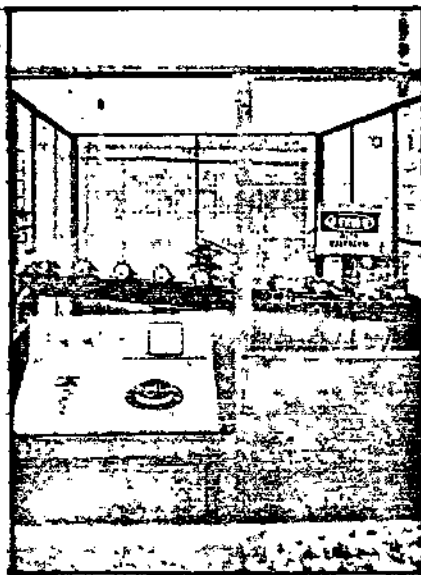


Gráfico mostrando o comportamento do para-raios tipo BV-12 durante o ensaio de tensão residual em função da corrente de descarga: $V_r = f(I)$.

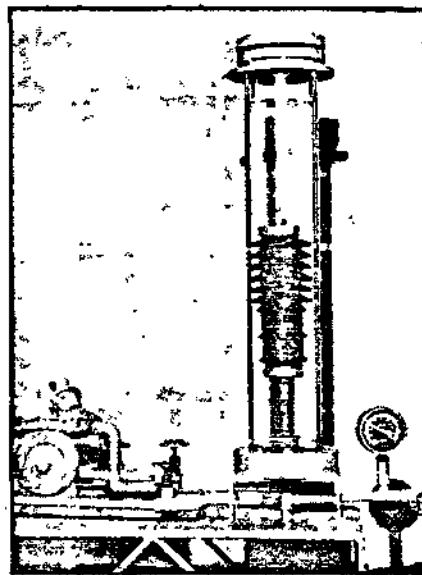
Oscilograma mostrando uma das 20 descargas realizadas durante o ensaio de ciclo de serviço, com corrente de 5 kA, quando o nosso para-raios BV-12 foi submetido a ensaios de tipo.

CONTROLE DE QUALIDADE

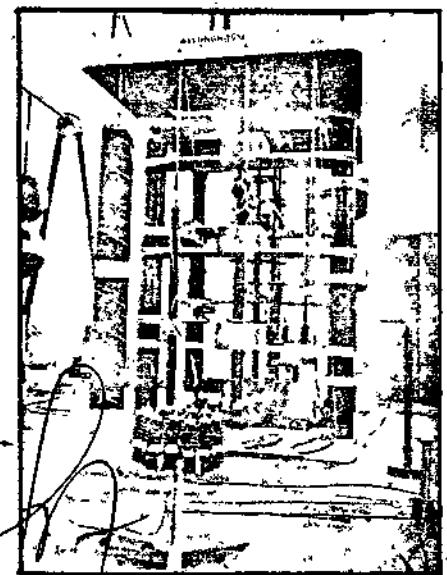
- Os para-raios tipo BV- são submetidos a rigoroso controle de qualidade durante o processo de fabricação.
- Apresentamos abaixo fotos elucidativas de algumas das fases do referido controle.



100% dos para-raios são submetidos a ensaio de tensão disruptiva em 60 Hz.

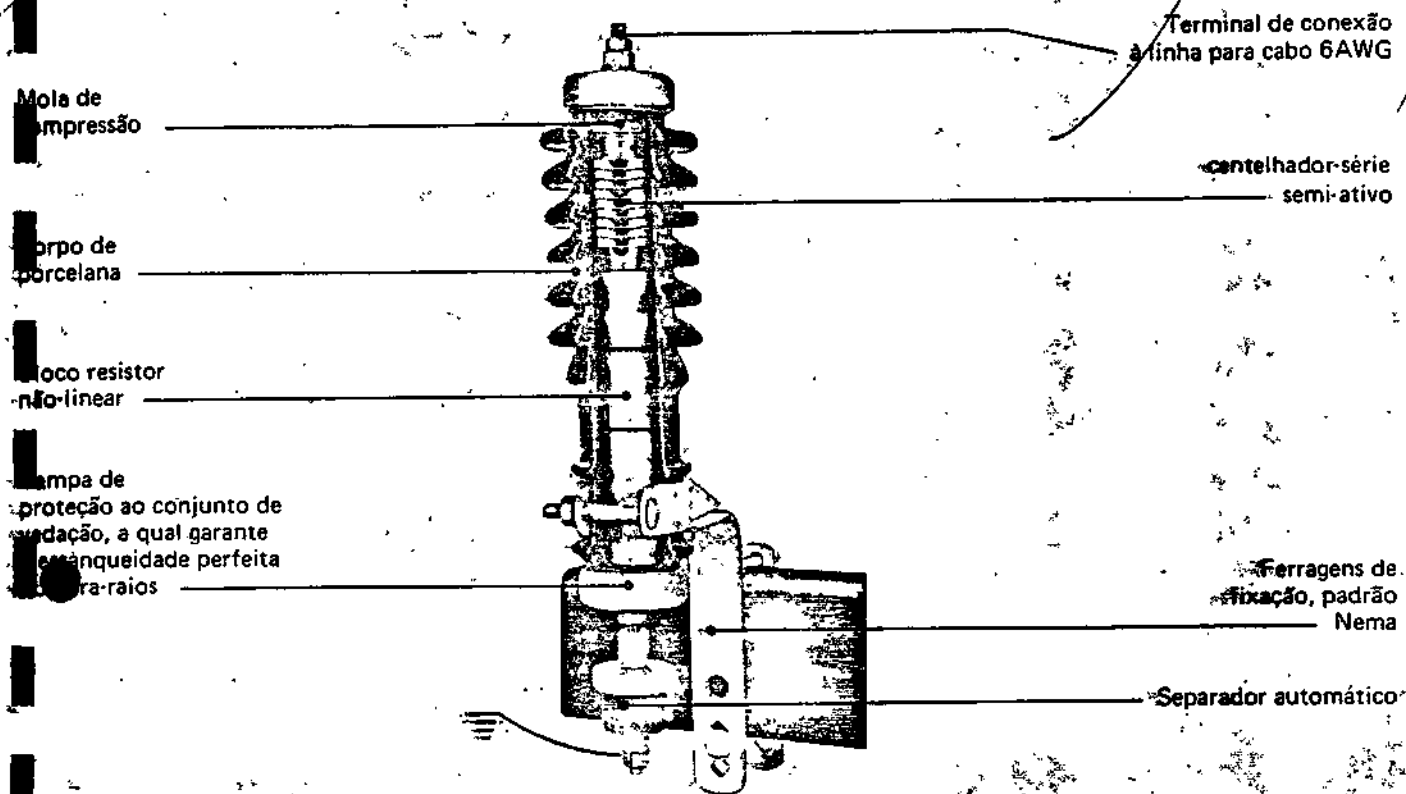


Para-raios sendo submetido a ensaio de estanqueidade.



Para-raios sendo submetidos a ensaio de impulso.

DETALHES CONSTRUTIVOS



Nota: Para obter melhores características elétricas, a atmosfera interna do para-raios é constituída de um gás inerte (nitrogênio) extra seco.

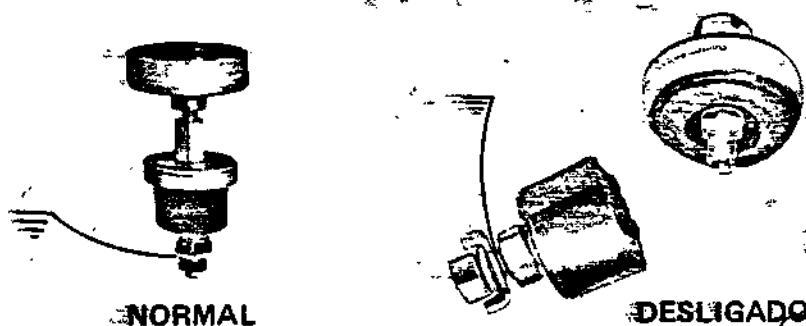
SEPARADOR AUTOMÁTICO

O separador automático é um indicador de defeitos do para-raios, defeitos estes provocados por condições anormais de serviço para as quais o para-raios não foi projetado.

O para-raios defeituoso pode ser observado a distância devido a separação física provocada pelo separador entre o cabo terra e o terminal inferior do para-raios.

Por característica de projeto, o separador não opera dentro da faixa de corrente de descarga e corrente subsequente para as quais o para-raios foi projetado.

O separador automático constitui-se basicamente de um elemento resistivo em série, com uma cápsula explosiva envolta por um corpo de baquelite.



HARVEY HUBBELL DO BRASIL (ALCACE) S/A.

VENDAS:

Rua 7 de Abril, 230 - 11º and. - conj. 111 - Telefones: 35-1936 - 36-1340 - 37-0888
 Caixa Postal 7891 - Telex (011) 22515 - End. Teleg. "alcace" - CEP. 01043 - São Paulo - SP.

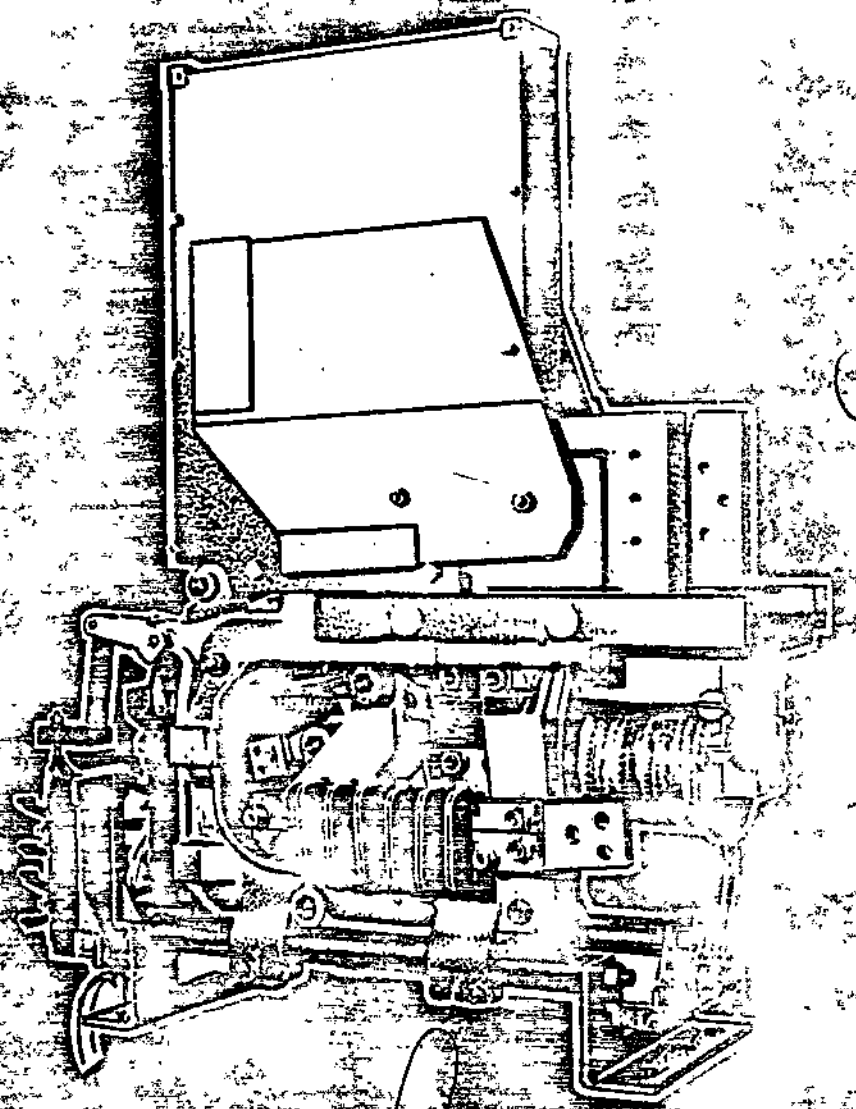
Rua 7 de Setembro, 67 - 7º and. - Tels.: 242-6366 - 242-3710 - CEP. 20.000 - R. de Janeiro - RJ.

CATÁLOGO
 Nº 10000/C

INTERRUTTORI EXTRARAPIDI PER CORRENTE CONTINUA

Tipo IRA

ISTRUZIONI
DI INSTALLAZIONE
MESSA IN SERVIZIO
MANUTENZIONE
(1110S07086B03)



INDICE

1	RICEVIMENTO, TRASPORTO INTERNO, IMMAGAZZINAGGIO	pag.	3
	1.1 Ricevimento	"	3
	1.2 Trasporto interno	"	3
	1.3 Immagazzinaggio	"	3
2	INSTALLAZIONE	"	5
	2.1 Montaggio corpo interruttore	"	5
	2.2 Montaggio caminetto	"	5
	2.3 Collegamenti	"	7
3	MESSA IN SERVIZIO	"	9
	3.1 Verifiche e controlli	"	9
	3.2 Calibrazione livello di sgancio	"	9
4	MANUTENZIONE	"	11
	4.1 Operazioni da eseguirsi ogni 2.000 manovre o comunque ogni 6 mesi	"	11
	4.2 Operazioni da eseguirsi ogni 20.000 manovre o comunque ogni 2 anni	"	12
	4.3 Sostituzioni	"	13
	4.4 Ripristino tarature	"	15
5	ACCESSORI E RICAMBI	"	16
	5.1 Accessori	"	16
	5.2 Ricambi	"	16

Gli interruttori extrarapidi ANSALDO tipo IRA sono interruttori unipolari in aria a soffio magnetico e a sgancio libero.

La serie è composta da 11 taglie (1000-2000-3000-5000 A a 750-1500-3000 V) le quali possono essere fornite in diverse versioni in funzione del tipo di comando di chiusura, delle caratteristiche di sgancio, delle tensioni di alimentazione dei circuiti di comando ecc.

Tutti gli interruttori sono identificati per mezzo di una sigla, composta da 17 caratteri alfanumerici, la quale permette di riconoscere le caratteristiche funzionali e le prestazioni dell'apparecchio fornito.

I	R	A	1	A	M	1	5	3	0	E	D	5	N	6	3	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

SIGLA IDENTIFICAZIONE

1 5	Tipo e serie
IRA 1A	Tipo IRA serie 1A
IRA 1B	Tipo IRA serie 1B

6	Comando di chiusura
M	Elettromagnetico
P	Elettropneumatico*

7 10	Tensione Nom. (V)	Corrente Nom. (A)
0710 0720 0730 0750	750	1000 2000 3000 5000
1510 1520 1530 1550	1500	1000 2000 3000 5000
3010 3020 3030	3000	1000 2000 3000

11	Terminali di collegamento
A	In corrispondenza dei circuiti
E	A morsettiera generale

12	Tipo di sgancio
D	Sgancio diretto - senso diretto
I	Sgancio diretto - senso inverso
B	Sgancio indiretto - bidirezionale
M	Sgancio misto - senso diretto
X	Sgancio misto - senso inverso

Campi taratura sganciatore diretto (A)			
13	Tipo	Corrente Nominale	
		1000-2000-3000 A	5000 A
1	IRA 1A	650 ÷ 1040	
2		1030 ÷ 1650	
3		1440 ÷ 2300	
4		2100 ÷ 3360	
5		2880 ÷ 4600	5760 ÷ 9200
6	IRA 1B	2500 ÷ 4000	
7		4000 ÷ 6400	8000 ÷ 12800
8		5000 ÷ 8000	-
9		6500 ÷ 10400	-
E	IRA 1A	senza sgancio diretto	

14	Diciture targa
N	Lingua italiana
G	Lingua inglese

Alimentazione comando chiusura (V)		
15-16	Elettromagnetico	Elettropneumatico
01		24
04		48
06		72
08		110 - 125
62	110	
63	125	
68	230	
69	250	

17	Alimentazione bobina ritenuta (V)
01	110
04	125
06	220
08	230
09	250

* Il comando di chiusura elettropneumatico è fornito solo su interruttori fino a 3000 A.

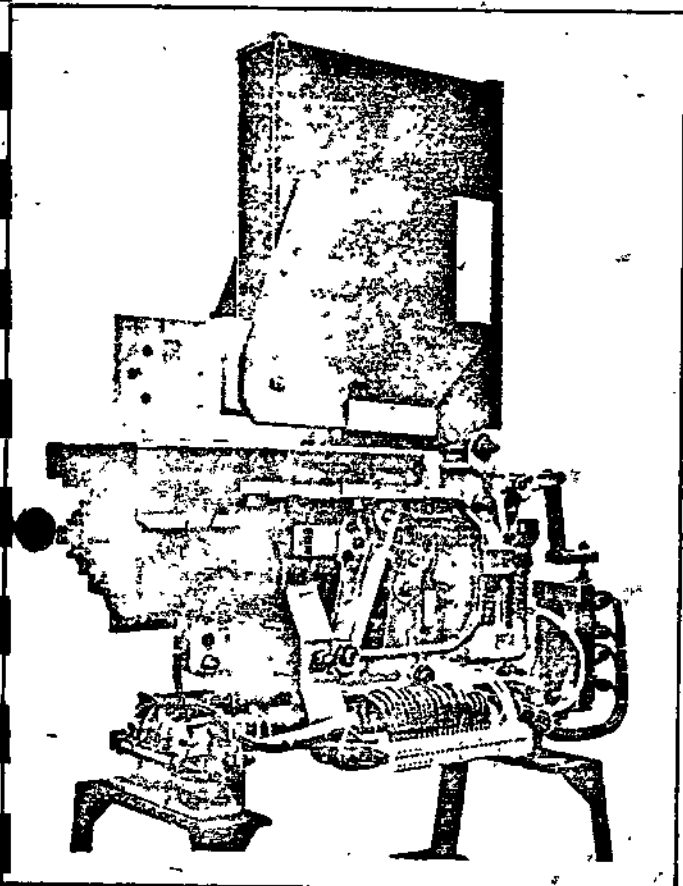


Fig. 1 -- Interruttore tipo IRA-IBM 1520EM7N68Q

- Tensione nominale : 1500 V.c.c.
- Tensione massima : 1800 V.c.c.
- Corrente nominale : 2000 A
- Comando di Chiusura: elettromagnetico
- Sgancio misto - senso diretto

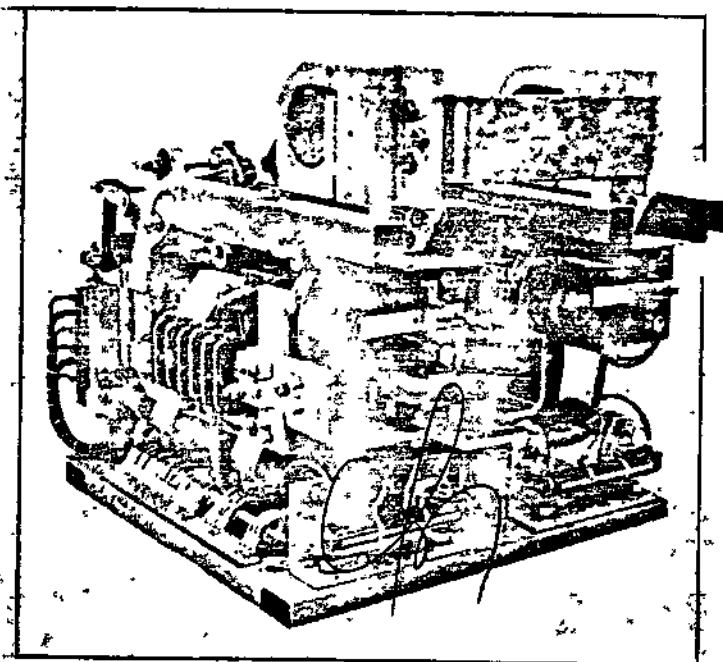


Fig. 2 - tipo IRA IBM1550EM7N (senza caminetti)

- Tensione nominale : 1500 V.c.c.
- Tensione massima : 1800 V.c.c.
- Corrente nominale: 5000 A
- Comando di chiusura elettromagnetico
- Sgancio misto - senso diretto

1 RICEVIMENTO, TRASPORTO INTERNO, IMMAGAZZINAGGIO

1.1 Ricevimento

Gli interruttori extrarapidi Ansaldo tipo IRA vengono normalmente spediti imballati in apposite gabbie, il caminetto è smontato e protetto con un involucro di cartone.

All'atto del ricevimento verificare che il materiale non abbia subito danni durante il trasporto e che corrisponda integralmente all'ordine emesso. In caso di irregolarità avvisare immediatamente il trasportatore e il più vicino Ufficio Vendite Ansaldo.

1.2 Trasporto interno

Il trasporto dell'interruttore deve essere effettuato per mezzo di gru o di carrelli elevatori, separatamente per le due parti che lo compongono:

- **corpo interruttore** - Imbragare l'apparecchio facendo passare due corde sotto i tiranti isolanti come indicato in Fig. 3.

- **caminetto** - Imbragare il caminetto per mezzo degli appositi ganci (vedi cap. accessori) come indicato in Fig. 4.

Nel trasporto deve essere posta particolare cura onde evitare urti.

PESI

Corpo interruttore	
con comando elettropneumatico	100 Kg
con comando elettromagnetico (1-2-3 KA)	120 Kg
con comando elettromagnetico (5 KA)	260 Kg
Caminetto	
750 V	50 Kg
1500 V	50 Kg
3000 V	105 Kg

1.3 Immagazzinaggio

L'interruttore deve essere immagazzinato in locali puliti ed asciutti mantenendolo nel suo imballo originale.

Ove le condizioni sopra indicate non potessero essere rispettate si dovrà provvedere a proteggere l'apparecchio mediante involucri impermeabili e ad ingrassare le superfici dei piani magnetici di ritenuta.

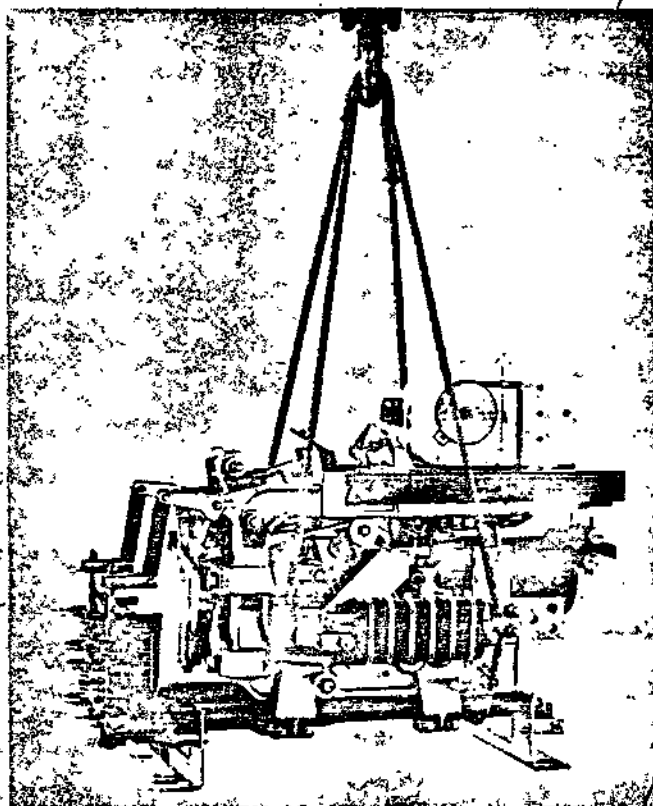


Fig. 3 - Trasporto corpo interruttore

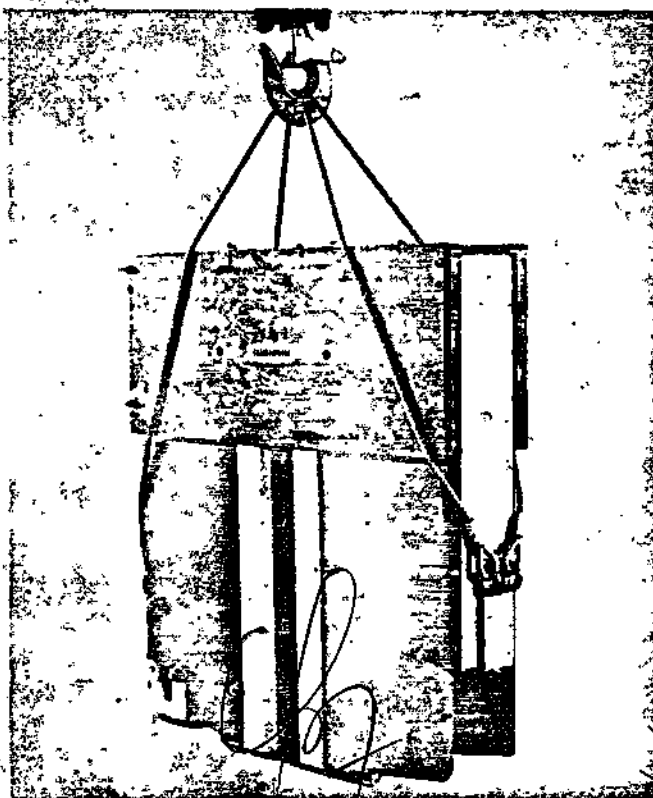
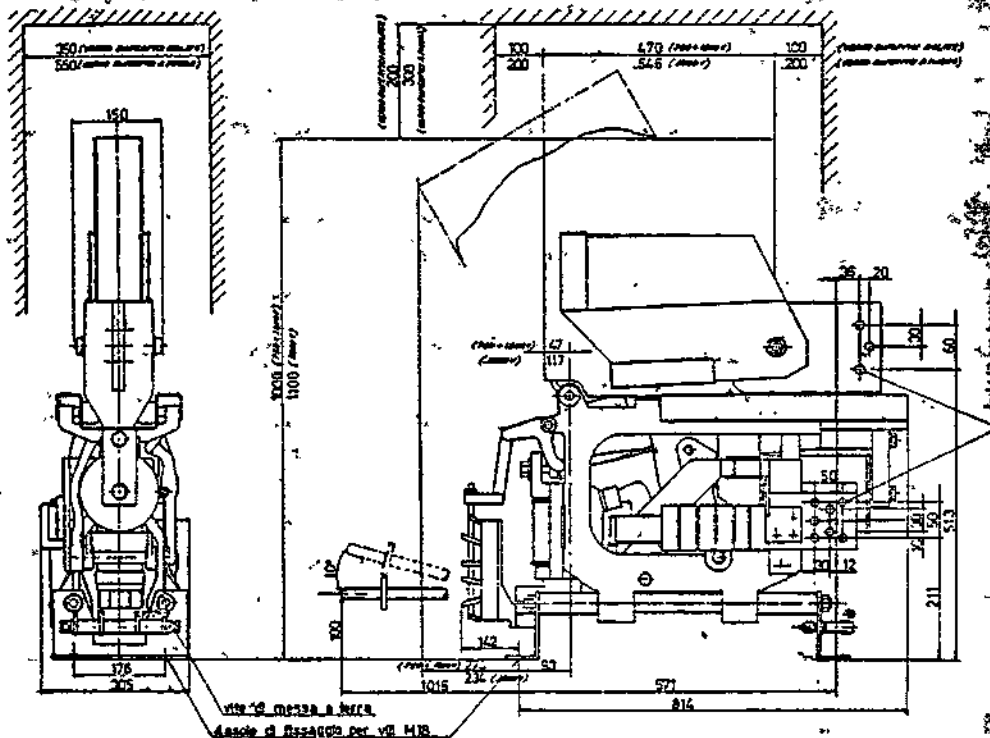
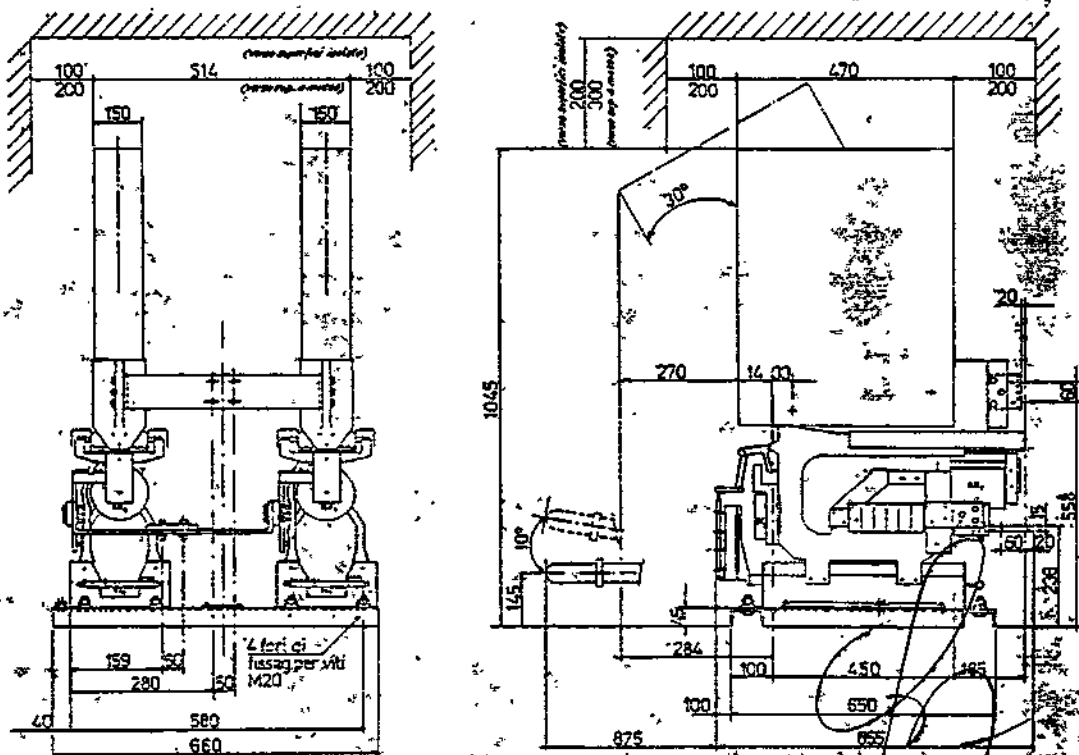


Fig. 4 - Trasporto caminetto



Interruttori 1000 - 2000 - 3000 A



Interruttori 5000 A

Fig. 5 - Dimensioni di ingombro

2. INSTALLAZIONE

2.1 Montaggio corpo interruttore

Nel montaggio dell'interruttore devono essere osservate le seguenti precauzioni:

- prima del montaggio pulire l'interruttore con un getto di aria secca; pulire inoltre con alcool le superfici dei piani magnetici di ritenuta,
- Verificare che siano rispettate le distanze di sicurezza verso superfici esterne, sia isolate che a massa, nonché le quote di rispetto per il montaggio e la rotazione del caminetto (fig. 5),
- le staffe di fissaggio sono isolate dal resto dell'interruttore, pertanto la struttura di sostegno può essere connessa direttamente a terra,
- la superficie di fissaggio deve essere piana e l'ancoraggio deve essere realizzato in maniera da non provocare tensioni meccaniche nell'apparecchio.

2.2 Montaggio caminetto

Prima del montaggio pulire il caminetto con un getto d'aria secca dal basso verso l'alto; nel caso il caminetto sia stato immagazzinato in locale umido è necessario provvedere alla sua essiccazione in forno a $60 \div 70^\circ\text{C}$ per alcune ore.

Per il montaggio del caminetto effettuare nell'ordine le seguenti operazioni:

- sollevare il caminetto come indicato al punto 1.2 e portarlo in posizione sopra l'interruttore (fig. 6),
- sfilare il tirante 1 montato sulla bobina di soffio, allentare i dadi 2 e spingere verso l'esterno le bussole coniche 3
- allentare i dadi 4; quindi, tenendo leggermente divaricate le espansioni polari 5, far scendere il caminetto in maniera che il supporto 6 si imbotchi sulle bussole coniche 3
- serrare i dadi 2
- infilare il tirante 1 e bloccare a fondo, indi serrare i dadi 4 avendo cura di limitarsi ad una coppia di serraggio sufficiente per bloccare le rondelle elastiche.

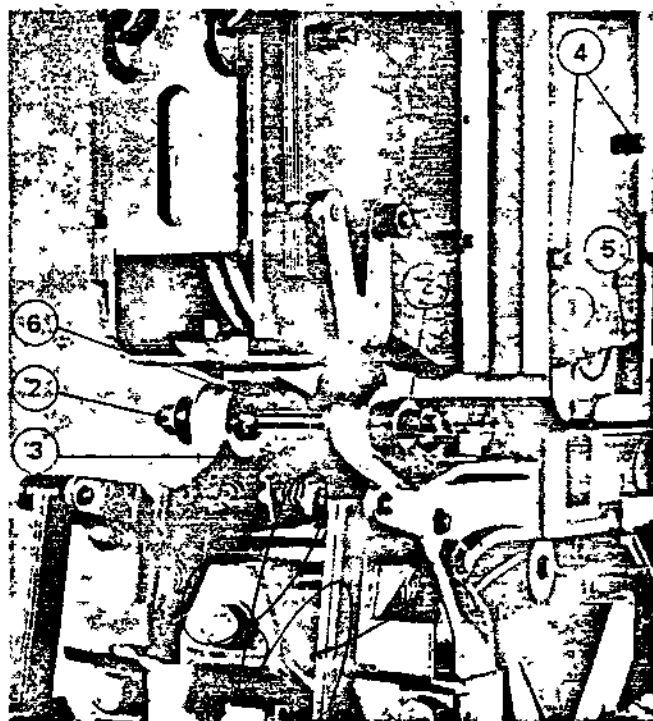
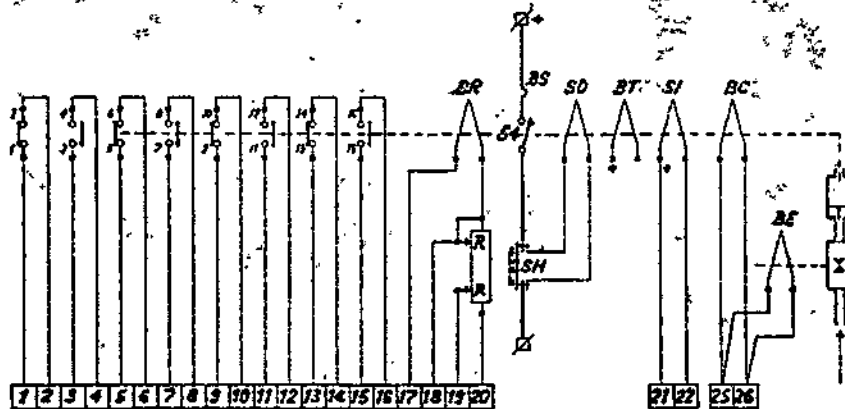
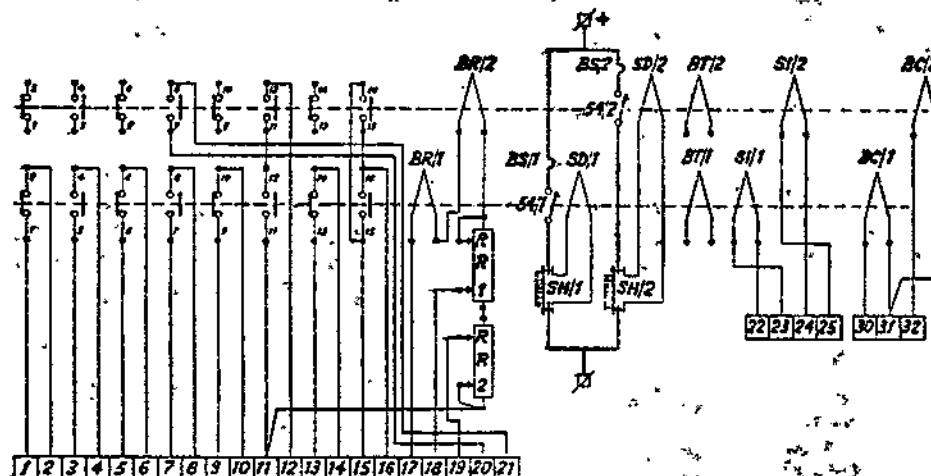


Fig. 6 - Montaggio caminetto



Interruttori 1000 - 2000 - 3000 A



Interruttori 5000 A

Legenda

- Terminali linea
- Morsettiera generale
- Terminali circuiti

- 54 Interruttore extrarapido
- BC Solenoide di chiusura
- BE Bobina elettrovalvola di chiusura
- BS Bobina di soffio
- BT Bobina di taratura
- BR Bobina di ritenuta
- SD Sganciatore diretto
- SI Sganciatore indiretto
- SH Shunt induttivo
- RR Resistore regolazione

Versioni funzionali e circuiti relativi

Comando di chiusura	Tipo di sgancio	BC	BE	SD	SH	BT	SI
Elettromagnetico		•	+				
Elettropneumatico		+	•				
	diretto		•	•	•	•	•
	indiretto		•	•	•	•	•
	misto		•	•	•	•	•
• circuito presente + circuito assente							

Fig. 7 - Schema funzionale interruttori IRA

2.3. Collegamenti

In fig. 7 sono riportati gli schemi funzionali e dei collegamenti a morsettiera; nella tabella sono indicati i circuiti impiegati in funzione dei tipi di comando di chiusura e di sgancio adottati. In fig. 8 è illustrata la disposizione dei vari circuiti che compongono l'interruttore.

Nell'effettuare i collegamenti è necessario osservare le seguenti istruzioni:

Linea - I collegamenti alla linea devono essere effettuati mediante sbarre di sezione appropriata (vedi norme CEI 7,4 fascicolo 47). Le sbarre di collegamento devono essere allineate agli attacchi e ammassate in maniera da evitare sollecitazioni all'apparecchio in caso di corto circuito. Il percorso delle sbarre deve essere tale da non farle passare troppo vicino all'interruttore o al caminetto (distanza minima 500 mm) onde evitare alterazioni del livello di sgancio.

Bobina di taratura (BT) - E' impiegata solo negli interruttori a sgancio diretto. Non è riportata a

morsettiera e non deve essere collegata in quanto viene impiegata solo durante la messa a punto dell'apparecchio (vedi cap. 4.4).

Bobina sgancio indiretto (SI) - E' impiegata solo sugli interruttori a sgancio indiretto e a sgancio misto. I cavi di collegamento al pannello elettronico di comando devono essere il più corto possibile ($L_{max} = 0,5$ metri) si consiglia pertanto di installare il pannello elettronico nelle immediate vicinanze dell'interruttore. Nel caso di fornitura dell'interruttore in esecuzione senza morsettiera, la bobina viene dotata di cavi di collegamento di lunghezza appropriata.

Circuito aria compressa - Solo su interruttori con comando di chiusura elettropneumatico (vedi fig. 13). Le caratteristiche del circuito sono le seguenti:

attacco presa aria	1/4 GAS
pressione aria	3,5 ÷ 7 atmosfere
volume cilindro	0,3 litri

Attenzione: Nell'effettuare i collegamenti è essenziale il rispetto delle polarità, ove contrassegnate, in quanto dalle stesse dipende sia il senso di intervento degli sganciatori che il corretto funzionamento dell'interruttore.

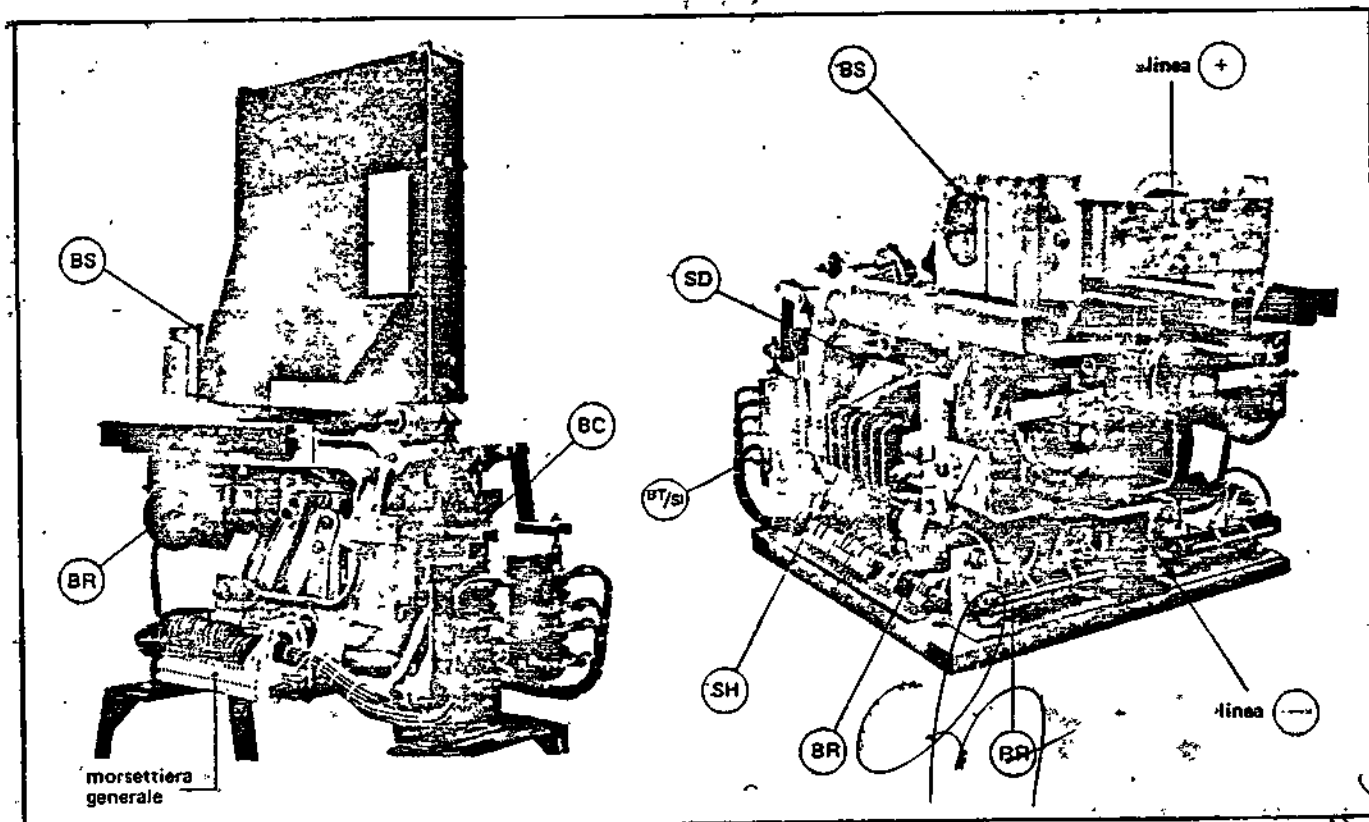
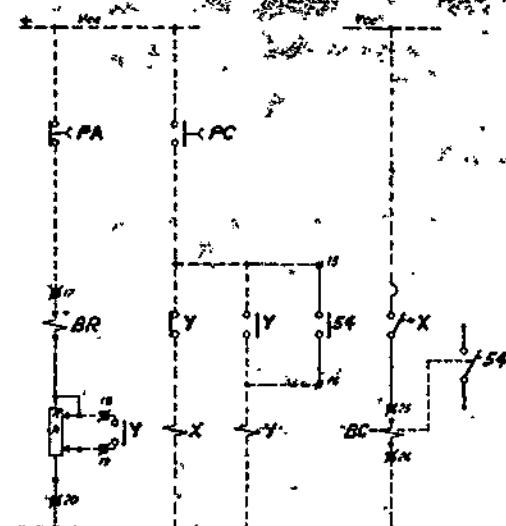
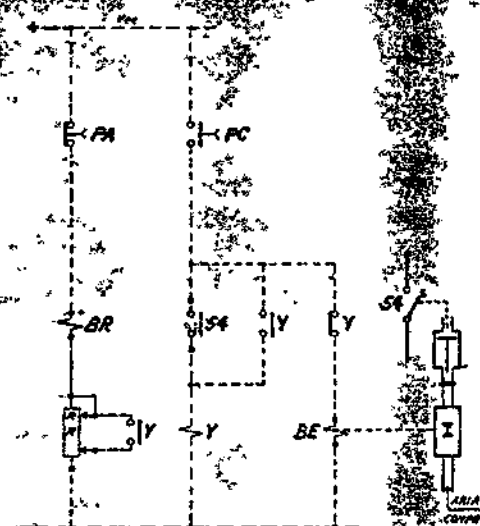


Fig. 8 - Disposizione dei circuiti

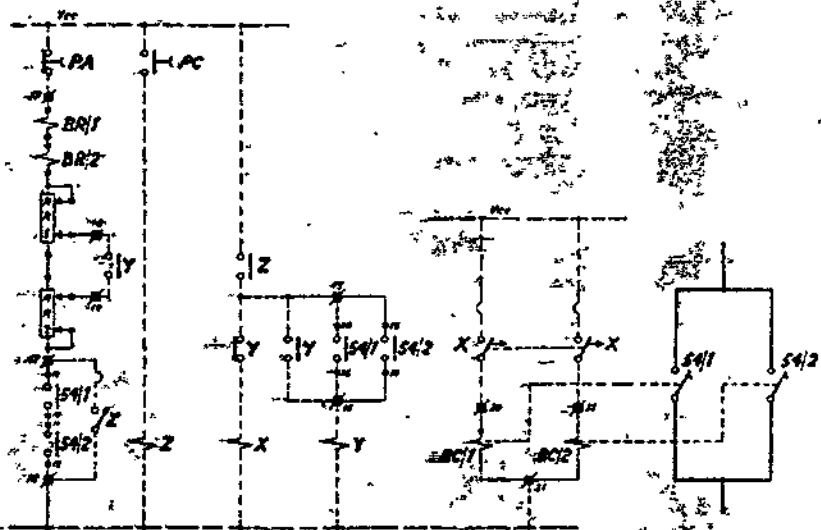


a comando elettromagnetico



a comando elettropneumatico

Interruttori 1000 - 2000 - 3000 A



Interruttori 5000 A (comando elettromagnetico)

Legenda

- 54 Interruttore extrarapido
- BC Solenoide chiusura
- BR Bobina ritenuta
- BE Bobina elettrovalvola
- RR Resistore regolazione corrente ritenuta

- PC Pulsante chiusura
- PA Pulsante apertura
- X Contattore ausil. chiusura (ritardo al rilascio 0.5 sec.)
- Y Relè antirichiusura
- Z Relè di consenso
- Morsettiera generale interruttore

Fig. 9 - Schemi di comando

3 MESSA IN SERVIZIO

3.1 Verifiche e controlli

Completate le operazioni di montaggio e allacciamento descritte alla sez. 2, prima di inserire operativamente l'interruttore nell'impianto, è necessario effettuare alcune operazioni di verifica da eseguirsi in assenza di tensione di linea:

- Verificare l'esattezza dei collegamenti, soprattutto per quanto riguarda le polarità.
- Verificare la corrispondenza tra le tensioni di alimentazione dei circuiti di controllo e comando e i rispettivi valori indicati sul certificato di collaudo. In particolare controllare che la tensione di alimentazione del circuito di ritenuta sia stabilizzata con tolleranza $\pm 2\%$ del valore prescritto, in quanto scostamenti superiori sulla tensione comportano una variazione del livello di sgancio.

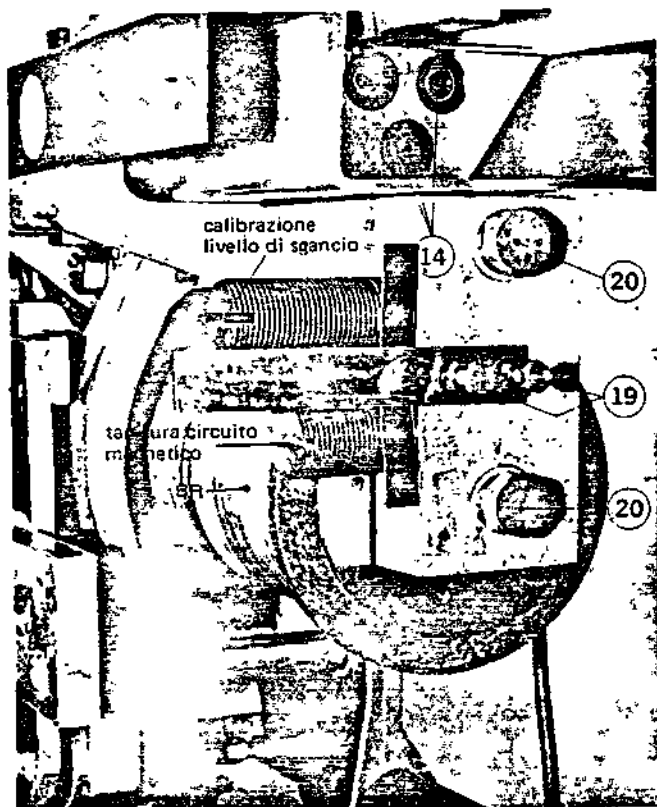


Fig. 10 - Elettromagnete di ritenuta

Verificare che i comandi di chiusura e apertura dell'interruttore siano realizzati secondo gli schemi di fig. 9. In particolare verificare che il contattore ausiliario di chiusura "X" sia del tipo ritardato di $0,3 \div 0,5$ secondi al rilascio; nel caso non sia disponibile questo tipo di contattore, può essere usato in alternativa un contattore normale con un diodo di ricircolo in parallelo alla bobina.

Verificare che tutte le viti ad eccezione di quelle dello shunt induttivo SH siano serrate e controllare a vista che rondelle, anelli d'arresto e spine siano a posto.

Verificare che i piani del magnete di ritenuta siano puliti; in caso contrario pulirli con alcool.

Effettuare alcune manovre di chiusura e apertura dell'interruttore per verificare la funzionalità dei comandi.

3.2 Calibrazione livello di sgancio

Esaurite le operazioni di verifica e controllo indicate al paragrafo precedente, è necessario per gli interruttori dotati di sganciatore diretto procedere alla calibrazione del valore di corrente di linea per il quale l'interruttore sgancia (1).

L'operazione si effettua agendo su uno dei due tappi magnetici inseriti nel magnete di ritenuta (fig. 10) e precisamente quello superiore (2). Per gli interruttori da 5000A che sono costituiti da due rami in parallelo l'operazione deve essere effettuata in modo simmetrico su ambedue i rami. Sull'indice graduato è indicata la posizione che deve assumere il tappo di calibrazione in funzione del livello di sgancio desiderato (la posizione 100 corrisponde al valore minimo del campo di taratura prescelto, la posizione 160 corrisponde al valore massimo). Il tappo inferiore serve per la taratura del circuito magnetico in officina e pertanto non deve essere spostato per alcun motivo.

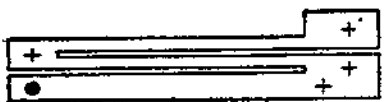
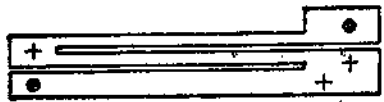
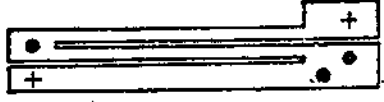
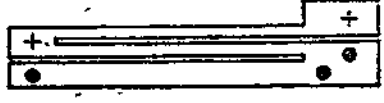
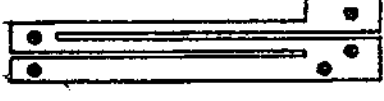
(1) Lo sganciatore indiretto, ove impiegato, essendo comandato da segnali esterni all'interruttore non richiede alcuna messa a punto di quest'ultimo sull'impianto; pertanto la calibrazione del livello di corrente (o di altre grandezze), per il quale lo sganciatore indiretto deve provocare l'apertura dell'interruttore, viene fatta direttamente sulle apparecchiature elettriche che lo comandano.

(2) Salvo accordi diversi, l'interruttore viene normalmente fornito tarato per il minimo livello di sgancio. Per gli interruttori nei quali la bobina di ritenuta viene alimentata tramite stabilizzatore di corrente la calibrazione del livello di sgancio deve essere effettuata secondo le istruzioni fornite per lo stabilizzatore.

E' possibile che durante la messa in servizio si renda necessario cambiare il campo di regolazione del livello di sgancio predisposto; per far questo è necessario modificare l'assetto delle viti di fissaggio dello shunt induttivo SH (fig. 8).

In fig. 11 è indicato quali viti devono essere serrate e quali allentate, in funzione del campo di taratura che si desidera ottenere, nonché la corrente che l'interruttore può sopportare in tali condizioni.

ATTENZIONE — Per gli interruttori da 5000A costituiti da due rami in parallelo, l'operazione deve essere effettuata in maniera simmetrica su ambedue i rami.

IRA 1A				ASSETTO VITI DI FISSAGGIO SHUNT INDUTTIVO (SH)	IRA 1B			
Campo di tarat.	Livello di sgancio (A)	Corrente nominale (A)	Corrente (A) max 2 ore		Campo di tarat.	Livello di sgancio	Corrente nominale (A)	Corrente max 2 ore
1	650 ÷ 1040	1.000	1.200		—	—	—	—
2	1030 ÷ 1650	1.500	1.800		—	—	—	—
3	1440 ÷ 2300	2.000	2.400		6	2500 ÷ 4000	2.000	2.400
4	2100 ÷ 3360	2.500	3.000		(1) 4000 ÷ 6400 (2) 8000 ÷ 12800	2.500 5.000	3.000 6.000	
(1) 2880 ÷ 4600 (2) 5360 ÷ 9200	3.000 5.000	3.600 6.000		8 9	5000 ÷ 8000 6500 ÷ 10400	3.000 3.000	3.600 3.600	

• viti da serrare
+ viti da allentare (le viti devono essere allentate in modo che tra la sezione di shunt interessata dalla vite e la barra di contatto ci sia uno spazio di 2 mm).

(1) Interruttori di taglia 1000 - 2000 - 3000 A
(2) Interruttori di taglia 5000 A

Fig. 11 - Campi di regolazione livelli di intervento dello sganciatore diretto SD

4. MANUTENZIONE

Per un corretto funzionamento dell'interruttore è consigliabile effettuare periodicamente l'ispezione dei vari organi che lo compongono.

4.1 Operazioni da eseguire ogni 2000 manovre o comunque ogni 6 mesi

- 1) Ruotare il caminetto di circa 30° intorno alle bussole coniche. Per mantenere il caminetto fisso e stabile in questa posizione è disponibile un apposito attrezzo (fig. 12).
- 2) Verificare che i contatti d'arco si tocchino lungo una linea di almeno 8 mm e quelli di portata lungo una linea di almeno 20 mm; in caso contrario procedere al loro aggiustaggio a lima, asportando la quantità di materiale minima necessaria. I contatti sono da sostituire quando lo spessore delle pastiglie è inferiore a 3 mm per quelli d'arco e 2 mm per quelli di portata.

3) Chiudere l'interruttore inserendo uno spessore di $1,5 \pm 2$ mm tra i contatti principali: in queste condizioni i contatti d'arco devono iniziare a toccarsi. In caso contrario occorre regolare la corsa del contatto d'arco fisso che si effettua agendo sulla vite 7 dopo aver sbloccato il grano 8 (fig. 12).

4) Pulire con un panno asciutto le superfici dei piani magnetici di ritenuta.

5) Pulire con panno asciutto il caminetto, la protezione isolante ed i supporti isolanti della barra porta contatto fisso; asportando la polvere ed eventuali depositi carboniosi dovuti all'arco.

6) Soffiare l'interno del caminetto con aria secca in modo da eliminare eventuali scorie presenti tra le alette ceramiche.

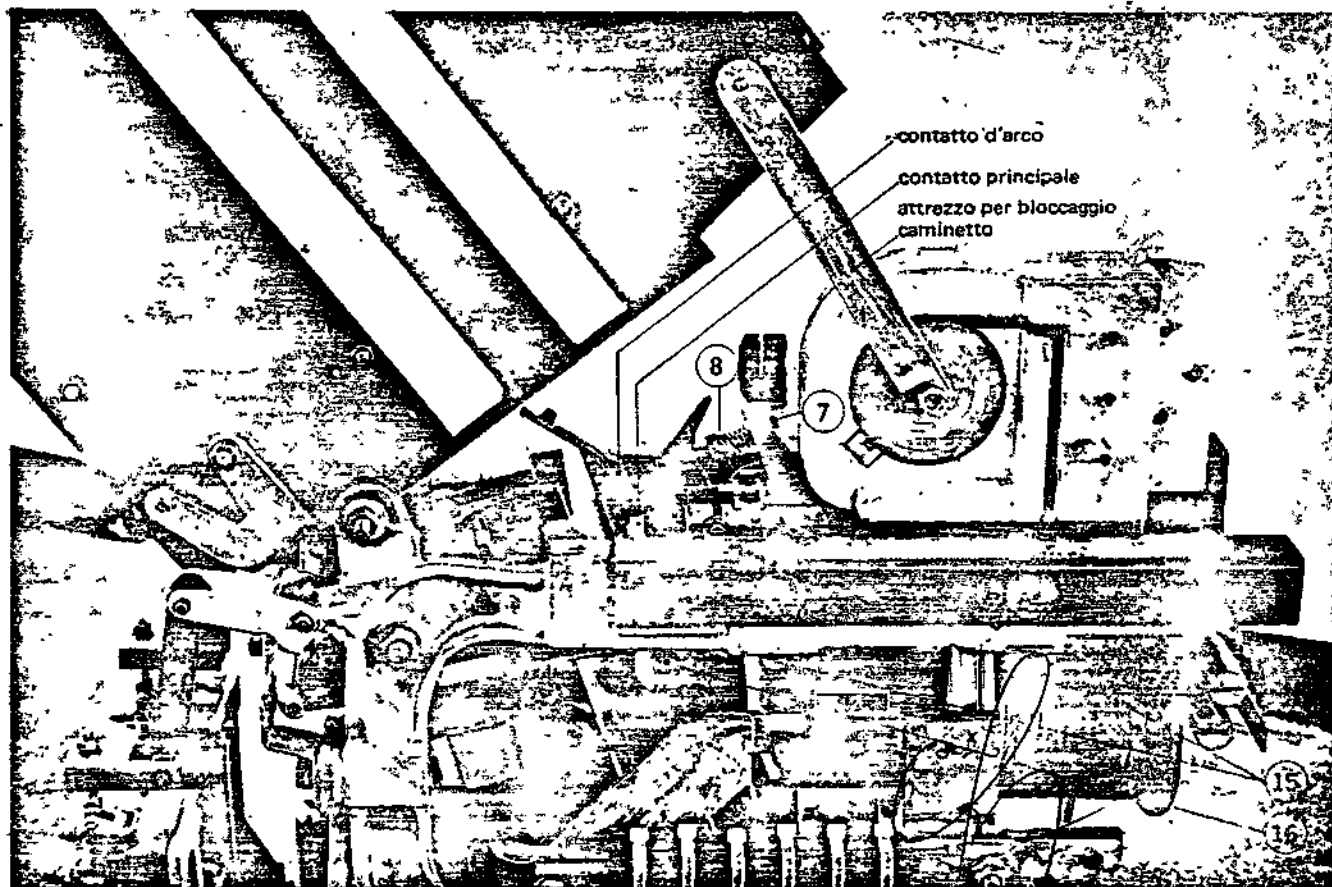


Fig. 12 - Ispezione interruttore.

4.2 Operazioni da eseguire ogni 20.000 manovre o comunque ogni 2 anni

Oltre a quelle indicate al punto 4.1 effettuare le seguenti operazioni:

- 1) Smontare il caminetto ed oltre a pulirlo provvedere ad eliminare dalle piastre ceramiche eventuali depositi metallici mediante carta vetrata fine.

Nel caso le piastre ceramiche presentassero rotture o un deterioramento eccessivo, occorre sostituire il caminetto.

- 2) Controllare che i contatti ausiliari chiudano e aprano regolarmente e che siano rispettate le distanze indicate in fig. 13. In caso contrario agire sui dadi 9 per ripristinare le distanze indicate.

I contatti vanno comunque sostituiti quando lo spessore delle pastiglie d'argento sia inferiore a 2 mm per i contatti mobili e a 0,4 mm per quelli fissi.

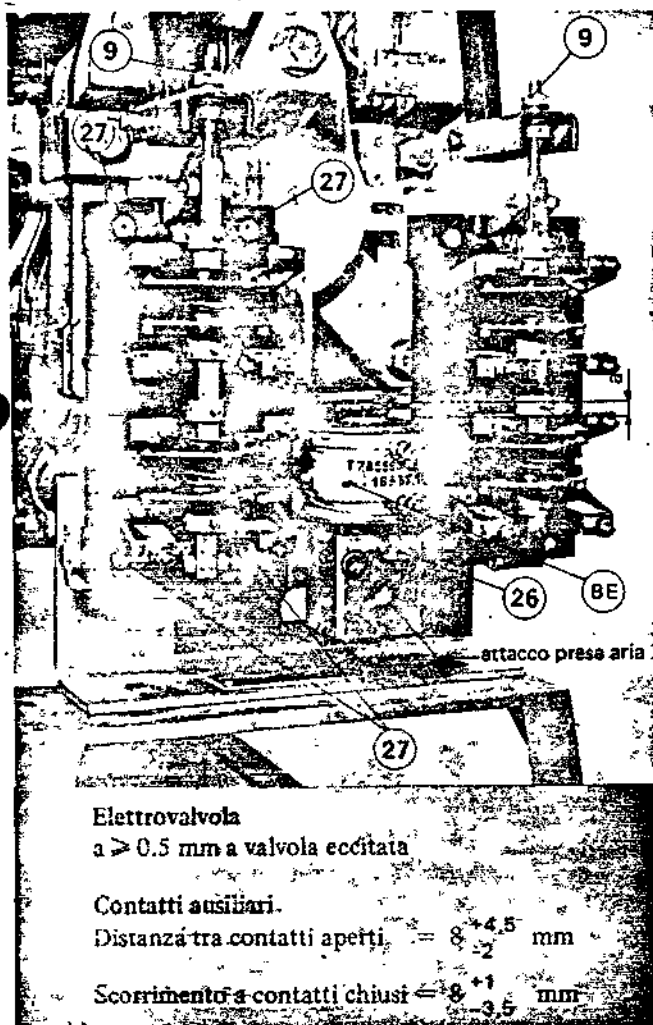


Fig. 13 - Controllo elettrovalvola e contatti ausiliari

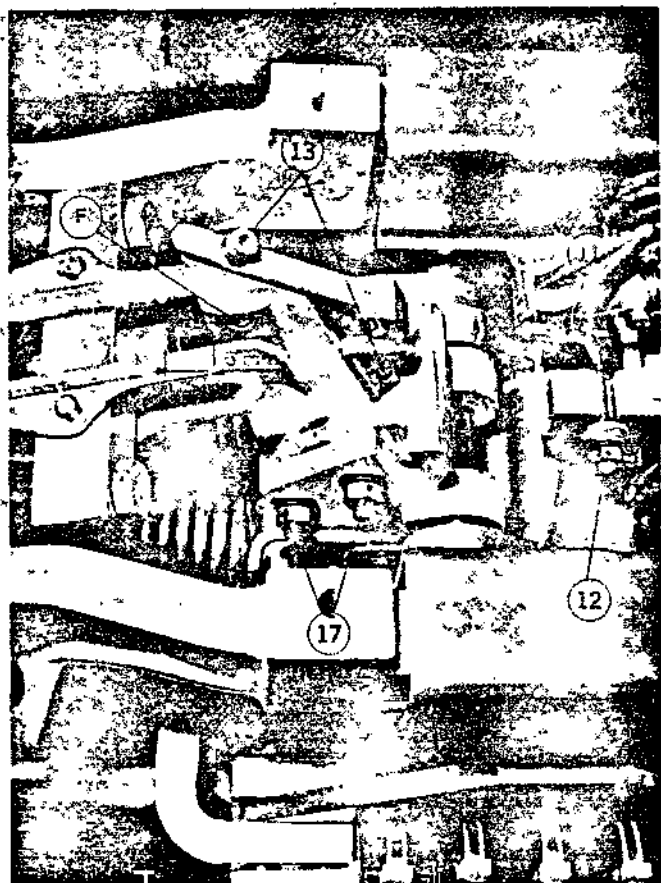


Fig. 14 - Contatti principali e contatti d'arco

- 3) Negli interruttori a comando di chiusura elettropneumatico verificare che l'elettrovalvola non abbia perdite d'aria sia quando è eccitata che quando è diseccitata e che la quota a (fig. 13) rispetti il valore indicato; in caso contrario sostituire l'elettrovalvola.
- 4) Verificare che dopo un'apertura di manovra (aprendo il circuito della bobina di ritenuta) il braccio del contatto mobile abbia un'oltrecorsa ≥ 5 mm (fig. 14) e che la distanza tra i contatti principali sia almeno di 30 mm. In caso contrario verificare l'usura dei ferodi F, e se del caso sostituirli, nonché il gioco dei dadi 10 (fig. 15) che deve essere compreso tra 2 e 3 mm.

4.3 Sostituzioni

Alcune delle operazioni sotto descritte comportano lo smontaggio di organi la cui messa a punto è essenziale ai fini del corretto funzionamento dell'interruttore. E' pertanto necessario rilevare, prima dello smontaggio, alcune quote che dovranno essere ripristinate a sostituzione avvenuta. Successivamente si dovrà procedere alla taratura dell'interruttore come indicato al capitolo 4.4

- **contatto d'arco fisso** - Togliere le rondelle seeger e sfilare il perno 11 (fig. 14). Svitare i dadi 12, quindi, facendo scorrere il tirante nei due sensi, fare uscire i capicorda e sfilare le bussole. Sfilare verso l'alto il contatto e il tirante.

Nel montare il nuovo contatto, occorre ingrassare le bussole con grasso Mobil-Sovarex L.O. o equivalenti, ed avere cura che le trecce flessibili consentano la corsa del contatto. Registrare quindi la corsa del contatto come indicato al punto 4.1.3.

- **contatto d'arco mobile** - Allentare le viti 13 (fig. 14), togliere il contatto usurato e sostituirlo con uno nuovo.

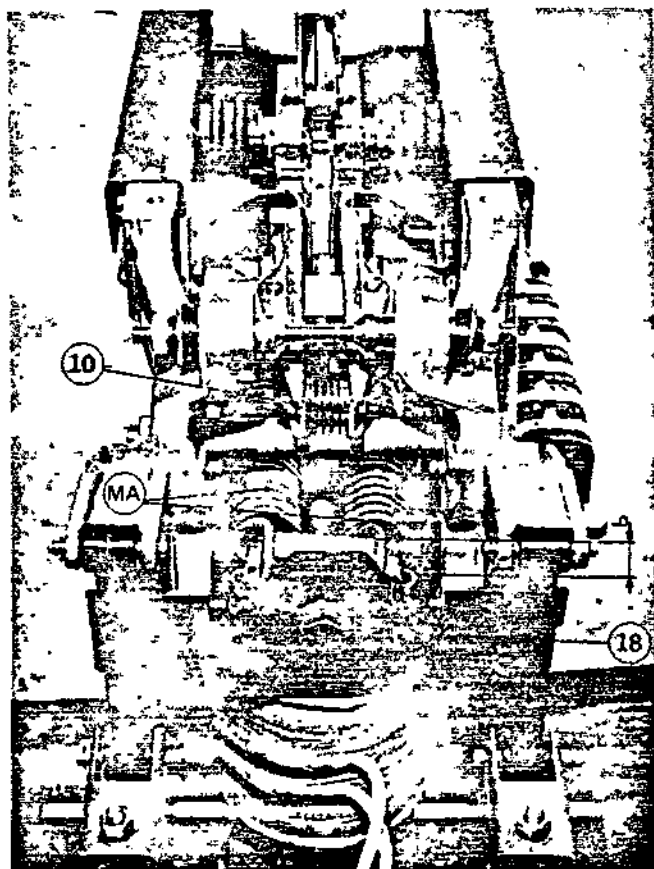


Fig. 15 - Regolazione molle apertura

Registrare quindi la corsa del contatto d'arco fisso come indicato al punto 4.1.3

- **contatto principale fisso** - Smontare la bobina di soffio, svitando le viti 14 (fig. 10).

Svitare le viti 15 (fig. 12) e asportare il complesso barra contatto - protezione isolante.

Per il montaggio del nuovo complesso procedere in senso inverso avendo cura di pulire le superfici di contatto tra la bobina di soffio e la barra porta contatto e di ingrassarli con compound ALCOA tipo EJC n° 2 o equivalenti. Le viti 14 che fissano la bobina di soffio, devono essere serrate con una coppia di 13 Kgm.

- **contatto principale mobile** - Rilevare con un calibro la quota "b" (regolazione tiro molla di apertura, fig. 15) quindi svitare la vite 18 e togliere le molle di apertura MA.

Togliere le ranelle seeger e sfilare il perno 16 (fig. 12) quindi spostare il braccio porta contatto quanto basta per togliere le viti 17 che fissano il contatto stesso (fig. 14).

Pulire la superficie del nuovo contatto e ingrassarlo con compound ALCOA tipo EJC n° 2 o equivalenti.

Nel rimontare le molle di apertura agire sulla vite di regolazione del tiro 18 fino a riportare la quota "b" (fig. 15) al valore rilevato prima dello smontaggio.

Procedere alla ritaratura dell'interruttore come indicato al punto 4.4 e quindi effettuare le verifiche indicate ai punti 4.1.2 - 4.1.3 - 4.2.4.

- **caminetto** - Smontare il caminetto e rimontarne uno nuovo procedendo come indicato al punto 2.2

- **bobina di ritenuta** - Allentare le viti 19 (fig. 10), svitare le viti 20 e quindi togliere il blocco magnetico, avendo cura di non spostare le viti di taratura del circuito magnetico e di calibrazione del livello di sgancio.

Sfilare la bobina avariata e inserirne una nuova verificando che la flangia con la ranello di ottone sia rivolta verso l'esterno e che i traferri (solo su IRA 1A) costituiti da due rondelle d'ottone siano inseriti sulle viti 20. Assestare la bobina in maniera che i morsetti siano nella giusta posizione quindi bloccarla senza forzare con le viti 19.

Contrassegnare i terminali della nuova bobina con le stesse polarità (riferite alla posizione dei morsetti) di quella avariata.

Procedere quindi alla ritaratura dell'apparecchio come indicato al punto 4.4.

- bobina di chiusura - Togliere le viti 27 (fig. 16) e ruotare verso l'alto le basette dei contatti ausiliari. Rilevare la quota "b" (fig. 15) quindi svitare completamente la vite 18 di regolazione delle molle d'apertura.

Togliere le viti 28 quindi, dopo averlo ruotato verso l'esterno, sfilare il blocco dell'elettromagnete di chiusura (fig. 17).

Allentare il fermo 21 ed estrarre il tappo di regolazione 22 dopo aver rilevato la quota d'introduzione "c" e aver contrassegnato la tacca nella quale era inserito il fermo (fig. 17).

Allentare le viti di blocco 23, quindi estrarre la bobina avariata e sostituirla con una nuova sulla quale andrà infilato il manicotto di rame 24 nonché appoggiato, sulla flangia superiore l'anello 25.

Nel rimontare il complesso è necessario riportare le viti di regolazione del magnete di chiusura (quota c) e delle molle d'apertura (quota b) alle misure rilevate prima dello smontaggio.

Dopo aver completato il montaggio occorre procedere alla taratura dell'apparecchio come indicato al paragrafo successivo.

- basetta contatti ausiliari - Svitare il dado 9 (fig. 13), togliere le viti 27 quindi sfilare la basetta completa.

Nel montare una basetta nuova verificare che siano rispettate le quote indicate e in caso contrario agire sui dadi 9.

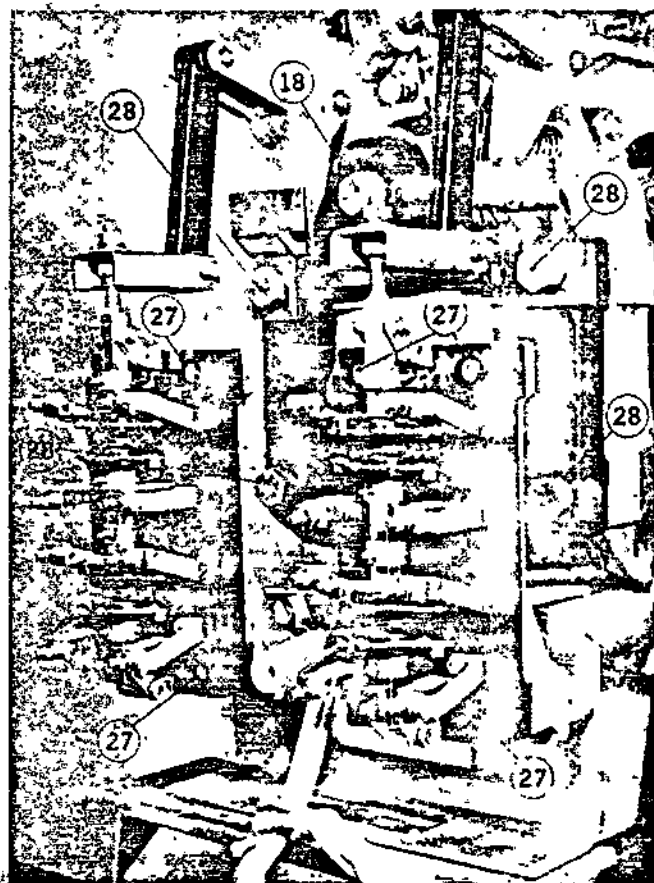


Fig. 16 - Contatti ausiliari

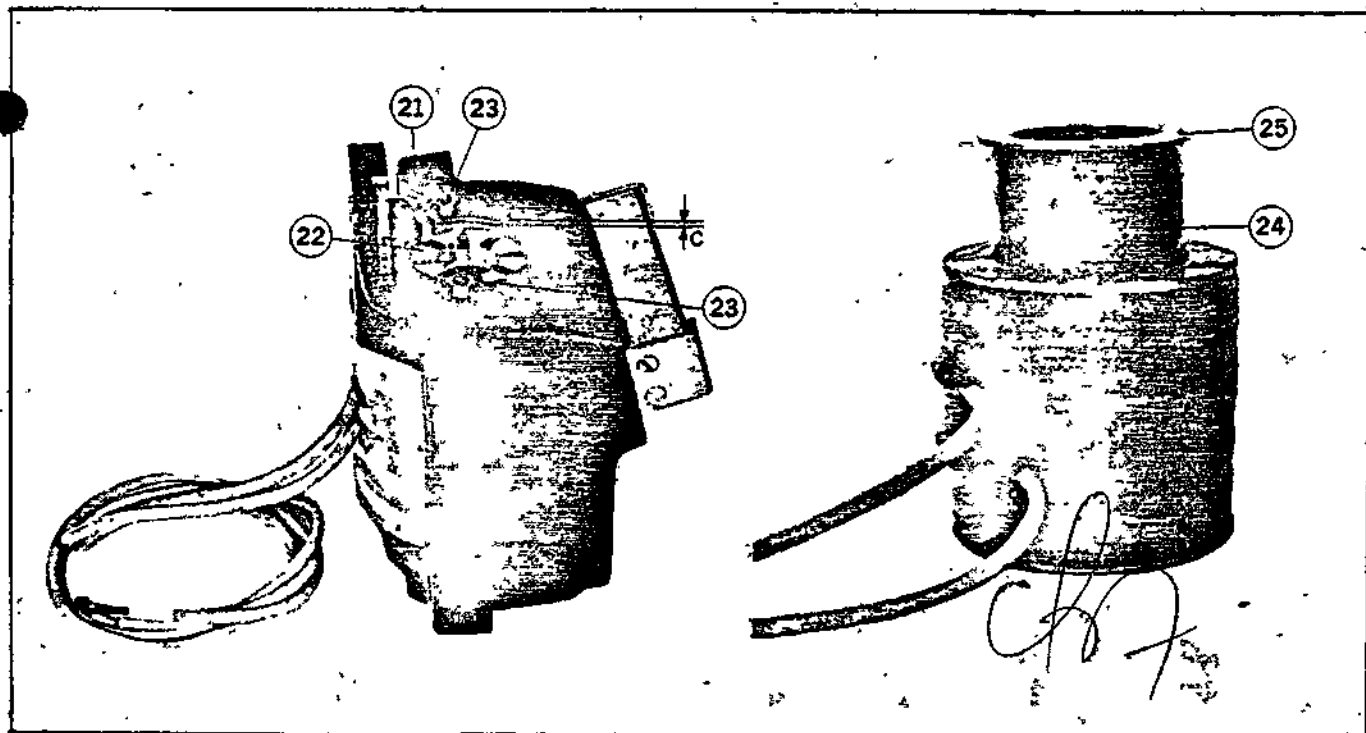


Fig. 17 - Elettromagnete di chiusura

4.4 Ripristino tarature

Le operazioni sotto descritte sono da effettuarsi ogni qualvolta, per revisioni o sostituzioni siano stati rimossi: il magnete di ritenuta, il magnete di chiusura, le molle di apertura.

1) Ripristino quote di regolazione: Riportare la vite di regolazione delle molle di apertura (vite 18 fig. 15), le viti di regolazione del circuito magnetico (fig. 10), la vite di regolazione del magnete di chiusura (vite 22 fig. 17) alle quote che avevano prima dello smontaggio.

2) Verifica circuito di ritenuta: alimentare la bobina di ritenuta e verificare che durante e dopo la fase di chiusura la corrente assuma i valori indicati nel certificato di collaudo. In caso contrario agire sul resistore di regolazione RR.

3) Verifica circuito di chiusura: portare il tappo di calibrazione del livello di sgancio (fig. 10) in posizione 100, quindi effettuare alcune manovre di chiusura e verificare che i contatti principali chiudano regolarmente. In caso contrario occorre agire sul tappo di regolazione del magnete di chiusura (tappo 22 di fig. 17) per gli interruttori a comando di chiusura elettromagnetico, ovvero sulla vite di scarico aria dell'elettrovalvola (vite 26 di fig. 13) per gli interruttori a comando di chiusura elettropneumatico. In questo secondo caso occorre tener pre-

sente, che lo scarico aria deve essere comunque regolato al valore massimo compatibile con la regolare chiusura dell'interruttore.

4) Taratura dei livelli di sgancio: Portare il tappo di regolazione del livello di sgancio (fig. 10) in posizione 100 e quindi chiudere l'interruttore. Alimentare con una sorgente esterna, e con le polarità indicate, la bobina di taratura BT (fig. 8) ovvero la bobina di sgancio indiretto SI (fig. 8) e verificare che l'interruttore apre quando la corrente nella bobina raggiunge un valore uguale a quello indicato nella targhetta sotto la tacca 100. In caso contrario occorre modificare leggermente la posizione del tappo magnetico inferiore (taratura circuito magnetico) indicato in fig. 10; in particolare se l'interruttore sgancia con corrente più alta di quella indicata occorre estrarre ulteriormente il tappo, viceversa se l'interruttore sgancia con corrente più bassa.

E' ammessa una escursione del tappo inferiore entro i limiti indicati per il tappo superiore, nel caso si raggiungessero tali limiti senza aver raggiunto l'esatta taratura occorre modificare leggermente (± 2 mm) il tiro delle molle e precisamente aumentando il tiro se l'interruttore sgancia con corrente più alta, viceversa se sgancia con corrente più bassa.

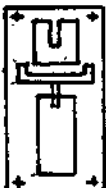
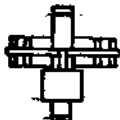
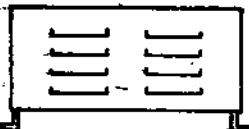
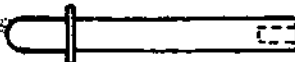
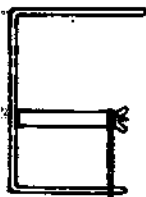
N.B.1 - Le operazioni sopra indicate si riferiscono a interruttori a sgancio diretto e a sgancio misto. Per quanto riguarda gli interruttori a sgancio indiretto occorre alimentare con una sorgente esterna la bobina di sgancio indiretto SI (fig. 10) e, lasciando i tappi di regolazione del circuito magnetico nella loro posizione originale, verificare che l'interruttore sganci quando la corrente nella bobina raggiunge il valore di circa 50 A. In ca-

so contrario è necessario agire sul tiro delle molle come descritto al punto 4.

N.B.2 - I dati elettrici delle bobine BT e SI sono riportati sul certificato di collaudo. Va comunque tenuto presente che entrambe le bobine sono dimensionate per sopportare le correnti di prova per il tempo strettamente necessario ad effettuare le prove stesse.

5. ACCESSORI E RICAMBI

5.1 Accessori (1)

Figura	Denominazione	Identificazione	Quantità per apparecchi	Riserva consigliata	Note
	Contattore ausiliario di chiusura EALR 1A 405 2a + 2c Rit. 0,5 sec. Per interruttori con comando elettromagnetico	42312002D0701	1	1 ogni 3 interrut.	Precisare tensione di alimentazione
	Relé antirichiusura EVLI 2a + 2c Per interruttori con protezione antirichiusura	42310002D08	1	1 ogni 5 interrut.	
	Pannello di sgancio elettronico (Per interruttori bidirezionali o direzionali misti)	NF 241QE06180B	1	1 ogni 10 interrut.	
	Leva di chiusura manuale lunghezza 1 metro Per interruttori con comando elettromagnetico	TZA 202793BR10		1 ogni 5 interrut.	
	Dispositivo ispezione contatti	TZA 5881C		1 ogni 10 interrut.	
	Dispositivo sollevamento caminetto per interruttori 3000V	TZA 203102B		1 ogni 10 interrut.	

1) nell'ordinazione degli accessori e dei ricambi è indispensabile citare sempre il numero di identificazione del pezzo, nonché il numero di identificazione dell'apparecchio al quale è destinato.

S.2. Ricambi (1)

Figura	Descrizione	Identificazione	Quantità da appor- re	Intermitti A carico normale A tutti max. Su cavo cavo etc.	Ris- ta con- diti- gli- di- gli-	Note
	Contatto elettrico fuso con protezione	TZA 5543C12	1	100.000 20.000 1.000 30	1	
	Contatto principale mobile	TZA 502571B	1		1	
	Contatto d'arco tipo 2	TZA 502581B	1	100.000 2.000 100 10	1	
	Contatto d'arco mobile	TZA 502572B1	1		1	
	Bobina di chiusura per interuttore con comando elettromagnetico	TZA 5632D	1			
	Bobina ritardata	TZA 5632D	1			
	Reattore di regolazione e fusione in serie e bo- bina ritardata	TZA 5637C TZA 5637C TZA 5637C TZA 5637C	1		1 ogni 1 ogni 1 ogni 1 ogni	Prevedere la sostituzione della bobina della bobina
	Bobina di lavoro	TZA 5648D1 TZA 5648D1 TZA 5648D1 TZA 5648D1	1			
	Bobina di apertura	TZA 5648D1 TZA 5648D1 TZA 5648D1 TZA 5648D1	1			

Figura	Descrizione	Identificazione	Quantità da appor- re	Intermitti A carico normale A tutti max. Su cavo cavo etc.	Ris- ta con- diti- gli- di- gli-	Note
	Anticorrosione	TZA 5673C11	1			
	Parafuoco di tipo (terzo)	TZA 114381A	2			
	Alimentazione magnetica mobile	TZA 114381A TZA 5552D	1			
	Leve di chiusura	TZA 5552D	1			
	Esattore per interuttore elettromagnetico	NE 5152814	1	200.000		
	Bobina elettromagnetica	TZA 5582D	1		1 ogni 10 10	Prevedere la sostituzione della bobina
	Bavette contatti agli. 2x + 3c	TZA 3938E16	2	50.000		
	Camp. 60 kA netto	TZA 5555C102 TZA 5555C102 TZA 5555C102 TZA 5555C102	1	200.000 10.000 100 10	1 ogni 10 10 10	
	Mod. di apertura	EIT 500025B	2	200.000		
	Mod. di lavoro per interuttore elettromagnetico	TZA 100271A	2			

raggruppamento **ANSALDO**

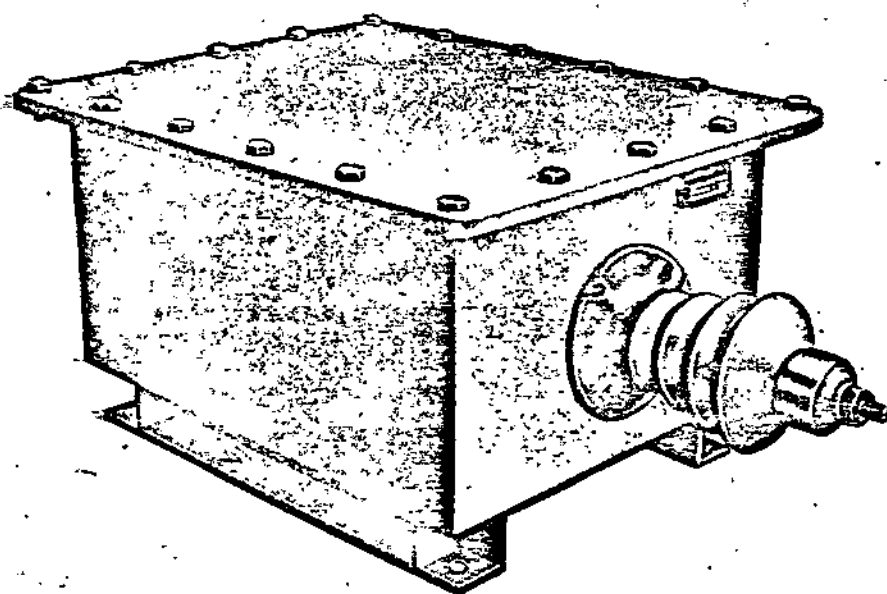
DIVISIONE MACCHINE E APPARECCHIATURE

20144 Milano - Via Bergognone, 34 - Tel. (02) 42441
Telex 332192



Pára-raios de corrente contínua para proteção das instalações de tração elétrica.

Fabricados sob licença da Soulé Electro-Mécanique, França.



Os pára-raios para corrente contínua são empregados principalmente para proteger instalações e equipamentos de tração.

As linhas, devido à grande robustez mecânica de seus equipamentos e à importância capital de segurança do serviço, têm um nível de isolamento bastante elevado, ao contrário das locomotivas e subestações, cujos níveis de isolamento são mais baixos.

Portanto, a proteção das subestações

e das locomotivas contra os raios e as sobretensões é imprescindível, visto tratar-se de equipamentos vulneráveis, de custo muito elevado e de conserto bastante complexo e demorado. Estes motivos, aliados à dificuldade de extinção dos arcos de corrente contínua, além do problema de resistência a vibrações e a choques mecânicos, levaram à concepção de aparelhos com as seguintes características:

- Capacidade de descarga bastante elevada
- Baixa tensão residual
- Grande robustez mecânica

Tais aparelhos foram desenvolvidos mediante uma longa colaboração com os serviços técnicos da Sociedade Nacional das Estradas de Ferro Francesas e com outras Redes Ferroviárias Europeias.

1- Pára-raios para linhas e catenárias tipo LS à resistência variável

Condições de uso

O isolamento das linhas de contato é bem mais elevado do que aquele dos circuitos das subestações e das locomotivas, devido à sua maior robustez e às limitações de espaço reservado a cada circuito dentro das locomotivas, para limitar suas dimensões e seu peso.

É necessário pois que se limite a crista das sobretensões que poderiam atingir uma subestação ou uma locomotiva a um valor bem mais baixo. Assim sendo, será reduzida a probabilidade de escoamento de grandes correntes de choque pelos aparelhos das subestações e das locomotivas, a

10%, aproximadamente do que, seria sem a proteção das linhas.

A tensão residual dos aparelhos de proteção das subestações e das locomotivas conservará então um valor não perigoso, frequentemente bastante inferior ao indicado nas suas características.

Dessa forma, o nível de proteção proporcionado pelos aparelhos das subestações e locomotivas que escoam uma corrente inferior ao seu poder de descarga nominal, permanecerá sempre inferior ao nível de proteção garantido.

3.2. Pára-raios com sopro magnético

Esses aparelhos são constituídos de um centelhador com sopro por meio de dois ímãs permanentes, montado em série com resistores variáveis de Carbosial. O centelhador é constituído de dois eletrodos em forma de chifre, fixados e encerrados em um compartimento de extinção isolante, que é circundado por dois núcleos de um circuito magnético com imantação mantida por dois ímãs permanentes, sendo que o campo produzido é perpendicular ao plano do centelhador. O conjunto é encerrado em um tubo de porcelana fechado nas suas extremidades por duas pequenas calotas em ferro fundido, sendo que a estanqueidade é garantida por gaxetas de neoprene, bem apertadas.

Na ocorrência de uma sobretensão, o centelhador atingido funciona instantaneamente e, sob a influência do campo magnético, o arco que se originou sobe rapidamente no compartimento de extinção através de chifres.

O esticamento desse arco aumenta devido ao formato especial do compartimento de extinção, que o coloca em contato numa grande extensão com as paredes do compartimento nas quais ele se resfia.

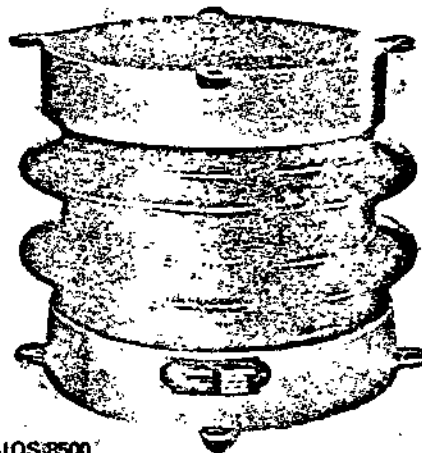
Assim que a sobretensão desaparece, os resistores variáveis voltam instantaneamente a ter uma resistência elevada. A corrente diminui e o arco que já está bastante frio, tomando-se instável, extingue-se em menos de uma fração de segundo.

Devido ao esticamento extremamente rápido do arco, a corrente subsequente desses aparelhos é fraca.

Esses aparelhos possuem uma tensão residual baixa e uma capacidade de descarga bastante elevada (superior a 20 kA).

Características

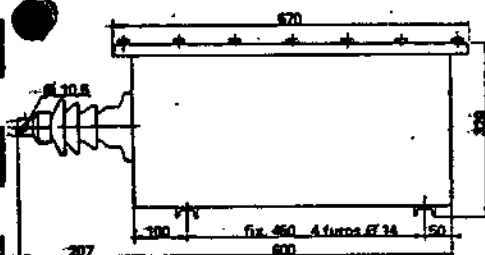
Tipos de Pára-raios	8500 e 8505	8720-50
Tensão de Serviço	1500 V	3000 V
Tensão Nominal	2000 V	4000 V
Tensão de Ignição sob Ondas de 1,2/50 μs	6 kV	33 kV
Tensão Residual (nível garantido de proteção)	6 kV	13 kV
Corrente de Descarga Nominal	10000 A	10000 A
Corrente sob ondas retangulares de 2000/μs	300 A	300 A



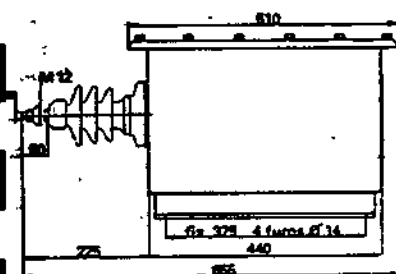
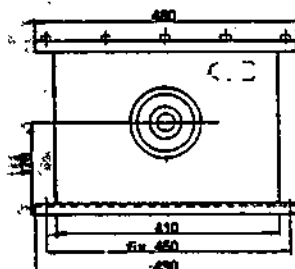
PARA-RAIOS 8500



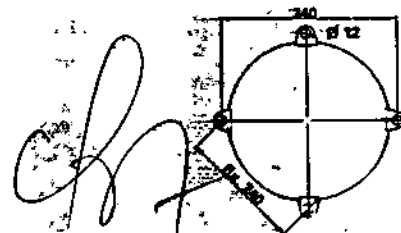
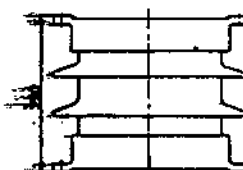
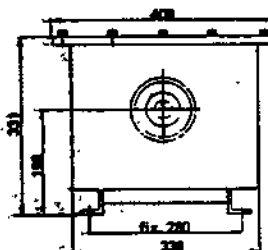
**Este oscilograma
ilustra o funcionamento
descrito acima**



— 484 —



PARA-RACE CODE



RAIDS 8500



SPIC

**SEDE E
FABRICAS**
Av. Getúlio Vargas, 1423
Jardim Primavera
06000 - OSASCO - SP

ESCRITÓRIO CENTRA
Rua Rosângela Donato
de Oliveira, 30
Jardim Piratininga
06000 - OSASCO - SP

DIVISÃO DE OBRAS
Rua Catarina Fazio
Antoniazzi, 23
Jardim Helena Maria
06000 - OSASCO - SP

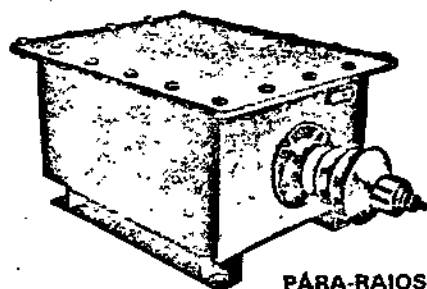
FILIAL
Rua-Ardújo Porto Alegre, 70
Conjunto 101
20.000 RIO DE JANEIRO - RJ
Tel.: (021) 240-7228
Telex: (021) 31512 SPIG BR.

FILIAL
Rua Visconde de
Suassuna, 153
50.000 RECIFE - PE
Tel.: (081) 222-1951.

3.1.2 - Pára-raios para Redes com Tensão de Serviço 1500 V e 3000 V

Os pára-raios elementares estão colocados em uma caixa de chapa, sendo que uma bucha de porcelana permite a conexão à linha a ser protegida. Esses pára-raios proporcionam uma grande segurança de serviço. Eles são capazes

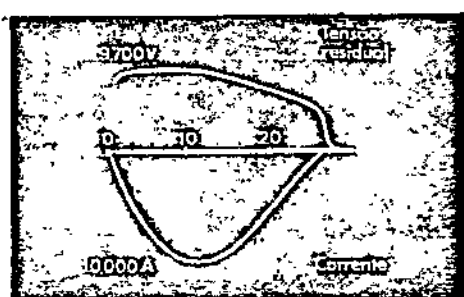
de escoar as sobretensões de origem interna de grande duração e de baixa intensidade, produzidas pelo corte rápido da corrente contínua (fusão dos fusíveis, funcionamento dos disjuntores).



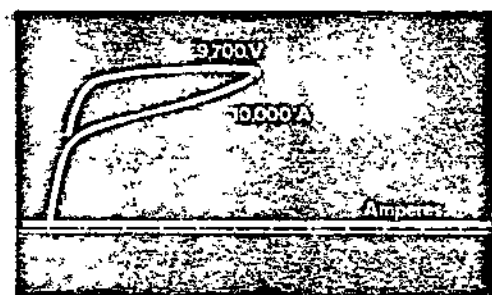
PÁRA-RAIOS 8202

Características

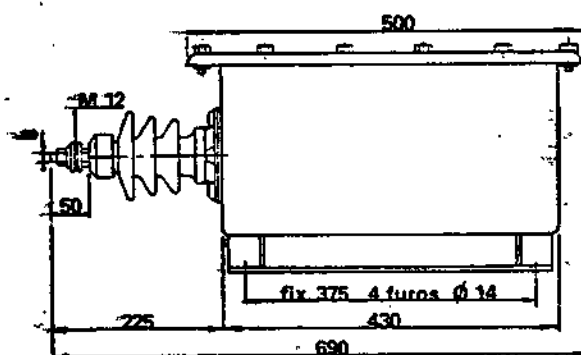
Tipos de Pára-raios	8202	8266
Tensão de Serviço	1500 V	3000 V
Tensão Nominal	2000 V	4000 V
Tensão de Ignição sob ondas de 1.2/50 μ s	8.5 kV	25 kV
Tensão Residual (nível garantido de proteção)	10 kV	22 kV
Corrente de Descarga Nominal	10000 A	10000 A
Corrente sob ondas retangulares de 2000/ μ s	200 A	200 A



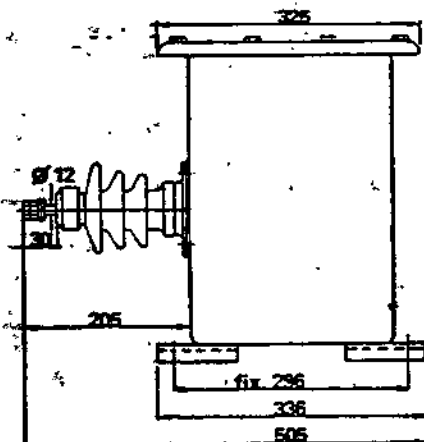
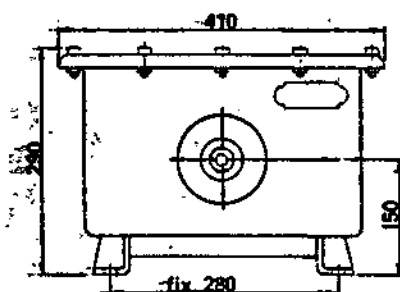
Características de um pára-raios com resistência variável.



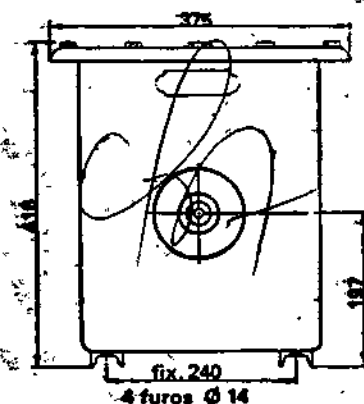
MEDIDAS DO INVÓLUCRO



PÁRA-RAIOS 8202



PÁRA-RAIOS 8266



Descrição

Os pára-raios LS para as linhas de contato são constituídos de centelhador com divisor, ligado em série com uma pilha de resistores semi-condutores de Carbosial dentro de um invólucro metálico.

Esses resistores têm características diferentes daqueles usados nos pára-raios de corrente alternada, mas o princípio de funcionamento é o mesmo.

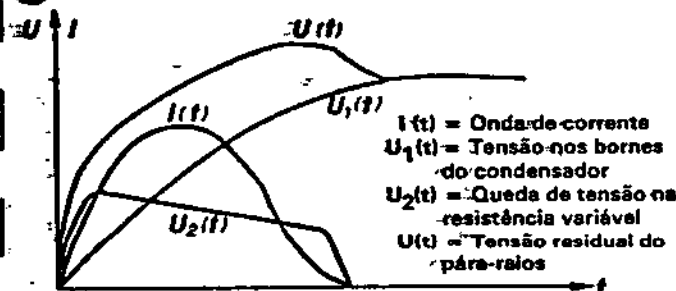
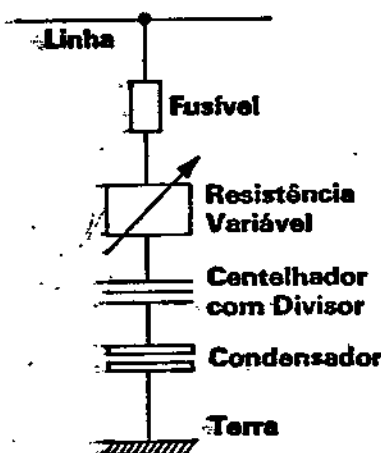
O número de aparelhos a serem usados varia de acordo com a frequência de raios na região onde forem instalados. Em uma região onde há bastante incidência de raios, colocar-se-ão pára-raios a cada 500 ou 600 m.

Características

Tipos de Pára-raios	E2	E4
Tensão de Serviço	1500 V	3000 V
Tensão Nominal	2000 V	4000 V
Tensão de Ignição sob ondas de 1,2/50 μ s	25 kV	30 kV
Tensão Residual (nível garantido de proteção)	25 kV	30 kV
Corrente de Descarga Nominal	5000 A	5000 A
Corrente de Descarga sob ondas de 4/10 μ s	65 kA	65 kA
Corrente sob ondas retangulares de 1000/ μ s	150 A	150 A

2 - Pára-raios para Subestações com Condensadores, tipo S.N.C.F. Soulé - Gadrat

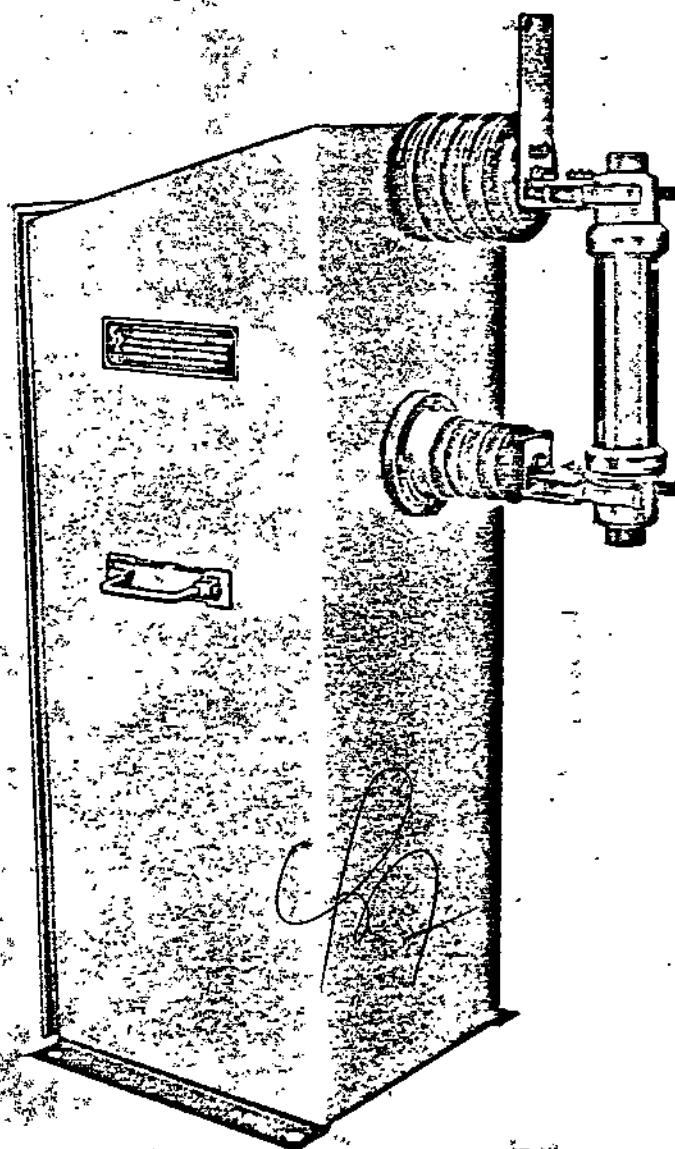
ESQUEMA DE PRINCÍPIO



Os pára-raios com condensadores tipo S.N.C.F. - SOULÉ-GADRAT são o resultado de uma longa cooperação com os serviços técnicos da Sociedade Nacional das Estradas de Ferro Francesas (S.N.C.F.), objeto de uma patente conjunta dos Etablissements Soulé e da S.N.C.F.

Esses pára-raios são constituídos de um condensador de capacidade elevada, especialmente concebido para poder suportar as sobretensões, em série com resistores variáveis de Carbosial e um centelhador com divisor.

Sob o efeito de uma sobretensão transitória o centelhador dispara e o condensador carrega, limitando a crista da sobretensão.

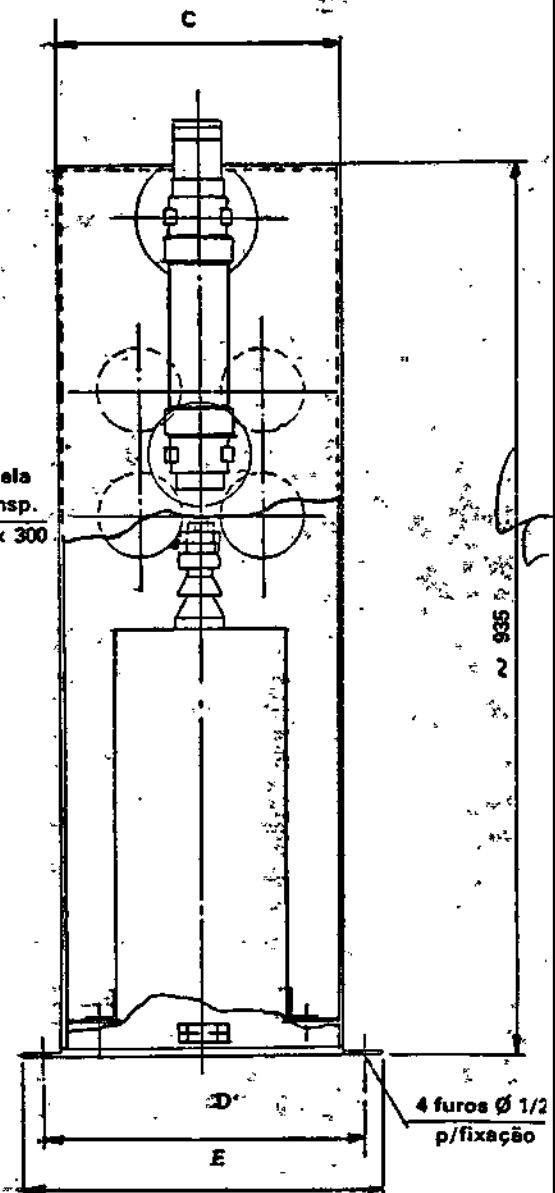
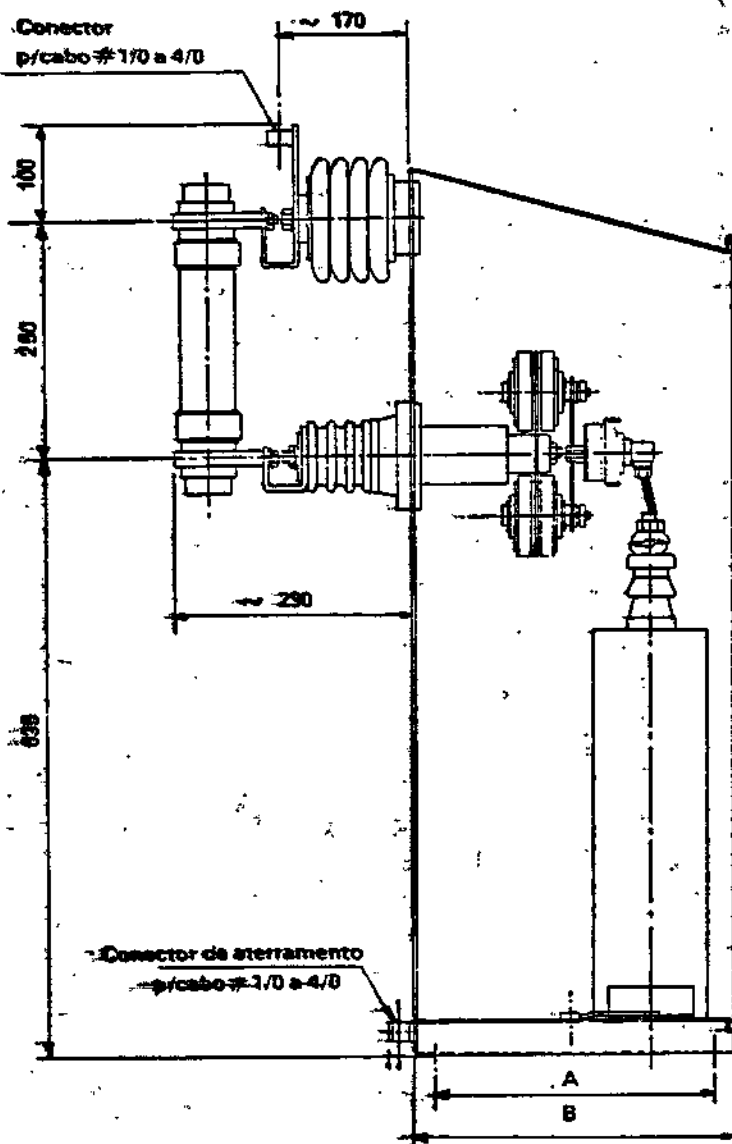


Os resistores em série com condensador desempenham um papel triplo:

- 1 - Protegem o condensador limitando o valor da corrente inicial de carga.
- 2 - Evitam as oscilações de alta frequência que poderiam danificar o equipamento a proteger, amortecendo o circuito linha-condensador.
- 3 - Dissipam uma parte de energia da onda móvel, tanto na

carga como na descarga do condensador, uma vez terminada a sobretensão.

A extinção do arco nesse tipo de para-raios é assegurada automaticamente no momento em que a tensão da linha se iguala à do condensador, sendo que o arco no centelhador apaga espontaneamente quando não é mais atravessado por nenhuma corrente.



Tensão	A	B	C	D	E
750 V	300	340	300	340	380
1500 V	340	380	380	420	460
3000 V	380	420	450	490	530

Características

Características dos para-raios com condensadores, para os tipos fabricados em série:

Tipos de Para-raios	D-5			D-10	
Tensão de Serviço	750 V	1500 V	3000 V	750 V	1500 V
Tensão Nominal	750 V	2000 V	4000 V	750 V	2000 V
Tensão de Ignição sob ondas de 1,2/50 µs	2,8 kV	5 kV	9 kV	2,8 kV	5 kV
Tensão Residual (nível garantido de proteção)	2,8 kV	4,4 kV	10 kV	4 kV	6 kV
Corrente de Descarga Nominal	5000 A	5000 A	5000 A	10.000 A	10.000 A

3 - Pára-raios para Subestações, Locomotivas ou Tróleibus

A necessidade de continuidade de um serviço perfeito, bem como o grande valor do material a ser protegido, exigem que a proteção das subestações e das locomotivas seja

feita por meio de pára-raios particularmente eficientes e robustos. Dois tipos de pára-raios poderão ser empregados para assegurar esta proteção:

3.1. - Pára-raios com resistência variável

A construção dos pára-raios com resistência variável para corrente contínua é bastante delicada, tendo em vista a dificuldade de extinção dos arcos sob a tensão de serviço. Esse problema foi resolvido de uma forma original: cada aparelho é constituído de vários pára-raios elementares funcionando paralelamente, o que permite reduzir a corrente subsequente de cada pára-raios elementar a um valor sufi-

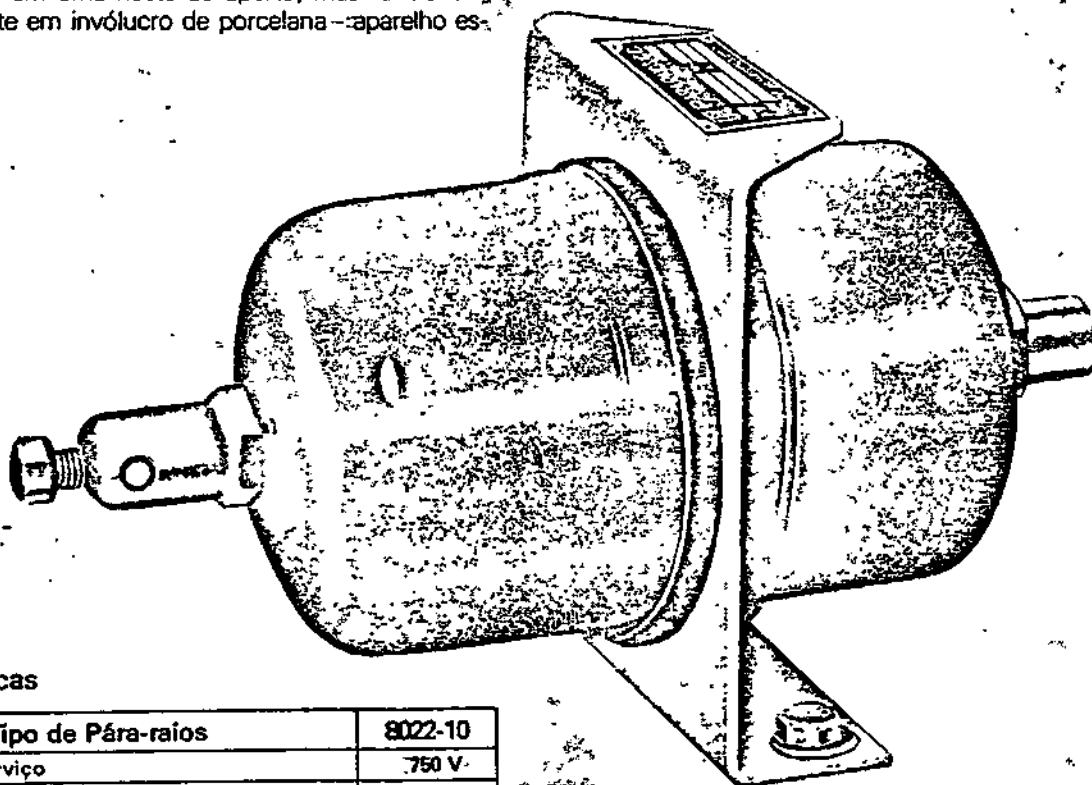
cientemente baixo para que a extinção possa ser feita sem dificuldades.

Essa construção somente foi possível graças às características particulares dos resistores de Carbosial fabricados especialmente para esse fim. A utilização de vários pára-raios em paralelo permite, além disso, obter aparelhos com uma capacidade de descarga bastante elevada, mantendo contudo uma tensão residual fraca.

3.1.1 - Pára-raios para Redes com Tensão de Serviço até 750 V

Os aparelhos tipo 8022-10 são especialmente destinados a proteger as redes de bondes, tróleibus, etc.

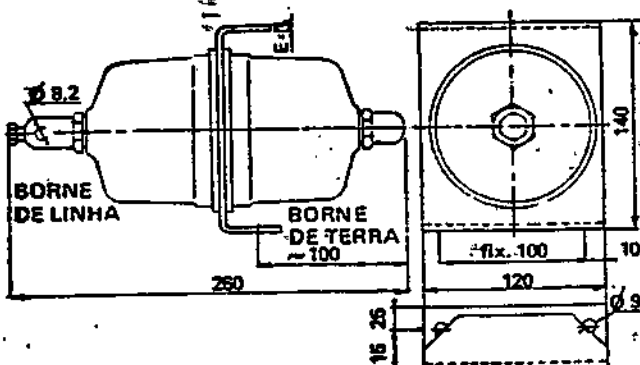
Eles são constituídos de 2 pára-raios elementares montados mecanicamente em uma haste de aperto, mas funcionando paralelamente em invólucro de porcelana - aparelho estanque.



Características

Tipo de Pára-raios	8022-10
Tensão de Serviço	750 V
Tensão Nominal	750 V
Tensão de Ignição sob ondas de 1,2/50 μ s	4,5 kV
Tensão Residual (nível garantido de proteção)	4,5 kV
Corrente de Descarga Nominal	5000 A
Corrente sob ondas retangulares de 2000/ μ s	200 A

Poderão ser fornecidos para outras tensões nominais de acordo com a tensão de serviço.

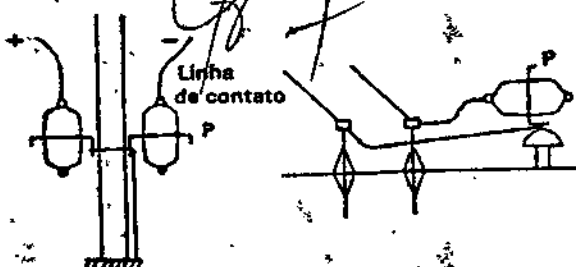


ESQUEMA DE MONTAGEM

Proteção contra raios numa rede de tróleibus ou de metrô: instalação dos pára-raios LS tipo 8022-10.

Montagem dos pára-raios sobre um suporte

Montagem entre condutores sobre o teto de um tróleibus

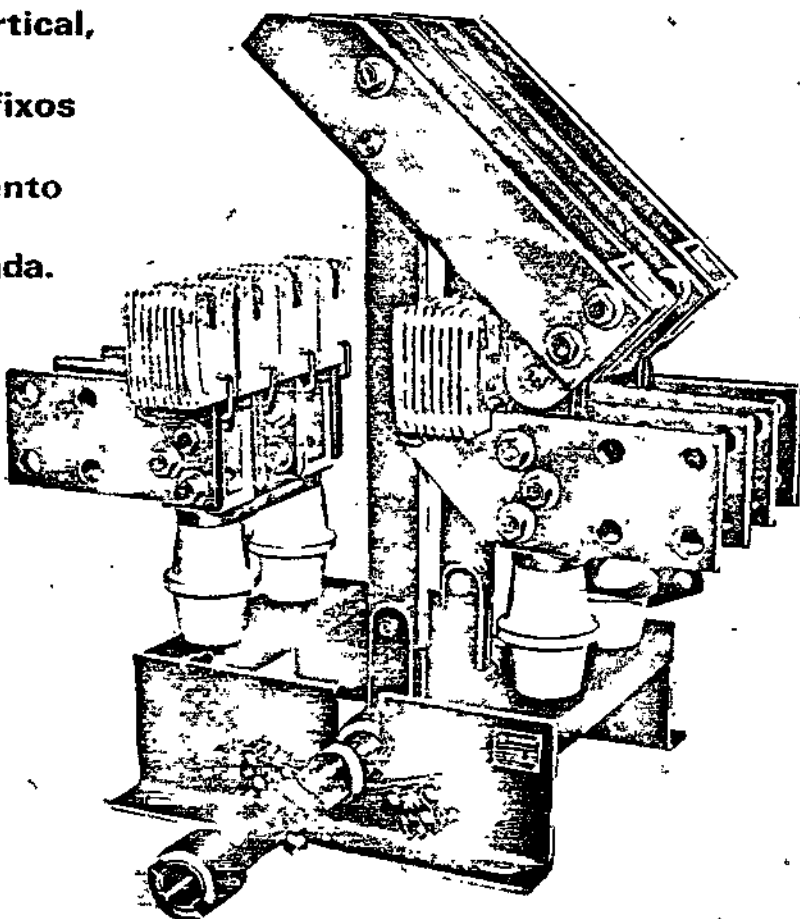




SPIG S.A.

Chave Seccionadora de uso interno para Tração Elétrica ST 50 I

- Montagem nas posições vertical, horizontal ou invertida.
- Contatos de transferência fixos nos terminais.
- Abertura vertical, acionamento indireto.
- Haste de acionamento isolada.
- Monopolares, bipolares, tripolares ou hexapolares.
- Duração mecânica testada conforme normas IEC.



ESPECIFICAÇÕES

TENSÃO NOMINAL: 750 até 3000 V.C.C.
CORRENTE NOMINAL: 500 até 10000 A.
CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO: 50 a 120 kA
SOBRECARGAS - 2 horas: 1,20 In
1 minuto: 2,40 In
NORMAS: Conforme especificações técnicas de tração elétrica.
MATERIAL DE CONSTRUÇÃO: Cobre.

OPÇÕES

COMANDO: Manual, motorizado: elétrico ou pneumático.
INTERTRAVAMENTO: Mecânico, elétrico ou tipo "Kirk".
ISOLADORES: Tipo cerâmico ou resina: epoxi.
TERMINAIS: Para tubos, cabos ou barras.
CONTATOS AUXILIARES: Até 20 circuitos NA e NF, com blocos terminais.

Execuções especiais sob consulta.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

As seccionadoras são projetadas com as características técnicas e operacionais para atender as exigências das normas e especificações técnicas de tração elétrica.

São compostas de unidades monopolares, bipolares, tripolares ou hexapolares, com ou sem faca de terra, e fornecidas para montagem em estruturas, conforme indicação do cliente.

Nível Básico de Impulso kV	Tensão V.C.C.		Dimensões em mm.					
	Nominal	Máxima	A	B	C*	D	E	F
45	750	1000	220	270	218	470	500	350
45	1500	2000	240	290	232	510	520	364
60	3000	4000	265	318	257	545	545	389

* Isolador Resina Epoxi

CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUÇÃO

PARTES CONDUTORAS

As lâminas são construídas em barras de cobre eletrolítico laminado e prateado.

Os contatos fixos são construídos em cobre estampado, permitindo um percurso de alta condutibilidade e assegurando pontos de alta pressão após a entrada das lâminas.

As molas de aço inox garantem uma pressão constante nos contatos e estão dispostas de modo a impedir que a corrente passe por elas.

Todos os contatos são previstos para auto-limpeza, e sua construção permite fácil remoção em caso de necessidade.

BASES

Cada chave é montada sobre uma base de chapa dobrada, fornecida com furos para fixação na estrutura suporte.

Todas as partes metálicas são bicromatizadas, próprias para instalação interna.

ISOLADORES

As chaves são fornecidas com isoladores de resina epoxi ou cerâmica vitrificada, próprios para instalação interna.

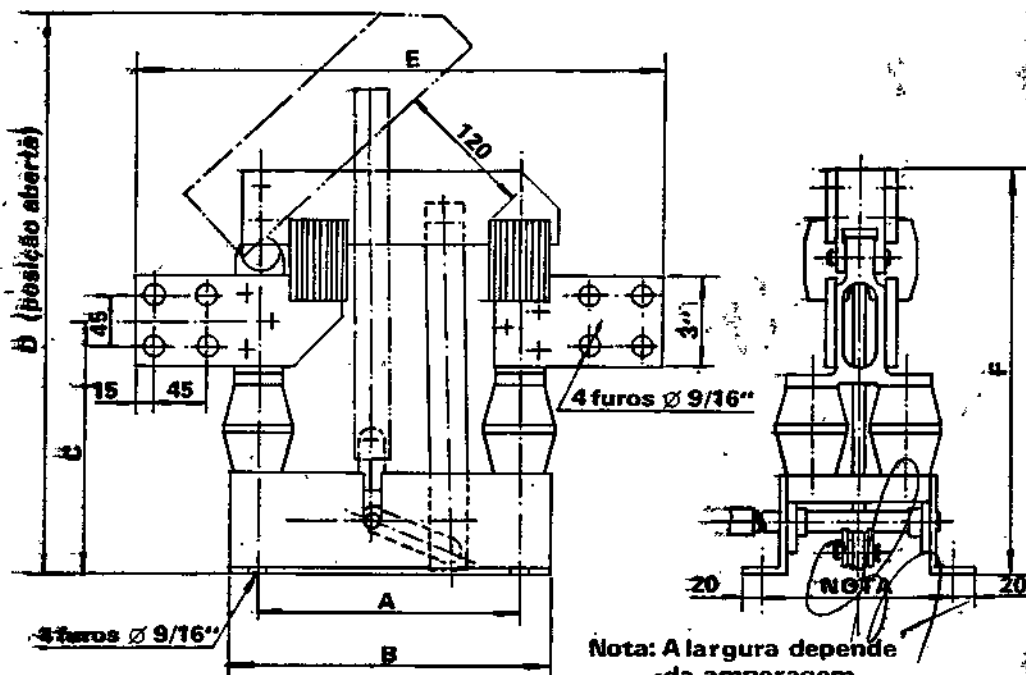
TERMINAIS

As chaves são fornecidas com terminais do tipo barra chata com furos, conforme norma ANSI C37-32.1972.

MECANISMOS DE OPERAÇÃO

As chaves são fornecidas com mecanismos de operação manuais e motorizados: elétricos ou pneumáticos.

Todos os comandos são equipados com blocos de contatos auxiliares. Poderão ser também fornecidos com dispositivos de intertravamento: elétricos ou eletromecânicos, ou ainda com cadeados.



DEPARTAMENTO
COMERCIAL
Av. Rudge, 480
01134 - SÃO PAULO - SP
End. Tel.: SPIGERAL
Telex: 01122236 SPIG BR
Cabe Postal 9238 - CEP 01000
Tel.: 223-9155 (FABX)

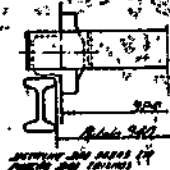
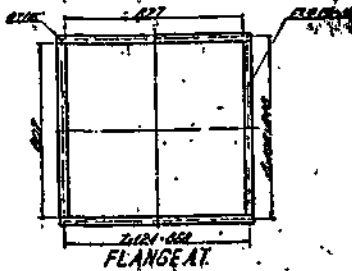
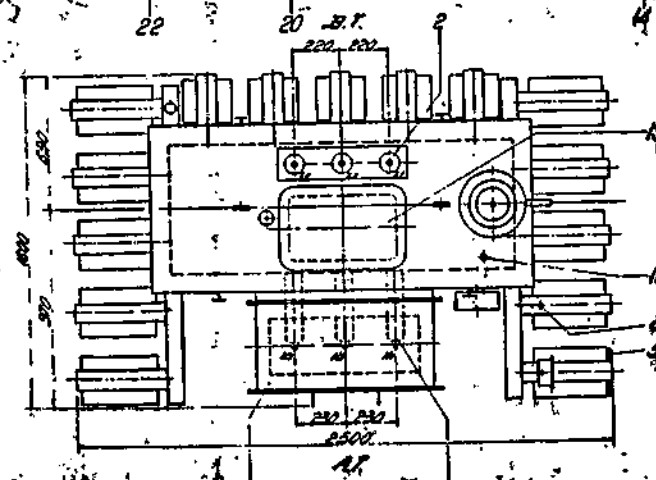
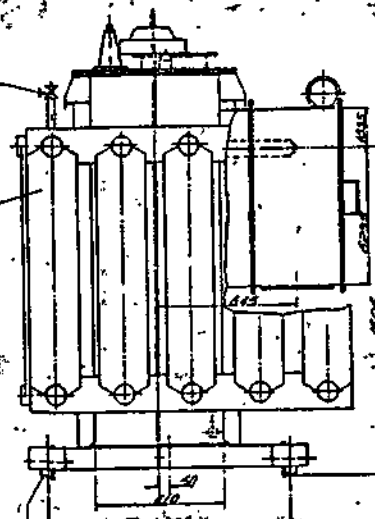
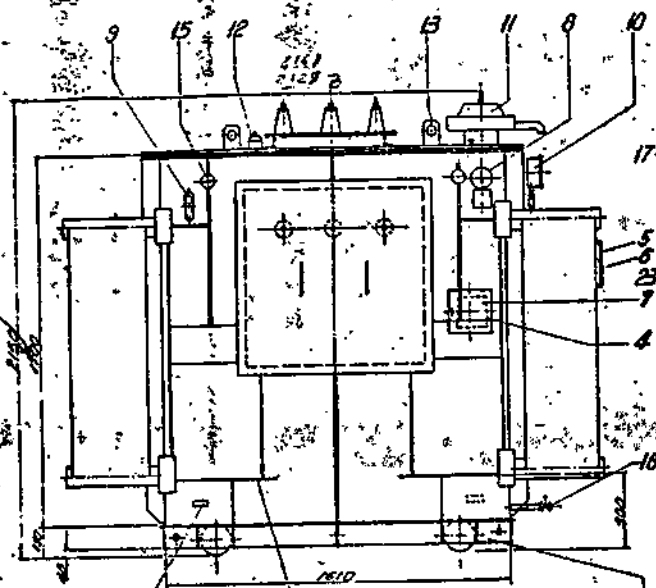
SEDE E
FÁBRICAS
Av. Getúlio Vargas, 1423
Jardim Piratininga
06000 - OSASCO - SP
Telex: 01133641 SPIG BR
Tels.: 801-6561 - 801-6880
801-6211 - 801-9750

DIVISÃO DE OBRAS
ALMOXARIFADO
Rua Catarina Fazio Antoniazzi, 3
06000 - OSASCO - SP
Tels.: 801-9850 - 801-9851

FILIAL
Rua Araújo Porto Alegre, 70
Conj. 101
20000 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: 240-7228
Telex: 02131512 SPIG BR

FILIAL
Rua Vasco da Gama, 153
50000 - RECIFE - PE
Tel.: 222-1961
Telex: 081-2042 SPIG BR

SPIG SA



QUANT	DESCRIÇÃO	POU	DET	QNTD. N.º	PESO	QNTD.	QNTD.
1	Bucha AT Tipo GE 25x112						
1	Bucha BT Tipo V2000 Ex. 1/2" conector e parafuso 1/2" 1/2"						
1	Capa de proteção AT q/ abertura superior 260x700						
1	Capa dos circuitos auxiliares						
1	Placa de identificação						
1	Placa diagramática						
1	Placa dos auxiliares						
1	Indicador de nível do óleo Tipo LA 10 ADV 1000 2 contatos - COMEN						
1	Indicador de nível do óleo Tipo Visor						
1	Termômetro de óleo #6 - 2 contatos						
1	Valvula de óleo de pressão Tipo VP 021						
1	Acessório manual do controlador						
1	Óleo q/ lubrificação da bomba e R.R. 1/2"						
1	Óleo q/ lubrificação do trato						
1	Conexão q/ lubrificação do trato completo com óleo						
1	Registro sup. q/ óleo e filtro q/ R.R. 1/2" q/ óleo q/ 1/2"						
1	Registro sup. q/ filtro q/ R.R. 1/2"						
1	Bucha q/ acoplamento de manômetro q/ R.R. 1/2"						
1	Junção de inspeção						
1	Apex q/ macaco						
1	Roda bidirecional #150						
1	Terminal de aterramento q/ cabo #14 1/2" 1/2"						
1	Redutor 1/2"						
1	Capa q/ termômetro de óleo						

QUANT	DESCRIÇÃO	POU	DET	QNTD. N.º	PESO	QNTD.	QNTD.
1	Bucha AT Tipo GE 25x112						
1	Bucha BT Tipo V2000 Ex. 1/2" conector e parafuso 1/2" 1/2"						
1	Capa de proteção AT q/ abertura superior 260x700						
1	Capa dos circuitos auxiliares						
1	Placa de identificação						
1	Placa diagramática						
1	Placa dos auxiliares						
1	Indicador de nível do óleo Tipo LA 10 ADV 1000 2 contatos - COMEN						
1	Indicador de nível do óleo Tipo Visor						
1	Termômetro de óleo #6 - 2 contatos						
1	Valvula de óleo de pressão Tipo VP 021						
1	Acessório manual do controlador						
1	Óleo q/ lubrificação da bomba e R.R. 1/2"						
1	Óleo q/ lubrificação do trato						
1	Conexão q/ lubrificação do trato completo com óleo						
1	Registro sup. q/ óleo e filtro q/ R.R. 1/2" q/ óleo q/ 1/2"						
1	Registro sup. q/ filtro q/ R.R. 1/2"						
1	Bucha q/ acoplamento de manômetro q/ R.R. 1/2"						
1	Junção de inspeção						
1	Apex q/ macaco						
1	Roda bidirecional #150						
1	Terminal de aterramento q/ cabo #14 1/2" 1/2"						
1	Redutor 1/2"						
1	Capa q/ termômetro de óleo						

QUANT	DESCRIÇÃO	POU	DET	QNTD. N.º	PESO	QNTD.	QNTD.
1	Bucha AT Tipo GE 25x112						
1	Bucha BT Tipo V2000 Ex. 1/2" conector e parafuso 1/2" 1/2"						
1	Capa de proteção AT q/ abertura superior 260x700						
1	Capa dos circuitos auxiliares						
1	Placa de identificação						
1	Placa diagramática						
1	Placa dos auxiliares						
1	Indicador de nível do óleo Tipo LA 10 ADV 1000 2 contatos - COMEN						
1	Indicador de nível do óleo Tipo Visor						
1	Termômetro de óleo #6 - 2 contatos						
1	Valvula de óleo de pressão Tipo VP 021						
1	Acessório manual do controlador						
1	Óleo q/ lubrificação da bomba e R.R. 1/2"						
1	Óleo q/ lubrificação do trato						
1	Conexão q/ lubrificação do trato completo com óleo						
1	Registro sup. q/ óleo e filtro q/ R.R. 1/2" q/ óleo q/ 1/2"						
1	Registro sup. q/ filtro q/ R.R. 1/2"						
1	Bucha q/ acoplamento de manômetro q/ R.R. 1/2"						
1	Junção de inspeção						
1	Apex q/ macaco						
1	Roda bidirecional #150						
1	Terminal de aterramento q/ cabo #14 1/2" 1/2"						
1	Redutor 1/2"						
1	Capa q/ termômetro de óleo						

DIMENSÕES EXTERNAS

AT 11200x16,25x4,85-4011-7

ITEL 1/2 - SÃO PAULO

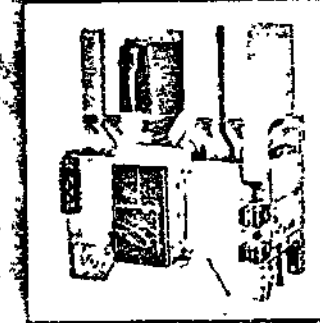
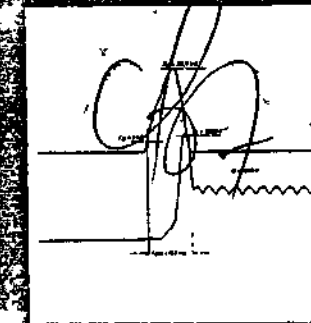
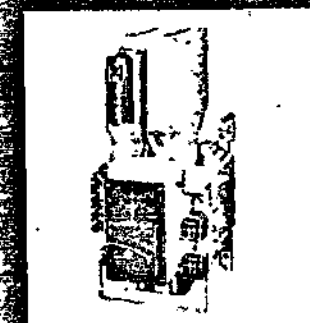
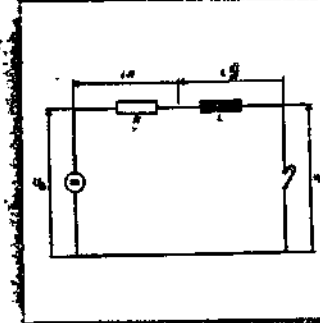
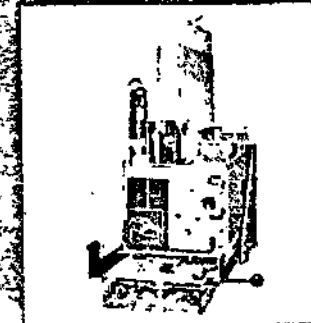
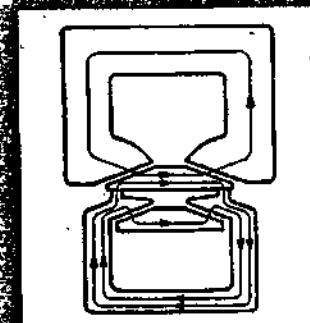
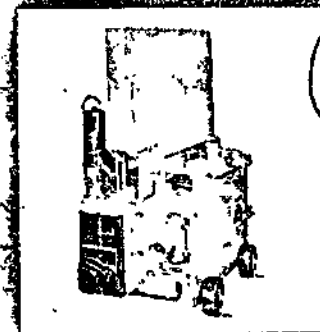
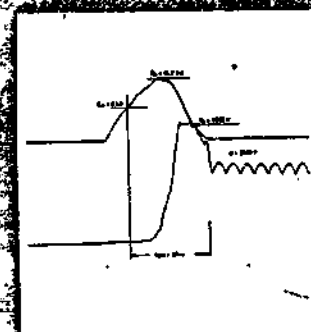
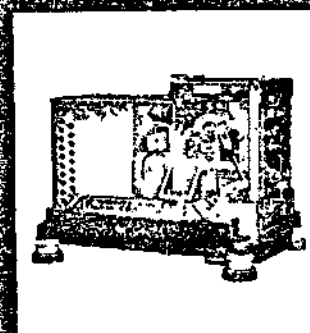
DES. N.º 82818

Handwritten signature or mark

Aparelho de Manobra
para
Banco Tensao

Disjuntores de corrente
continua ultra rapidos
Tipos GEARAPID SE TS
Tipo MEY RAPID
Disjuntores de corrente continua
Tipo MEG

AEG



1. GENERALIDADES

Dimensionamento elétrico de uma instalação de CC.

Em sistemas que envolvem altas potências de curto-circuito, exige-se fundamentalmente que a corrente do curto-circuito surgida, seja reduzida em frações de segundo através de um disjuntor, a uma corrente de passagem I_D , para não sobrecarregar térmica e dinamicamente o sistema a ele acoplado.

Os disjuntores de corrente contínua ultra-rápido tipo GEARAPID e MEY-RAPID atendem a estes requisitos básicos podendo ser adaptados a todos tipos de sistema, por possuírem um amplo programa de acessórios e componentes adicionais.

Para melhor adaptação do disjuntor à instalação, deve-se sempre especificar as condições de operação do sistema a ser protegido, conforme a especificação de compra para disjuntor de corrente contínua, aqui anexa.

CURTO-CIRCUITO NÃO INDUZIDO.

Num sistema de corrente contínua indutivo, o crescimento da corrente em face de um curto-circuito não induzido é regido pela potência do transformador, da tensão de curto-circuito, bem como da indutância e resistência a ela oferecida.

Portanto, a tensão para um circuito indutivo em corrente contínua (Fig.1) pode ser expressa por:

$$U_G = i.R + L \frac{di}{dt}$$

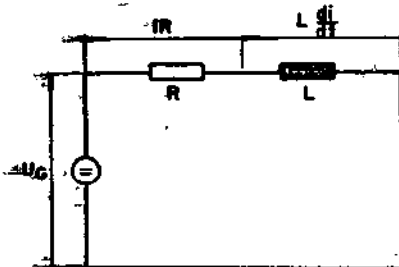


Fig. 1: Circuito Indutivo

Desta relação diferencial deduzem-se as igualdades indicadas abaixo:

Corrente $i = I_k (1 - e^{-t/T})$

Constante de tempo $T = L/R$

Gradiente de tempo $\frac{di}{dt} = \frac{I_k}{T} = \frac{U_G}{L}$ (t=0)

Corrente final de curto-circuito $I_k = \frac{U_G}{R} = T \cdot \frac{di}{dt}$

Onde: U_G (kV)
 I_k (kA)
 R (Ω)
 L (mH)
 T (ms)
 di/dt (kA/ms)

Se porém o curto-circuito partiu do valor inicial I_n , temos:

$$i = I_k - (I_k - I_n) e^{-t/T}$$

e

$$\frac{di}{dt} = \frac{I_k - I_n}{T} = \frac{U_G - I_n \cdot R}{L}$$
 (t=0)

A Fig. 2, nos mostra o desenvolvimento da corrente de curto-circuito em função do tempo: quando parte de zero e quando parte de um valor I_n . As fórmulas acima são de relevância para a seleção correta de um disjuntor CC.

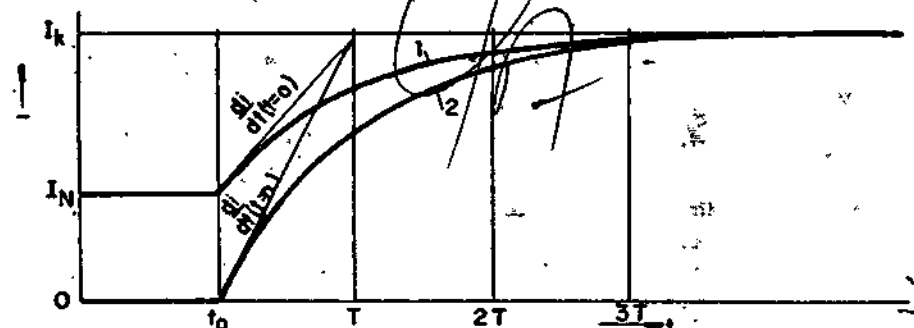


Fig. 2: Corrente de curto-circuito, partindo de $I = 0$ e $I_n = N$.

CURTO-CIRCUITO INDUZIDO.

Em um sistema indutivo de corrente contínua o desenvolvimento da corrente em face de um curto-circuito induzido é regido, além da potência do transformador, da tensão do circuito, da indutância e resistência também pelas constantes de interrupção, como tempo de abertura, tensão máxima e gradiente de tensão na câmara de arco.

No instante da abertura, a tensão em um circuito indutivo de corrente contínua é expressa por:

$$U_G = i.R + L \frac{di}{dt} + U_L$$

Para se levar a corrente contínua a um valor nulo a variação di/dt deverá ser negativa; condição satisfeita quando:

$$U_L > (U_G - i.R)$$

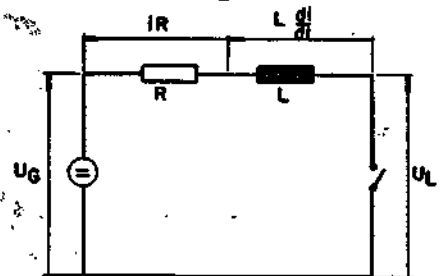


Fig. 3: Circuito indutivo com interrupção

Para se obter uma maior tensão na câmara de arco é necessário um aumento de sua resistência interna, que pode ser conseguida aumentando-se a trajetória do arco, por divisão da trajetória original em vários percursos, e, por refrigeração da câmara com a finalidade de diminuir a energia térmica do arco. A abertura de um circuito de corrente contínua é tanto mais rápido quanto mais negativo for o quociente da relação di/dt . Este quociente diferencial é análogo à tensão num circuito elétrico indutivo, conforme a fórmula:

$$L \frac{di}{dt} = (U_G - i.R) - U_L$$

Assim, quanto maior for este quociente, maior será a tensão U_L na câmara de arco, menor a constante de tempo T (alta resistividade, baixa indução), e também menor o valor da tensão de corrente contínua U_G .

Sob estas condições mantem-se a integral de disparo

$$A = \int i \cdot U_L \cdot dt$$

em um valor baixo, submetendo-se o disjuntor a cargas menores. A corrente máxima de passagem no disparo é atingida quando:

$$\frac{di}{dt} = 0 \text{ ou seja}$$

$$U_L = (U_G - i.R)$$

A fig. 4, mostra uma interrupção ideal, representando o acima descrito. Pode-se verificar pela fig. 4, que o grau de limitação da corrente, valor usado como medida de capacidade de proteção do disjuntor, depende do valor nominal da corrente I_A , do tempo de retardo da abertura mecânica t_V , do gradiente de tensão da câmara de arco t_{LA} e da máxima tensão U_L da câmara de arco.

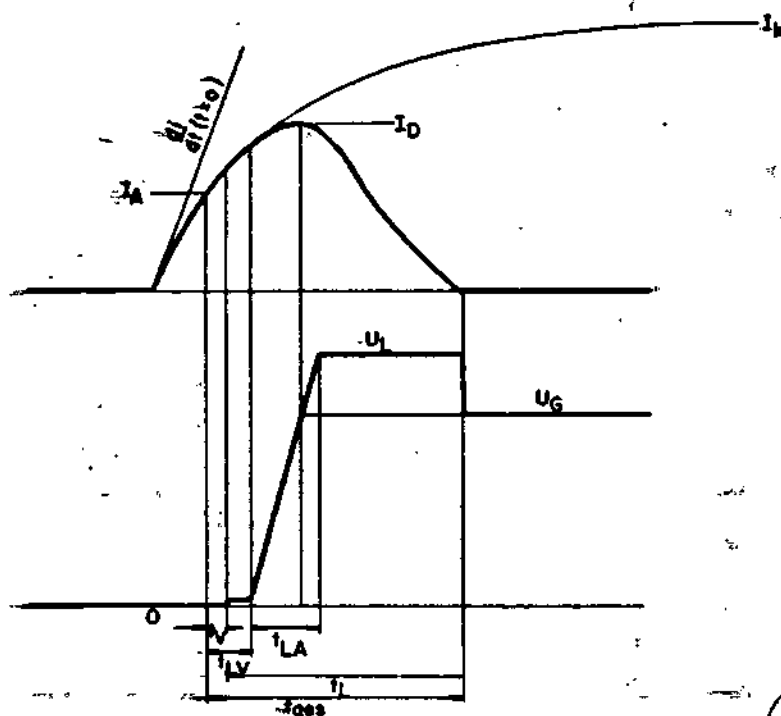


Fig. 4: Interrupção ideal de uma Corrente Contínua

I_k = Corrente final de curto-circuito

I_A = Corrente nominal do relé de disparo estático

I_D = Corrente de passagem

i = Comportamento da corrente em função do tempo

$\frac{di}{dt}$ = Gradiente de corrente ($t = 0$)

U_G = Tensão contínua

U_L = Máx. tensão na câmara de arco

t_{ges} = Tempo total de abertura

t_V = Tempo de retardo da abertura mecânica

t_{LV} = Abertura mecânica total

t_{LA} = Gradiente de tensão da câmara de arco

t_L = Duração do arco

CORRENTE NOMINAL

A corrente nominal de um disjuntor CC é a corrente com que se pode operá-lo continuamente sem produzir um aumento relevante de temperatura. Entretanto em sistemas viários operados em corrente contínua surgem correntes de aceleração intermitentes e de intensidade variável.

Levando em conta que os tempos de circulação destas correntes podem durar até vários minutos, pode-se definir o valor efetivo da corrente nominal, como sendo aproximadamente a média quadrática dos valores medidos. A corrente de operação não poderá no entanto, ultrapassar continuamente a corrente nominal.

Este cálculo não poderá ser utilizado quando os picos associados a altas correntes se situam na região dos segundos, porque, neste caso poderão surgir diferentes constantes de aquecimento do material empregado.

CAPACIDADE DE RUPTURA

A capacidade de ruptura de um disjuntor de corrente contínua deverá ser sempre maior que o valor final que pode ser atingido por um curto-circuito não induzido, próximo ao local de instalação do disjuntor.

Para a seleção de disjuntores em sistemas viários, o valor final de um curto-circuito não induzido é medido no bloco de tração.

Para que se possa prever o comportamento dinâmico de um sistema, utiliza-se o valor de passagem da máxima corrente de curto-circuito.

Também é importante um desligamento seletivo, o que diminua a integral de disparo $\int i^2 dt$, e não sobrecarrega os retificadores.

Nas condições acima, a máxima capacidade de ruptura dos disjuntores ultra rápido GEARAPID SE é de 100 KA.

A corrente de passagem e a integral de disparo dos disjuntores, em função da tensão de operação e da constante de tempo da curva de curto-circuito, podem ser obtidas do diagrama respectivos.

O comportamento final de um curto-circuito não induzido e o seu gradiente inicial (di/dt), são em última análise inversamente proporcionais a curva da constante de tempo do circuito, podendo tomar uma forma hiperbólica e alcançar seu valor mínimo no fim desta.

TENSÃO NOMINAL

A tensão nominal num disjuntor de CC, é uma tensão, referida à capacidade de ruptura considerando-se uma determinada constante de tempo, com valores normalmente situados entre 15 a 30 ms.

Como a capacidade de ruptura depende da relação entre tensão do arco e tensão de operação, pode-se atribuir

diferentes capacidades de ruptura ao disjuntor, dependendo do regime de tensão.

Exige-se em sistemas ferroviários que o disjuntor seja dimensionado para suportar tensões 1,2 vezes superiores a tensão nominal.

Em certos sistemas poderão surgir nos contatos do disjuntor no instante de abertura, tensões de polaridade inversa, superiores a tensão nominal.

Neste caso os disjuntores deverão possuir câmaras de extinção de arco para uma tensão de operação maior que a nominal.

Em instalação onde se utilizam muitos motores e que constantemente variam

de rotação, também podem surgir tensões maiores que as tensões nominais. Nestes sistemas a tensão de retorno é dada por:

$$U_w = U_g + \sqrt{2} \cdot E$$

Para circuitos em ponte vale:

$$U_w = U_{mot} \cdot \frac{\sqrt{2}}{1,35} + U_{di}$$

U_{mot} = tensão dos motores

U_{di} = tensão ideal em vazio

U_w = tensão de retorno

O disjuntor de corrente contínua a ser utilizado nestes casos, deverá ter uma câmara de arco, cuja tensão U_L seja maior que a tensão de retorno U_w .

INTEGRAL DE DISPARO

A integral de disparo $\int i^2 dt$, constitui um dado necessário ao cálculo de capacidade térmica de um sistema.

Para a proteção de semicondutores, esta integral deverá ser menor que a integral de potência do semicondutor.

Quando for exigido seletividade para proteger fusíveis de semicondutores, a integral de disparo do disjuntor deverá ser menor que a integral de tensão dos fusíveis.

2. DADOS PARA A SELEÇÃO DE UM DISJUNTOR

Para a correta seleção de um disjuntor de corrente contínua ultra rápido tipo GEARAPID SE, GEARAPID TS, MEY-RAPID, deve-se levar em conta os seguintes parâmetros:

- número de polos
- tensão
- correntes de abertura
- tempo de abertura
- acessórios

As características elétricas mais importantes dos diversos tipos estão relacionadas na tabela 1, que contém também uma curta descrição de cada disjuntor.

GEARAPID SE (1 POLO)

É um disjuntor de construção robusta, para operar em tensões até 3000V., e correntes entre 1250 a 5000 A. com capacidade de ruptura até 100 KA, dependendo do circuito elétrico que deverá proteger.

O tempo de abertura é ultra rápido. Sua adaptação é fácil em qualquer sistema elétrico, por meio da adição em forma tipo modular de acessórios suplementares.

São usados em ferrovias, metrô, troleibus, laminadores, retificadores, eletrolise, fundições, para o controle de tensões inversas, e solucionar problemas de seletividade.

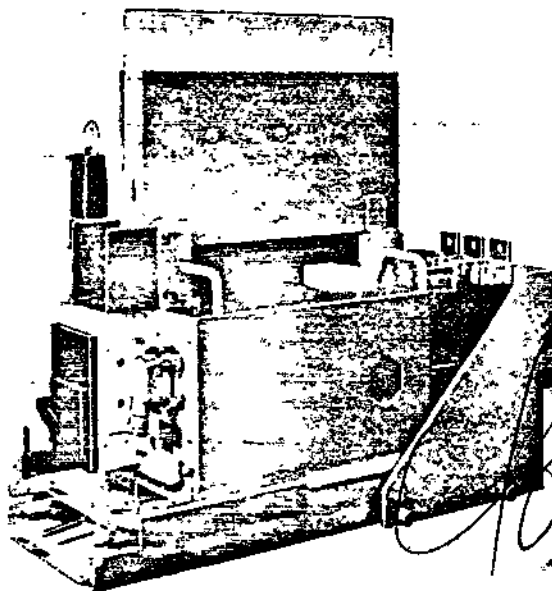


Fig. 5: Gearapid SE Extraível

GEARAPID TS (1 POLO)

Disjuntor ultra-rápido, robusto e compacto.

Pelas suas reduzidas dimensões, seu uso é apropriado para ser utilizado nos equipamentos rodantes, tais como trens, troleibus, vagões, etc.

Sua capacidade de ruptura em função do sistema a ser protegido, pode chegar até 100 KA.

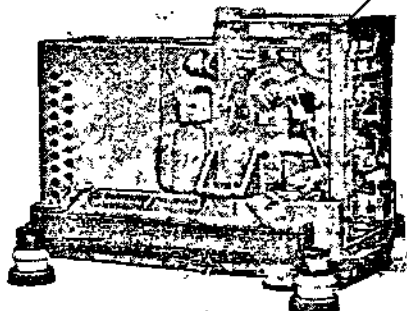


Fig. 6: Gearapid TS 600

MEY-RAPID (1,2 e 3 POLOS)

É um disjuntor de corrente contínua, mais econômico, para ser utilizado em sistemas médios, com tensões até 1200 V., e correntes até 2400 A.

A capacidade de ruptura pode ir até 100 KA, dependendo do circuito.



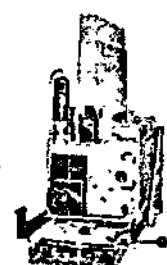
3 POLOS
CÂMARA DE EXTINÇÃO
DE ARCO NORMAL



1 POLO
CÂMARA DE EXTINÇÃO
DE ARCO ELEVADA



2 POLOS
CÂMARA DE EXTINÇÃO
DE ARCO ELEVADA



1 POLO
CÂMARA DE EXTINÇÃO
DE ARCO ELEVADA

TABELA 1

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS RESUMIDAS DOS DISJUNTORES DE CORRENTE CONTÍNUA AEG

Tipo	Número de Polos	Tensão Nominal V (1)	Corrente Nominal à 35° C A	Corrente em Regime de Pico			Relé de Sobre corrente kA	Tempo de Abertura Mecânico di/dt 3 kA/ms
				2 h	2 min	20 s		
GEARAPID SE 1000	I	Para câmara de extinção de arco A1 1200 + 25% Para câmara de extinção de arco B1 2000 + 10% (1)	1250	1500	2500	6000	1 a 3,5 (3), 2 a 6	3
GEARAPID SE 2000	I		2500	3000	5000	10000	2 a 6, 4 a 9 6 a 12	3
GEARAPID SE 3000	I		3150	3800	6300	12000	2 a 6, 4 a 9 6 a 12	3
GEARAPID SE 4000	I		4000	4800	8000	14000	2 a 6, 4 a 9 6 a 12	3
GEARAPID SE 6000	I		5000	6000	10000	14000	4 a 9, 6 a 12	3
GEARAPID TS 600	I	1200 + 25%	630	660	950	2000	0,6 a 1,2	2 a 4
GEARAPID TS 1200	I	1500 + 10%	1200	1320	1800	3600	1,2 a 2,4	2 a 4
MEY-RAPID 630	I, II, III	1200 + 10% (2)	630	700	950	1900	1 a 2,5	4 a 6
MEY-RAPID 1000	I, II, III	1200 + 10% (2)	1200	1320	1800	3600	2 a 4	4 a 6
MEY-RAPID 2000	I	1200 + 10% (2)	2400	2520	3600	4800	4 a 8	6 a 8

(1) sob consulta para tensões mais elevadas

(2) com câmara de extinção de arco elevado

(3) sob consulta

OBS.: Todos os disjuntores podem ser equipados com acionamento motorizado e relé de abertura ou mínima tensão.

DESCRIÇÃO TÉCNICA

1. INTRODUÇÃO

Os disjuntores ultra-rápidos, tipo GEARAPID SE e TS são equipamentos especiais, unipolares, utilizados em corrente contínua, construídos de acordo com as normas VDE 0660, parte 1, IEC 157.1.

Esta linha, de tecnologia avançada e construção robusta é fabricada em cinco versões, com correntes nominais entre 1250 A. a 5000A, para tensões de isolamento até 2000V (acima de 2000 V. e até 3000V, sob consulta).

Sua função básica é desligar em um tempo extremamente curto, a linha sob curto-circuito, a fim de proteger os equipamentos do sistema.

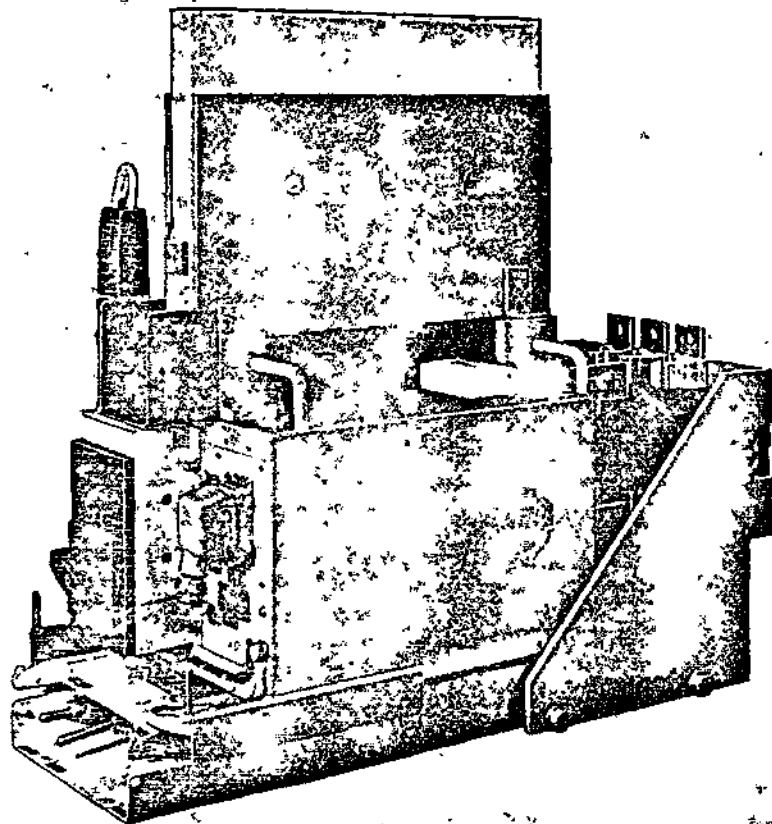
O tempo de abertura mecânica, nos dois sentidos de corrente é de somente 3 ms para um gradiente de corrente di/dt de 3 kA/ms.

Com isto consegue-se desligar o sistema em tempo hábil, antes que a corrente de curto-circuito atinja seu valor final.

Reduz-se desta forma o curto-circuito, que depende do quadro da corrente de passagem e linearmente do tempo de abertura.

Por esta razão, os disjuntores AEG tipo GEARAPID SE, prestam-se para serem utilizados em instalações ferroviárias, laminadores, retificadores, controles a tiristores, motores, transformadores e geradores.

É importante analisar a tensão de curto-circuito, para que a tensão surgida na câmara de arco não ultrapasse a tensão de isolamento, tornando o sistema perigoso. As tensões de retorno também são controladas com segurança.



RETIFICADORES

Usam-se disjuntores ultra-rápidos em sistemas retificadores, para proteção contra eventuais aberturas dos semicondutores.

Os disjuntores deverão neste caso ter a capacidade de atuar com segurança, quando houver inversão de corrente.

Por outro lado, além da proteção dos semicondutores, o disjuntor deverá ter uma velocidade de abertura suficientemente alta, para evitar a queima dos demais fusíveis de proteção.

SISTEMAS RODANTES

A alimentação destes sistemas é feita por corrente contínua, tomando os disjuntores ultra-rápidos a função de proteção. O relé de disparo estático é regulado para valores superiores a aqueles que normalmente ocorrem no sistema.

FONTES DE ALIMENTAÇÃO PAR LINHAS VIÁRIAS

São válidas as mesmas normas descritas para os sistemas rodantes.

Para se obter seletividade nos circuitos surgidos em locais distantes, ponto de alimentação, cujo valor I_{sc} é inferior ao nível ajustado no relé de disparo estático, utiliza-se um dispositivo de gradiente de corrente.

INTERRUPTOR PRINCIPAL EM SISTEMAS RODANTES

Havendo um curto-circuito numa linha viária, os motores de tração de todos os comboios que estiverem na linha atuarão como geradores, alimentando esta.

É recomendável, neste caso e para evitar danos ao coletor do motor, utilizar também um disjuntor ultra-rápido. Seu emprego é amortizado em um espaço de tempo.

Em material rodante é utilizado o disjuntor GEARAPID TS, por sua construção compacta e pequenas dimensões, além da facilidade de manuseio.

2. FAIXA DE APLICAÇÃO

PROTEÇÃO DE MOTORES

Para a proteção de motores de corrente contínua é necessário o emprego de disjuntores com tempo de abertura ultra-rápido, que interrompam o curto-circuito no menor tempo possível, e não sobrecarreguem, os coletores do motor (sob curto-circuito o motor trabalha como gerador).

Para controle das correntes durante o arranque, ou na inversão, deve-se regular o relé de disparo estático para valores 2 a 4 vezes superiores a corrente de comutação.

3. INDICAÇÕES PARA A SELEÇÃO

Para a escolha de um disjuntor de corrente contínua deve-se levar em consideração em qual sistema ele irá atuar, como por exemplo, sistemas elétricos viários (ferrovias, metrô), ou laminadores, retificadores, comandos a tiristor, motores, etc.

Também é importante definir:

- Tensão de operação
- Corrente de operação
- Capacidade do relé de disparo estático
- Máxima tensão de interrupção em caso de curto-circuito (tensão de retorno)
- Intensidade do curto-circuito não induzido I_k do sistema
- Tensão permitida na câmara de extinção de arco
- Gradiente de corrente di/dt da corrente de curto-circuito I_k para $t=0$, ou constante de tempo $T = L/R$ do sistema
- Intensidade máxima da corrente de passagem
- Valor da integral de disparo
- Tempo máximo de abertura

Também deve ser informado se há exigências quanto a necessidade de haver seletividade, relé de abertura, relé auxiliar, dispositivo de gradiente de corrente e execução extraível.

4. CONSTRUÇÃO (Fig. 1)

Os disjuntores de corrente contínua do tipo ultra-rápido, tipo GEARAPID SE, são construídos de forma compacta e totalmente blindados.

Os componentes internos do disjuntor são montados sobre paredes isoladas e espessas, que os protegem contra danos externos; retirando-se estas tampas protetoras todos os componentes passam a ser facilmente acessíveis.

A construção dos disjuntores corresponde ao tipo de proteção IPOO, para operação em locais secos e desprovidos de pó.

De acordo com as condições em que irão operar, os disjuntores podem ser fornecidos providos de rodas, com cantoneiras de fixação ou execução extraível.

A construção normal já é tropicalizada, devendo-se no entanto evitar que os disjuntores permaneçam sujeitos a orvalhagem.

As dimensões externas são padronizadas e independentes da faixa de corrente a que se destina o disjuntor; a construção da câmara de extinção de arco, é baseada na experiência acumulada

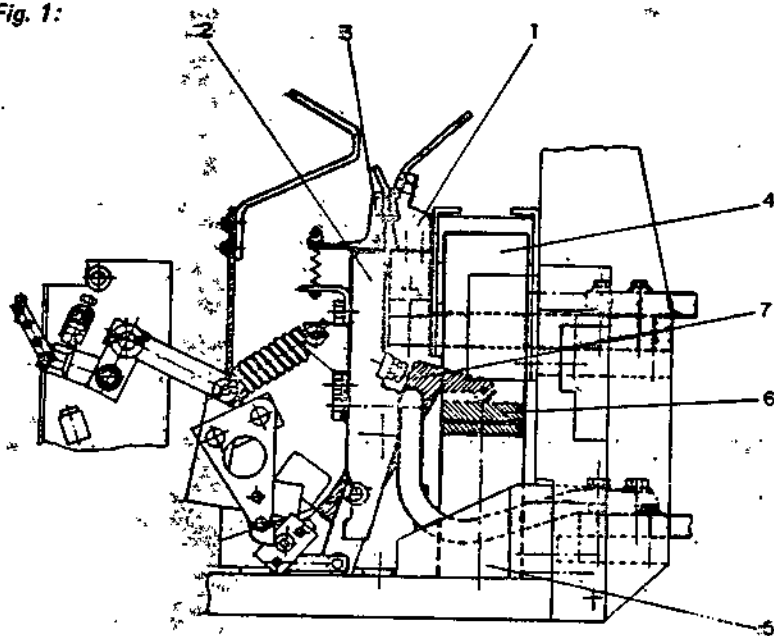
por várias décadas de desenvolvimento de equipamentos deste tipo, tem como principal característica um crescimento rápido da tensão inicial e um valor final constante e limitado em amplitude.

Toda câmara de extinção é basculante e os contatos são divididos em dois estágios distintos de operação.

Os contatos, de fácil substituição, são

compostos de uma liga especial de prata que permite um fluxo mais uniforme da corrente. O contato principal é interligado aos outros componentes por meio de uma fita metálica flexível. O desligamento tem ação totalmente livre, o que permite uma rápida abertura mesmo nos casos em que o disjuntor é acionado em presença de um curto-circuito.

Fig. 1:



- 1. contato principal fixo
- 2. contato principal móvel
- 3. contato de extinção de arco
- 4. relé de disparo estático

- 5. magneto de sustentação
- 6. pêndulos duplos
- 7. alavanca de disparo

4.1. ACIONAMENTO

É feito frontalmente através do motor que é montado sobre uma placa aterrada, contendo também uma alavanca para acionamento manual de emergência.

O motor é acoplado a um sistema de molas pré-carregadas, o que permite um rápido fechamento dos contatos.

Para o acionamento em casos de manutenção utiliza-se uma alavanca externa manual.

O disparo pode ser efetuado também pelo relé de mínima tensão e de abertura.

O sistema motorizado, com motor tipo universal, atua sobre um comando de auto bloqueio (comando SU) com respostas de até 20 ms, o que permite o acionamento normal, e protege o disjuntor em casos de acionamentos repetitivos em face a curto-circuitos prolongados.

4.2. RELÉS DE DISPARO

4.2.1. SISTEMA MAGNÉTICO DE DISPARO (Fig. 2)

O disparo estático do disjuntor GEARAPID SE é feito magneticamente, baseado no princípio do sistema pendular.

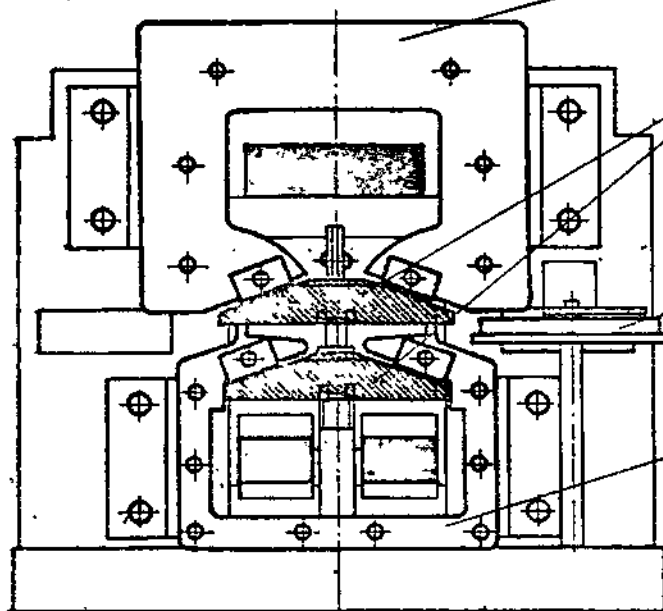
Este princípio tem as seguintes vantagens:

- alta velocidade de abertura nos dois sentidos do fluxo de corrente
- o sistema magnético não necessita de tensões auxiliares
- o disjuntor não abre através do sistema magnético em casos de quebra da tensão de comando
- o conjunto relé de disparo estático é composto de um magneto de sustentação, pêndulos duplos e magneto de disparo.

O magneto de sustentação e o magneto de disparo são excitados pela corrente principal. Até o momento em que é atingida a corrente estática, os pêndulos são atraídos pelo campo magnético do magneto de sustentação.

Por outro lado o campo magnético de disparo não é suficientemente forte para atrair e fazer retornar os pêndulos.

Fig. 2:



- 4. magneto de disparo
- 5. magneto de sustentação
- 6. pêndulos duplos
- 8. ajuste para o disparo-estático

Quando a corrente ultrapassa seu valor nominal estático, o campo magnético do magneto de disparo, aumenta e atrai os pêndulos, aumentando assim o entreferro entre o magneto de sustentação e os pêndulos e a respectiva diminuição entre estes e o magneto de disparo.

Durante o percurso de retorno, o pêndulo atua um dispositivo mecânico que desarma os contatos do disjuntor.

A corrente nominal estática que um disjuntor de corrente contínua pode conduzir é regulada por meio do entreferro, que separa o pêndulo dos ímãs, e que pode ser feita externamente e com grande facilidade, sendo a escala de ajuste bastante precisa.

É possível ainda se utilizar um relé de disparo especial para auxiliar o disparo estático, denominado dispositivo de gradiente de corrente, que possibilita maior seletividade em curto-circuitos surgidos em sistemas viários, onde ocorrem correntes de curto-circuito menores que a corrente nominal estática.

Com a atuação do dispositivo de gradiente de corrente, as correntes de curto-circuito muito altas são rapidamente detetadas, o que permite um rápido disparo, antes que a corrente atinja seu valor nominal, circulando pelo disjuntor somente numa corrente de passagem I_D muito baixa. Reduz-se também a integral de disparo.

4.2.2. RELÉS DE DISPARO AUXILIARES

Para outros tipos de disparo são utilizados relés de abertura e de mínima tensão, podendo o primeiro ser usado para disparo à distância, e o segundo para o controle da tensão e disparo à distância.

RELÉ DE ABERTURA (a) (ou de corrente)

A bobina do relé de abertura é dimensionada para curtos intervalos de operação, devendo ser comandado através do contato auxiliar.

Pode ser usada em CA e CC e possui uma faixa de operação entre 0,5 a 1,1 U_c.

RELÉ DE MÍNIMA TENSÃO (r)

Este relé está permanentemente sob tensão. No caso da tensão cair para 0,5 U_c, ou cair totalmente, este relé desliga o disjuntor.

Com a utilização deste relé podem-se proteger circuitos adicionais, como motores cuja aplicação não permite variações de rotação.

Outra proteção adicional que este relé oferece é de impossibilitar a ativação do disjuntor enquanto o relé não estiver energizado.

O relé de mínima tensão é portanto auto controlado, pois desliga o disjuntor em caso de interrupção em sua bobina.

4.3. CONTATOS AUXILIARES

Pode-se utilizar no máximo 3 contatos auxiliares com quatro polos, tipo HS5, para funções de intertravamento, informação e comando.

Sua versão normal é 3 x n.f. 1 x n.a., sendo seus contatos móveis.

Os disjuntores ultra-rápidos podem ainda receber um contato auxiliar, tipo Y6, que é acionado diretamente pelo sistema de pêndulos.

O tempo de fechamento dos contatos do Y6 é de 20 ms.

4.4. TERMINAIS

Em sua versão normal estes estão dispostos em sentido horizontal, para serem fixados ao barramento através de parafusos.

Os cabos e o barramento devem ser montados de forma a não forçar os terminais.

O terminal superior é fornecido com fita flexível.

O disjuntor é ligado através de um conector multipolar aos comandos externos.

Todos os disjuntores GEARAPID-SE podem ser fornecidos na versão extra-flexível.

Um dispositivo especial de travamento impede que o disjuntor seja extraído sob carga da gaveta; a manutenção portanto somente será possível quando o disjuntor estiver sem carga.

5. INSTALAÇÃO MANUTENÇÃO

5.1. INSTALAÇÃO

Deve-se instalar os disjuntores de corrente contínua em locais secos e isentos de pó.

A base do disjuntor não poderá sofrer esforços mecânicos, e os cabos de ligação não podem exercer qualquer pressão ou força sobre os terminais.

É importante manterem-se as distâncias de proteção mencionadas à página 2/11 para a câmara de arco, em relação a outros pontos aterrados ou condutores de corrente elétrica.

Antes da colocação em funcionamento deve-se verificar se as paredes isolantes laterais estão devidamente encaixadas e não se encontram danificadas.

Recomenda-se proteger o disjuntor contra poeira, durante as obras civis da

cabine; se mesmo assim ocorrer penetração de poeira é necessário limpar o disjuntor com ar comprimido antes da colocação em funcionamento.

A-isolação entre o barramento e o painel frontal é dimensionada de acordo com a tensão de isolação nominal do disjuntor.

O ensaio de isolação é feito antes do fornecimento, obedecendo o seguinte critério:

Frequência 50 Hz
Tempo de ensaio 1 min

Ensaio de isolação efetuados Câmara de extinção de arco A1, B1

Contato móvel contra contato fixo com disjuntor aberto 10.000 V

Conjunto de polos contra placa frontal com disjuntor fechado 10.000 V

Cabos de comando, contatos auxiliares, relés de desligamento auxiliares, acionamentos auxiliares, etc., contra o conjunto de polos, com disjuntor fechado.

10.000 V.

Cabos de comando, etc., contra placa frontal

2.500 V.

A placa frontal precisa ser aterrada, através do terminal próprio.

5.2. MANUTENÇÃO

Os disjuntores ultra-rápidos pertencem a categoria de equipamentos especiais e de alto preço, devendo ser cuidadosamente manuseados e submetidos a manutenção em intervalos de 6 meses.

Maiores detalhes sobre manutenção encontra-se no livreto que acompanha o disjuntor.

6. DISJUNTOR DE CORRENTE CONTÍNUA ULTRA RÁPIDO - TIPO GEARAPID SE

6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Disjuntor ultra rápido GEARAPID		SE 1000	SE 2000	SE 3000	SE 4000	SE 6000
Tensão nominal para:						
Câmara de extinção de arco A1	V	1200 + 25%	1200 + 25%	1200 + 25%	1200 + 25%	1200 + 25%
Câmara de extinção de arco B1	V	2000 + 10%	2000 + 10%	2000 + 10%	2000 + 10%	2000 + 10%
Câmara de extinção de arco p/ 3000 V (1)		SOB CONSULTA				
Tensão de isolação nominal U_i , I Gr. C	V	3000	3000	3000	3000	3000
Corrente nominal à 35°C.	KA	1250	2500	3150	4000	5000
Regime de 2 h	KA	1500	3000	3800	4800	6000
2 min	KA	2500	5000	6300	8000	10000
20 s	KA	6000	10000	12000	14000	14000
Relé de disparo estático ajustável	KA	1 a 3,5	2 a 6	2 a 6	2 a 6	2 a 6
	KA	2 a 6	2 a 6	2 a 6	2 a 6	2 a 6
	KA	4 a 9	4 a 9	4 a 9	4 a 9	4 a 9
	KA	6 a 12	6 a 12	6 a 12	6 a 12	6 a 12
Tempo de abertura mecânico através do relé de disparo estático para di/dt 3 kA/ms	ms	3	3	3	3	3
Capacidade de ruptura e tempo de abertura total em curto circuito	KA	VEJA DIAGRAMAS				
	ms					
Número de manobras		10000	10000	10000	10000	10000
Tensão de arco na						
Câmara de extinção de arco tipo A1	V	2100	2100	2100	2100	2100
Câmara de extinção de arco tipo B1	V	3000	3000	3000	3000	3000
Tensão máxima inversa						
Câmara de extinção de arco tipo A1	V	1800	1800	1800	1800	1800
Câmara de extinção de arco tipo B1	V	2600	2600	2600	2600	2600
Conectores de Comando		24 polos: 380V CA / 450V CC, 16 A 32 polos: 250V CA / 300V CC, 10 A				

Contato Auxiliar tipo HS5

Corrente	Capacidade de Fechamento para tensão de operação (1)		Capacidade de ruptura para tensão de Operação (1)			
nominal	até 500V AC	até 440V CC	até 500V AC	110V CC	220V CC	440V CC
10 A	10 A	10 A	10 A	6 A	2,5 A	1 A

(1) Valores efetivos, cos PHI = 0,7 em CA, T = L/R = 5 ms em CC. Para contatos retardados é permitido em CA, 70% dos valores efetivos acima mencionados, e em CC 30%.

Micro Interruptor Y6 (Fechador)

Corrente Constante I_{TH2}	Corrente nominal I_e , AC 11 para tensão nominal de			Corrente nominal I_e , DC 11 para tensão nominal
	60 a 220V AC	380V AC	500V AC	220V CC
16 A	4 A	3 A	2 A	0,1 A

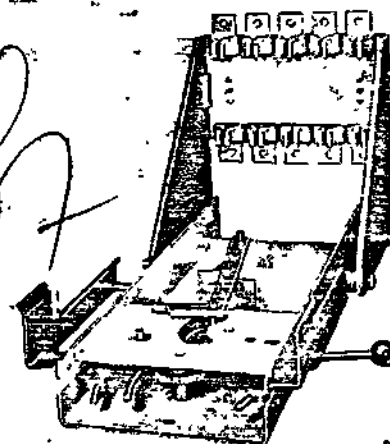
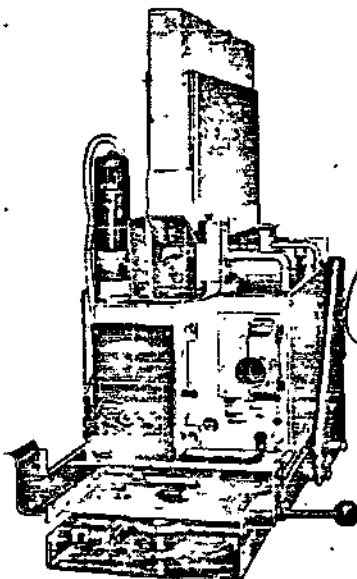
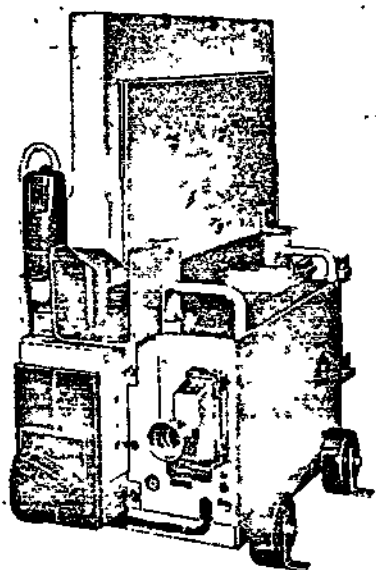
Acionamento Motorizado

Tensão Nominal U_c	V	220V-CA (1)	220V CC	110V CC	60V CC	
Potência consumida após 100 ms	VA/W	700	400	550	700	
Corrente consumida após 100 ms	A	3,2	2	5	12	
Corrente consumida na partida	A	16	12	20	28	
Tempo de fechamento	ms	700	700	700	700	
Tempo de comando	ms	20	20	20	20	
Tolerância		±0,85 a 1,1 U_c				

(1) Para tensões maiores que 220V CA até 500V CA, utilizar um transformador com potência maior ou igual a 1200 VA.

Relés de Disparo Auxiliares

	Relé de abertura (a)	Relé de mínima tensão (r)
Faixa de operação para abertura	0,5 a 1,1 U_c	aprox. 0,5 U_c
Faixa de operação para fechamento		0,8 a 1,1 U_c
Tensão Máxima	380V CA; 440V CC	380V AC; 440V CC
Potência consumida à tensão U_c	1000 VA em CA; 600 W em CC	20 VA em CA; 20 W em CC
Tempo de abertura	20 ms em CA; 30 ms em CC	25 ms em CA; 25 ms em CC



3.2. EXECUÇÃO

Disjuntores ultra rápido GEARAPID	SE 1000	SE 2000	SE 3000	SE 4000	SE 6000
Com Câmara de extinção de arco A1 para 1200V + 25% E-NR.	910-251-062	910-251-072	910-251-082	910-251-092	910-251-102
Com Câmara de extinção de arco B1 para 2000V + 10% E-NR.	910-251-063	910-251-073	910-251-083	910-251-093	910-251-103

	PESO Kg	PESO Kg	PESO Kg	PESO Kg	PESO Kg
Execução básica: com acionamento motorizado (220V/60Hz) (1) com comando "SU", relé de abertura "a" (220V/60Hz), relé de disparo estático (indicar a corrente), 1 contato auxiliar Tipo HS 5 (3 nf + 1 na), 1 conector de 24 polos 380V CA/450V CC sem alavanca de acionamento, execução fixa, e com:					
Câmara de extinção de arco A1	90	94	95	98	98
Câmara de extinção de arco B1	96	100	101	104	104

1) Para tensões maiores que 220V e até 500V, utilizar transformador maior ou igual a 1200 VA

Acessórios Opcionais

Disjuntor ultra rápido GEARAPID	SE 1000 PESO Kg	SE 2000 PESO Kg	SE 3000 PESO Kg	SE 4000 PESO Kg	SE 6000 PESO Kg
Contato auxiliar HS 5 (complemento da versão básica)					
- 1 contato auxiliar tipo HS 5 (2 nf + 2 na) com					
1 conector de 32 polos (1) 250V CA/300V CC	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
- 2 contatos auxiliares tipo HS 5 (4 nf + 4 na) com					
1 conector de 24 polos, 380V CA/450V CC.	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
- 1 contato auxiliar HS 6 (acionado pelo sistema de					
desarme principal)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
(1) É excluído o conector de 24 polos					
Relé de abertura "a" (utilizar 1.nf do HS 5)	1	1	1	1	1
Relé de mínima tensão "r"	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Alavanca p/ acionamento manual de emergência	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Execução extraível composto de:	41	41	41	41	41
- Parte móvel com terminal tipo faca, roletés,					
alavanca de extração					
- Parte fixa com gaveta e base para fusível NH					
Dispositivo de gradiente de corrente composta de:					
- Transformador de impulsos, unidade de					
relés, relé de disparo capacitivo					

Peças de Reposição

E-NR. 910-

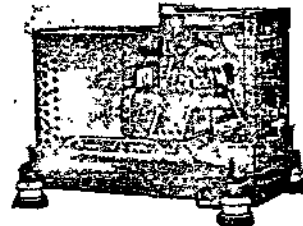
Jogo de contatos principais					
(móveis e fixos)	- 291-210	0,3	0,3	0,3	0,3
Câmara de extinção de arco A1	- 291-202	13,5	13,5	13,5	13,5
Câmara de extinção de arco B1	- 291-203	19,0	19,0	19,0	19,0

7. DISJUNTOR DE CORRENTE CONTÍNUA ULTRA RÁPIDO - TIPO GEARAPID TS

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Disjuntor Ultra rápido GEARAPID		TS 600	TS 1200
Tensão nominal para			
- Câmara de extinção de arco A1	V	1200 + 25%	1200 + 25%
- Câmara de extinção de arco B1	V	1500 + 10%	1500 + 10%
Corrente nominal			
	A	600	1200
Regime de 2 h			
	A	600	1320
Pico de 20 s			
	A	2000	3600
Relé de disparo estático			
- Regulagem nominal	-kA	0,6 a 1,5	1,2 a 2,4
- Regulagem máxima	-kA	2	2,4
Tempo de abertura mecânico			
- Com relé estático (di/dt ≥ 1kA)	ms	2 a 4	2 a 4
- Com relé eletrodinâmico	ms	aprox 1	aprox 1
Potência consumida pelo relé eletrodinâmico em 220V/60Hz.			
	VA	60	60
Relé de Abertura (a)			
- Potência de consumo CC	W	1000	1000
- Tensão de CC máxima permitida	V	440	440
- Tolerância		0,5 a 1,1 Uc	0,5 a 1,1 Uc
Relé de mínima tensão (r)			
- Potência de consumo CC	W	8	8
- Tensão de CC máxima permitida	V	440	440
- Tolerância		0,8 a 1,1 Uc	0,8 a 1,1 Uc
- Desligamento com		0,5 Uc	0,5 Uc
Accionamentos			
Accionamento Magnético			
- Potência consumida em CC	KW	2,7	2,7
- Tempo de accionamento	ms	100	100
- Tensão máxima permitida em CC	V	440	440
- Tolerância		0,85 a 1,1 Uc	0,85 a 1,1 Uc
Accionamento por ar comprimido			
- Consumo de ar em 4,5 ATU	cm ³ /acionamentos	500	500
- Potência consumida pela válvula de accionamento			
em CA	kVA	12	12
em CC	W	200	200
- Tempo de accionamento	ms	100	100
- Tensão máxima permitida			
em CA	V	500	500
em CC	V	440	440
- Tolerância		0,85 a 1,1 Uc	0,85 a 1,1 Uc
NÚMERO DE MANOBRAS		10000	10000

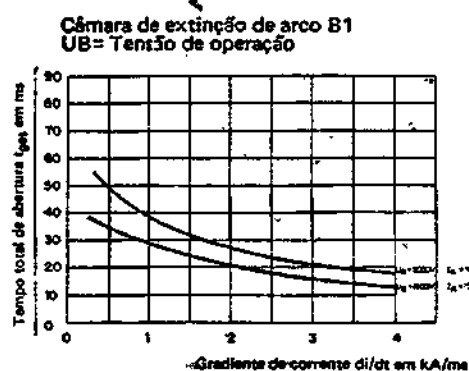
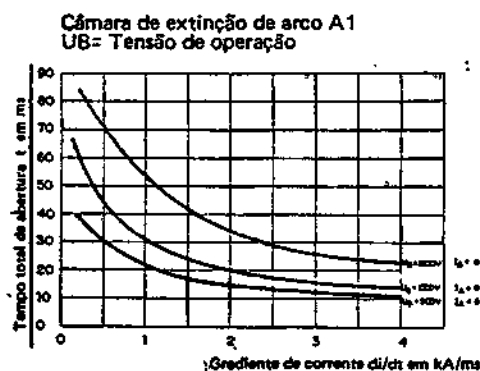
7.2. EXECUÇÃO



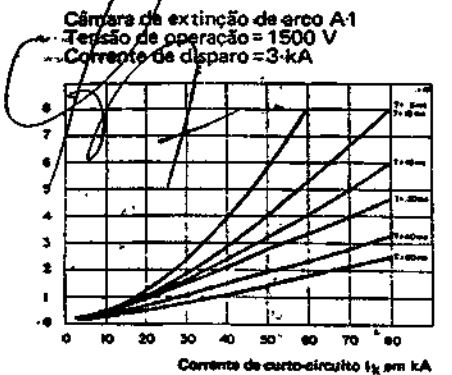
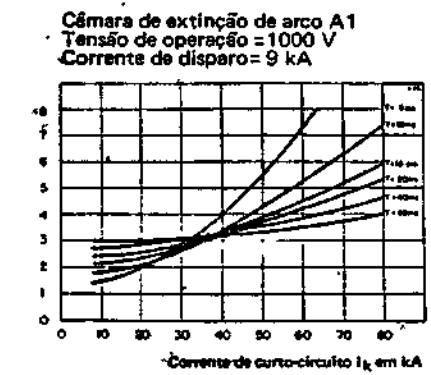
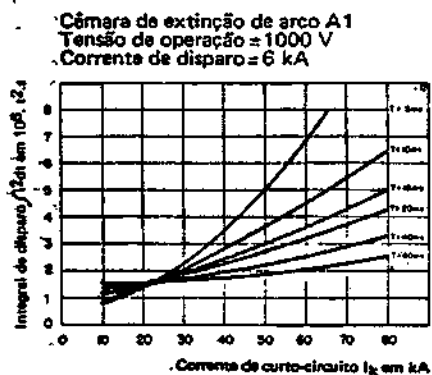
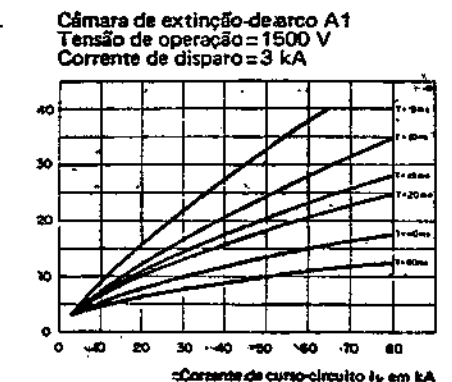
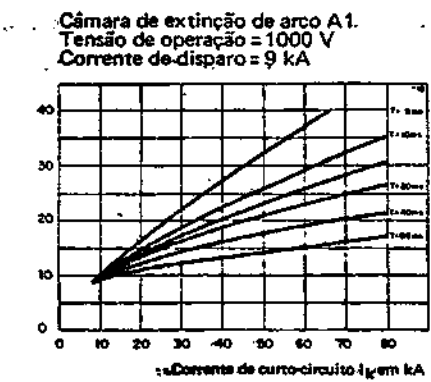
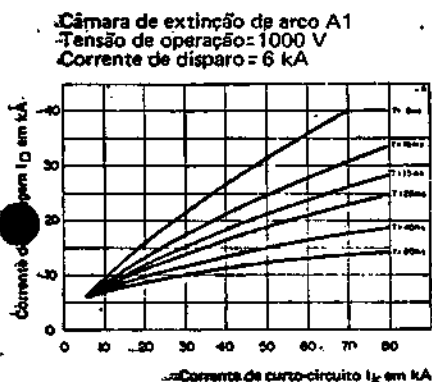
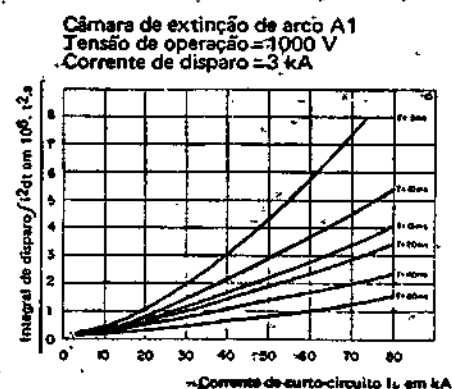
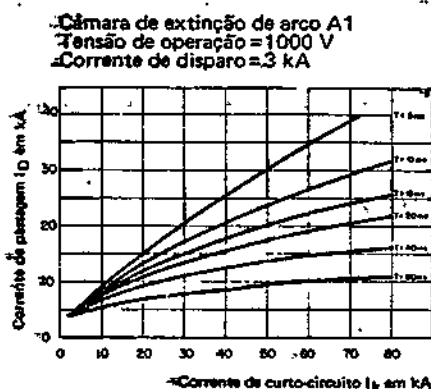
Disjuntor Ultra rápido GEARAPID		TS 600	TS 1200
com CEA (1) A1 1200V + 25% E-NR.			
com CEA (1) B1 1500V + 10% E-NR.			
(1) CEA Câmara de extinção de arco			
		PESO Kg	PESO Kg
Execução básica: com relé de disparo estático e accionamento manual, execução fixa, e com:			
- Câmara de extinção de arco A1		60	64
- Câmara de extinção de arco B1		62	66
Acessórios Opcionais			
Relé de disparo eletrodinâmico (ed) com			
- Unidade de disparo e-d		0,5	0,5
- Dispositivo de disparo e-d		13	13
- Transformador de núcleo saturado para unidade de disparo		1,8	1,8
- Comando de disparo e-d		3,5	3,5
- Transformador de núcleo saturado para o comando de desligamento e-d		5	5
- Relé de abertura (a) (1)		1	1
- Relé de mínima tensão (r) (1)		1	1
Contato Auxiliar			
- 2 HS 5 (4nf+4na)		(2)	(2)
Accionamentos			
Accionamento magnético			
- Tensão de operação 110, 220, 440V CC		12	12
Accionamento por ar comprimido			
- Tensão de operação 110, 220, 440V CC, ou 220, 380, 500V CA		7	7
Comando de auto-desligamento			
- Tensão de operação 110, 220, 440V CC, ou 220, 380, 500V CA		4	4
- Gaveta para fixação horizontal		22	22
- Gaveta para fixação vertical		22	22
(1) Prever um contato nf do HS 5			
(2) Incluso no disjuntor			

8. CURVAS DE DESEMPENHO

8.1. Tempo total de abertura t_{ges} em função do gradiente de corrente di/dt para o disjuntor GEARAPID SE

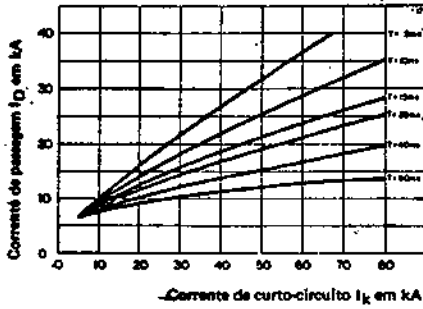


8.2. Corrente de passagem e Integral de disparo $\int i^2 dt$ em função da corrente de curto-circuito I_k

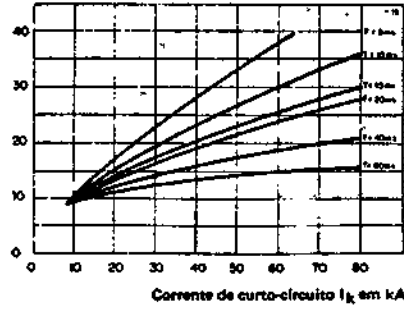


8.2. Continuação

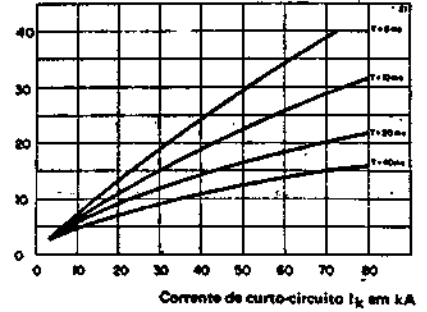
Câmara de extinção de arco A1
Tensão de operação = 1500 V
Corrente de disparo = 6 kA



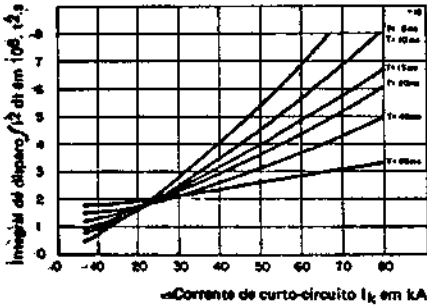
Câmara de extinção de arco A1
Tensão de operação = 1500 V
Corrente de disparo = 9 kA



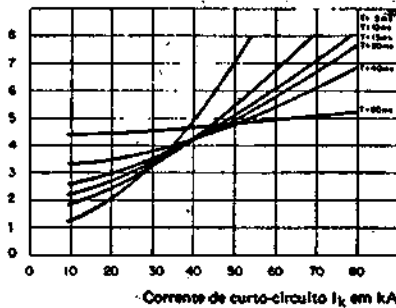
Câmara de extinção de arco B1
Tensão de operação = 1500 V
Corrente de disparo = 3 kA



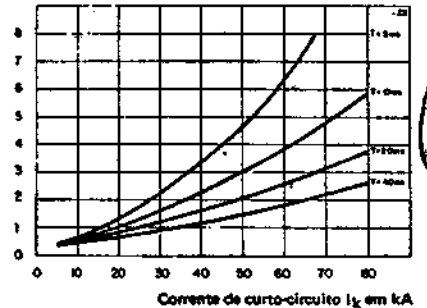
Câmara de extinção de arco A1
Tensão de operação = 1500 V
Corrente de disparo = 6 kA



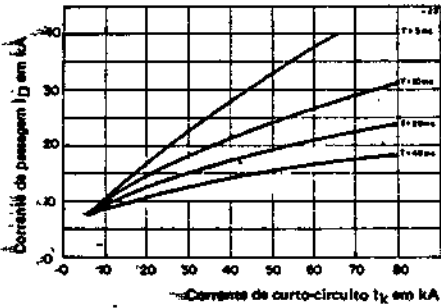
Câmara de extinção de arco A1
Tensão de operação = 1500 V
Corrente de disparo = 9 kA



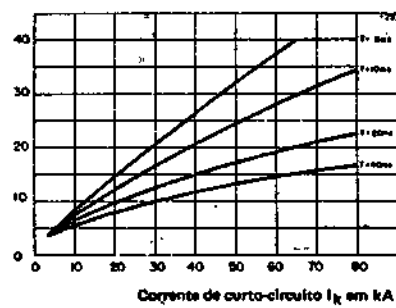
Câmara de extinção de arco B1
Tensão de operação = 1500 V
Corrente de disparo = 3 kA



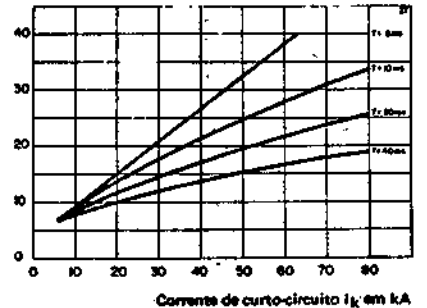
Câmara de extinção de arco B1
Tensão de operação = 1500 V
Corrente de disparo = 6 kA



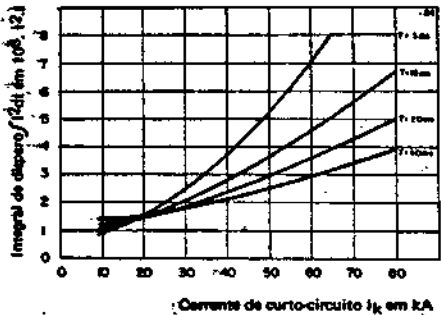
Câmara de extinção de arco B1
Tensão de operação = 2000 V
Corrente de disparo = 3 kA



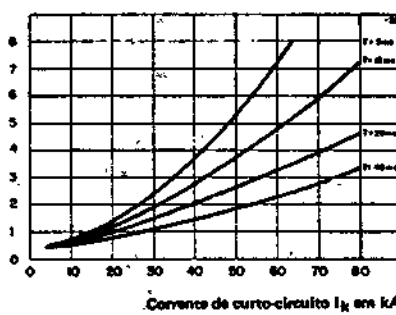
Câmara de extinção de arco B1
Tensão de operação = 2000 V
Corrente de disparo = 6 kA



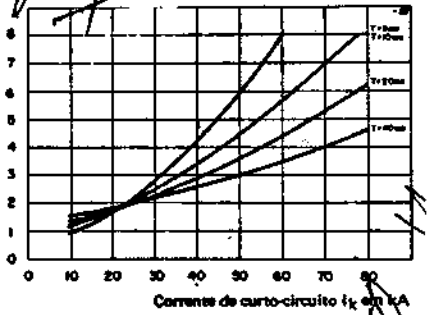
Câmara de extinção de arco B1
Tensão de operação = 1500 V
Corrente de disparo = 6 kA



Câmara de extinção de arco B1
Tensão de operação = 2000 V
Corrente de disparo = 3 kA



Câmara de extinção de arco B1
Tensão de operação = 2000 V
Corrente de disparo = 6 kA

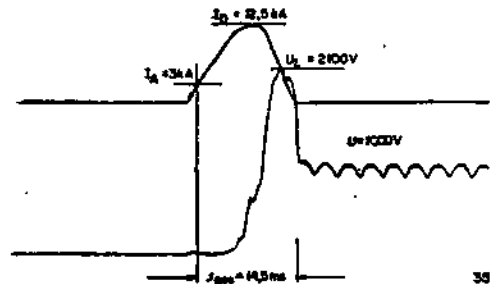


9. OSCIOGRAMAS

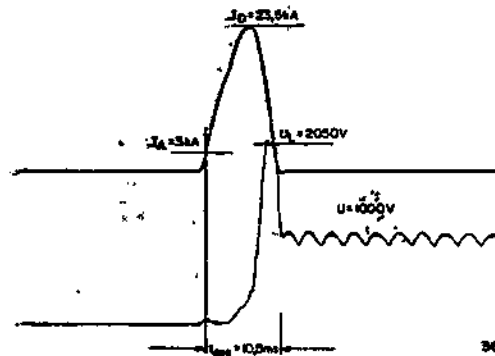
INTERRUPÇÃO DE UM CURTO-CIRCUITO DE CORRENTE CONTÍNUA

I_D = Corrente residual
 I_A = Corrente de disparo estático
 U_L = Tensão na câmara de arco
 U = Tensão de operação
 t_{ges} = Tempo total de abertura

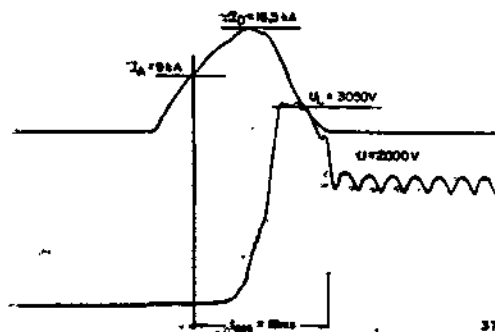
Disjuntor
 tipo GEARAPID SE
 Câmara de arco A1
 Corrente de curto-circuito $I_k = 49 \text{ kA}$
 Corrente de tempo $T = 29 \text{ ms}$
 Gradiente de corrente $di/dt = 1,7 \text{ kA/ms}$



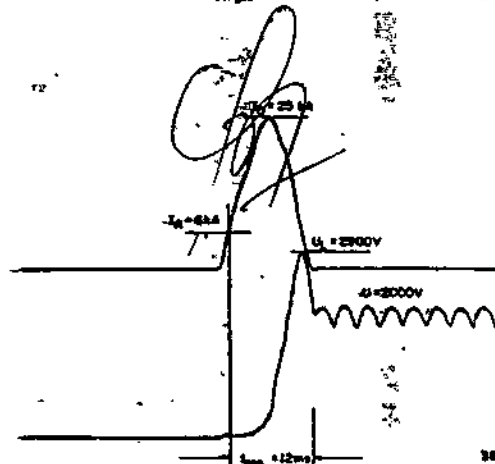
Disjuntor
 tipo GEARAPID SE
 Câmara de extinção de arco A1
 Corrente de curto-circuito $I_k = 58 \text{ kA}$
 Constante de tempo $T = 11,6 \text{ ms}$
 Gradiente de corrente $di/dt = 5 \text{ kA/ms}$



Disjuntor
 tipo GEARAPID SE
 Câmara de arco B1
 Corrente de curto-circuito $I_k = 35 \text{ kA}$
 Constante de tempo $T = 19 \text{ ms}$
 Gradiente de corrente $di/dt = 1,84 \text{ kA/ms}$

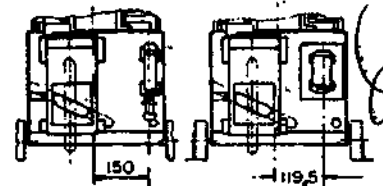
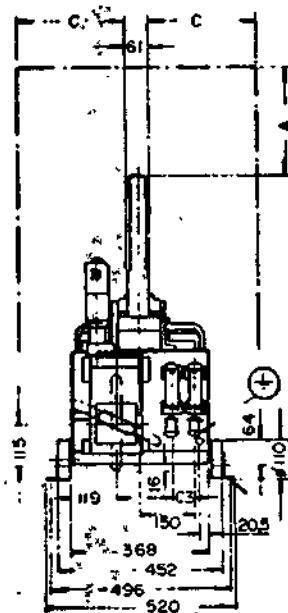
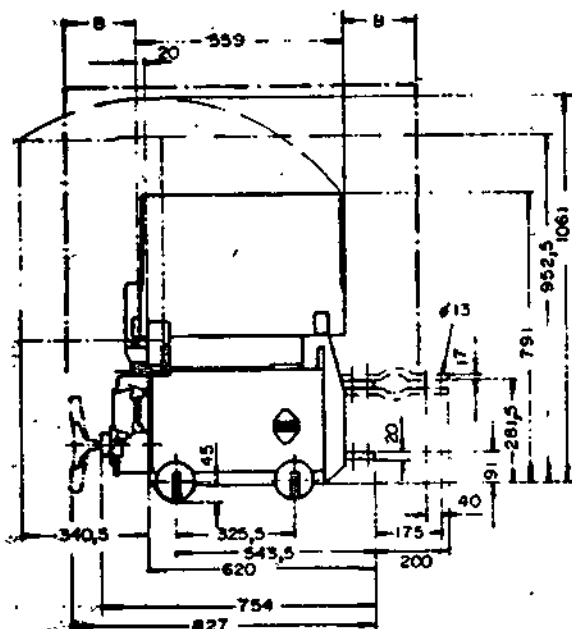


Disjuntor
 tipo GEARAPID SE
 Câmara de arco B1
 Corrente de curto-circuito $I_k = 40 \text{ kA}$
 Constante de tempo $T = 6,7 \text{ ms}$
 Gradiente de corrente $di/dt = 6 \text{ kA/ms}$

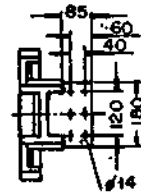
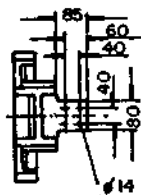
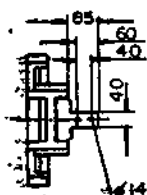


10. DIMENSÕES MECÂNICAS

Disjuntor GEARAPID SE
com câmara de extinção de arco A1
na execução fixa sobre rodas



TERMINAIS



Tipo GEARAPID SE 1000
2 peças

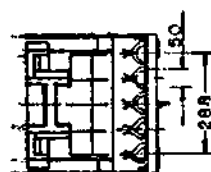
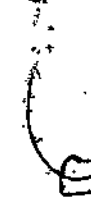
Tipo GEARAPID SE 2000/3000
4 peças

Tipo GEARAPID SE 4000/6000
6 peças

Distâncias mínimas de segurança

	A	B	C
≤ 1000V	300	200	300
> 1000V	500	300	300

medidas em mm

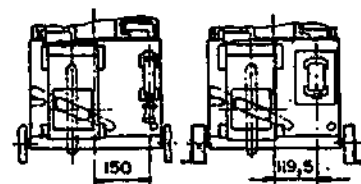
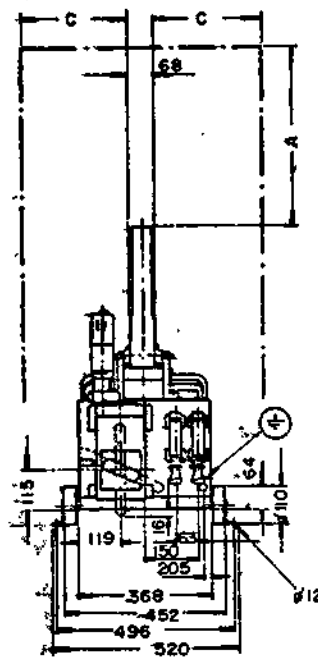
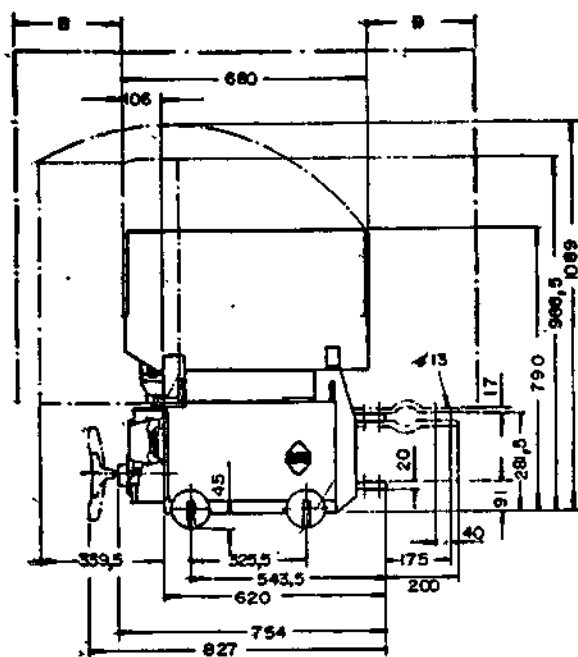


-Tipo GEARAPID SE 4000/6000

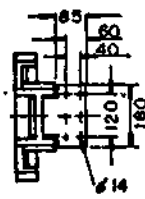
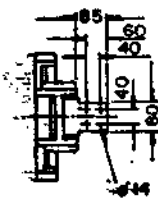
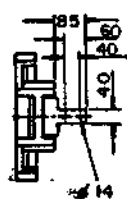


①

Disjuntor GEARAPID SE com câmara de extinção de arco B1 na execução fixa sobre rodas



TERMINAIS



Tipo GEARAPID SE 1000
2 peças

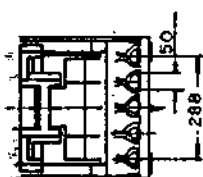
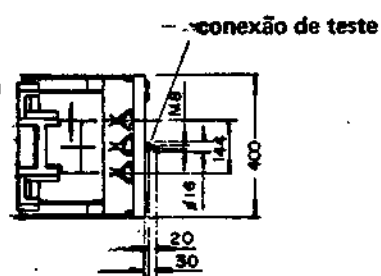
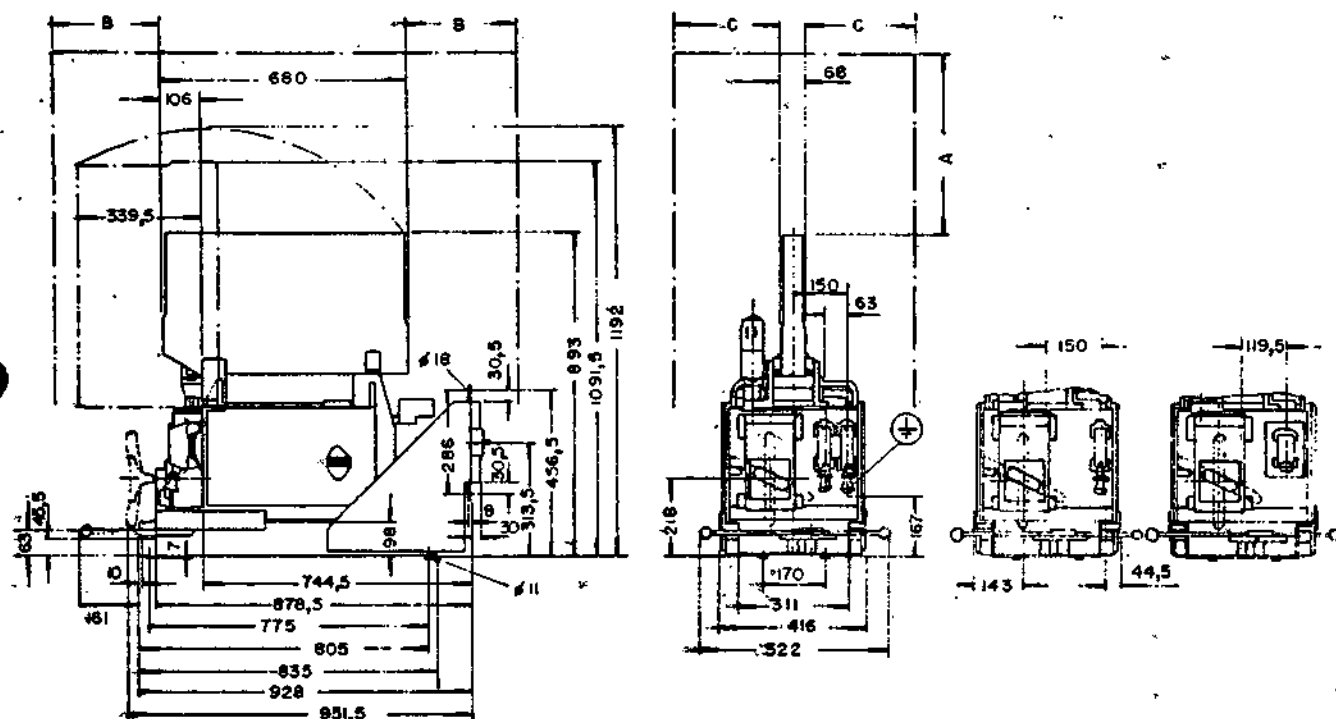
Tipo GEARAPID SE 2000/3000
4 peças

Tipo GEARAPID SE 4000/6000
6 peças

Distâncias mínimas de segurança

A	B	C
500	300	300

Disjuntor GEARAPID SE com câmara de extinção de arco B1



Tipo GEARAPID SE 1000/2000/3000

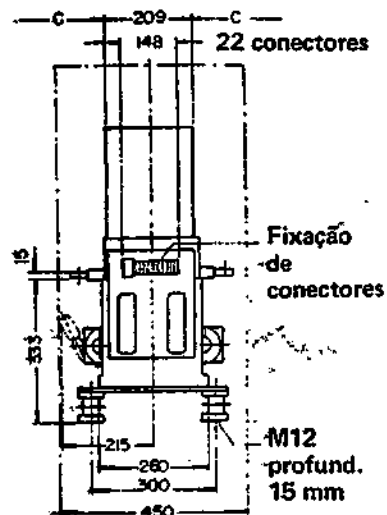
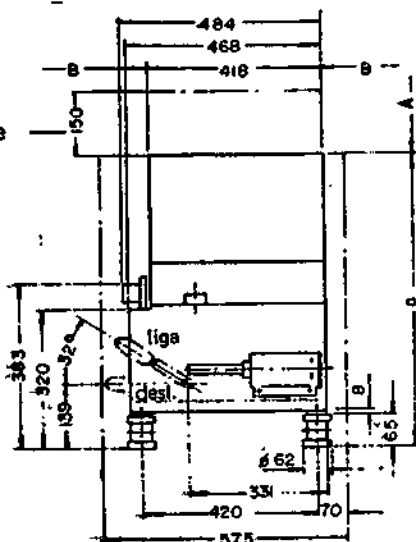
Tipo GEARAPID SE 4000/6000

Distâncias mínimas de segurança

A	B	C
500	300	300

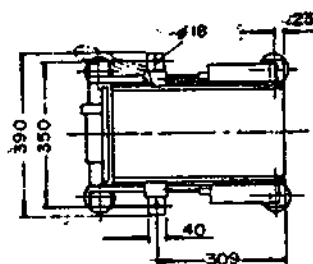
Tipo GEARAPID - TS 600 / TS 1200 - Na posição horizontal

Para elevar
a câmara de
extinção

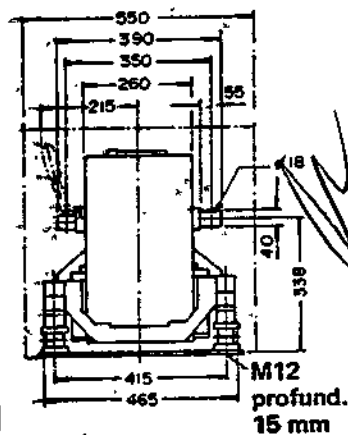
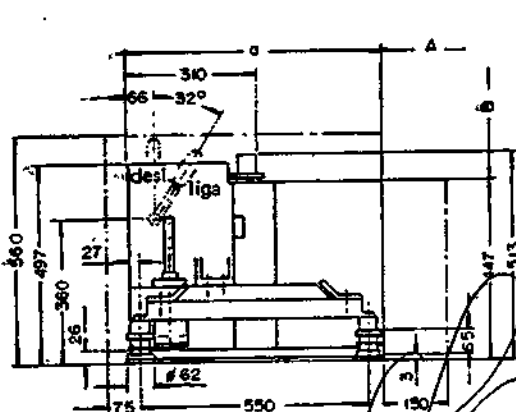


Dimensões (A, B, C) mínimas entre
a câmara de extinção de arco e
partes aterradas ou condutoras

	a	A	B	C
CEA (1)	687	100	100	100
CEA (1)	757	100	100	100



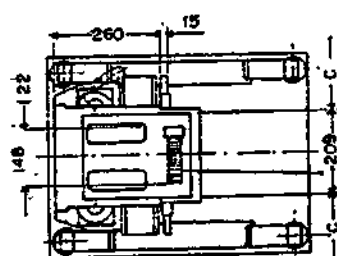
Tipo GEARAPID - TS 600 / TS 1200 - Na posição horizontal em gaveta especial



Dimensões (A, B, C) mínimas entre
a câmara de extinção de arco e
partes aterradas ou condutoras

	a	A	B	C
CEA (1)	614	100	100	100
CEA (1)	684	100	100	100

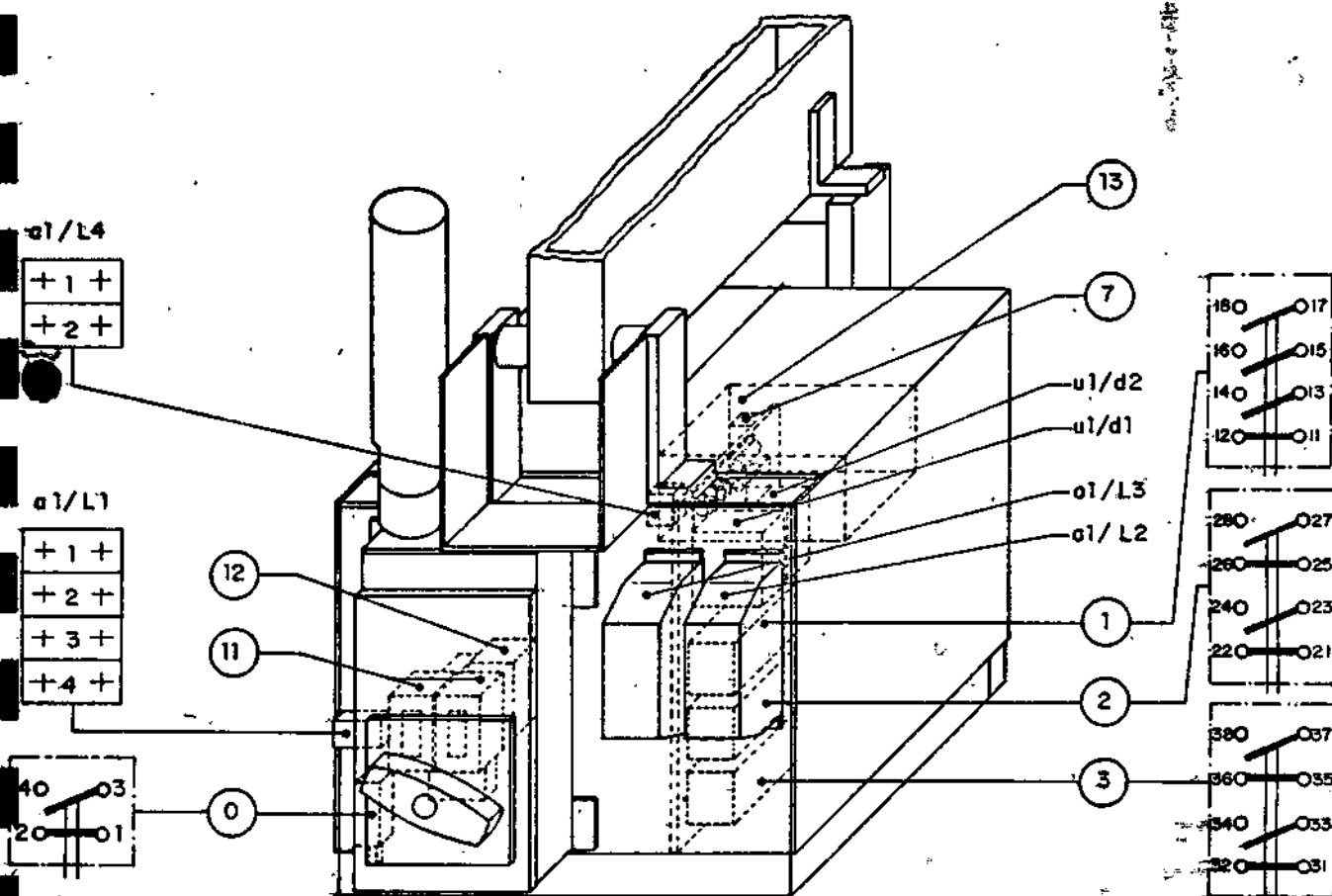
(1) Câmara de extinção de arco



fixação de conectores

1) Para elevar a câmara
de extinção

11. MONTAGEM DOS ACESSÓRIOS DO DISJUNTOR DE CORRENTE CONTÍNUA ULTRA-RÁPIDO GEARAPID SE

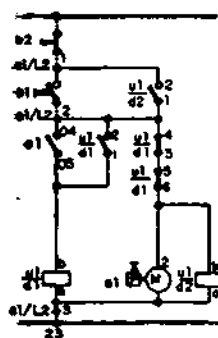


LOCALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DOS ACESSÓRIOS

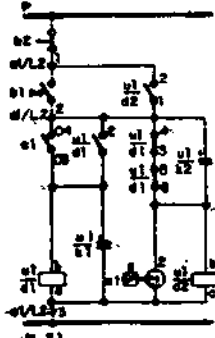
POSIÇÃO	TIPO	ACIONADOR POR	FUNÇÃO
0	GT 11	Acionamento	Comando do acionamento
1	Primeiro HS 5	Eixo principal	Fechamento
2	Segundo HS 5		Comando e
3	Terceiro HS 5		Sinalização
7	Y6 Fechador	Pêndulo de abertura	Sinalização ou curto-circuito
11			Relé de mínima tensão
12			Relé de abertura
13			Relé de abertura capacitivo

Esquemas elétricos dos acessórios para disjuntor ultra rápido GEARAPID SE

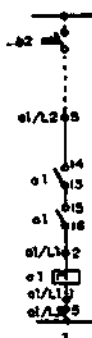
Acionamento motorizado com comando SU (auto-desligável) em CA



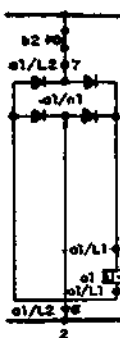
Acionamento motorizado com comando SU (auto-desligável) em CC



Relé de abertura (a)



Relé de mínima tensão (r) em CA



Relé de mínima tensão (r) em CC



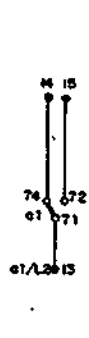
Relé de gradiente de corrente



Sinalização (CA e CC)



Contato auxiliar Y6 no pândulo



CONECTORES TERMINAIS

a1	L3
24	a1
23	
22	
21	
20	
19	38
18	37
17	36
16	35
15	34
14	33
13	32
12	31
11	
10	
9	
8	28 4)
7	27 4)
6	26 4)
5	25 4)
4	24
3	23
2	22
1	21

a1	L3	
24	a1	18
23		17
22		16
21		15 2)
20		12 2)
19		11
18		14
17		13 2)
16		14
15		74 2)
14		
13		71
12		
11		
10		
9		
8		
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1		

a1	L2	
32	a1	28 4)
31		27 4)
30		26 4)
29		25 4)
28		24
27		23
26		22
25		21
24		
23		18
22		17
21		16
20		15 2)
19		12 2)
18		11
17		14
16		13 2)
15		74 2)
14		
13		71
12		
11		
10		
9		
8		
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1		

Legenda

- a1 Disjuntor ultra rápido
- b1 Botão "ligado"
- b2 Botão "desligado"
- h1 Sinalização "desligado"
- h2 Sinalização "ligado"
- u1 Comando auto bloqueante com
- d1 - contator de bloqueio
- d2 - contator de acionamento
- n1 Retificador
- u8 Relé de gradiente de corrente

- 1) Sob encomenda-especial
- 2) Quando não é usado o relé a
- 3) Somente com o uso do Relé de gradiente de corrente
- 4) Não é usado com o Relé de gradiente de corrente
- 5) C = 1 ou 2 conectores de 24 polos CC = 1 conector de 32 polos
- 6) Nova numeração quando o disjuntor tiver 2 ou 3 disparadores

Disjuntor de Corrente Contínua Ultra-rápido AEG MEY-RAPID

1. DESCRIÇÃO TÉCNICA

1.1. INTRODUÇÃO

Os disjuntores ultra-rápidos MEY-RAPID são disjuntores de potência para corrente contínua, e, correspondem às normas VDE 0660 parte 1/8.69 e IEC 157-1.

Sua função básica é interromper, em tempo extremamente curto, a linha sob curto-circuito, a fim de proteger os equipamentos dos sistemas, contra sobrecargas térmicas ou dinâmicas.

Os disjuntores tipo MEY-RAPID 630, 1000 são uni ou bipolares, e o MEY-RAPID 2000 é unipolar, podendo estes tipos serem fornecidos na versão fixa ou extraível.

Quando o disjuntor for extraível, todos os sistemas auxiliares são ligados à parte fixa (gaveta), através de contatos deslizantes.

Os contatos principais na gaveta foram desenvolvidos para poderem receber fusíveis tipo NH, cujo uso fica possibilitado em regime de emergência.

O sistema extraível tem três posições:

1. Em operação: o disjuntor está ligado nos circuitos principal e auxiliar de operação.
2. Em teste: o disjuntor é desligado do circuito elétrico principal, porém, os contatos deslizantes permanecem ligados ao sistema auxiliar, para prova funcional.
3. Desligado: o disjuntor é desligado totalmente dos sistemas principal e auxiliar.

1.2. UTILIZAÇÃO

1.2.1. Guarda Motor:

Para a proteção de motores de corrente contínua é necessário o emprego de disjuntores ultra-rápidos, para interromper o curto-circuito no menor tempo possível, e não prejudicar os coletores do motor (num curto-circuito o motor trabalha como gerador).

Para condução das correntes de partida, durante o arranque ou na reversão, deve-se regular o relé de disparo estático, para 2 a 4 vezes a corrente máxima de trabalho, uma vez que o gradiente de corrente di/dt no caso de um curto-circuito é muito superior ao que ocorre na comutação.

1.2.2. Proteção de retificadores

Usam-se disjuntores ultra-rápidos, em sistemas retificadores, para proteção contra curto-circuito dos semi-condutores.

Os disjuntores deverão neste caso, ter a capacidade de atuar com segurança, sob alta tensão reversa.

Por outro lado, além da proteção dos semi-condutores, o disjuntor deverá ter velocidade de abertura suficiente para evitar a queima dos fusíveis de proteção eventualmente empregados.

1.2.3. Sistemas Ferroviários

A alimentação destes sistemas é feita por corrente contínua; tomando os disjuntores ultra-rápidos a função de proteção. Os relés de disparo estáticos, são regulados para valores superiores, aos que ocorrem normalmente, em função da carga fortemente variável.

1.2.4. Fontes de Alimentação para Linhas Viárias

São válidas as mesmas normas descritas para os sistemas ferroviários.

Para se obter uma seletividade dos curto-circuitos surgidos, por exemplo, em locais distantes, cujo valor final é inferior ao programado no relé de disparo estático, utiliza-se um dispositivo de gradiente de corrente.

1.2.5. Interruptor Principal em Veículos Ferroviários

Havendo um curto-circuito numa linha viária, os motores de tração de todos os comboios que estiverem na linha, atuarão como geradores, alimentando-os.

É recomendável neste caso, e para evitar danos ao coletor do motor, utilizar-se nos veículos um disjuntor ultra-rápido. Seu emprego é de eficiência comprovada.

Em linhas viárias curtas é utilizado o disjuntor GEARAPID TS, por sua compactidade e pequenas dimensões, além de facilidade de manutenção.

1.3. CONSTRUÇÃO, FUNCIONAMENTO

1.3.1. Introdução

Os disjuntores ultra-rápidos MEY-RAPID são comutadores de potência montados em forma semi-blindada, e obedecem às normas de proteção IP 00.

São fornecidos com 1, 2 e 3 polos.

Devem ser aplicados preferencialmente em lugares secos e livres de pó. Na sua versão normal, podem ser utilizados em climas tropicais, desde que se tomem medidas contra umidade.

A estrutura básica é montada sobre uma moldura rígida.

O conjunto de contatos é montado em isoladores moldados, fixados sobre a moldura.

O sistema magnético é montado na

parte inferior do conjunto de contatos. Os contatos são feitos de cobre e possuem dois estágios, sendo o destinado à condução da corrente nominal preteado e o destinado à condução do arco natural.

Os disjuntores ultra-rápidos MEY-RAPID são construídos em dois tamanhos básicos:

Tamanho 1:

MEY-RAPID 630; 1 e 2 polos

MEY-RAPID 1000; 1 e 2 polos

MEY-RAPID 2000; 1 polo

Tamanho 1 A:

MEY-RAPID 630; 3 polos

MEY-RAPID 1000; 3 polos

Os disjuntores são armados por meio de um sistema mecânico de engate rápido acionado pela parte frontal do disjuntor, manualmente ou através de um motor.

O disparo por sobrecorrente é feito através do sistema magnético ou eletrodinâmico (e-d).

Disparos remotos podem ser feitos através do relé de corrente (a) ou mínima tensão (r). Estes são montados sobre a lateral do alojamento do disjuntor.

O disparo de emergência pode ser feito externamente através de uma alavanca.

1.3.2. Mecanismo de Travamento dos Contatos (Fig. 1)

O sistema de travamento dos contatos é construído de tal forma, que permite a abertura livre dos mesmos, ainda que o disjuntor seja armado sobre um curto-circuito permanente.

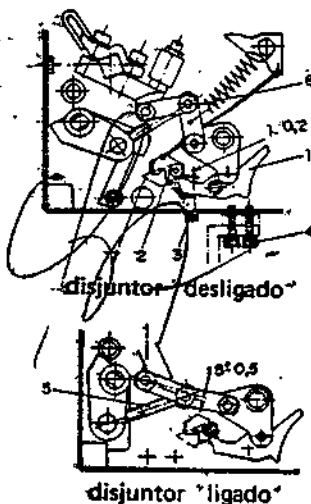
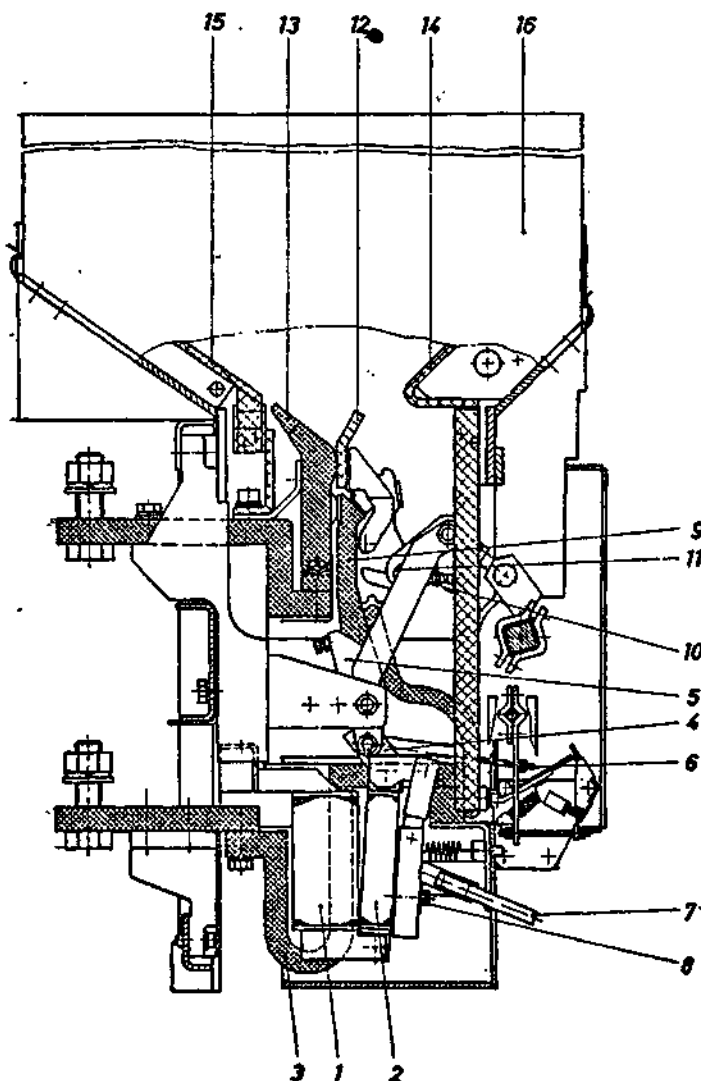


Fig. 1: Mecanismo de travamento disjuntores MEY-RAPID

O sistema utilizado possibilita a redução do tempo de retardo da abertura mecânica t_v , que se define como o tempo decorrido entre a ocorrência de um curto-circuito, até a abertura dos contatos de extinção de arco, ou seja, o surgimento da tensão de arco U_1 na câmara de extinção de arco.

Nas séries 630 e 1000, o t_v situa-se entre 4 e 6 ms, e no MEY-RAPID 2000, entre 6 e 8 ms. Devido a este curto tempo de abertura é evitado que a corrente de curto-circuito I_{Kc} atinja seu valor final, passando pelo disjuntor somente uma corrente de passagem I_p .



- 1- Magneto de disparo
- 2- Âncora móvel de disparo
- 3- Espira do magneto de disparo
- 4- Acoplamento
- 5- Suporte de contato móvel
- 6- Alavanca de retorno
- 7- Alavanca de regulação
- 8- Parafuso de ajuste do acoplamento
- 9- Contato móvel principal

- 10- Mola de pressão do contato móvel principal
- 11- Trava
- 12- Contato móvel condutor de arco
- 13- Contato fixo principal e condutor de arco fixo
- 14- Condutor de arco (na câmara)
- 15- Condutor de arco (na câmara)
- 16- Câmara de extinção de arco

A tarefa do sistema magnético de disparo é abrir rapidamente os contatos, quando houver sobrecarga na linha.

O princípio de funcionamento é baseado no sistema pendular, onde uma âncora móvel (2, Fig.2) é deslocada magneticamente.

Esta âncora é acoplada diretamente à alavanca dos contatos principais, com o que se conseguem retardos de abertura muito pequenos.

Além disso, este princípio apresenta as seguintes vantagens:

- alta velocidade de abertura;
- abertura, não influenciada pelo sentido da corrente;
- o sistema magnético não necessita de tensões auxiliares;
- o disjuntor não dispara, em caso de queda da tensão de comando.

O sistema magnético de disparo é composto de um magneto e uma âncora móvel, sendo o magneto excitado pela corrente principal. Quando a corrente ultrapassa o valor máximo regulado estáticamente, a âncora é atraída pelo campo magnético desenvolvido pelo magneto, em velocidade crescente à medida que o entreferro se reduz.

A âncora em movimento arrasta consigo o acoplamento e o suporte do contato móvel, destravando o sistema mecânico e conduzindo à abertura do disjuntor.

A regulagem da corrente estática de disparo é feita alterando-se o entreferro entre magneto e âncora; mediante a alavanca de regulagem e o parafuso de ajuste. -

Todos os disjuntores podem ser fornecidos com câmara de extinção de arco, conforme tabela 1 (pág. 3/3)

A utilização correta das câmaras de extinção de arco, evita que sobre-tensões perigosas venham a prejudicar a instalação.

Todas as câmaras possuem compartimento de ignição e de extinção de arco, sendo este último situado acima do primeiro.

A câmara de extinção de arco normal é simples e a elevada é dupla. O compartimento de extinção é constituído de condutores de aço isolados que facilitam a extinção de arco.

O arco originado na abertura dos contatos é acelerado ao longo da câmara de extinção, devido aos seguintes fatores:

- campo magnético inerente ao arco;
- campo magnético adicional surgido nos condutores existentes no compartimento de extinção (Câmara elevada);
- aceleração térmica surgida na estreita passagem para o compartimento de extinção.

Com a velocidade atingida, o arco é impelido até as extremidades dos condutores, sofrendo um alongamento, que leva a sua fragmentação e produz a tensão necessária para extingui-lo.

CÂMARA DE EXTINGUIÇÃO DE ARCO	TENSÃO NOMINAL (V)	TENSÃO DE ARCO (V)	TENSÃO REVERSA PERMITIDA UW (V)
Normal	220 10%	620	400
Normal (1)	440 10%	980	600
Elevada	1200 10%	1820	1500
Elevada (1)	1200 10%	3250	2500

(1) duas câmaras em série

1.3.6. Tipos de Acionamentos

1.3.6.1. Manual Frontal

O acionamento manual frontal rápido liga e desliga o disjuntor. Não são necessárias alavancas de grande porte, devido à sua redução quadrática.

1.3.6.2. Motorizado

É feito frontalmente através do motor que é montado numa placa aterrada, contendo também um engate para uma alavanca para acionamento manual de emergência.

O motor é acoplado a um sistema de molas pré-carregadas, o que permite um rápido fechamento dos contatos.

Para manutenção utiliza-se uma alavanca externa manual, para o acionamento.

O sistema motorizado, com motor tipo universal, atua sobre um comando auto-desligante (comando SU), com resposta a acionamentos de no mínimo 20 ms de duração, o que permite o acionamento normal, e protege o disjuntor contra o bombeamento resultante de situação de curto-circuitos prolonga-

ção. Não se recomenda utilizar o acionamento para mais de 30 manobras por dia.

Para testes e ajustes, pode-se porém aumentar a frequência de manobras para uma por minuto.

1.3.7. Relés de Disparo Auxiliares

Para outros tipos de disparos são utilizados os relés de abertura e os de mínima tensão, podendo o primeiro ser usado para disparo a distância e o segundo para controle da tensão e disparo a distância.

Estes comandos atuam sobre o travamento mecânico do disjuntor, podendo ser previstos para uso tanto com corrente alternada como contínua.

Os disjuntores podem ser equipados com relés de abertura (a) e de mínima tensão (r) conforme segue:

- 1 relé (a) + relé (a), ou
- 1 relé (r) + relé (a), ou
- 1 relé (a), ou
- 1 relé (r).

1.3.7.1. Relé de abertura (a) (Fig.3)

O enrolamento do relé de abertura é projetado para operação rápida e intermitente, atuando imediatamente sob tensão, e por isso deve ser comandado através de contato auxiliar, que garante a excitação do relé apenas durante o tempo necessário à abertura do disjuntor.

A faixa de trabalho desses relés se estende de 0,5 a 1,1 U_C .

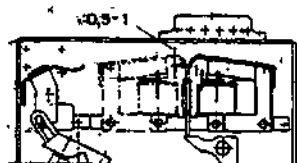


Fig. 3: Relé de abertura montado em um disjuntor MEY-RAPID

1.3.7.2. Relé de mínima tensão (r) (Fig.4)

Este relé deve ficar sob tensão permanentemente, disparando o disjuntor, no caso da tensão cair para 0,5 U_C ou totalmente.

Com a utilização deste relé, pode-se proteger adicionalmente circuitos elétricos, como motores, cuja religação após uma falta momentânea de energia represente perigo.

Outra proteção adicional que este relé oferece é que não é possível religar o disjuntor, caso o relé não esteja energizado.

O relé de mínima tensão se auto-controla, pois desliga o disjuntor, caso ocorra interrupção em suas bobinas. Caso o relé de mínima tensão deva ser desligado simultaneamente com o disjuntor, deverá ser instalado um contato auxiliar tipo HS 6 (2 polos, 2NF).

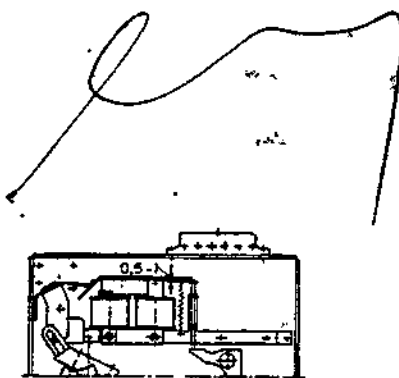


Fig. 4: Relé de mínima tensão montado em um disjuntor MEY-RAPID

Havendo necessidade, podem ser previstos retardos de abertura de até 1,5s. através do temporizador elétrico existente em versões para CC ou CA. Esses temporizadores atuam sobre relés de corrente contínua.

1.3.8. Contatos Auxiliares

Pode-se utilizar no máximo 3 contatos auxiliares de quatro polos, tipo HS 5, para serviços de travamento, sinalização e comando; nos disjuntores com câmara extintora de arco do tipo elevada, esse número se reduz a 2.

Estes contatos auxiliares são comandados diretamente pelo eixo principal. Para o controle do relé (r) em disjuntores com acionamento manual, deve-se usar o contato auxiliar HS 6 (2 polos, 2nf), que poderão porém ser transformados em 1 nf + 1 na, ou 2 na.

1.4. ACESSÓRIOS ESPECIAIS

1.4.1. Disparo Indireto por Impulso

1.4.1.1. Utilização

Este sistema é utilizado geralmente em ferrovias eletrificadas de longo percurso e serve para detectar curto-circuitos em pontos distantes e cujo valor seja inferior à corrente de curto-circuito estática ajustada no disjuntor.

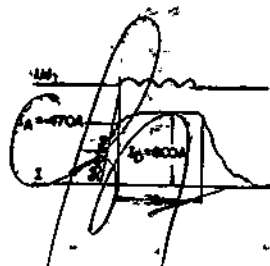


Fig. 5: Oscilograma básico de um disparo indireto

1.4.1.2. Funcionamento

Um transformador (f2) colocado na linha principal, induz no secundário (A1 - E2) uma tensão proporcional às variações da tensão da linha, que comanda um sistema eletrônico que dispara um tiristor n2 através de um diodo Zener n3.

Regulando-se um potenciômetro (r1), ajusta-se o circuito eletrônico às condições da linha, através da variação de carga vista por f2.

O disparo do circuito será portanto função da amplitude e do gradiente de corrente. Assim quando um equipamento auxiliar na partida, desenvolve um grande gradiente de corrente e uma pequena amplitude, não ocorre disparo do disjuntor.

Na ocorrência de um curto-circuito com idêntico gradiente de corrente, porém com amplitude final maior, haverá o disparo do disjuntor.

Correntes de partida e de aceleração das viaturas, devido ao seu achatamento, não atuam sobre o sistema de desligamento.

O tiristor, uma vez disparado, aciona o contator auxiliar d1, cujos contatos disponíveis devem ser utilizados para atuar sobre relés a ou r.

A função do condensador k1 é forçar o fechamento do contator d1, antes do desligamento estático que leva à desenergização de todo o sistema. O contato auxiliar de d1 em ligação paralela ao tiristor cumpre as funções de auto-excitação do contator e retorno do tiristor, enquanto que a rede r2-k2 serve para amortecimento deste último.

Todos os elementos que compõem o sistema de disparo indireto são alojados em uma caixa de aço.

O ajuste deste sistema deverá ser feito no local de instalação, em condições operacionais, através da escolha da derivação secundária de f2 e ajuste r1.

Recomenda-se por ocasião do ajuste operacional a utilização de um oscilógrafo ou equipamento equivalente, o que permitirá a determinação exata do ponto de trabalho do sistema.

1.4.1.3. Adaptação a condições críticas

Através de determinadas medidas adicionais, o sistema acima descrito poderá ser ajustado a condições operacionais críticas, decorrentes por exemplo das situações abaixo descritas:

- A entrada de um trem num desvio, ou num novo segmento de linha, pode vir a excitar o sistema de disparo indireto.

Colocando-se porém um cabo paralelo ao desvio, pode-se bloquear por instantes o disparador indireto. Com a passagem do trem pelo desvio, este fio é energizado.

Esta tensão aciona um relé de retardo,

que por sua vez bloqueia o disparador indireto temporariamente. Pode-se também, em vez de bloquear por completo o disparador indireto, reduzir momentaneamente a sua sensibilidade.

- A comutação de um retificador sem carga a uma linha com carga pode ocasionar um transiente, devido a diferença entre os potenciais, o qual poderá acionar o disparador indireto.

Tal situação surge quando há uma queda de tensão na linha e esta passa a ser alimentada por uma subestação distante. Neste caso, o disparador indireto será bloqueado temporariamente através de retardador especial.

1.4.2. Disparo Eletrodinâmico (ed)

1.4.2.1. Utilização

Certas instalações de corrente contínua requerem o mais alto desempenho dos disjuntores.

Este é o caso que se apresenta na proteção de instalação de tiristores de potência, em sistemas ferroviários múltiplos onde se exige um curtíssimo tempo de resposta do disjuntor.

Tais requisitos excepcionais são preenchidos pelo disjuntor MEY-RAPID com disparo eletrodinâmico, que é utilizado nestes casos, em lugar do disparo estático.

Com a utilização do disparo ed, conseguem-se tempos de retardos de aberturas mecânicas inferiores a 4 ms, obtendo-se assim menores correntes transi-tórias e mantendo-se a integral de disparo pequena.

1.4.2.2. Funcionamento, atuação

O disparo ed funciona baseado no efeito Thomson, onde a energia armazenada numa bateria de condensadores se descarrega num solenóide. Junto a este solenóide, está colocado um anel móvel que tende a se afastar do primeiro devido às forças decorrentes da indução magnética.

Este deslocamento do anel é aproveitado para se desarmar o disjuntor.

O disparador ed é composto da unidade de magneto-mecânica de disparo ed e da unidade eletrônica de excitação.

Opcionalmente, poderá ser fornecida uma unidade amplificadora de sinal.

1.4.2.2.1. Unidade magneto-mecânica de disparo eletrodinâmico

Esta unidade é montada no lugar do disparador estático e é composta de bobina fixa (17) e de um anel de curto-circuito (18) móvel, no qual é fixada uma alavanca (19), que por sua vez é acoplada ao sistema mecânico de disparo (5) do disjuntor. Uma vez energizada a bobina (17), a indução magnética, deslocará o anel (18), que arrastará consigo a alavanca (19), disparando o disjuntor.

Para se obter um melhor acoplamento magnético, o anel é pressionado contra a bobina através de uma mola. A alavanca (19) deverá ser reajustada após cada 1000 manobras.

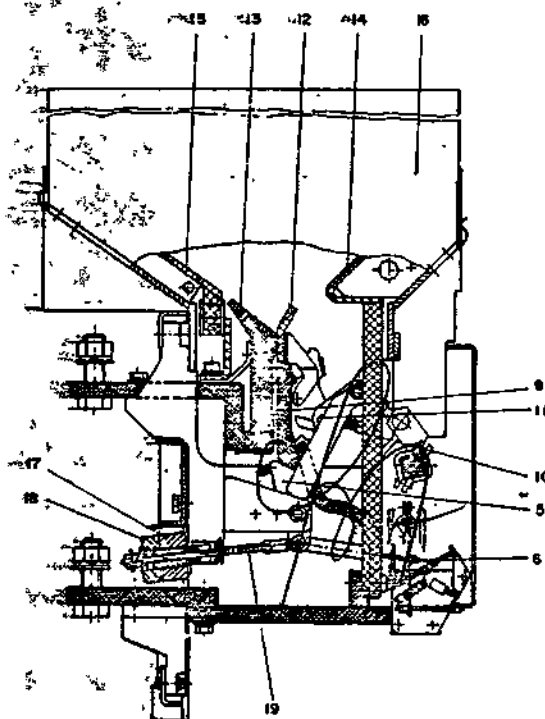


Fig. 6: Disjuntor ultra-rápido MEY-RAPID: sistema de contatos e disparo ed
(18) Anel de curto-circuito móvel (5) Sistema mecânico de disparo
(19) Alavanca de acionamento (17) Anel de impulso fixo

1.4.2.2.2. Unidade eletrônica de excitação eletrodinâmica

A função desta unidade é fornecer o pulso de corrente para a unidade magneto-mecânica de disparo.

Conforme se verifica no esquema elétrico da página 3/19, a bateria de condensadores permanentemente carregada, fornece um impulso através de uma válvula de alta corrente, à unidade magneto-mecânica de disparo.

O transformador de alimentação carrega a bateria de condensadores por intermédio de uma ponte retificadora, com uma tensão entre 840 a 900 V., a qual é obtida da rede, mediante escolha da derivação do transformador, não devendo ultrapassar a tensão máxima de 940V. Uma lâmpada de sinalização indica que o sistema está pronto para uso.

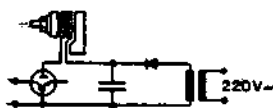
A ignição da válvula de catodo frio e anodo auxiliar é feita através de um impulso com amplitude compreendida entre 600 a 700 V. que é aplicado ao eletrodo de partida (Vide esquema elétrico).

Pelo ajuste da resistência r_4 , pode-se reduzir esta tensão para 200 a 300 V., razão pela qual a mesma se compõe de 3 resistores fixos individuais ligados em paralelos e curto-circuitados quando do fornecimento da unidade.

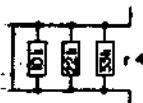
A redução da tensão de ignição é feita através da remoção do curto-circuito, e, quando necessário, é retirado, no máximo, 2 dos resistores.

A unidade de excitação é alojada em uma caixa de aço.

Fig. 7:



Princípio de funcionamento do sistema eletrodinâmico



Resistência de calibração da tensão de ignição

1.4.2.2.3. Unidade de amplificação e-d

Quando a tensão disponível para ignição da válvula de catodo frio da unidade eletrônica de disparo estiver compreendida entre 3-20V., deve-se intercalar a unidade de amplificação e-d.

A sensibilidade pode ser ajustada por intermédio de um potenciômetro (rl) à tensão de ignição disponível na linha. Utilizando-se um transformador de impulsos, a variação de 2 a 20V. na tensão de ignição, corresponderá a gradientes de corrente de 250 A/ms a 1500 A/ms, tornando-se a unidade eletrônica de excitação por meio desta combinação, sensível a gradiente de corrente. A escala de ajuste do potenciômetro é calibrada geralmente em A/ms.

A unidade de amplificação e-d é alojada em uma caixa de aço.

2. INSTALAÇÃO, MANUTENÇÃO

2.1. INSTALAÇÃO

Os disjuntores devem ser instalados em locais secos e isentos de pó.

A base de montagem do disjuntor não deve sofrer torção, nem os cabos de ligação devem exercer qualquer força sobre os terminais.

O disjuntor deve operar na vertical e, quando em uso móvel deve ser feita montagem que isole vibrações mais fortes; uma fixação especial da câmara extintora de arco pode ser fornecida a pedido.

O espaçamento mínimo a ser observado entre a câmara extintora de arco e condutores ou peças aterradas é especificado nos desenhos dimensionais.

Durante as obras civis da cabine, recomenda-se proteger o disjuntor contra poeira e limpá-lo com ar comprimido anteriormente à operação.

Quando for utilizado disparador e-d, a ligação entre o disjuntor e a unidade disparadora deverá ser feita com condutores de 4 mm² e comprimento não superior a 5m.

2.2. MANUTENÇÃO

Pelo seu alto custo, estes disjuntores devem ser inspecionados cada 6 meses.

Os contatos principais devem ser controlados e eventualmente regulados, aumentando-se a frequência da inspeção quando o disjuntor for submetido a serviço pesado.

Contatos queimados devem ser trocados imediatamente. Maiores detalhes sobre a manutenção podem ser encontrados no folheto que acompanha o disjuntor.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TIPO MEY-RAPID

DISJUNTOR MEY-RAPID		630	1000	2000
TENSÃO NOMINAL DE OPERAÇÃO				
- câmara de arco normal	V	220V+10%	220V+10%	220V+10%
- normal (1)	V	440V+10%	440V+10%	440V+10%
- elevada	V	1200V+10%	1200V+10%	1200V+10%
- elevada (1)	V	1200V+25%	1200V+25%	1200V+25%
TENSÃO DE ISOLAÇÃO U_i , I Gr.C		1200	1200	1200
CORRENTE NOMINAL				
- regime contínuo	A	630	1200	2400
- regime de 2 h	A	700	1320	2520
- regime de 2 min	A	950	1800	3600
- regime de 20 s	A	1900	3600	4800
NÚMERO DE POLOS		I/II/III	I/II/III	I (2)
RELÉ DE CORRENTE ESTATICA: campo de ajuste		kA	4 a 2,5	2 a 4
TEMPO DE RETARDO MECÂNICO DE ABERTURA (tv)				
- com desligamento estático ($di/dt = 3kA/ms$)	ms	4 a 6	4 a 6	4 a 6
- com desligamento eletrodinâmico (ed)	ms	< 4	< 4	< 4
CAPACIDADE DE RUPTURA				
- até 220V CC, T=15 ms	kA	100	100	100
- até 440V CC, T=15 ms (1)	kA	100	100	100
- até 1200V CC, T=30 ms	kA	40	40	40
NÚMEROS DE MANOBRAS		S	10.000	10.000
TENSÃO NA CÂMARA DE ARCO		V	(veja tabela 1 - pág. 3/3)	
TENSÃO REVERSA PERMITIDA		V	(veja tabela 1 - pág. 3/3)	

- (1) 2 câmaras de extinção de arco em série
(2) 2 polos em paralelo

CONTATO AUXILIAR TIPO HS 5 e HS 6

TIPO	Corrente A	Corrente máxima no fechamento para tensão de operação (1)					Capacidade de ruptura para tensão de operação (1)				
		até 380V CA A	500V CA A	110V CC A	220V CC A	440V CC A	até 380V CA A	500V CA A	110V CC A	220V CC A	440V CC A
HS 5	10	10	10	10	10	10	10	10	6	2,5	1
HS 6	6	6	6	6	2,5	1	6	6	4	2	0,5

(1) Valores efetivos em CA, com $\cos \phi = 0,7$ e em CC para $T = L/R = 5$ ms.

ACIONAMENTO MOTORIZADO

- Tensões nominais U_c	V	220V CA (1)	220V CC	110V CC	60V CC
- Potência consumida após 100 ms aprox.	VA/W	700	400	550	700
- Corrente consumida após 100 ms aprox.	A	3,2	2	5	12
- Corrente consumida no ligamento	A	16	12	20	28
- Tempo total de fechamento	ms	700	700	700	700
- Tempo total de comando	ms	20	20	20	20
- Tolerância da tensão nominal U_c		0,85 a 1,1 U_c			

(1) Para tensões entre 220V CA e 500V CA, utilizar um transformador com potência nominal $\geq 1200V A$.

RELÉS DE DESLIGAMENTO AUXILIAR

	RELÉ DE ABERTURA (a)	RELÉ DE MÍNIMA TENSÃO (r)
CAMPO DE ATUAÇÃO:		
- no desligamento	0,5 a 1,1 U_c	aprox. 0,5 U_c
- no acionamento		0,8 a 1,1 U_c
- Tensão Máxima	500 V CA / 440V CC	500 V CA / 440V CC
- Potência consumida em U_c	510 VA CA / 220W CC (1)	30 VA CA / 10 W CC
- Tempo de abertura	20 ms CA/30 ms CC	25 ms CA/25 ms CC

(1) instantânea

CORRENTE NOMINAL PARA OPERAÇÃO EM AMBIENTES COM TEMPERATURAS ELEVADAS

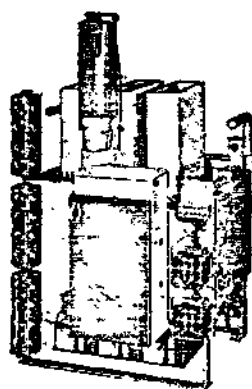
TEMPERATURAS	35° C	40° C	45° C	50° C	55° C
MEY RAPID 630	1. In	1. In	0,97. In	0,94. In	0,9. In
MEY RAPID 1000	1. In	0,95. In	0,9. In	0,85. In	0,8. In
MEY RAPID 2000	1. In	0,95. In	0,9. In	0,85. In	0,8. In

EXEMPLOS DE LIGAÇÕES PARA O TIPO MEY RAPID

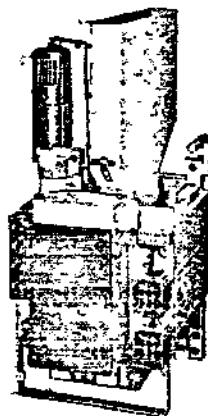
TIPO	Tensão Nominal até V	Câmara de Extinção de arco	Números de polos	Números de ligações em Z (séries possíveis)	Rede sem aterramento através de polo	Rede com aterramento através do polo
MEY RAPID 630 1000 2000	220+10%	Normal	1,2,3	1		
630 1000 2000	220+10%	Normal	2 paralelos			
630 1000 2000	440+10%	Normal	2,3	2		
630 1000 2000	1200+10%	Elevada	1,2,3			
630 1000 2000	1200+10%	Elevada	2 paralelos			
630 1000 2000	1200+25%	Elevada	2,3	2		

EXECUÇÃO STANDARD

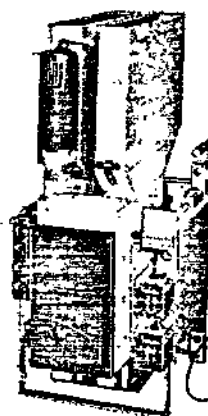
TIPO MEY RAPID



TIPO MEY RAPID 630
MEY RAPID 1000
3 POLOS, CÂMARA NORMAL



TIPO MEY RAPID 630
MEY RAPID 1000
1 POLO, CÂMARA ELEVADA



TIPO MEY RAPID 630
MEY RAPID 1000
2 POLOS, CÂMARA ELEVADA



TIPO MEY RAPID 2000
1 POLO
CÂMARA ELEVADA

EXECUÇÃO			MEY RAPID 630	MEY RAPID 1000	MEY RAPID 2000
	1 POLO	E-NR (1)	910-231-014(-017)	910-233-014(-017)	910-241-013(-014)
	2 POLOS	E-NR (1)	910-231-015(-018)	910-233-015(-018)	-
	3 POLOS	E-NR (1)	910-231-016(-019)	910-233-016(-019)	-

	Número de POLOS	PESO Kg	PESO Kg	PESO Kg
Disjuntor MEY RAPID com câmara de extinção de arco normal, com acionamento manual frontal rápido, alavanca de acionamento, relé de disparo estático por sistema magnético pendular, e com 1 contato auxiliar HS 5 (3nf + 1 na), execução fixa.				
I		34	36	44
II		41	44	-
III		49	53	-
Disjuntor MEY RAPID com câmara de extinção de arco normal, com acionamento motorizado (220V/60Hz), comando SU, relé de abertura "a" (220V/60Hz), relé de disparo estático por sistema magnético pendular, e com 1 contato auxiliar tipo HS5 (3 nf + 1 na), sem alavanca de acionamento, execução fixa.				
I		36	38	46
II		43	46	-
III		51	55	-
Disjuntor MEY RAPID com câmara de extinção de arco elevada, com acionamento manual frontal rápido, alavanca de acionamento, relé de disparo estático por sistema magnético pendular e com 1 contato auxiliar tipo HS 5 (3 nf + 1 na), execução fixa.				
I		50	52	60
II		58	60	-
III		66	70	-
Disjuntor MEY RAPID com câmara de extinção de arco elevada, com acionamento motorizado (220V/60Hz), comando SU, relé de abertura "a", (220V/60Hz), relé de disparo estático por sistema magnético pendular, e com 1 contato auxiliar tipo HS 5 (3 nf + 1 na), e sem alavanca de acionamento, execução fixa.				
I		52	54	62
II		60	62	-
III		68	72	-

ACESSÓRIOS

Ligações em série de dois polos	0,7	1,2	
Contato auxiliar HS 5 (adicional à execução standard)			
1-contato auxiliar HS 5 (2 nf + 2 na)	0,2	0,2	0,2
2-contatos auxiliares HS 5 (4 nf + 4 na) (não é fornecido p/disjuntores com câmara de arco elevada)	0,6	0,6	0,6
3-contato auxiliar HS 6 (para relé r) em disjuntor com acionamento manual frontal rápido	0,1	0,1	0,1
4-contato auxiliar YR6 para disjuntor com acionamento manual frontal (2)	0,3	0,3	0,3
Relé de disparo a: tolerância 0,5 a 1,1 Uc (utilizar 1 nf do HS 5), para ser utilizado em 220, 380, 440V, 60Hz, ou para 110 ou 220V CC	0,4	0,4	0,4
Relé de mínima tensão "r" para 220, 380, 440V, 60Hz	0,5	0,5	0,5
110, 220V CC	0,5	0,5	0,5
Retardador elétrico para o relé de mínima tensão (1,5 + 0,5s)			
em 220V, 40 a 60 Hz, 220V CC	0,6	0,6	0,6
em 110V, 380V, 440V, 500V, 40 a 60 Hz	1,3	1,3	1,3

(1) Os números entre parênteses valem para disjuntores com câmara de extinção de arco elevado

(2) Instalado no lugar do 2º contato auxiliar HS 5

ACESSÓRIOS

MEY RAPID 630
PESO
Kg

MEY RAPID 1000
PESO
Kg

MEY RAPID 2000
PESO
Kg

Alavanca de acionamento manual de emergência para o acionamento motorizado

0,7

0,7

0,7

Bloqueio do acionamento para três cadeados, 5 6 a 8 mm
- para acionamento manual frontal: na posição ligado ou desligado
- para acionamento motorizado: somente na posição desligado inclusive SU

0,1

0,1

0,1

0,1

0,1

0,1

Bloqueio de porta (porta trancada estando o disjuntor ligado, para acionamento manual frontal ou motorizado)

0,1

0,1

0,1

Disparo indireto, para sentido único de corrente (prever um relé de abertura ou de mínima tensão), e,
- tensão de operação CA
- tensão de operação em CC

6,5

6,5

6,5

6,5

6,5

6,5

Disparo por relé eletrodinâmico (ed)

- unidade ed magneto mecânico por polo

2

2

4

- unidade de excitação completa para disjuntor

4-polo

10

10

13

11 polos

13

13

-

111 polos

17

17

-

- transformador de núcleo saturado

1,8

1,8

1,8

- unidade ed de ampliação

3,5

5

5

- transformador de núcleo não saturado

5

5

5

EXECUÇÃO EXTRAÍVEL

I POLO
- 630, 1000, 2000
PESO
Kg

II POLOS
- 630/1000
PESO
Kg

- Unidade extraível (móvel)

13

13

- Gaveta (fixa)

21

21

- Contatos deslizantes auxiliares móveis, montados em suporte na unidade extraível (1)

- Contatos deslizantes auxiliares fixos, montados em suporte na unidade fixa (gaveta) (1)

(1) máximo de 15 peças

COMPONENTES PARA REPOSIÇÃO

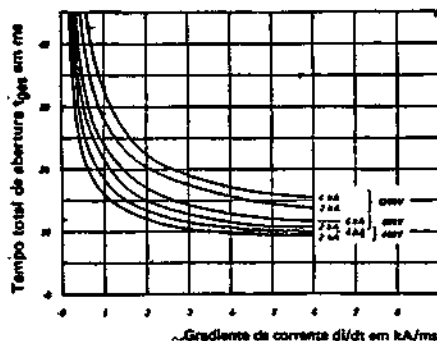
Descrição	Utilizado no tipo	E-NR. 910	PESO	Número usado por polo
1 jogo de contato principal para câmara de extinção de arco normal e elevado	MEY RAPID 630 MEY RAPID 1000 MEY RAPID 2000	- 293-824 - 293-825 - 293-825	0,4 0,45 0,45	1 1 2
1 câmara de extinção de arco normal	MEY RAPID 630/1000 MEY RAPID 2000	- 293-826 - 293-826	1,9 1,9	1 2
1 câmara de extinção elevado				
externo	MEY RAPID 630/1000	- 293-827	5,1	1
externo	MEY RAPID 2000	- 293-827	5,1	2
interno	MEY RAPID 630/1000	- 293-828	2,4	1
interno	MEY RAPID 2000	- 293-828	2,4	2

5. DIAGRAMAS

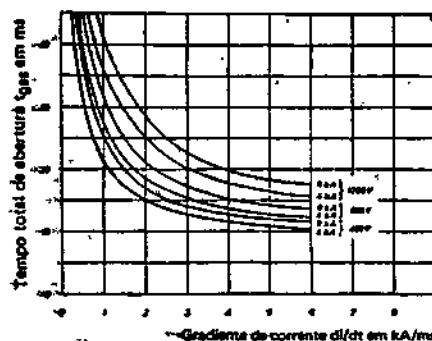
Tempo total de abertura t_{ges} em função do gradiente de corrente di/dt para o disjuntor MEY RAPID

2 kA, 4 kA ou 8 kA =
Corrente de abertura para o relé de disparo estático por sopro magnético

MEY RAPID 630/MEY RAPID 1000
Com câmara de extinção elevada



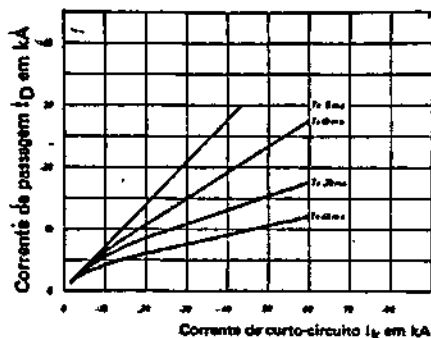
MEY RAPID 2000
Com câmara de extinção elevada



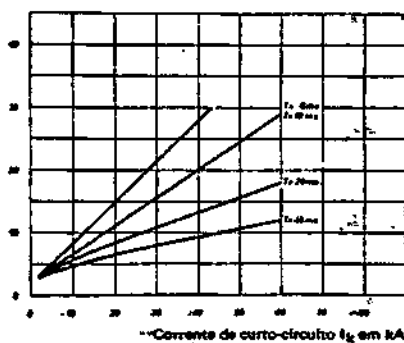
Obs.: 2 kA, 4 kA ou 8 kA = Corrente de abertura para o relé de disparo estático

CORRENTE RESIDUAL I_d E INTEGRAL DE DISPARO $\int i^2 dt$
EM FUNÇÃO DA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO I_k
(U = Tensão de operação; I = Corrente de disparo)
Câmara de extinção de arco elevada

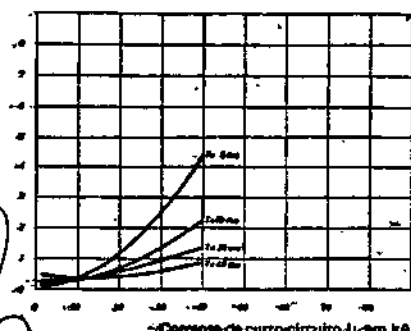
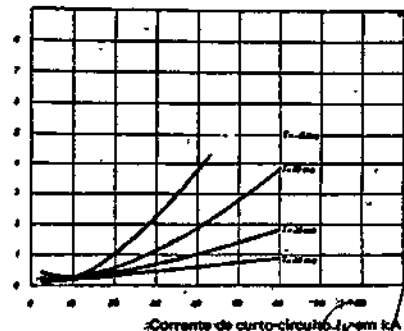
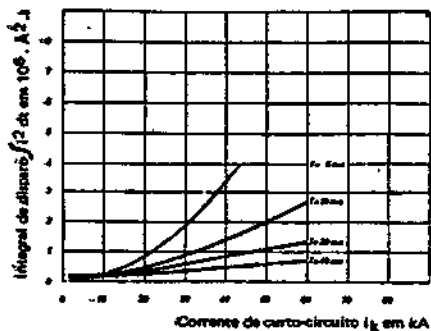
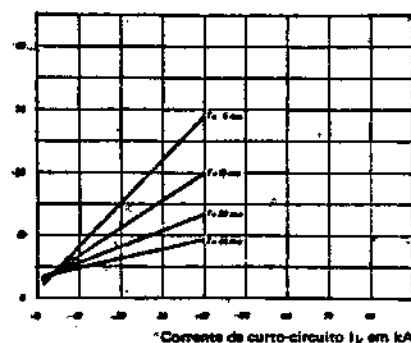
MEY RAPID 630
U = 400 V
I = 1 kA



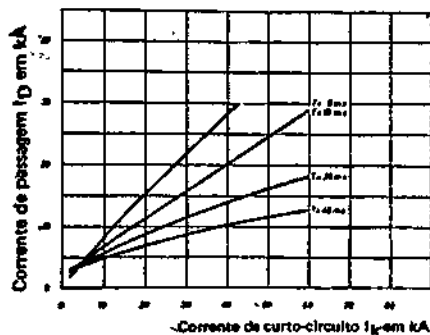
MEY RAPID 630
U = 800 V
I = 1 kA



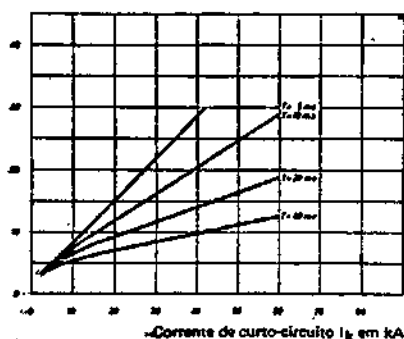
MEY RAPID 630
U = 1200 V
I = 1 kA



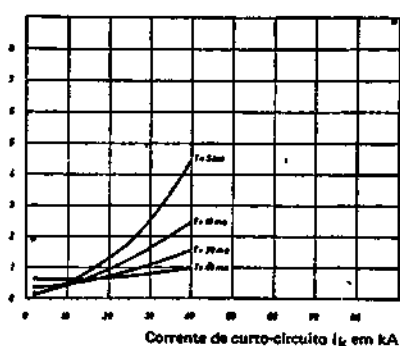
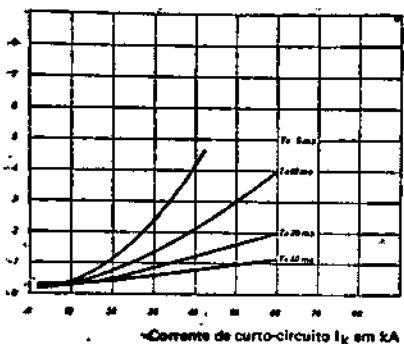
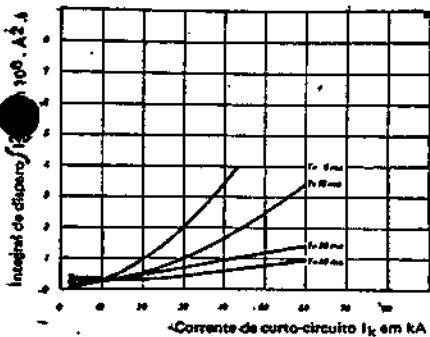
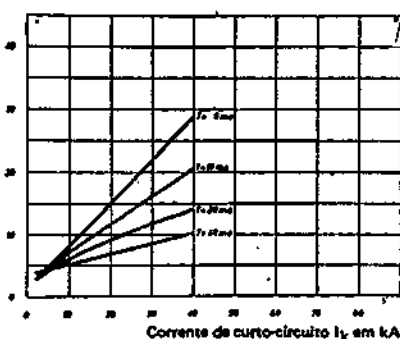
MEY RAPID 630/1000
U = 400 V
I = 2 kA



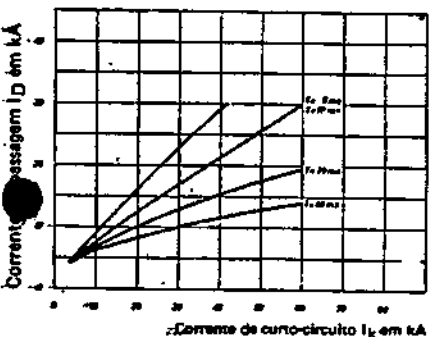
MEY RAPID 630/1000
U = 800 V
I = 2 kA



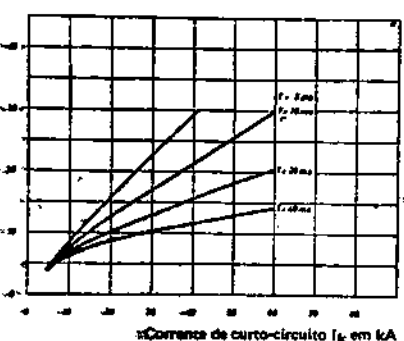
MEY RAPID 630/1000
U = 1200 V
I = 2 kA



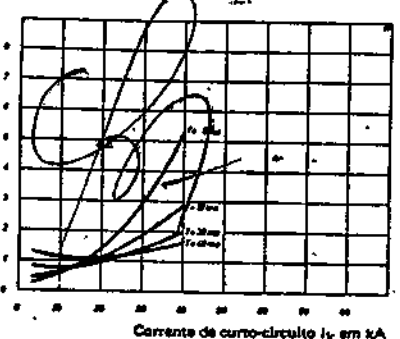
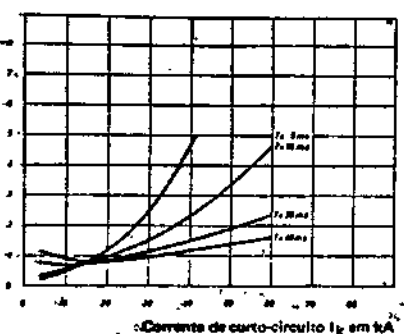
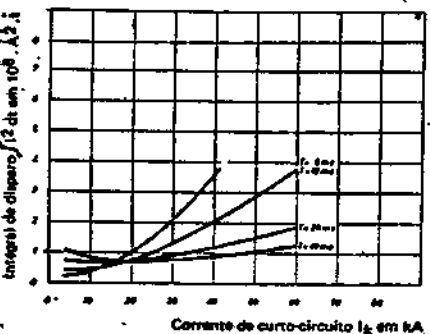
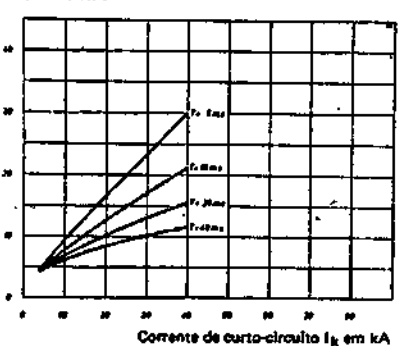
MEY RAPID 1000
U = 400 V
I = 4 kA



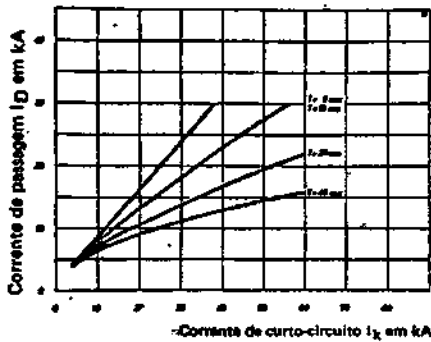
MEY RAPID 1000
U = 800 V
I = 4 kA



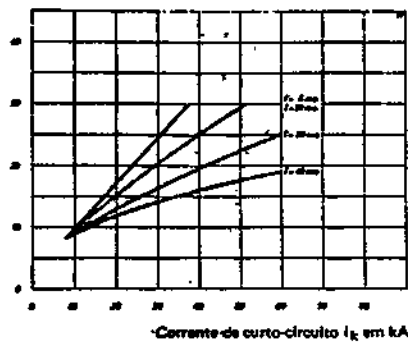
MEY RAPID 1000
U = 1200 V
I = 4 kA



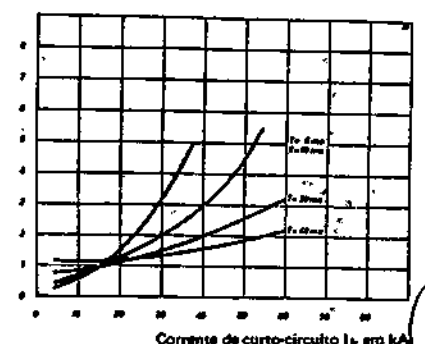
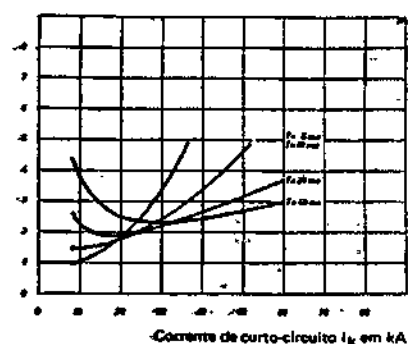
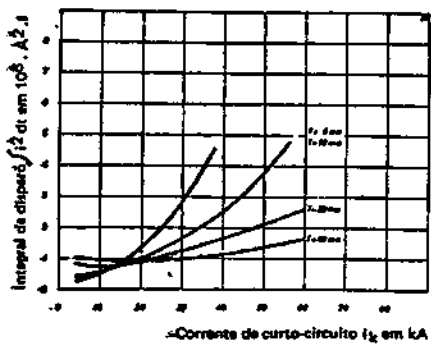
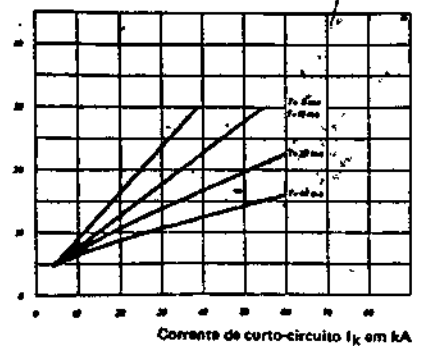
MEY RAPID 2000
U=400 V
I = 4 kA



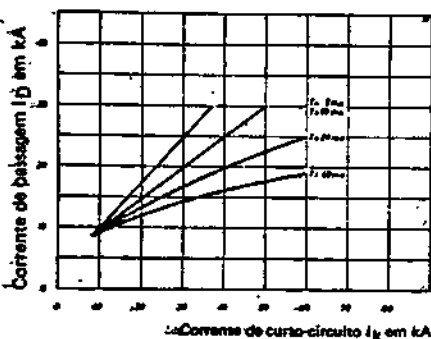
MEY RAPID 2000
U=400 V
I = 8 kA



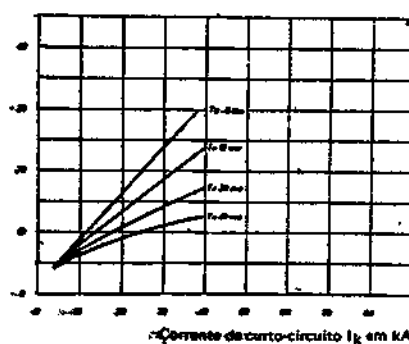
MEY RAPID 2000
U=800 V
I = 4 kA



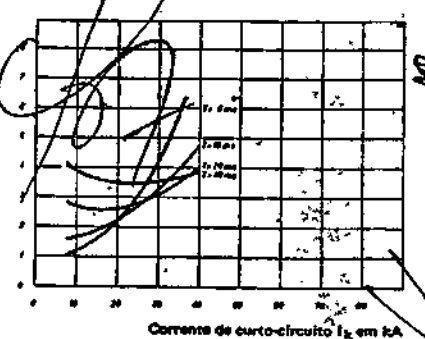
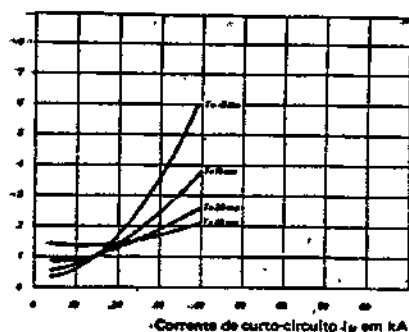
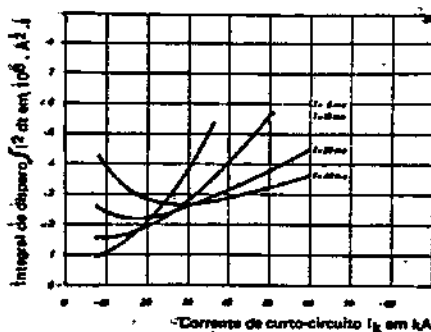
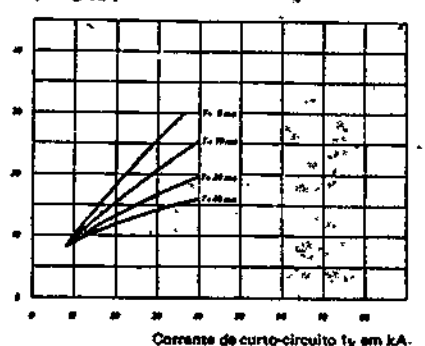
MEY RAPID 2000
U=800 V
I = 8 kA



MEY RAPID 2000
U=1200 V
I = 4 kA



MEY RAPID 2000
U=1200 V
I = 8 kA



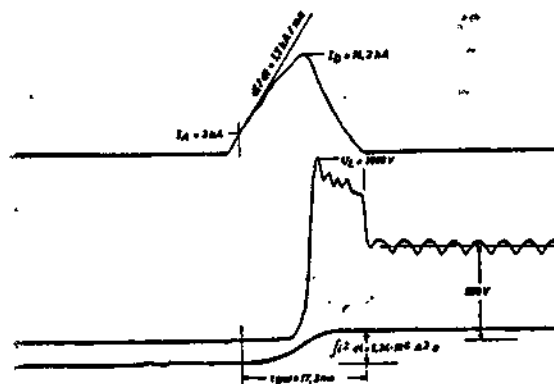
OSCILOGRAMAS

INTERRUPÇÃO DE UM CURTO CIRCUITO EM CORRENTE CONTÍNUA

I_D = corrente residual
 I_A = corrente nominal
 U_L = tensão de arco
 t_{ges} = tempo total de abertura

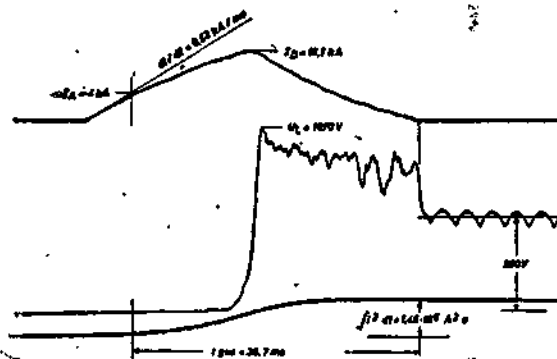
Disjuntor MEY RAPID 1000

com câmara de extinção de arco elevado
 corrente de curto circuito $I_k = 49 \text{ kA}$
 constante de tempo $T = 29 \text{ ms}$
 tensão de operação = 960 V



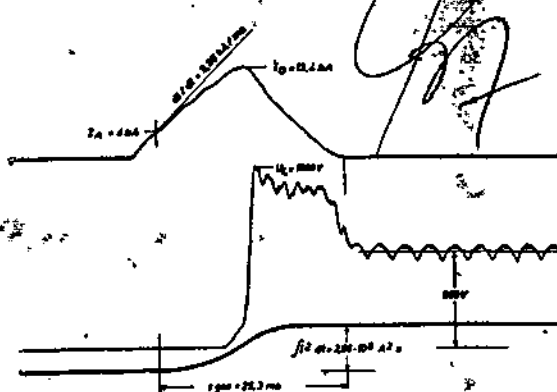
Disjuntor MEY RAPID 2000

com câmara de extinção de arco elevado
 corrente de curto circuito $I_k = 35,5 \text{ kA}$
 constante de tempo $T = 67 \text{ ms}$
 tensão de operação = 960 V



Disjuntor MEY RAPID 2000

com câmara de extinção de arco elevado
 corrente de curto circuito $I_k = 45 \text{ kA}$
 constante de tempo $T = 47 \text{ ms}$
 tensão de operação = 960 V



10. DIMENSÕES MECÂNICAS

Medidas em mm

Tipo Mey - Rapid 630/1000 1 Polo Tamanho 1

F = Contato auxiliar Tipo HS5 (2)
G = Comando SU
K = Motor de acionamento
2 = Câmara de arco elevada

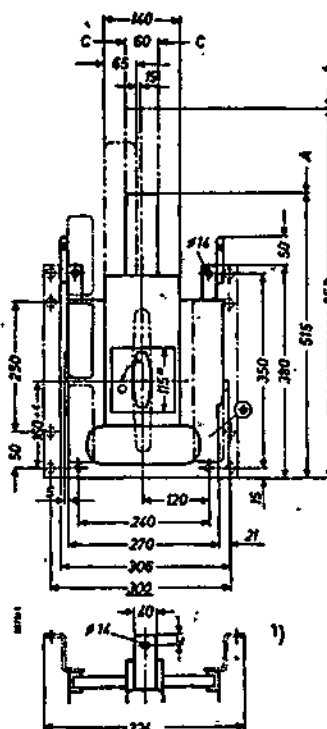
Tipo	a	b	c
Mey-Rapid 630	8	60	15
Mey-Rapid 1000	15	70	20

Afastamentos mínimos entre
a câmara extintora de arco
e condutores ou peças aterradas

Tensão	Tipo	A	B	C	D
220V	Mey-Rapid 630,1000	200	100	100	120
1200V	Mey-Rapid 630,1000 (1)	600	150	150	150

(1) Câmara de extinção de arco elevado

(2) Somente 2 x HS5 para disjuntores com câmara de extinção elevada



TERMINAL
630/I - 1000/I

Tipo Mey - Rapid 630/1000 2 Polos Mey-Rapid 2000 1 Polo Tamanho 1

F = Contato auxiliar Tipo HS5 (2)
G = Comando SU
K = Motor de acionamento
1 = Paredes de isolamento

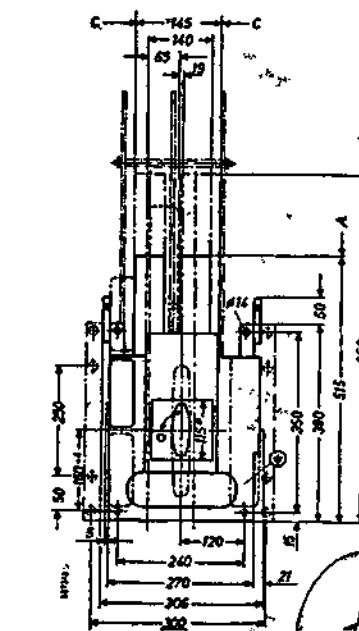
Tipo	a	b	c
Mey-Rapid 630/II	8	60	15
Mey-Rapid 1000/II	15	70	20
Mey-Rapid 2000/I	15	—	—

Afastamentos mínimos entre a
câmara extintora de arco e
condutores ou peças aterradas

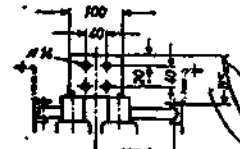
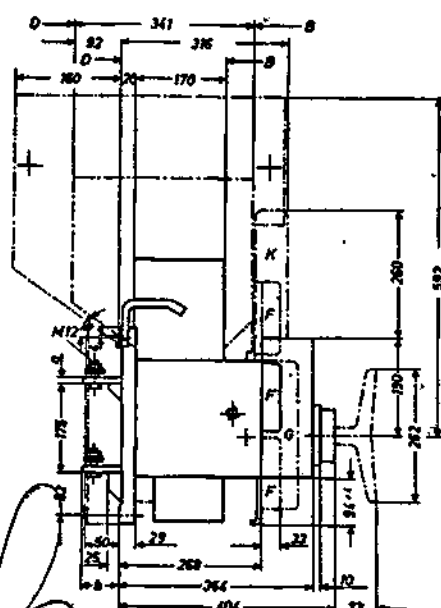
Tensão	Tipo	A	B	C	D
220V	Mey-Rapid 630,1000 2 polos	200	100	100	120
	Mey-Rapid 2000 1 polo				
1200V	Mey-Rapid 630,1000 2 polos	600	150	150	150
	Mey-Rapid 2000 1 polo				

(1) Câmara de extinção de arco elevado

(2) Somente 2 x HS5 para disjuntores com câmara de extinção elevada



TERMINAL
630/I - 1000/II



TERMINAL
2000/I

**Tipo Mey - Rapid
3 Polos
Tamanho 1a**

F = Contato auxiliar Tipo HS5 (2)
G = Comando SU
K = Motor de acionamento
1 = Câmara de extinção de arco elevado

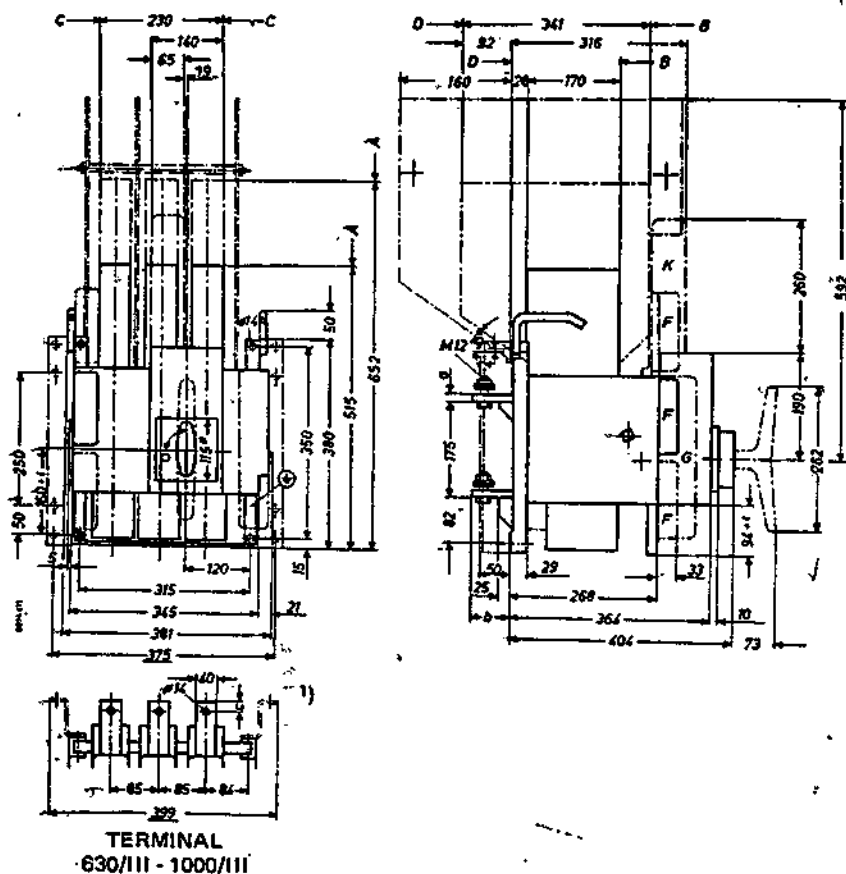
Tipo	a	b	c
Mey-Rapid 630	8	60	15
Mey-Rapid 1000	15	70	20

Afastamento mínimo entre a
câmara extintora de arco e
dutores ou peças aterradas

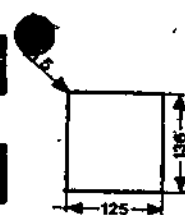
Tensão tipo	A	B	C	D
220V - Mey-Rapid 630,1000	200	100	100	120
3200V - Mey-Rapid 630,1000 (x)	800	150	150	150

(1) Câmara de extinção de arco elevado

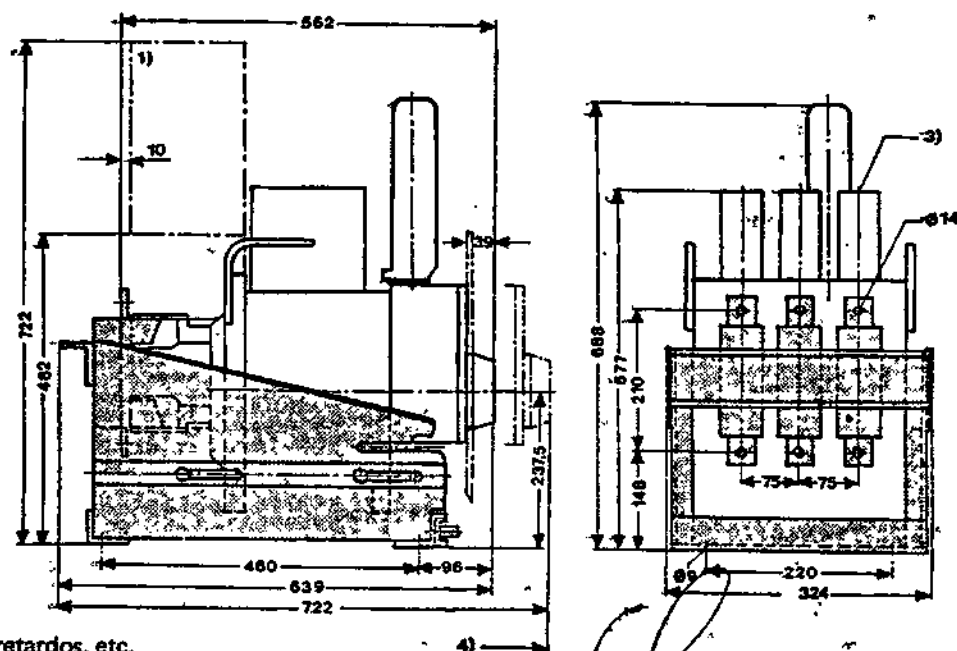
(2) Somente 2 x HS5 para disjuntores com
câmara de extinção elevada



**Tipo Mey - Rapid
extraível
Tamanho 1**



Recorte na porta para
manipulo de acionamento

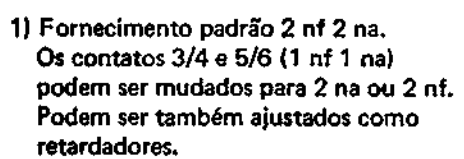


— Espaço para acessórios, como retardos, etc.

3 — Afastamentos de segurança

4 — Disjuntor na posição extraído (teste)

RENTE



(1) Não pode ser montado em disjuntor com câmara de extinção de arco elevado

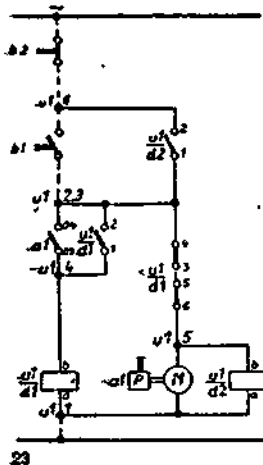
CÍRCUITOS ELÉTRICOS DOS ACESSÓRIOS DO DISJUNTOR DE CORRENTE CONTÍNUA ULTRA RÁPIDO MEY RAPID

Bobina de desligamento e - d

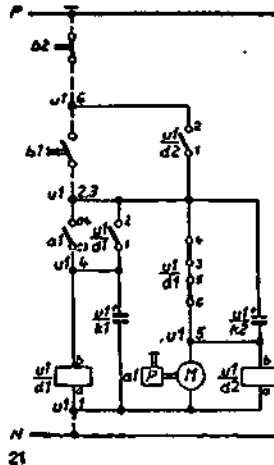


Acionamento motorizado com comando SU (Auto-desligável)

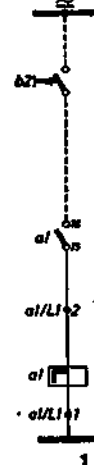
Em CA



Em CC



Relé de abertura (a) (CA e CC)



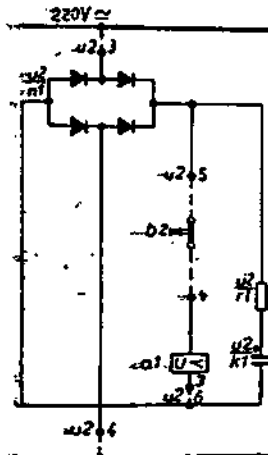
Relé de mínima tensão (r) (CA e CC)



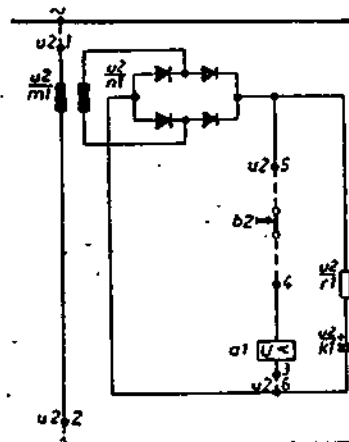
3 Δ 1+2
4 Δ 1+6
5 Δ 1+7
1)

Retardador para o relé de mínima tensão

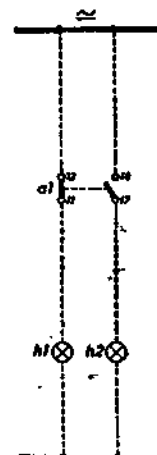
220V-CA ou CC



CA



Sinalização



Observações:

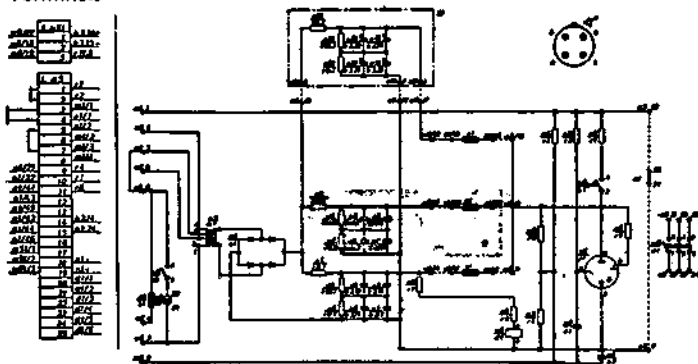
- 1) Possuindo o disjuntor 2 disparos, utilizar outra numeração
- 2) Somente para o disparo ed. O número de espirais é em função dos polos

Legenda

- a1 = Disjuntor ultra rápido
- b1 = Botão "liga"
- b2 = Botão "desliga"
- h1 = Sinalização "desligado"
- h2 = Sinalização "ligado"
- U2 = Unidade de retardo rc
- U1 = Unidade auto bloqueante com
 - d1 = Contator de bloqueio
 - d2 = Contator de acionamento

Circuito elétrico da unidade eletrônica de desligamento eletrodinâmico u5

Terminais



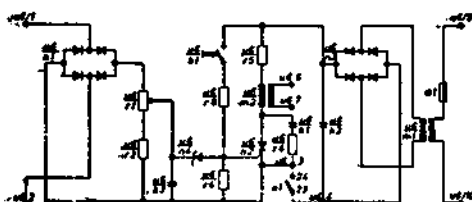
LEGENDA

- a1 = Disjuntor ultra-rápido com desligamento ed
- U5 = Unidade eletrônica de desligamento, compreendendo:
 - b1 = botoeira "teste"
 - d1 = contator de comando
 - e1 = fusível
 - h1 = lâmpada de sinalização "ligado"
 - k1...k3.24 = condensadores
 - m1 = transformador de comando
 - n1 = retificador
 - P1 = válvula de alta corrente
 - r1...r11.2 = resistência

Observação:

- Impedância U 5/1 e U 5/2 aprox. 18 k OHMS
- O esquema vale para um disjuntor tripolar
- Para o disjuntor bipolar, omite-se u51
- No disjuntor unipolar, omite-se u51, u5/r.11.2
- u5/r 10.2, u5/r 9.2, u5/k.3.21, u5/k.3.22, u5/k.3.23, u5/k.3.24.

Unidade amplificadora ed (u6)
Esta somente poderá ser usada em conjunto com a unidade eletrônica de desligamento e-d (u5)



Terminais

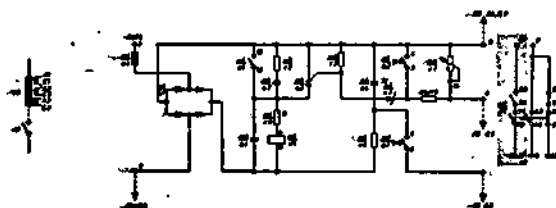


LEGENDA

- a1 = Disjuntor ultra-rápido com unidade eletrônica de desligamento ed
- b1 = Botoeira
- k1 = Condensador
- k2 = Condensador
- k3 = Condensador
- m1 = Transformador de alimentação
- m2 = Transformador de ignição
- n1 = Retificador
- n2 = Retificador
- n3 = Tiristor
- n4 = Diodo zener
- r1/r8 = Resistências

Circuito elétrico do disparo indireto por impulso u4 para disjuntor ultra-rápido MEY-RAPID

Esquema elétrico



LEGENDA

- a1 = Disjuntor ultra-rápido com disparo indireto
- b2 = Botoeira "desliga"
- t2 = Transformador de impulsos
- r3 = Resistência de entrada
- u4 = Unidade de disparo sensível à gradiente de corrente com
- b1 = Botoeira "teste"
- b2 = Botoeira "Reset"
- d1 = Contatos auxiliares
- f1 = Fusível de comando
- k1/k5 = Condensadores
- u1 = Retificador
- u2 = Tiristor
- u3 = Diodo Zener
- r1/r5 = Resistência

Disjuntor de Corrente Contínua

AEG

TIPO MEG

Os disjuntores tipo MEG para corrente contínua, foram desenvolvidos a partir da série de disjuntores tipo ME de corrente alternada. Devido às suas excepcionais características os disjuntores ME foram modificados para tensões de 1200 V CC. Para tensões de 40V CC pode-se utilizar os disjuntores ME normais (características técnicas destes disjuntores veja catálogo a parte).

Os disjuntores MEG correspondem às normas VDE 0660, parte 1 e IEC 157 - 1, sendo todos tropicalizados de fábrica. Deve-se porém protegê-los contra umidade e orvalho.

Utilizando-se relés de desligamentos apropriados, pode-se utilizar disjuntores MEG na proteção de circuitos de corrente contínua, como por exemplo na proteção de motores, retificadores e sistemas viários.

Utilizando-se os disjuntores MEG em equipamento rodante (locomotivas, troleibus, vagões, etc.), as câmaras de extinção de arco tem uma fixação especial, devendo o fato ser mencionado por ocasião da consulta.

1. TABELA DE SELEÇÃO

TIPO	TENSÃO NOMINAL ATÉ V	TENSÃO INVERSA ATÉ V	CÂMARA DE EXTINÇÃO DE ARCO	ESQUEMAS ELÉTRICOS 1 POLO	2 POLOS
MEG 1000 1600	1200 + 10%	1500	elevada		
MEG 2500	1200 + 10%	1500	elevada		
MEG 3200	1200 + 10%	1500	elevada		
MEG 6300	1200 + 10%	1500	elevada		

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TIPO MEG

DISJUNTORES		MEG 1200	MEG 1600	MEG 2500	MEG 3200	MEG 6300
Tensão nominal de operação com Câmara de extinção elevada	V	1200+10%	1200+10%	1200+10%	1200+10%	1200+10%
Tensão nominal de isolamento U_i , I Gr.C	V	1200	1200	1200	1200	1200
Corrente nominal	A	1000	1600	2500	3200	6300
- regime contínuo em 35° C, IP00	A	4500	4500	7300	7300	14600
- regime 2 min	A	35000	35000	57000	57000	57000
- regime 2 s	A	50000	50000	80000	80000	80000
- regime 1 s	A					
Corrente nominal I_n em regime contínuo, em ambiente de temperatura elevada e disjuntor:						
- fora de gabinetes						
IP00/45° C	A	1000	1450	2500	3200	6300
IP00/55° C	A	1000	1350	2400	3200	6300
- dentro de gabinetes						
IP20/35° C	A	940	1400	2200	3200	6300
IP20/45° C	A	920	1290	2060	3000	6000
IP20/55° C	A	900	1180	1910	2900	5800
IP50/35° C	A	910	1190	2000	2900	5800
IP50/45° C	A	870	1100	1870	2700	5400
IP50/55° C	A	830	1010	1730	2500	5000
Relé de corrente magnético (s): campo de ajuste	kA	1 a 2 (1)	—	—	—	—
	kA	1,5 a 3	1,5 a 3	—	—	—
	kA	2 a 4	2 a 4	3 a 6	—	—
	kA	4 a 8	4 a 8	4 a 8	—	—
	kA	—	—	6 a 12	6 a 12	—
	kA	—	—	—	—	9 a 18
Retardo de abertura do relé "s" aprox.	ms	20	20	20	20	20
Tempo de extinção de arco	ms	VEJA DIAGRAMAS				
Corrente máxima de fechamento	kA	30	30	30	30	30
Corrente residual	kA	VEJA DIAGRAMAS				
Tensão de arco em câmara de extinção de arco elevado para disjuntor	V	2000	2000	2000	2000	2000
unipolar	V	3800	3800	3800	—	—
bipolar	V	—	—	—	—	—
Número de Manobras	S	10000	10000	10000	10000	10000

(1) Corrente nominal em regime contínuo 500 A, capacidade de fechamento 15 A

CONTATO AUXILIAR TIPO HS5 e HS6

Contato auxiliar	Corrente nominal	Corrente máxima no fechamento na tensão de operação (1)					Capacidade de ruptura na tensão de operação (1)				
		até 380V CA	500V CA	110V CC	220V CC	440V CC	até 380V CA	500V CA	110V CC	220V CC	440V CC
HS5	10	10	10	10	10	10	10	10	6	2,5	1
HS6	6	6	6	6	2,5	1	6	6	4	2	0,5

(1) Valores efetivos cos ϕ = 0,7 em CA, e T = L/R = 5 ms em CC

ACIONAMENTO MOTORIZADO ULTRA RÁPIDO

Tensão nominal de operação	V	220V CA(1)	220V CC	110V CC	60V CC
Potência consumida após 100 ms	VA/W	700	400	550	700
Corrente consumida após 100 ms	A	3,2	2	5	12
Corrente consumida no ligamento	A	16	12	20	28
Tempo total de fechamento	ms	700	700	700	700
Tempo total de comando	ms	20	20	20	20
Tolerância da tensão nominal U_c		0,85 a 1,1 U_c			

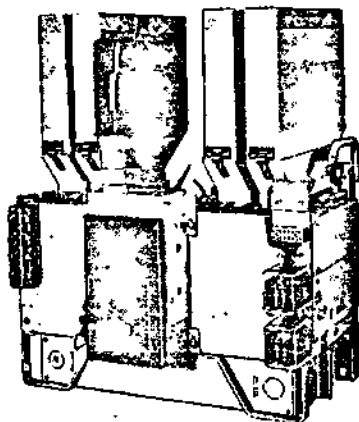
(1) Para tensões 220V CA a 500V CA: utilizar transformador de potência nominal ≥ 1200 VA

RELÉS DE DESLIGAMENTO AUXILIARES

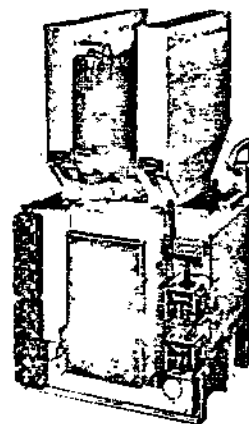
	ABERTURA (a)	MÍNIMA TENSÃO (r)
- Campo de atuação: desligar	0,5 a 1,1 U_c	aprox. 0,5 U_c
- Tensão máxima	CA: 550V; CC: 440V	0,8 a 1,1 U_c
- Potência consumida em U_c	CA: 510VA; CC: 220W	CA: 500V; CC: 440V
- Tempo de abertura	CA: 20 ms; CC: 30 ms	CA: 30VA; CC: 10W
		CA: 25 ms; CC: 25 ms

3. FORNECIMENTO

TIPO MEG



Disjuntor de Corrente Contínua
Tipo MEG 2500
2 Polos



Disjuntor de Corrente Contínua
Tipo MEG 2500
1 Polo

Execução básica	TIPO	MEG 1000	MEG 1000	MEG 2500	MEG 3200	MEG 6300
- com câmara de extinção elevada e						
- acionamento manual frontal	1 polo	E-NR.	910-232-225	910-232-265	910-242-305	910-243-095
	2 polos	E-NR.	910-232-245	910-232-285	910-242-405	-
- acionamento motorizado	1 polo	E-NR.	910-232-230	910-232-270	910-242-310	910-243-097
	2 polos	E-NR.	910-232-250	910-232-290	910-242-410	-

PESO Kg PESO Kg PESO Kg PESO Kg PESO Kg

Disjuntor de corrente contínua-tipo MEG com câmara de extinção elevada, com 1-MS 5 (3 na + 1-nf) e relé magnético "s" (Os E-NR. acima indicados referem-se ao disjuntor com relé magnético de maior campo de ajuste; -outros campos de ajuste indicar), e com:

- acionamento manual frontal rápido, e					
alavanca de acionamento	1 polo	26	31	57	116
	2 polos	41	46	91	-
- acionamento motorizado (220V/60Hz), comando SU					
(220V/60Hz) e relé de abertura "a" (220V/60Hz)	1 polo	29	34	57	119
e sem alavanca de acionamento	2 polos	44	49	94	-

COMPONENTES DE REPOSIÇÃO

DESCRIÇÃO	TIPO MEG	E-NR.	PESO Kg	NECESSIDADE POR POLO
1 contato de arco	1000, 1600	910-293-832	0,2	1
	2500	910-293-832	0,2	2
	3200	910-293-832	0,2	3
	6300	910-293-832	0,2	6
1 contato principal	1000	910-293-821	0,4	1
	1600	910-293-822	0,4	1
	2500	910-293-822	0,4	2
	3200	910-293-822	0,4	3
	6300	910-293-822	0,4	6
Câmara de extinção de arco elevada:				
-externo	1000, 1600	910-293-827	5,1	1
	2500	910-293-827	5,1	2
	3200	910-293-827	5,1	3
	6300	910-293-827	5,1	6
-interna	1000/1600	910-293-829	2,6	1
	2500	910-293-829	2,6	2
	3200	910-293-829	2,6	3
	6300	910-293-829	2,6	6

ACESSÓRIOS

	MEG 1000	MEG 1600	MEG 2500	MEG 3200	MEG 6300
	PESO Kg	PESO Kg	PESO Kg	PESO Kg	PESO Kg
Contato auxiliar HS5 (adicional à versão básica com 1 HS 5)					
- 1 contato auxiliar adicional HS5 (2na + 2nf)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
- 2 contatos auxiliares adicionais HS 5 (4na + 4 nf) (não é fornecido para disjuntores de câmara de extinção de arco elevado)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Contato auxiliar HS6 para disjuntor com acionamento manual frontal e acionamento manual rápido (para relé "r")	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Contato de emergência YR6 para disjuntor de acionamento manual frontal (2)					
- Disjuntor unipolar	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
- Disjuntor bipolar	0,3	0,3	0,3	-	-
Relé de abertura (a) Tolerância 0,5 a 1,1 Uc (ligá-lo a um contato nf do HS 5)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Relé de mínima tensão (r)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Relé de bloqueio elétrico (t)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Retardador elétrico (c), para o relé de mínima tensão e de bloqueio (1,5 + 0,5 s)					
- em 220V, 40 a 60 Hz, 220 V CC	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
- em 110V, 380V, 440 V, 500 V, 40 a 60 Hz	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Alavanca para acionamento de emergência em acionamento motorizado					
- 1 polo	0,7	0,7	0,7	0,7	1
- 2 polos	0,7	0,7	-	-	-
Bloqueios de funcionamento para relé magnético (s) (1)					
- mecânico W3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
- mecânico e elétrico W4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

ACESSÓRIOS (cont.)

MEG 1000 MEG 1600 MEG 2500 MEG 3200 MEG 6300

PESO.
Kg

Indicador de curto-circuito para o relé magnético (s)
(contato rápido de aprox. 15 a 20 ms)

- 1 oscilador com retorno automático 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2
- 2 osciladores com retorno automático 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4

Bloqueio do acionamento com 3 cadeados
(diâmetro 6 a 8 mm)

- para acionamento manual: na posição ligado ou desligado 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1
- para acionamento motorizado: somente na posição desligado, e incluindo bloqueio elétrico do comando SU 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1
- fechadura tipo tambor 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1

Bloqueio de porta

- porta trancada estando o disjuntor ligado (acionamento manual ou motorizado) 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1

Alavanca de acionamento
tipo VA3

Disjuntor unipolar 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1
Disjuntor bipolar 1,1 1,1 / / /

(1) Somente fornecido nos campos de ajustes do relé "s" mais elevados: s = 1 a 2 kA, elevado para 2 a 3 kA, s = 1,5 a 3 kA elevado para 2,5 a 4 kA, s = 2 a 4 kA elevado para 3 a 5 kA, s = 4 a 8 kA elevado para 5 a 8 kA, s = 6 a 12 kA elevado para 8 a 12 kA (s = 3 a 6 kA não muda)

(2) Para ser usado no lugar do 2º contato auxiliar HS 5.

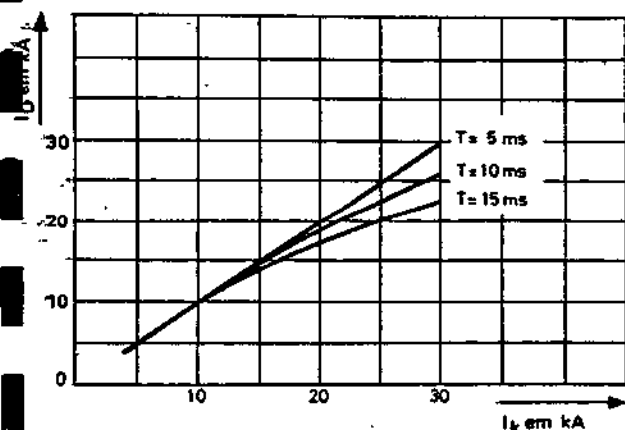
Assim somente será possível montar um contato auxiliar HS 5 adicional ao já existente na versão básica.

4. GRÁFICOS

CORRENTE RESIDUAL I_d EM

FUNÇÃO DA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO I_k

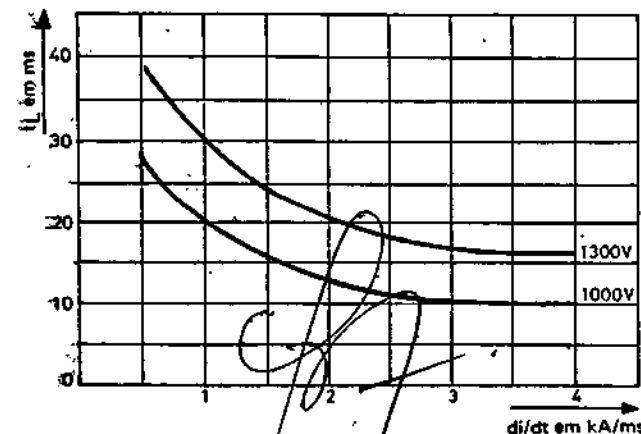
Disjuntor tipo MEG, 1 polo
Câmara de extinção de arco elevado



Tensão nominal de operação 800 a 1200 V.

Tempo de extinção t_c do arco
em função da gradiente de corrente di/dt

Disjuntor tipo MEG, 1 polo
Câmara de extinção de arco elevado

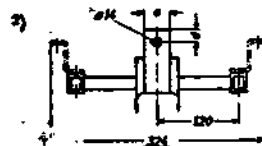
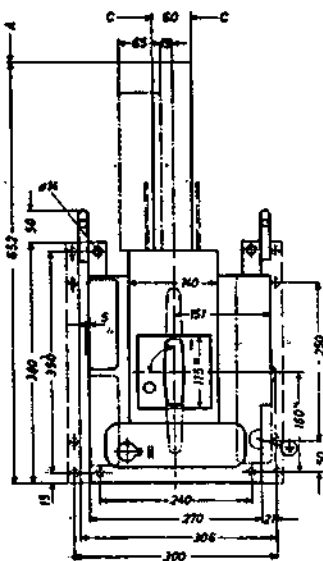
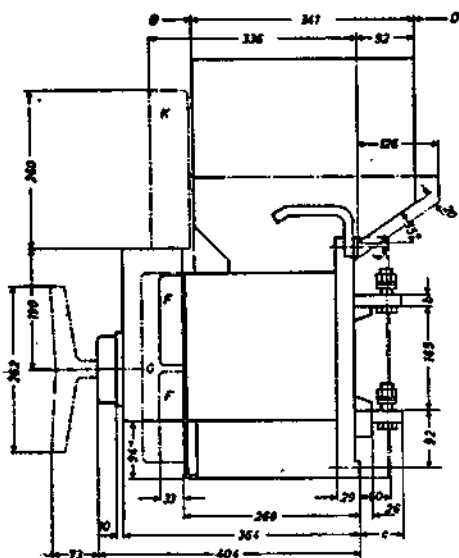


Tensão nominal de operação 800 a 1200 VCC

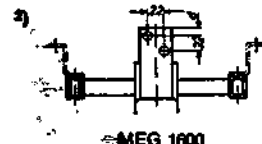
5. DIMENSÕES MECÂNICAS

Tipo MEG 1000/1600 1 Polo

medidas em mm



MEG 1000



MEG 1600

- F Contato auxiliar
- G Comando SU
- K Motor de acionamento

Tipo	a	b	c	d
1000	40	8	71	20
1600	80	20	81	14

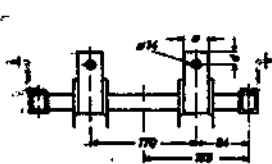
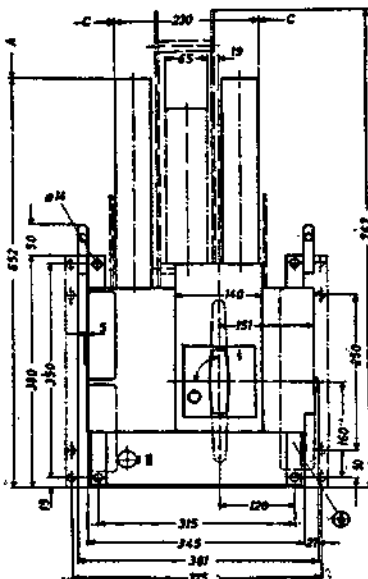
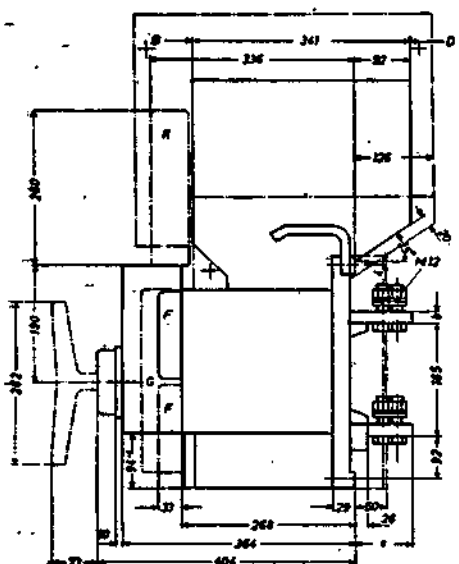
Ajustamentos de segurança

1200V	A	B	C	D
CEA de				
-sado	-600	250	250	250

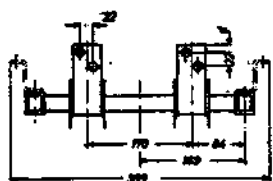
Ajustamentos de segurança em 440V sob
-carregado

Tipo MEG 1000/1600 2 Polos

- F Contato auxiliar
- G Comando SU
- K Motor de acionamento



MEG 1000



MEG 1600

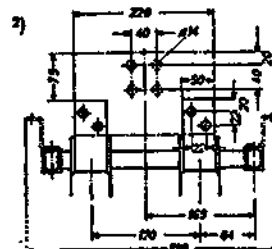
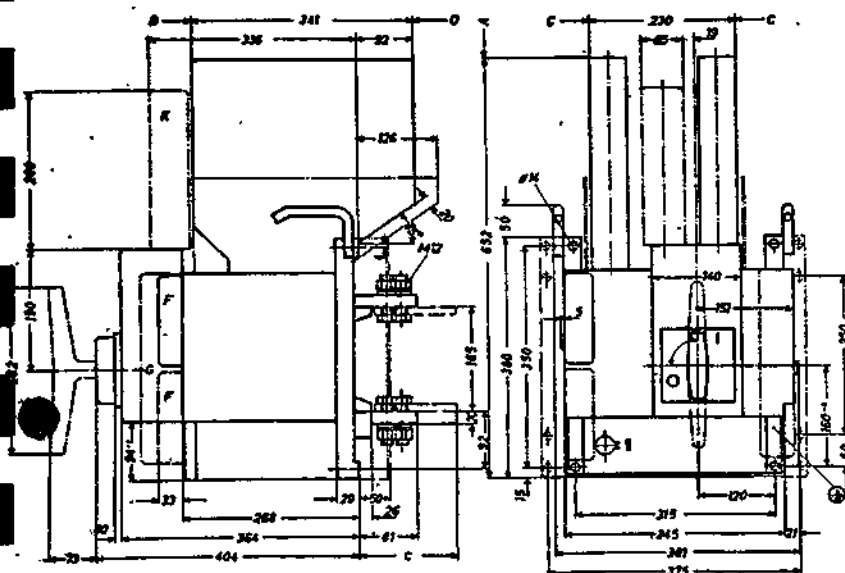
Ajustamentos de segurança

1200V	A	B	C	D
CEA de				
-sado	-600	250	250	250

Ajustamentos de segurança em 440 V sob
-carregado

Tipo	a	b	c	d
1000	40	8	71	20
1600	80	20	81	14

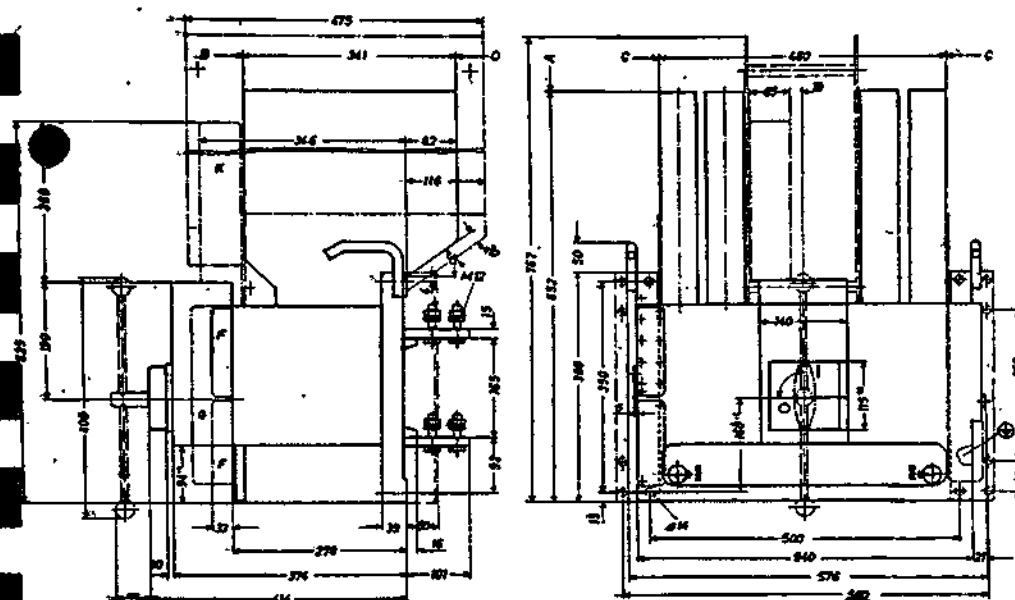
Tipo MEG 2500 1 Polo



Afastamentos de segurança
1200V A B C D
CEA ele- 600 250 250 250
vado
Afastamentos de segurança em 440 V sob
consulta

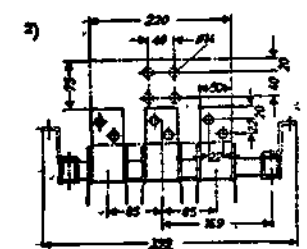
F = Contato auxiliar
G = Comando SU
K = Motor de acionamento

Tipo MEG 2500 2 Polos



Afastamentos de segurança
1200V A B C D
CEA ele- 600 250 250 250
vado
Afastamentos de segurança em 440V sob
consulta

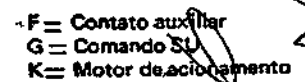
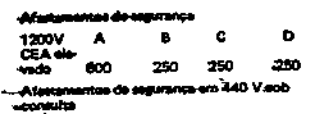
F = Contato auxiliar
G = Comando SU
K = Motor de acionamento



1200V CEA ele- vado	A	B	C	D
	600	250	250	280

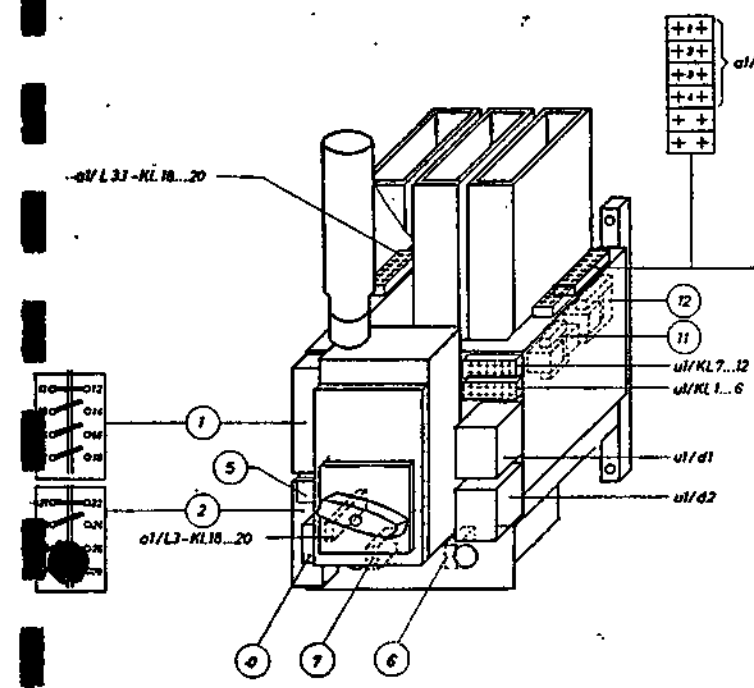
Afastamentos de segurança em 440 V sob
consulta

Tipo MEG 6300
2 Polos

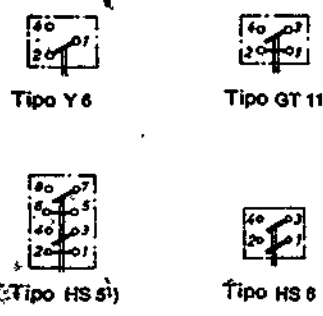


6 DISPOSIÇÃO FÍSICA DOS ACESSÓRIOS DO DISJUNTOR DE CORRENTE CONTÍNUA MEG

DISJUNTOR



CONTATO AUXILIAR



(1) Fornecimento normal 2 nf + 2 na. Os contatos 3/4 e 5/6 (1 nf + 1 na) podem ser mudados para 2 nf ou 2 na, adiantados ou retardados.

DISPOSIÇÃO DOS CONTATOS AUXILIARES

Número	Tipo de contato auxiliar	Utilizado no disjuntor MEG, com	Contato auxiliar atuado pelo	Utilização
0	GT 11	acionamento motorizado	acionamento motorizado	comando do motor
	HS 6	acionamento manual frontal rápido	acionamento manual frontal rápido	travamento: por ex. do contato retardado auxiliar do relé de mínima tensão
1	primeiro HS 5	acionamento manual ou motorizado	eixo principal	travamento, controle, informação
2	segundo HS 5			
5	YR 6	acionamento manual frontal	acionamento manual frontal	informações de emergência. Neste caso só é possível instalar o 1º e o 3º HS 5
7	Y 6	acionamento manual ou motorizado	relé "s" com trava mecânica	relé de reação ou informação de emergência
7	Y 6		relé "s" sem trava mecânica	informação de emergência
6/7	2x Y 6		6 relé "s" 7 relé "s"	com trava mecânica: relé de reação elétrico e informações de emergência
			ambos com ou sem trava mecânica	sem trava mecânica: 2x informações de emergência
11		acionamento manual ou motorizado		relé "r" ou 2º relé "s"
12				1 relé "r" ou relé de bloqueio

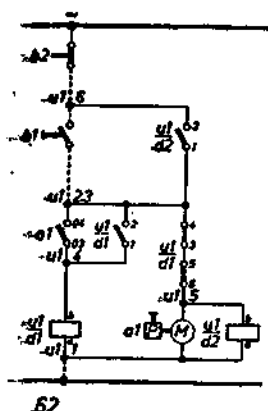
Esquemas Básicos dos Acessórios Elétricos Auxiliares do Disjuntor de Corrente Contínua MEG

LEGENDA

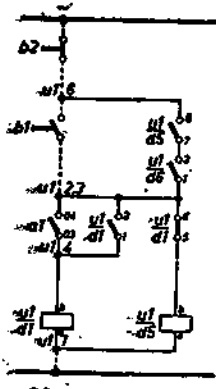
a1 = Disjuntor
b1 = Botão "liga"
b2 = Botão "desliga"
b3 = Botão "Reset"
b4 = Botão "desliga" (2)

h1 = Lâmpada sinalização "ligado"
h2 = Lâmpada sinalização "desligado"
h3 = Lâmpada de emergência
u1 = Comando autodesligável com
d1 = Contatos de desligamento

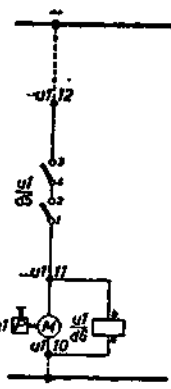
d2 = Contatos de fechamento
d5 = Contatos de fechamento
(tensões separadas)
d6 = Contatos de controle
(tensões separadas)
u2 = Unidade de retardo z resp. c.



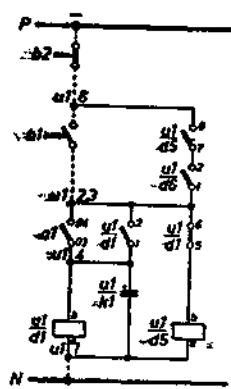
62
Acionamento Motorizado
com comando SU
em CA



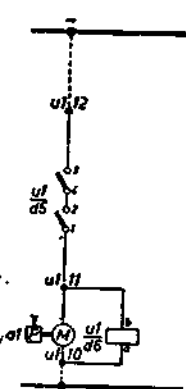
66
Comando SU
em CA



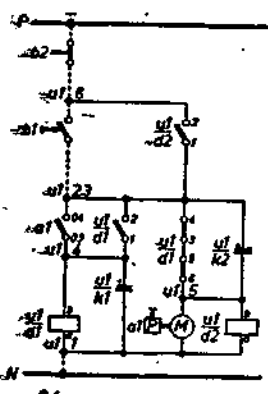
Acionamento
Motorizado
em CA



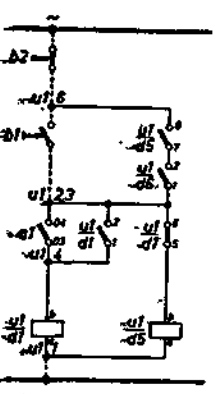
Comando SU
em CC



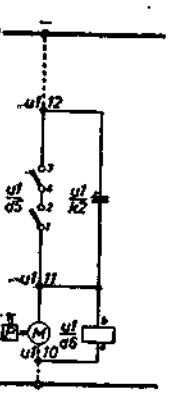
Acionamento
Motorizado
em CA



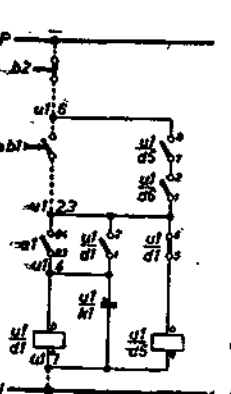
64
Acionamento Motorizado
com SU em CC



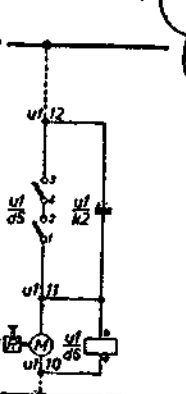
Comando SU
em CA



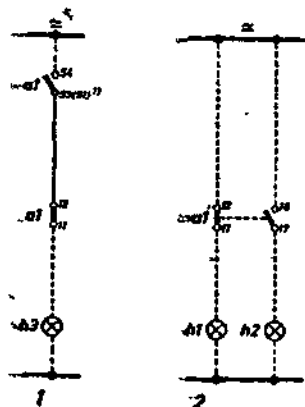
Acionamento
Motorizado
em CC



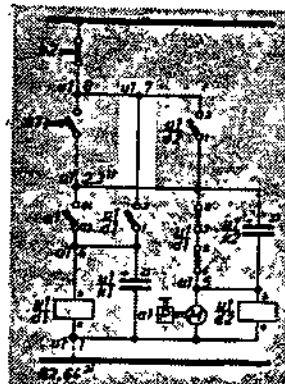
Comando SU
em CC



Acionamento
Motorizado
em CC



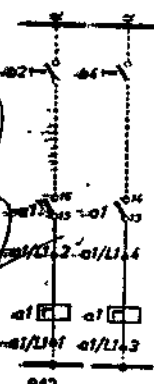
Sinalização



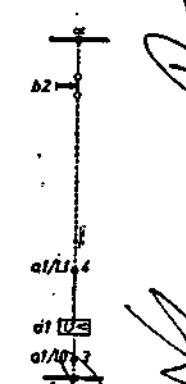
Acionamento Motorizado
2) Em CC



Sinalização
3) Somente ligado ao
acionamento moto-
rizado 62, 64

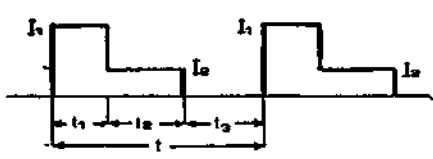


2 x relé "r"
Em CA ou CC



1 x relé "r"
Em CA ou CC

ESPECIFICAÇÃO ELÉTRICA PARA DISJUNTOR DE CC ULTRA-RAPIDO GEARAPID SE, TS e MEY-RAPID

1. Tensão de operação V CC
2. Tensão máxima no disparo V
3. Tensão máxima permitida na câmara de extinção de arco
(com vista à tensão de bloqueio dos semicondutores do sistema) V
4. Instalação a ser protegida
(grifar qual) Ferrovias, Troleibus, Bondes, Metrô, Laminadores
Eletrolise, Retificadores, Comandos a tiristores
(outros, especificar)
5. Tempo máximo de abertura permitido ms
6. Corrente nominal ou de operação A
7. Carga do Disjuntor


I_1 KA, T_1 min
 I_2 KA, T_2 min
 t_3 min, T min
8. Corrente curto-circuito induzida própria do sistema KA
9. Gradiente de corrente di/dt da corrente de curto-circuito
 I_k para $t = 0$ KA/ms
10. Constante de tempo $T = L/R$ do curto-circuito ms
11. Exigências de seletividade com relação a outros
equipamentos (especificar)

SOLICITAMOS PREENCHER E ASSINAR

NOME DA FIRMA:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

RESPONSÁVEL LEGAL:

DATA:

DIVISÃO DE COMPONENTES INDUSTRIAIS E ELETRÔNICOS

Fusíveis: NH, NT, NGW, NGT, base para fusíveis LTISTS e TSIS
Chaves seccionadoras: HL, HSL, HSLV, H, T
Disjuntor guarda motor, tipo Mbs 15 de 0,2 a 16 A
Disjuntores de potência, tipo ME de 200 a 4000 A
Disjuntores AEG RAPID, tipo MC de 0,2 a 800 A
Contatores principais, tipo LS
Contatores auxiliares, tipo LS2
Contatores remanentes, tipo LS2R
Relés térmicos, tipo b
Disjuntores de corrente contínua ultra rápidos, tipo GEARAPID de 600 a 6000 A
tipo TS de 600 a 1200 A e
tipo MEY-RAPID de 600 a 2000 A

Equipamentos contra explosão

Relés de Vigia de velocidade, tipo ALNI 5
Vigias de esteiras transportadoras, tipo BWA

Chaves fins de curso especiais para serviço pesado, tipo NSR, BSR, STNa 12

Lâmpadas OSRAM

Motores
Motores miniatura

Semicondutores
Retificadores

Outras informações adicionais sobre o nosso programa, poderão ser obtidas
em nossos escritórios de vendas.

AEG-TELEFUNKEN

MATRIZ:
SÃO PAULO

- Rua Tabaré, 551 - Campo Grande, Sto. Amaro - Cx. Postal 2020 - CEP 04446
- End. Teleg. EGMARSUD - TELEFUNK - Tel.: (011) 548-6022 (PABX)

FILIAIS:
SÃO PAULO
RIO DE JANEIRO

- Av. Rebouças, 2210 - CEP 05402 - Cx. Postal 8557 - Tel.: (011) 280-5322 (PABX)
- Av. General Justo, 335 - 3º andar - Caixa Postal 100 - CEP 20000
Tel.: (021) 224-1122 (PABX)

PORTO ALEGRE

- Av. Carlos Gomes, 1550 - Bairro Três Figueiras - CEP 90000
Tels.: (0512) 32-3123 / 32-2123 e 32-1123

BELO HORIZONTE
RECIFE

- Av. Álvares Cabral, 1178 - Bairro Lourdes - CEP 30000 - Tel.: (031) 335-5511 (PABX)
- Av. Marechal Mascarenhas de Moraes, 4008 - Imbiribeira - Cx. Postal 1249 - CEP 50000
Tel.: (081) 326-2014 (PABX)

SALVADOR

- Rua Teodoro Sampaio, 150 - Caixa Postal 1290 - CEP 40000
Tels.: (071) 245-9608 e 245-2109

CoEmS.A.

XVI .20. DISPOSITIVO DI/DT

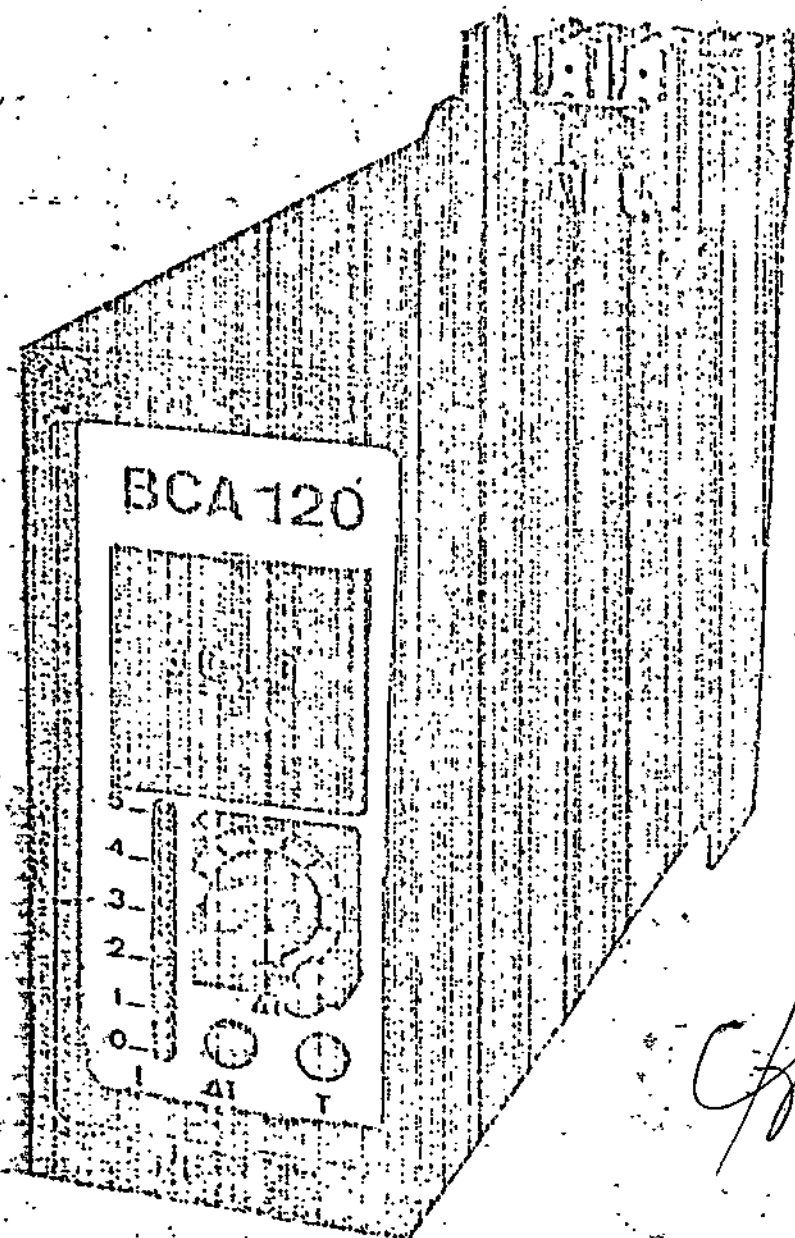
[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

DÉTECTEUR DE DÉFAUT DE LIGNE POUR
RESEAU DE TRACTION À COURANT CONTINU

TYPE D D-L B C A 120



DETECTEUR DE DÉFAUT DE LIGNE

- TYPE DDL HCA 120

TABLE DES MATIÈRES

PAGES

1.	<u>GÉNÉRALITÉS</u>	4
1.1	Introduction	4
1.2	Principe de fonctionnement	5
1.3	Description du dispositif	7
2.	<u>CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES</u>	12
2.1	Détecteur de défaut de ligne	12
2.2	Amplificateur de mesure	13
2.3	Alimentations	14
2.4	Schéma-bloc HSHE 402222	15
2.5	Plan d'encombrement HSHE 401461	16
3.	<u>RACCORDEMENT ET MONTAGE</u>	17
3.1	Montage de l'amplificateur de mesure	17
3.2	Montage du détecteur DDL	17
3.3	Raccordement du détecteur DDL et de l'amplificateur de mesure	18
3.4	Schéma interconnexion HSHE 402220	19