

MANUAL DE SERVIÇOS
RELÉ DE RELIGAMENTO RD1

INEPAR

3850498

1 - PREFACIO

Os relés de religamento de estado sólido INEPAR, tipo RDi, são uma nova linha de relés, projetados para fornecer medidas mais precisas e maior flexibilidade nas suas aplicações que os relés eletromecânicos convencionais, preservando completa compatibilidade, com eventuais sistemas existentes.

As suas características enquadram-se plenamente nos requisitos da norma IEC 255-4. É um relé utilizado para confirmar a possibilidade de fechamento ou não de um disjuntor após a sua abertura, quando da ocorrência de um defeito no sistema. O relé de religamento manda fechar automaticamente o disjuntor que foi aberto no sistema, após um tempo pré-determinado.

O relé RDi pode mandar fechar o disjuntor até três vezes, cada fechamento com seu ajuste de tempo independente.

Após a quarta abertura, o relé RDi se autobloqueia e o disjuntor só poderá ser fechado manualmente, após as verificações necessárias.

2 - PAINEL FRONTAL

O painel frontal do relé é metálico de cor preta, com 55mm de largura e 199mm de altura.

Na sua parte superior, veja figura 1, está fixada a placa de identificação do relé. Abaixo desta, localizados no centro do painel, estão os controles de ajuste do temporizador de rearme e abaixo deste os controles dos temporizadores do 1º, 2º e 3º religamentos, respectivamente.

Na extremidade direita do painel, visto de frente, de cima para baixo existem as barras de tapes de religamentos e as de aberturas instantâneas.

Na extremidade esquerda, nas mesmas condições, existem seis leds: led verde indicador de tensão auxiliar c.c (FA); led verde indicador de relé rearmado (N); led vermelho indicador do primeiro religamento (1º); led vermelho indicador do segundo religamento (2º); led vermelho indicador do terceiro religamento (3º); led vermelho indicador do relé bloqueado (BL); um botão de teste e rearme (LED TESTE/REARME) dos leds indicadores de operação; uma chave de bloqueio de religamento (BL).

Na parte inferior do painel existe um contador, que totaliza os religamentos efetuados pelo relé.

Em cada extremidade, superior e inferior do painel existe um parafuso para fixação e extração da unidade do relé, de sua caixa.

O relé RDi pode ser fornecido com um módulo de contadores (opcional), veja figura 2, o que significa um acréscimo de três contadores, ligados um em cada temporizador de religamento.

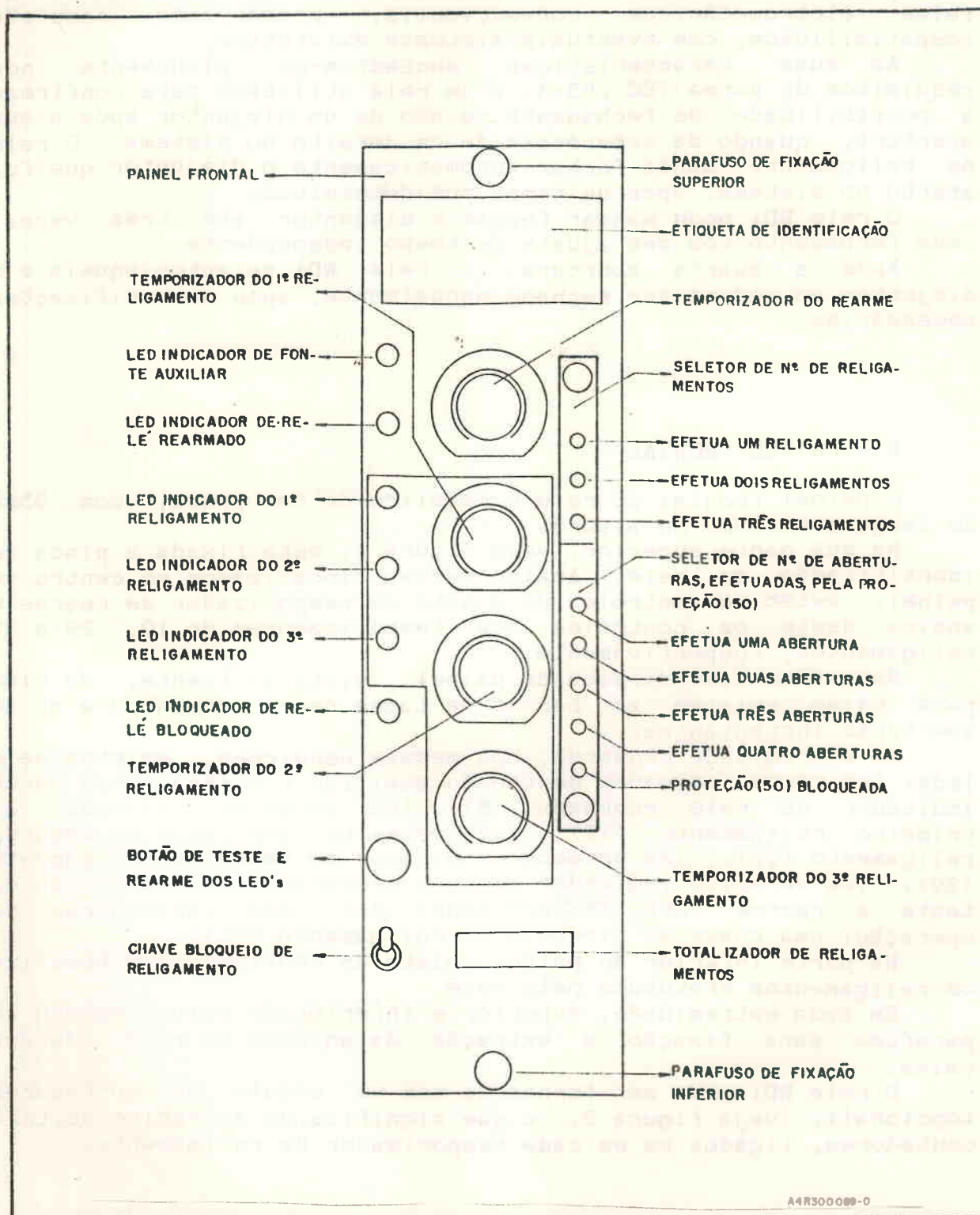


Figura 01 - PAINEL FRONTAL

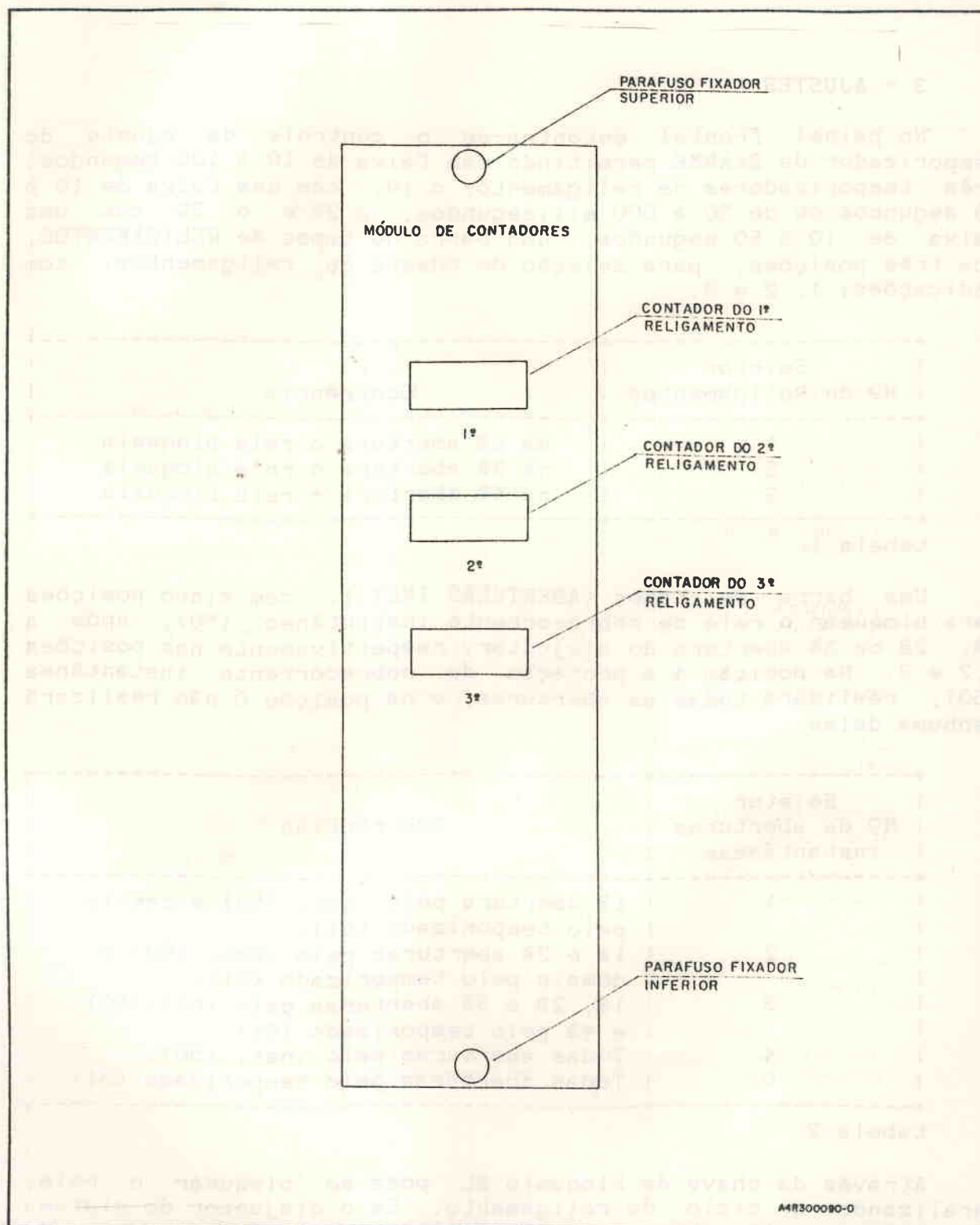


Figura 02 - PAINEL FRONTAL DO MÓDULO DE CONTADORES (OPCIONAL)

3 - AJUSTES

No painel frontal encontra-se o controle de ajuste do temporizador de REARME permitindo uma faixa de 10 à 100 segundos. Três temporizadores de religamento: o 1º, com uma faixa de 10 à 60 segundos ou de 50 à 500 milisegundos, o 2º e o 3º com uma faixa de 10 à 60 segundos. Uma barra de tapes de RELIGAMENTOS, com três posições, para seleção do número de religamentos, com indicações: 1, 2 e 3.

Seletor Nº de Religamentos	Ocorrência
1	na 2ª abertura o relé bloqueia
2	na 3ª abertura o relé bloqueia
3	na 4ª abertura o relé bloqueia

tabela 1

Uma barra de tapes (ABERTURAS INST.), com cinco posições para bloquear o relé de sobrecorrente instantâneo (50), após a 1ª, 2ª ou 3ª abertura do disjuntor, respectivamente nas posições 1, 2 e 3. Na posição 4 a proteção de sobrecorrente instantânea (50), realizará todas as aberturas, e na posição 0 não realizará nenhuma delas.

Seletor Nº de aberturas instantâneas	Ocorrências
1	1ª abertura pelo inst. (50) e demais pelo temporizado (51).
2	1ª e 2ª aberturas pelo inst. (50) e demais pelo temporizado (51).
3	1ª, 2ª e 3ª aberturas pelo inst. (50) e 4ª pelo temporizado (51).
4	Todas aberturas pelo inst. (50).
0	Todas aberturas pelo temporizado (51).

tabela 2

Através da chave de bloqueio BL pode-se bloquear o relé, parализando o ciclo de religamento. Se o disjuntor do sistema conectado ao relé estiver aberto, mesmo retornando-se a chave de bloqueio à posição normal, o relé permanecerá bloqueado, até que o disjuntor do sistema seja fechado manualmente.

O totalizador dos religamentos efetuados pelo relé, não é resetável.

4 - PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO

O relé pode ser alimentado diretamente em 24 Vcc em seus bornes A1 e B1, sem preocupação com a polaridade, pois possui internamente uma ponte retificadora com a finalidade de corrigi-la. Possui também nessa entrada de alimentação um dispositivo contra surtos de tensão. O circuito eletrônico possui através de diodos zeners uma tensão estabilizada em 12 volts, sendo que os relés de saída e as sinalizações (leds) utilizam-se da tensão externa em 24 Vcc. No entanto, pode-se alimentar o relé, com 48 Vcc ou 125 Vcc, utilizando-se uma caixa de resistores externa (ver itens 6 e 13.3). Supondo que a barra de tapes "RELIGAMENTOS" esteja ajustada na posição 3 e a de "ABERTURAS INSTANTÂNEAS" na posição 1, com o relé rearmado. Os leds FA e N estarão ativados.

Quando o disjuntor do sistema abrir pela primeira vez, o registrador de deslocamento é ativado, o relé de bloqueio do comutador de tapes é atuado, o relé de bloqueio da proteção instantânea (50) é atuado, o temporizador de rearme é resetado e o temporizador do primeiro religamento inicia sua contagem. Ao fim desse tempo, o relé de religamento é atuado, o registrador de deslocamento recebe um clock, preparando o segundo temporizador de religamento. Os leds FA e 1º estarão ativados e o led N desativado. No momento em que o disjuntor fecha, são resetados os temporizadores de religamento e o de rearme inicia sua contagem. O totalizador avança um dígito.

No caso do disjuntor abrir novamente, antes que o temporizador de rearme atue, então este será resetado e o temporizador do segundo religamento inicia sua contagem. Ao fim desta, o relé de religamento é atuado, o registrador de deslocamento recebe um clock preparando o terceiro temporizador de religamento. Os leds FA, 1º e 2º estão ativados. O totalizador avança um dígito. No momento em que o disjuntor fecha, são resetados os temporizadores de religamento e o de rearme inicia sua contagem. Se o disjuntor abrir novamente, antes que o temporizador de rearme atue, então este será resetado e o temporizador do terceiro religamento inicia sua contagem. Ao fim desta, o relé de religamento é atuado, o registrador de deslocamento recebe um clock, preparando o bloqueio do relé. Os leds FA, 1º, 2º e 3º estão ativados. O totalizador avança um dígito. No momento em que o disjuntor fecha, são resetados os temporizadores de religamento e o de rearme inicia sua contagem.

Caso o disjuntor abra novamente, antes que o temporizador de rearme atue, então este será resetado e o relé de religamento se bloqueará. Atuará a sinalização de bloqueio e o bloqueio do comutador de tapes é desativado. O relé de religamento permanece bloqueado até que o disjuntor seja fechado manualmente, quando então o temporizador de rearme iniciará sua contagem. Ao fim da contagem, o relé rearma, resetando o registrador de deslocamento, preparando o primeiro temporizador de religamento. O led N volta a ser ativado. Os leds 1º, 2º e 3º podem ser desativados pressionando-se o botão LED TESTE REARME, e o relé está pronto para um novo ciclo.

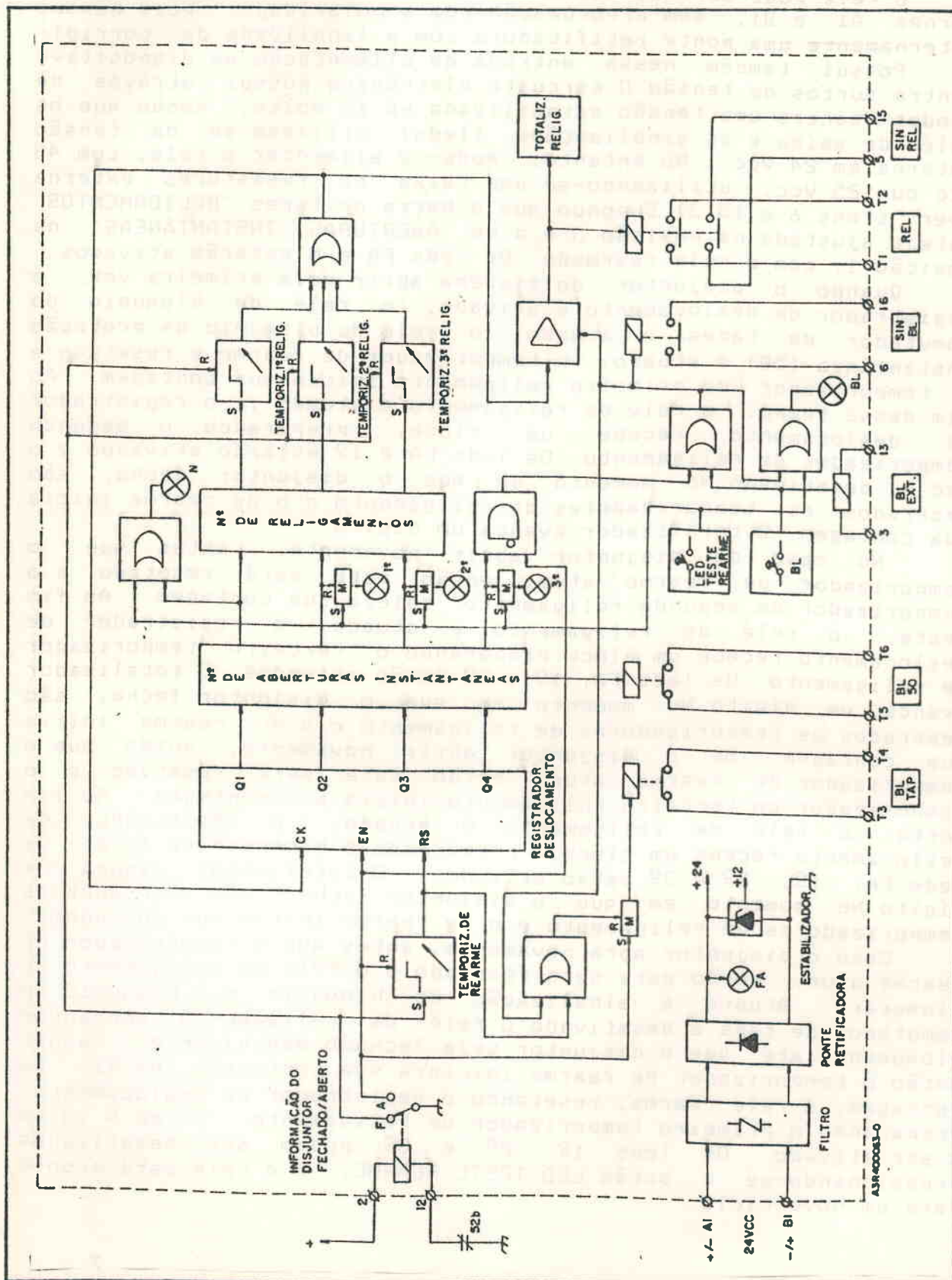


Figura 03 - DIAGRAMA DE BLOCOS

4 - PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO

O relé pode ser alimentado diretamente em 24 Vcc em seus bornes A1 e B1, sem preocupação com a polaridade, pois possui internamente uma ponte retificadora com a finalidade de corrigi-la. Possui também nessa entrada de alimentação um dispositivo contra surtos de tensão. O circuito eletrônico possui através de diodos zeners uma tensão estabilizada em 12 volts, sendo que os relés de saída e as sinalizações (leds) utilizam-se da tensão externa em 24 Vcc. No entanto, pode-se alimentar o relé, com 48 Vcc ou 125 Vcc, utilizando-se uma caixa de resistores externa (ver itens 6 e 13.3). Supondo que a barra de tapes "RELIGAMENTOS" esteja ajustada na posição 3 e a de "ABERTURAS INSTANTÂNEAS" na posição 1, com o relé rearmado. Os leds FA e N estarão ativados.

Quando o disjuntor do sistema abrir pela primeira vez, o registrador de deslocamento é ativado, o relé de bloqueio do comutador de tapes é atuado, o relé de bloqueio da proteção instantânea (50) é atuado, o temporizador de rearme é resetado e o temporizador do primeiro religamento inicia sua contagem. Ao fim desse tempo, o relé de religamento é atuado, o registrador de deslocamento recebe um clock, preparando o segundo temporizador de religamento. Os leds FA e 1º estarão ativados e o led N desativado. No momento em que o disjuntor fecha, são resetados os temporizadores de religamento e o de rearme inicia sua contagem. O totalizador avança um dígito.

No caso do disjuntor abrir novamente, antes que o temporizador de rearme atue, então este será resetado e o temporizador do segundo religamento inicia sua contagem. Ao fim desta, o relé de religamento é atuado, o registrador de deslocamento recebe um clock preparando o terceiro temporizador de religamento. Os leds FA, 1º e 2º estão ativados. O totalizador avança um dígito. No momento em que o disjuntor fecha, são resetados os temporizadores de religamento e o de rearme inicia sua contagem. Se o disjuntor abrir novamente, antes que o temporizador de rearme atue, então este será resetado e o temporizador do terceiro religamento inicia sua contagem. Ao fim desta, o relé de religamento é atuado, o registrador de deslocamento recebe um clock, preparando o bloqueio do relé. Os leds FA, 1º, 2º e 3º estão ativados. O totalizador avança um dígito. No momento em que o disjuntor fecha, são resetados os temporizadores de religamento e o de rearme inicia sua contagem.

Caso o disjuntor abra novamente, antes que o temporizador de rearme atue, então este será resetado e o relé de religamento se bloqueará. Atuará a sinalização de bloqueio e o bloqueio do comutador de tapes é desativado. O relé de religamento permanece bloqueado até que o disjuntor seja fechado manualmente, quando então o temporizador de rearme iniciará sua contagem. Ao fim da contagem, o relé rearma, resetando o registrador de deslocamento, preparando o primeiro temporizador de religamento. O led N volta a ser ativado. Os leds 1º, 2º e 3º podem ser desativados pressionando-se o botão LED TESTE REARME, e o relé está pronto para um novo ciclo.

5 - CAIXA

Construída com chapa metálica, cor preta, existem caixas padrões nas configurações para um relé (caixa RD_i) ou um relé com módulo contador (caixa RD_i-C). Elas são adequadas para montagem semi-embutida no painel, sendo o seu sistema de fixação por pressão, exercida por parafusos que passam por chapinhas metálicas, com orifícios para encaixe em saliências próprias na caixa do relé.

A tampa da caixa, com moldura metálica de cor preta e visor de vidro com dispositivo de teste e rearme dos leds, é inserida em abas apropriadas e fixada por pressão exercida por fechos que se deslocam na moldura da tampa.

Um envoltório de neoprene na parte interna da moldura proporciona a vedação.

A placa de circuito impresso do relé passa por uma guia, fixa na caixa de modo a permitir um encaixe preciso e seguro do relé, impossibilitando que este seja colocado na caixa de cabeça para baixo.

A fim de retirar a unidade do relé da caixa, a tampa é removida e este extraído através de seus parafusos de fixação.

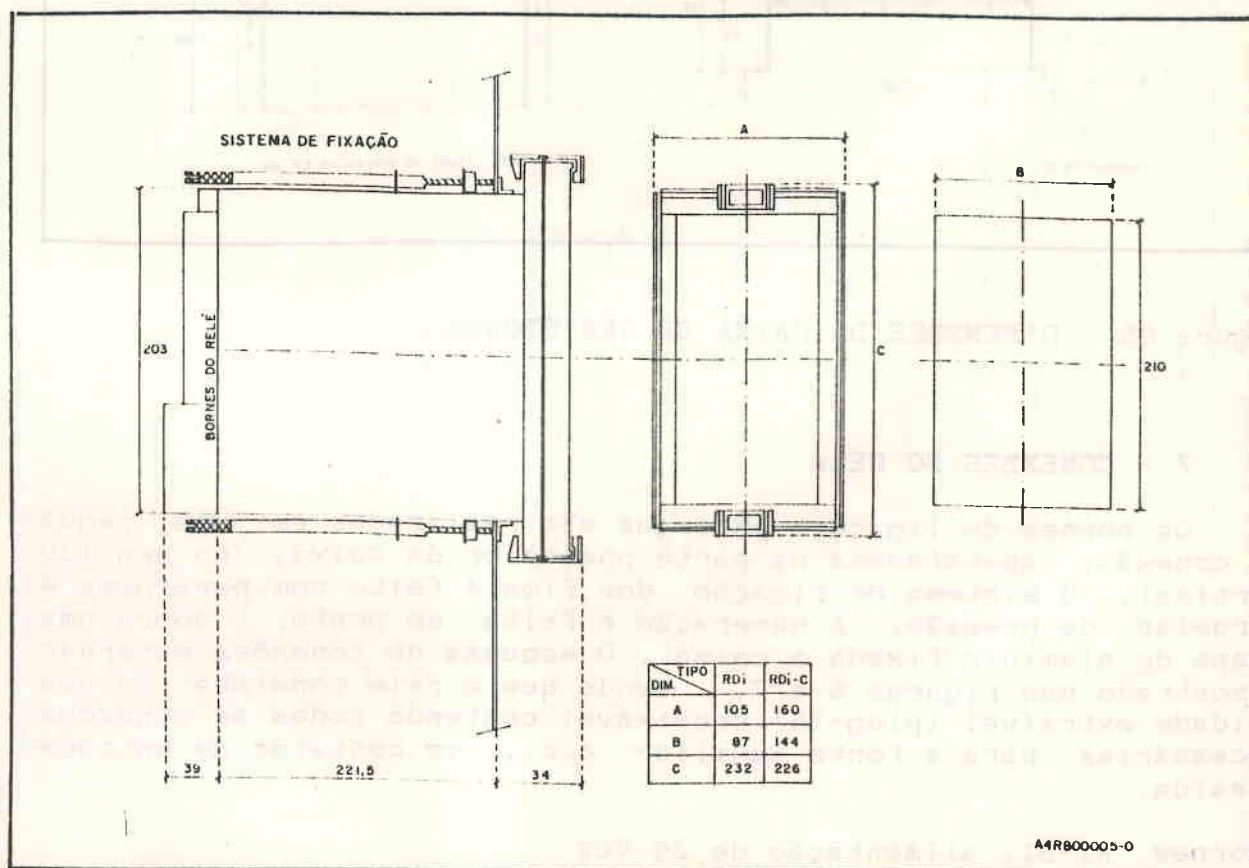


Figura 04 - DIMENSÕES DA CAIXA DO RELÉ

6 - CAIXA DE RESISTORES

Contém os resistores para queda de tensão contínua de alimentação dos circuitos eletrônicos do relé, podendo este ser alimentado com 48 Vcc ou 125 Vcc. Esta caixa possui dispositivo contra surto de tensão, aumentando a proteção do relé.

A base e o suporte de fixação são construídos de chapa de ferro e o fechamento da caixa por uma tela de ferro.

Na parte lateral existe a régua de conexão, para a tensão contínua de alimentação e as interligações com o relé.

A fim de permitir boa visibilidade, a numeração é impressa em preto em etiquetas de alumínio fixada na parte superior.

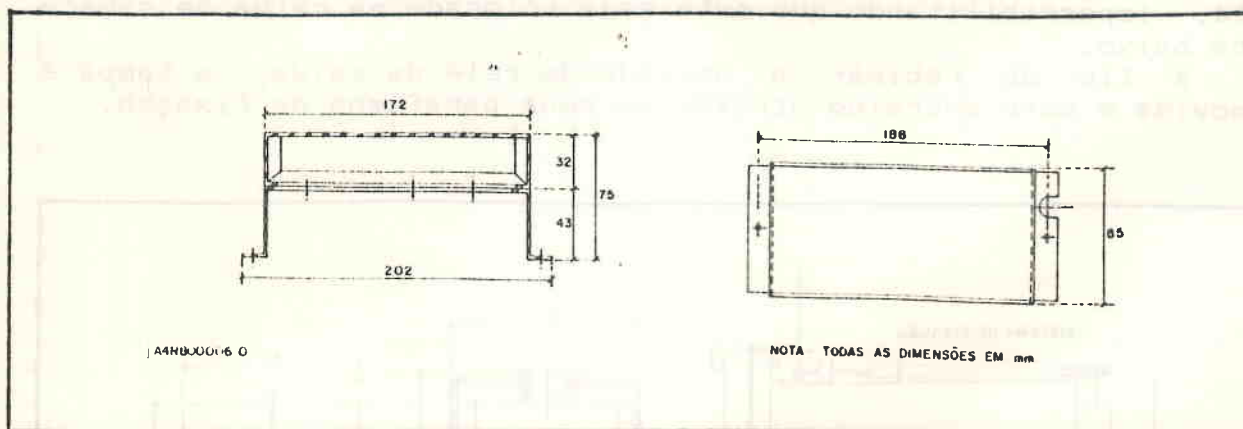


Figura 05 - DIMENSÕES DA CAIXA DE RESISTORES

7 - CONEXÕES DO RELÉ

Os bornes de ligações externas são realizados em uma régua de conexão, aparafusada na parte posterior da caixa, no sentido vertical. O sistema de fixação dos fios é feito com parafusos e arruelas de pressão. A numeração é feita em preto, sobre uma chapa de alumínio fixada à caixa. O esquema de conexões externas é mostrado nas figuras 6 e 7, sendo que o relé consiste de uma unidade extraível (plug-in) encaixável contendo todas as conexões necessárias para a fonte auxiliar c.c., os contatos de entrada e saída.

-Bornes A1-B1: alimentação de 24 Vcc

-Bornes 1-11: totalizador

Ligando-se estes bornes à Vcc através do contato de religamento ou sinalização de religamento, o totalizador registrará as atuações do relé.

-Bornes 2-12: partida

É aplicado a estes bornes, tensão c.c., sempre que o disjuntor abre, informando ao religador para temporizar o religamento.

-Bornes 3-13: bloqueio

Através de uma chave pode-se aplicar tensão c.c. a estes bornes, para bloquear o religador. Com o disjuntor fechado, o bloqueio durará enquanto os bornes estiverem energizados. Com o disjuntor aberto, o bloqueio só será desfeito, com o fechamento do disjuntor.

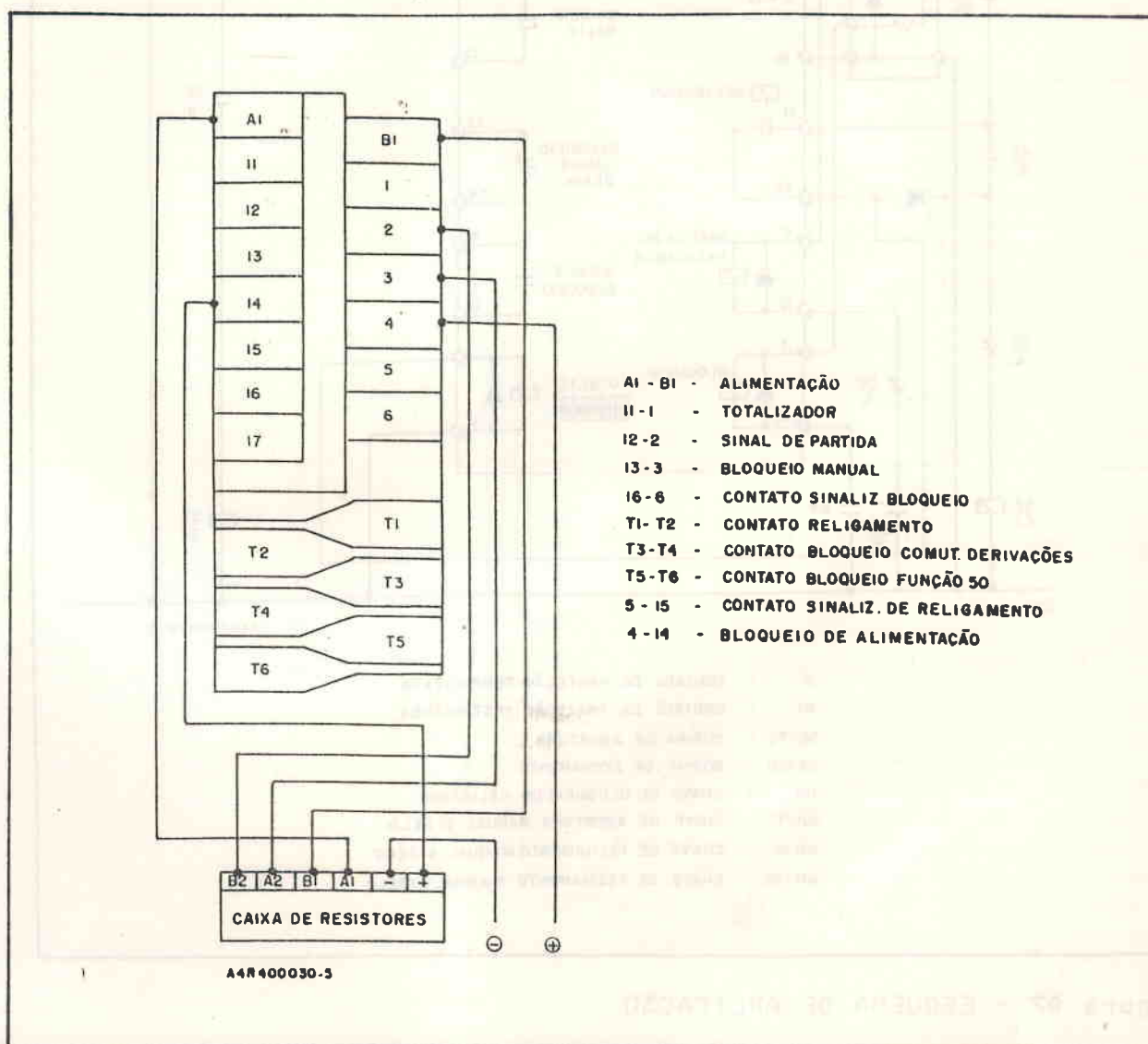


Figura 06 - TRASEIRA DOS BORNES DE LIGAÇÃO.

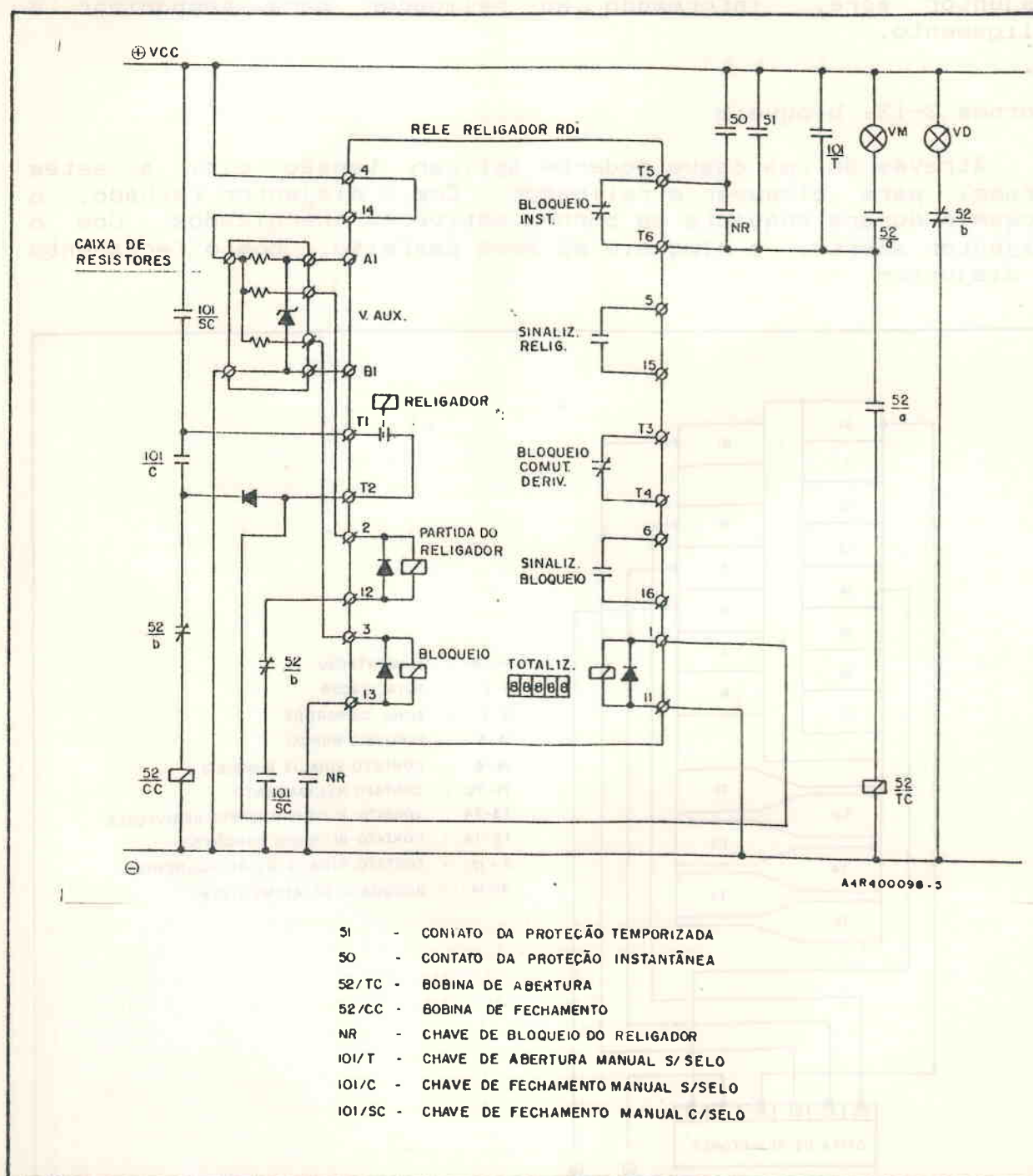


Figura 07 - ESQUEMA DE APLICAÇÃO.

-Bornes 4-14: bloqueio de alimentação

Estes bornes devem ser ligados em série com a entrada positiva da caixa de resistor externa, para que ao se retirar o relé de seu alojamento, a caixa de resistor se desenergize.

-Bornes 5-15: sinalização de religamento

Contato disponível para sinalização de religamento.

-Bornes 6-16: sinalização de bloqueio

Contato disponível para sinalizar se o relé está bloqueado.

-Bornes T1-T2: religamento

Contato que efetua o religamento, energizando a bobina de fechamento do disjuntor.

-Bornes T3-T4: bloqueio do comutador

Contato utilizado para bloquear o comutador de derivações do transformador.

Atua na 1ª abertura, voltando ao normal quando o religador rearmar ou auto-bloquear, após todas as tentativas de religamento fracassarem.

Estes bornes são interligados automaticamente, ao retirar-se o relé de seu alojamento.

-Bornes T5-T6: bloqueio do instantâneo

Contato utilizado para bloquear a proteção de sobrecorrente instantânea, após o número de aberturas efetuadas por esta, selecionadas no painel frontal (aberturas instantâneas).

Estes bornes são interligados automaticamente, ao retirar o relé de seu alojamento.

8 - RECEBIMENTO, MANUSEIO E ARMAZENAGEM

Os relés quando não incluídos como parte do painel de controle, serão embalados em caixas projetadas para protegê-los contra danos. Após o recebimento de um relé examiná-lo imediatamente a fim de verificar possíveis danos causados durante o transporte.

Caso pareça evidente a ocorrência de danos resultante de manuseio indevido, preencher imediatamente o formulário de seguro com a companhia transportadora e notificar o escritório de vendas da INEPAR mais próximo.

Não sendo instalados imediatamente, os relés deverão ser armazenados em suas embalagens originais, em lugar limpo e seco.

Deve-se manuseá-los com o devido cuidado a fim de evitar danos materiais.

Portanto, imediatamente após o recebimento de um relé, um teste de inspeção e aceitação deve ser realizado a fim de assegurar que não houve danos no transporte.

9 - INSPEÇÃO VISUAL

Verificar a gravação na placa de identificação de modo a assegurar que as características do modelo correspondam ao pedido.

Ao retirar o relé da caixa verificar também se não há peças quebradas ou trincadas, ou quaisquer outros indícios de dano físico e que todos os parafusos estejam apertados.

10 - TESTES ELÉTRICOS

Recomenda-se que os seguintes testes elétricos sejam realizados imediatamente após o recebimento do relé:

- Teste de rigidez dielétrica
- Verificação da sequência total de funcionamento do relé.
- Verificação dos tempos de religamento e rearme.

10.1 - EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Com o objetivo de facilitar os testes, os seguintes equipamentos são recomendados:

- 1 fonte de tensão c.c. ou baterias de acordo com a tensão auxiliar de alimentação do relé.
- 1 multiplicador de tensão variável c.a. até 3000V com dispositivo de interrupção automática pela presença de correntes de fuga.
- 1 cronômetro digital com entradas para contatos NA independentes para START e STOP.
- 3 relés auxiliares com tensão de acordo com a alimentação auxiliar do relé.
- 3 lâmpadas sinalizadoras de baixa potência com tensão de acordo com a alimentação auxiliar do relé.
- 2 botoeiras pulsadoras.
- 1 chave, duas posições, tipo alavanca.

10.2 - ENSAIO DE TENSÃO APLICADA

Descrito em detalhes no item 13.1

10.3 - VERIFICAÇÃO DA SEQUÊNCIA TOTAL DE FUNCIONAMENTO DO RELÉ

Com o tape de religamento na posição 3 e o de abertura instantânea na posição 1 (ver tabelas 1 e 2) e a chave BL do relé na posição de desbloqueio, ajustar o tempo de rearme em seu valor máximo e os de religamento nos valores desejados.

De acordo com o circuito de teste da fig.8, com a chave SW1 fechada, alimentar o relé com a tensão auxiliar c.c. adequada. Imediatamente os led's FA e N do relé e a lâmpada LB do circuito de teste deverão ser ativados.

Abrir agora a chave SW1 e simular a abertura do disjuntor através da chave 50 (a lâmpada LB do circuito deverá apagar) acarretando com isso energização de BA. Com a consequente desenergização de DJ e através do fechamento do contato DJ1, se dará início ao religamento ocasionando a contagem de tempo do 1º religamento após o fechamento do contato T1-T2 do relé.

Observar nesse instante atuação momentânea da lâmpada LA do circuito de teste.

O led 1º do relé deverá estar ativado e o N desativado.

O totalizador deverá avançar um algarismo, caso o relé possua um módulo extra de contadores, o referente ao 1º religamento também deverá avançar um algarismo.

Simular novamente abertura do disjuntor através da chave 51 (ver tabela 2) antes que transcorra o tempo de rearme ajustado, energizando desse modo BA dando partida no cronômetro através do contato BA2 e desenergizando DJ, dando início ao 2º religamento através do fechamento de seu contato DJ1.

Transcorrido o tempo do 2º religamento, DJ será novamente energizado através do contato T1-T2 do relé. Na energização de DJ verificar novamente a atuação momentânea da lâmpada LA. Observar que o led 2º do relé deverá também estar ativado. O totalizador deverá ter avançado mais um algarismo. No caso do relé possuir o módulo extra de contadores, o contador referente ao 2º religamento deverá também ter avançado um algarismo.

Antes de transcorrer o tempo de rearme do relé, repetir procedimento análogo ao utilizado para o 2º religamento para verificação da atuação do 3º religamento. O led 3º do relé deverá ser ativado.

Observar novamente o avanço de um algarismo no totalizador de religamento e caso exista o módulo extra de contadores, no totalizador referente ao 3º religamento.

Simular novamente a abertura do disjuntor através da chave 51, verificando agora o bloqueio do relé através da ativação do seu led BL e da lâmpada LC do circuito de teste.

Fechar a chave SW1, energizando BF e consequentemente DJ, que desbloqueará o relé através da abertura do contato DJ1, apagando com isso a lâmpada LC do circuito. Transcorrido o tempo de rearme, o led N do relé volta a ser ativado e o relé rearmado.

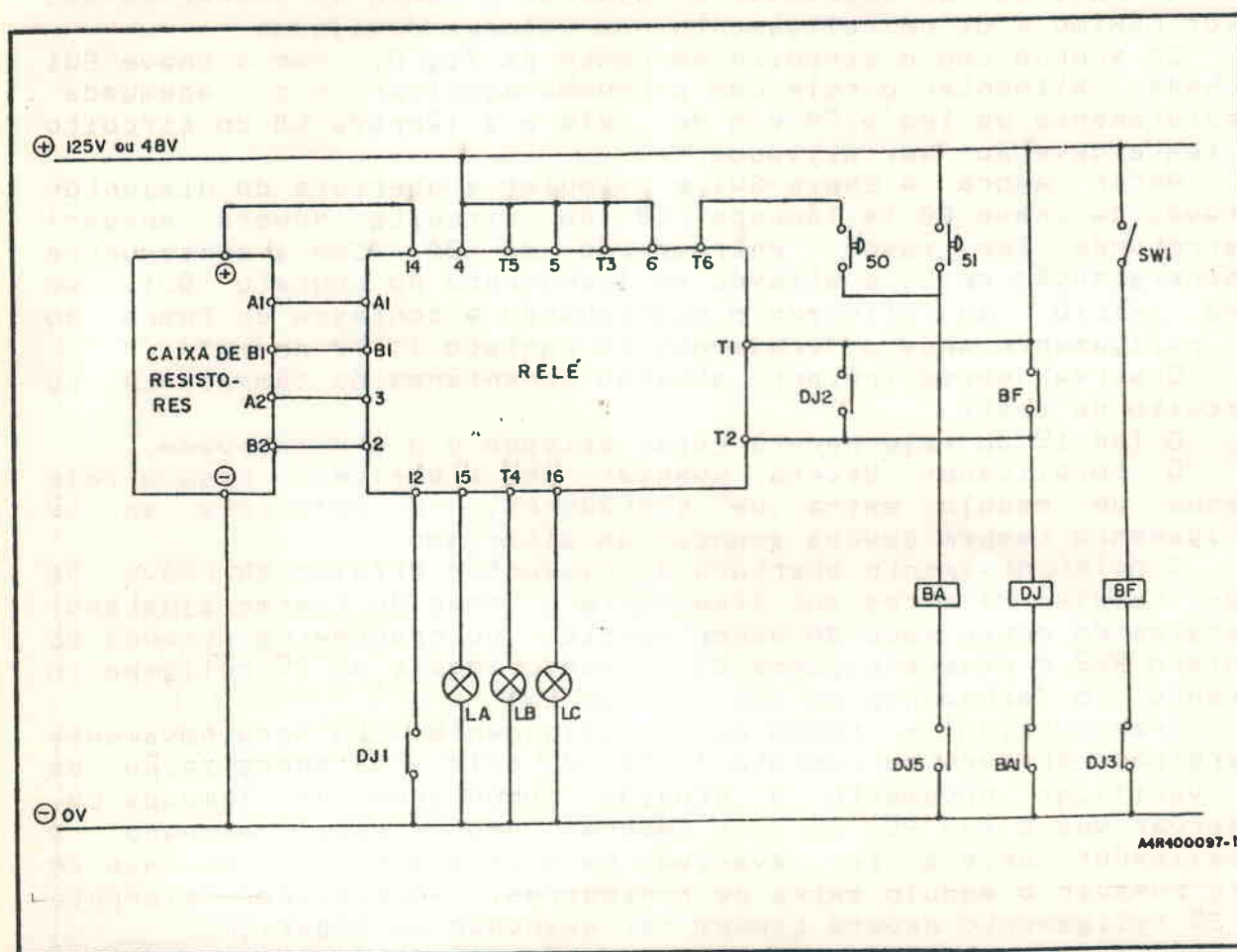


Figura 08 - CIRCUITO DE TESTE PARA VERIFICAÇÃO DA SEQUÊNCIA TOTAL DE FUNCIONAMENTO DO RELÉ.

10.4 - VERIFICAÇÃO DOS TEMPOS DE RELIGAMENTO E REARME

Com o tape de religamento na posição 3, o de abertura instantânea em qualquer posição e a chave BL do relé na posição de desbloqueio, ajustar o tempo de rearme em seu valor máximo e os de religamento nos valores desejados.

De acordo com o circuito de teste da fig. 9, alimentar o relé com a tensão auxiliar C.C. adequada.

Fechar a chave SW, dando início ao 1º religamento e simultaneamente a partida no cronômetro. Transcorrido o tempo do 1º religamento o cronômetro será interrompido através do fechamento do contato T1-T2 do relé. O tempo obtido no cronômetro deverá corresponder ao ajustado no relé com uma tolerância de $\pm 7,5\%$. Antes que transcorra o tempo de rearme, abrir a chave SW, zerar o cronômetro, fechar novamente SW, dando início ao 2º religamento e simultaneamente partida no cronômetro. Transcorrido

o tempo do 2º religamento o cronômetro será interrompido através do contato T1-T2 do relé, obtendo-se um valor de leitura de tempo correspondente ao ajustado no relé para o 2º religamento.

Antes de transcorrer o tempo de rearme do relé, repetir procedimento análogo ao utilizado para o 2º religamento para verificação do tempo do 3º religamento.

Para verificação do tempo de rearme modificar a conexão do cronômetro, conforme mostrado em linha pontilhada no circuito da fig. 9. Com o relé desbloqueado e rearmado, zerar o cronômetro e fechar a chave SW. Após o 1º religamento o fechamento do contato T1-T2 dará partida no cronômetro sendo interrompido por T3-T4 assim que transcorrido o tempo de rearme ajustado. O tempo obtido no cronômetro deverá corresponder ao ajustado no relé com uma tolerância de $\pm 7,5\%$

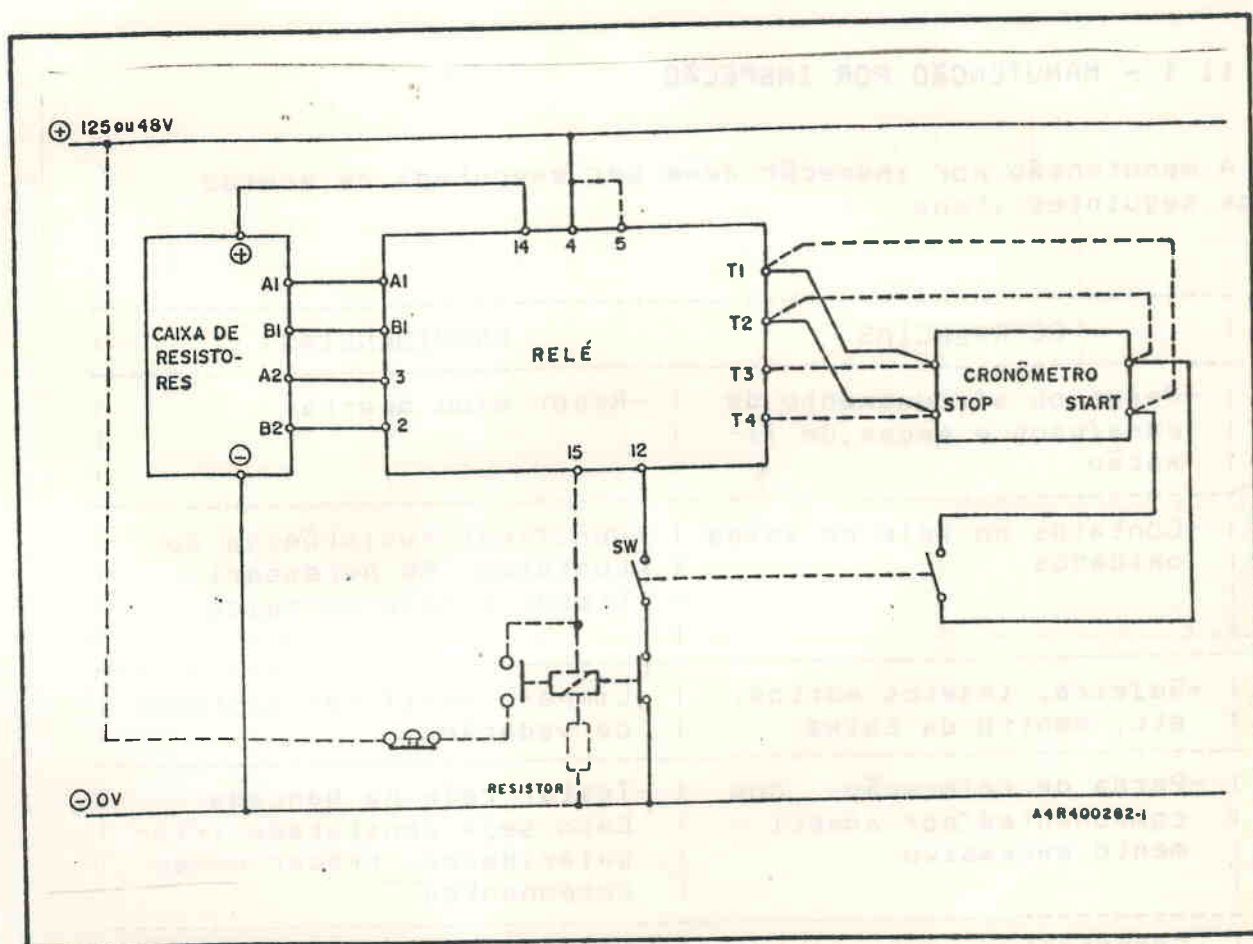


Figura 09 - CIRCUITO DE TESTE PARA VERIFICAÇÃO DOS TEMPOS DE RELIGAMENTO E REARME

11 - MANUTENÇÃO E TESTE

Nos relés de estado sólido INEPAR, não é necessária uma manutenção especial, no entanto uma inspeção periódica deve ser realizada de modo a manter uma alta confiabilidade por longos períodos.

Um período normal para a manutenção de rotina pode ser considerado um ano.

11.1 - MANUTENÇÃO POR INSPEÇÃO

A manutenção por inspeção deve ser executada de acordo com os seguintes itens:

OCORRÊNCIAS	PROVIDÊNCIAS
-Perda ou afrouxamento de parafusos e peças de fixação.	-Repor e/ou apertar
-Contatos do relé de saída oxidados.	-Verificar resistência dos contatos. Se necessário trocar o relé de saída.
-Sujeira, insetos mortos, etc, dentro da caixa.	-Limpar, verificar sistemas de vedação.
-Perda de coloração dos componentes por aquecimento excessivo.	-Testar relé na bancada. Caso seja constatado irregularidades, trocar esses componentes.
-Componentes curto-circuitados tais como : fios, conectores, etc.	-Eliminar o curto, e se for necessário trocar componentes danificados.
-Varistor da caixa de resistores, danificado por sobretensão excessiva.	-Trocar o componente.

11.2 - TESTES DE SIMULAÇÃO

Recomenda-se que os testes já descritos anteriormente nos itens 10.3 e 10.4 sejam realizados na inspeção periódica.

11.2a - EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Os mesmos descritos no item 10.1, com exceção do multiplicador de tensão variável até 3000 V.

12 - TESTES ADICIONAIS DE ROTINA

12.1 - EFEITO DA VARIAÇÃO DA TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO AUXILIAR

Caso se deseje realizar testes adicionais de rotina, é recomendado o teste do efeito da variação da tensão de alimentação auxiliar, baseado na norma NBR 7099/1981.

Caso não tenha sido realizado o teste de verificação dos tempos de religamento e rearme do relé, descrito no item 10.4, realizá-lo para obtenção dos tempos de religamento e rearme, conforme ajustes desejados no relé, nas condições de referência (NBR 7099/1981 - tabela 1).

Sem alterar os ajustes dos tempos de religamento e rearme do relé, repetir todo o teste variando a tensão auxiliar V_{cc} para valores iguais a $V_{cc, nom} \pm 20\%$.

Os valores medidos, dos tempos de religamento e rearme para ambas as condições, não deve ultrapassar em $\pm 7,5\%$ os valores obtidos para os mesmos, quando do teste do relé nas condições de referência.

OBS: é importante ressaltar que, durante a realização dos ensaios, as diferentes grandezas de influência devem ser variadas uma de cada vez, ou seja, enquanto uma única grandeza de influência varia em toda sua faixa, todas as outras grandezas de influência se mantêm fixas em seus valores de referências, mantidas as tolerâncias indicadas por norma (NBR 7099/1981 - tabela 1).

13 - ENSAIOS DE TIPO

13.1-ENSAIO DE TENSÃO APLICADA

Baseado nas normas IEC-255/4 e NBR 7099/1981, os ensaios dielétricos (tensão em regime permanente) devem ser realizados como ensaios de tipo e ensaios de rotina.

Serão considerados os seguintes circuitos como independentes

Circuito 1 - Vcc

Circuito 2 - Contatos de saída

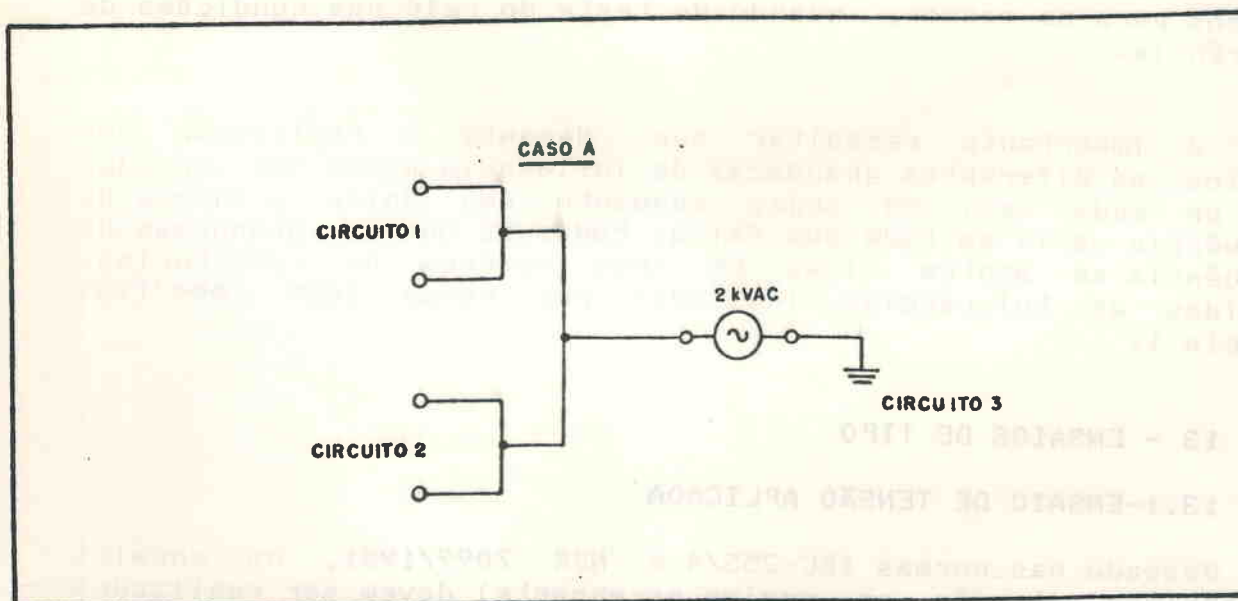
+ - da cx. de resistores
bornes 1-11
" 2-12
" 3-13
bornes 5-15
" 6-16
" T1-T2
" T3-T4
" T5-T6

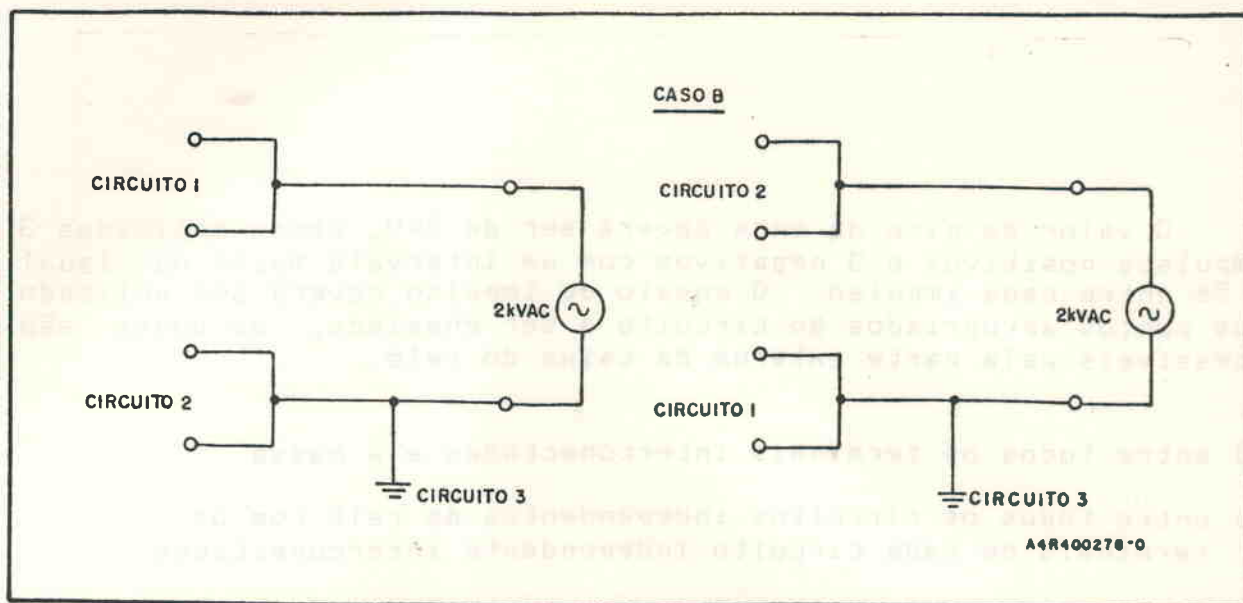
Circuito 3 - massa - parafuso na traseira da caixa do relé indicado pelo símbolo \perp e um dos parafusos de fixação da tela da caixa de resistores. Os dois devem ser unidos formando o ponto de massa.

Os ensaios de isolamento devem ser efetuados:

a) Os circuitos independentes devem ser ensaiados conjuntamente na tensão de 2kVAC contra a massa.

b) Cada circuito independente deve ser ensaiado, na tensão de 2kVAC, contra todos os outros circuitos ligados em conjunto a outros circuitos e à massa.





A tensão do equipamento de ensaio em vazio deve ser ajustada inicialmente a um valor não superior a 1kVAC. A partir desse valor a tensão deverá ser aumentada até o valor de 2kVAC de forma que não ocorram transitórios apreciáveis, sendo então mantida por 1 min. Deverá a seguir ser reduzida de maneira uniforme até zero, tão rapidamente quanto possível.

Para ensaios de rotina pode ser aplicado 2kV durante 1 minuto, ou 2,2kVAC durante 1 segundo.

Durante o teste não deverá ocorrer perfuração ou centelhamento.

13.2 - ENSAIO DE IMPULSO

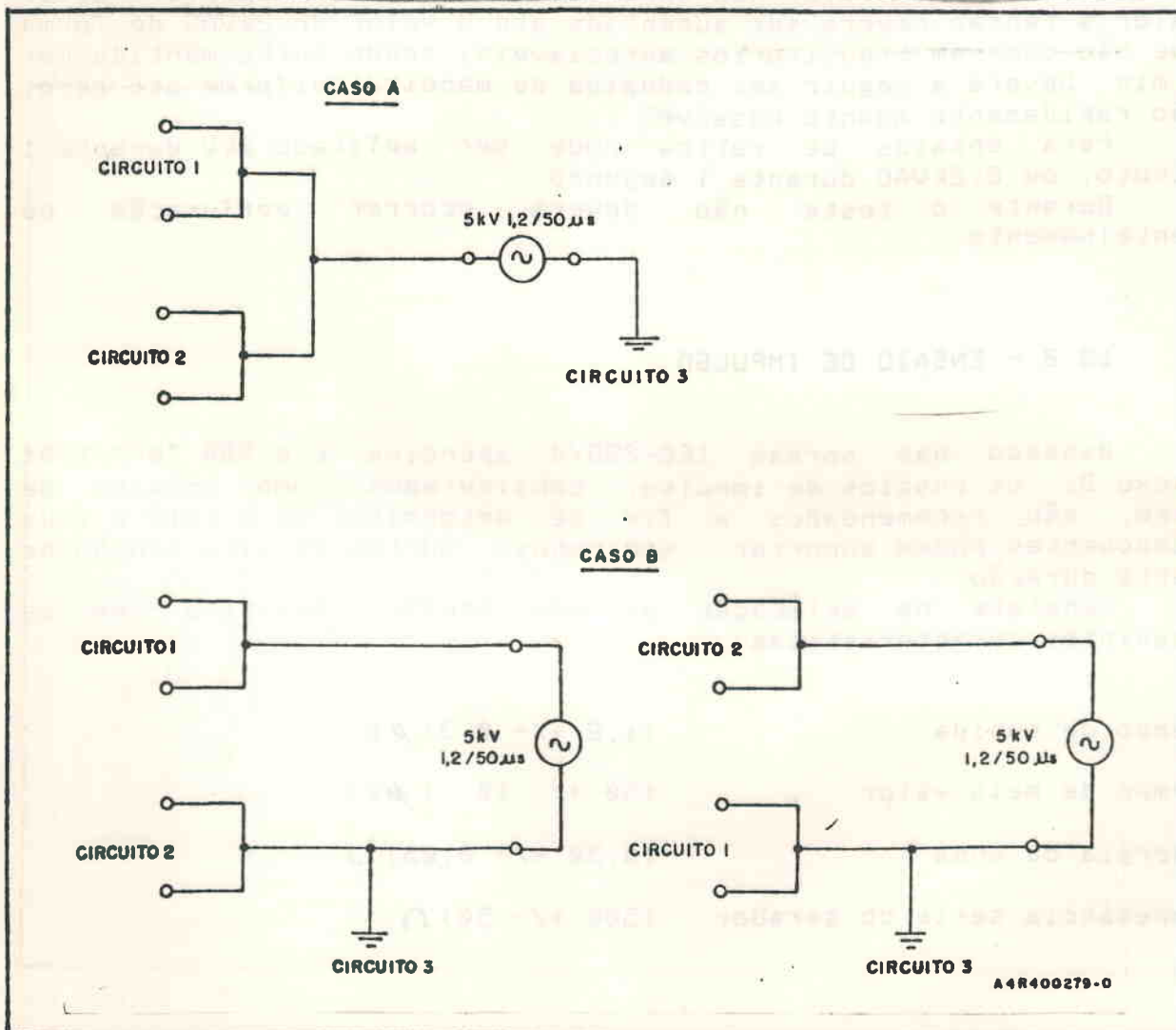
Baseado nas normas IEC-255/4 apêndice E e NBR 7099/1981 anexo D, os ensaios de impulso, considerados como ensaios de tipo, são recomendados a fim de determinar se o relé e seus componentes podem suportar, sem danos, surtos de alta tensão de curta duração.

Consiste na aplicação de uma tensão impulsiva com as seguintes características:

Tempo de subida	$(1,2 \pm 0,3) \mu s$
Tempo de meio valor	$(50 \pm 10) \mu s$
Energia da onda	$(0,50 \pm 0,05) J$
Impedância série do gerador	$(500 \pm 50) \Omega$

O valor de pico da onda deverá ser de 5kV, sendo aplicados 3 impulsos positivos e 3 negativos com um intervalo maior ou igual a 5s entre cada impulso. O ensaio de impulso deverá ser aplicado aos pontos apropriados do circuito a ser ensaiado, os quais são acessíveis pela parte externa da caixa do relé:

- entre todos os terminais interconectados e à massa.
- entre todos os circuitos independentes do relé com os terminais de cada circuito independente interconectados.



OBS: os circuitos 1, 2 e 3 são os mesmos já descritos para o ensaio de tensão aplicada.

Durante o teste a ocorrência de um arco não é necessariamente um critério de falha, pois isto poderá ocorrer sem causar danos. O importante é que após os ensaios, o relé deverá ainda apresentar um desempenho de acordo com os especificados.

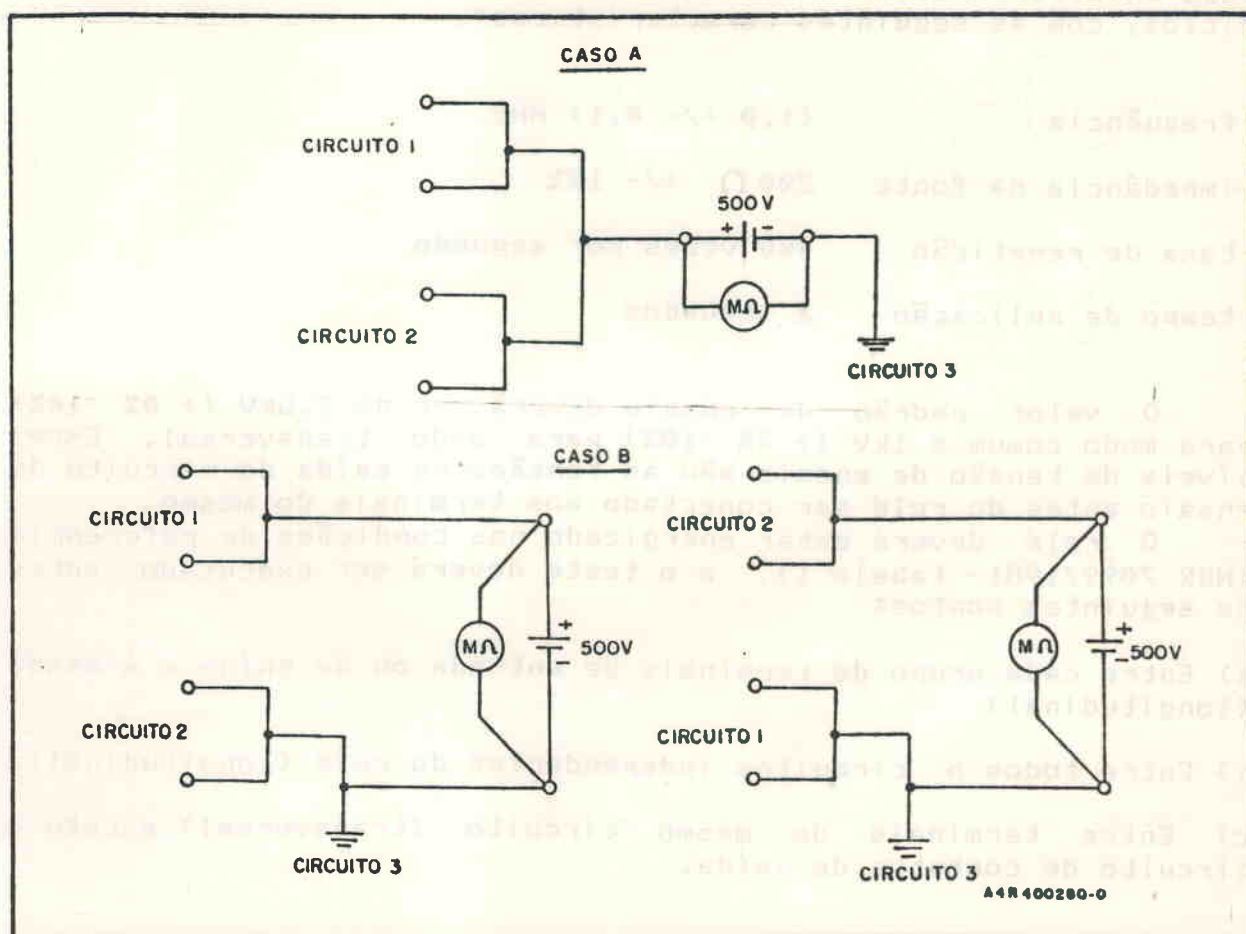
Qualquer ensaio de impulso realizado após os relés terem deixado a fábrica deve ser limitado a 60% de 5kV.

13.3 - MEDIÇÕES DE RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO

Baseado na norma NBR-7116, os circuitos independentes e a maneira de interligá-los, são idênticos aos já descritos para os 2 testes anteriores, ou seja, as medições de resistência de isolamento devem ser realizadas conforme:

a) Entre cada circuito e massa, sendo os terminais de cada circuito independente ligados em conjunto.

b) Entre circuitos independentes, sendo os terminais de cada circuito independente ligados em conjunto.



OBS: Os circuitos 1, 2 e 3 são os mesmos já descritos para os ensaios anteriores.

ensaios anteriores.

A resistência de isolamento deverá ser medida quando da aplicação da tensão de corrente contínua de aproximadamente 500V, com um tempo de energização suficiente para uma leitura estável (tempo maior que 5s).

A resistência de isolamento medida dessa forma não deverá ser inferior a 100 M Ω .

13.4 - ENSAIO DE DISTÚRBO DE ALTA FREQUÊNCIA

Este teste de tipo, baseado nas norma IEC 255/4 apêndice E e NBR 7099/1981 anexo D, verifica o grau de proteção do relé contra interferência eletromagnética.

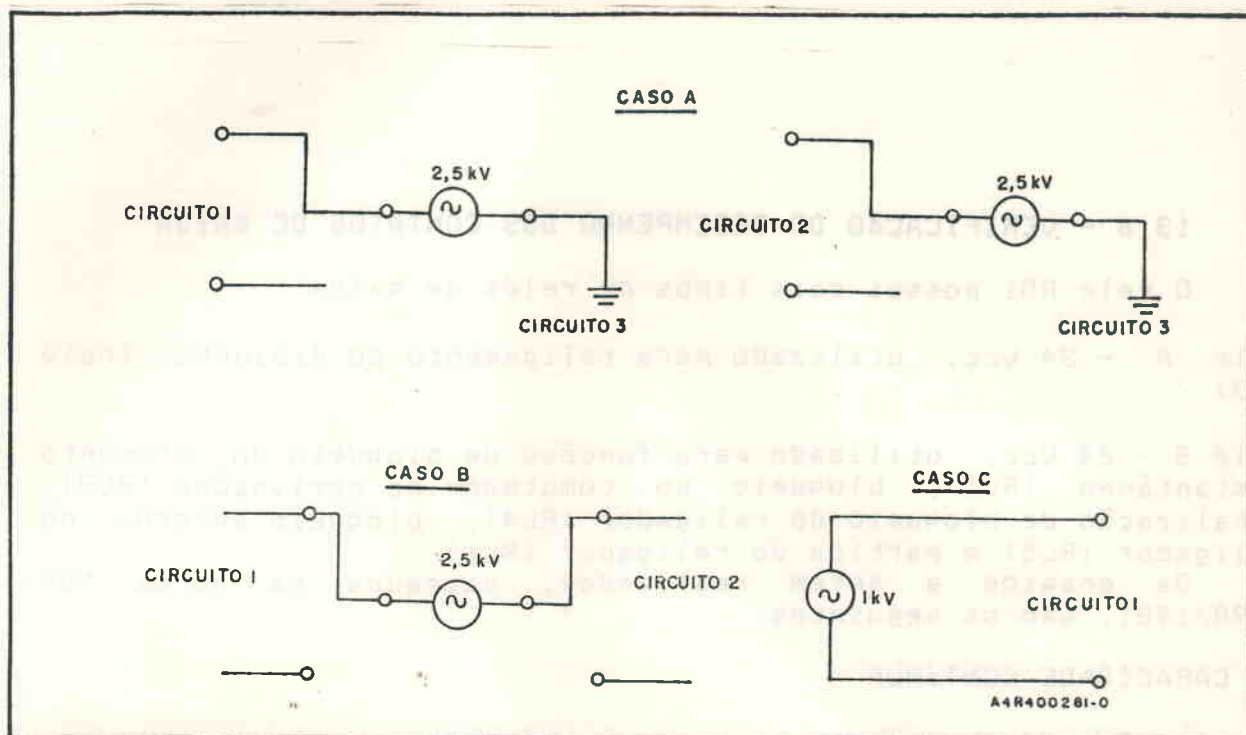
A forma de onda aplicada deverá ser senoidal amortecida, cuja envoltória decai a 50% do valor de pico ao fim de 3 a 6 ciclos, com as seguintes características:

-frequência	(1,0 +/- 0,1) MHz
-impedância da fonte	200 Ω +/- 10%
-taxa de repetição	400 vezes por segundo
-tempo de aplicação	2 segundos

O valor padrão de ensaio deverá ser de 2,5kV (+ 0% -10%) para modo comum e 1kV (+ 0% -10%) para modo transversal. Esses níveis de tensão de ensaio são as tensões na saída do circuito de ensaio antes do relé ser conectado aos terminais do mesmo.

O relé deverá estar energizado nas condições de referência (NBR 7099/1981- tabela 1), e o teste deverá ser executado entre os seguintes pontos:

- Entre cada grupo de terminais de entrada ou de saída e a massa (longitudinal)
- Entre todos o circuitos independentes do relé (longitudinal).
- Entre terminais do mesmo circuito (transversal) exceto o circuito de contatos de saída.



OBS: Os circuitos 1, 2 e 3 são os mesmos já descritos para os ensaios anteriores

Os ensaios deverão ser aplicados por um período de 2s, primeiramente para o relé na condição de não operado. O relé não deverá atuar durante o período de distúrbio, nem haver falsas indicações. Em seguida realizar o ensaio novamente por um período de 2s na condição do relé realizando um ciclo de religamento.

Caso o relé de religamento tenha faixa do 1º religamento de 50 a 500 ms, fazer o teste para o relé realizando o 2º ou 3º religamento (10 a 60s), podendo o relé nesse caso ser ajustado em seu ajuste mínimo. Não deverá haver desoperação indevida ou falsas indicações.

13.5 - EFEITO DA VARIAÇÃO DA TEMPERATURA

Caso não tenha sido realizado, fazer o teste de verificação dos tempos de religamento e rearme do relé, já descrito no item 10.4, para obtenção dos tempos de religamento e rearme, conforme ajustes desejados no relé, para as condições de referência (NBR-7099/1981 -tabela 1).

Sem alterar os ajustes dos tempos de religamento e rearme do relé, repetir todo o teste para uma temperatura ambiente de -5°C e depois repetir para $+55^{\circ}\text{C}$.

Os valores medidos, dos tempos de religamento e rearme para ambas as condições, não devem ultrapassar em $\pm 7,5\%$ os valores obtidos para os mesmos, quando do teste do relé na condições de referência.

Para a realização desse teste deve também ser assinalada a observação descrita no item 12.1 desse manual.

13.6 - VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DOS CONTATOS DE SAÍDA

O relé RDi possui dois tipos de relés de saída:

Relé A - 24 Vcc, utilizado para religamento do disjuntor (relé RL3).

Relé B - 24 Vcc, utilizado para funções de bloqueio do elemento instantâneo (RL1), bloqueio do comutador de derivações (RL2), sinalização de bloqueio do religador (RL4), bloqueio externo do religador (RL5) e partida do religador (RL6).

Os ensaios a serem realizados, baseados na norma NBR 7098/1981, são os seguintes:

A) CAPACIDADE CONTÍNUA

Na posição "fechados" os contatos deverão conduzir o valor especificado da corrente até que o equilíbrio térmico seja estabelecido, sendo a carga resistiva, em corrente contínua e em corrente alternada.

Os relés deverão suportar:

- Relé A 10A continuamente
- Relé B 8A continuamente

B) CAPACIDADE DE CURTA DURAÇÃO

Na posição "fechados" os contatos deverão conduzir durante 1s, os seguintes valores, com uma carga resistiva em corrente contínua e em corrente alternada.

- Relé A - 30A
- Relé B - 16A

C) CAPACIDADE DE INTERRUÇÃO AC

Os contatos deverão interromper as seguintes correntes:

- Relé A - 3,5A - 220 VCA - Fator de Potência 0,4 indutivo.
- Relé B - 3 A - 220 VCA - Fator de Potência 0,5 indutivo.

D) CAPACIDADE DE INTERRUÇÃO CC

Os contatos deverão interromper as seguintes correntes:

- | | | |
|---------|----------------|---------------|
| -Relé A | 0,9A - 48Vcc | } L/R = 0,04s |
| | 0,25A - 125Vcc | |

-Relé B	0,7A - 48Vcc	} L/R = 0,04s
	0,2A -125Vcc	

Para os testes dos itens C e D, observar nota 1 referente às tabelas 3,4 e 5 da norma ANSI C37.90-1978.

As condições gerais de ensaio, circuito de ensaio, determinação do desempenho e os critérios de falha dos contatos, estão descritos na norma já referenciada anteriormente, NBR 7098/1981.

14 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

-Tensão de Alimentação: +/- 20%
48 Vcc e 125 Vcc

-Consumo máximo:	48 Vcc	160 mA	8 W
	125 Vcc	240 mA	30 W

-Ensaio:	Dielétrico	-	2	kV	60 Hz	1 min
	Impulso	-	5	kV	1,2/50 μ s	
	Interferência	-	2,5	kV	1 MHz	2s -modo comum
			1	kV	1 MHz	2s -modo diferencial

-Temperatura: -5 à +55 °C

-Capacidade dos Contatos

* Contatos (T1/T2 - 5/15)
Corrente permanente: 10 A c.a. ou c.c.
Corrente instantânea: 30 A

Tensão máxima de comutação: 380 Vca ou 220 Vcc
Capacidade de interrupção:
Fator de Potência 0,4 e L/R = 40 ms
48 Vcc - 900 mA
125 Vcc - 250 mA
220 Vca - 3,5 A

* Contatos (6/16 - T3/T4 - T5/T6)
Corrente Permanente: 8 A
Corrente Instantânea: 16 A

Tensão máxima de comutação: 380 Vca/ 220 Vcc
Capacidade de Interrupção:
Fator de Potência 0,5 e L/R = 40 ms
48 Vcc - 700 mA
125 Vcc - 200 mA
220 Vca - 3 A

-Três Temporizadores de Religamento

1º- 10 a 60 seg. ou 50 a 500 milisegundos
2º e 3º- 10 a 60 s

- Um temporizador de rearme de 10 a 100 segundos

-(Outras temporizações sob consulta)
Tolerância: +/- 7,5%

- Barra de tap, três posições, para seleção do número de religamentos, com indicações, (1,2 e 3).

- Barra de tap, cinco posições, para seleção do número de aberturas feitas pelo relé 50, com indicações, (0-1-2-3-4)

- Seis leds de supervisão:

FA - Fonte de alimentação, (verde)

N - Normal, relé rearmado, (verde)

1º - Atuação do primeiro religamento (vermelho)

2º - Atuação do segundo religamento (vermelho)

3º - Atuação do terceiro religamento (vermelho)

BL - Indica relé bloqueado (vermelho)

- Chave de bloqueio de religamento

- Botão de teste e rearme de leds

- Totalizador digital de religamento

- Módulo de Contadores, (opcional)

Acréscimo de três contadores, ligados um em cada temporizador de religamento.

ÍNDICE

01- Prefácio	03
02- Painei Frontal	03
03- Ajustes	06
04- Princípio de Operação	07
05- Caixa	09
06- Caixa de Resistores	10
07- Conexões do Relé	10
08- Recebimento, Manuseio e Armazenagem	13
09- Inspeção Visual	14
10- Testes Elétricos	14
10.1- Equipamentos Necessários	14
10.2- Ensaio de Tensão Aplicada	14
10.3- Verificação da Sequência Total de Funcionamento do Relé	15
10.4- Verificação dos Tempos de Religamento e Rearme	16
11- Manutenção e Teste	18
11.1- Manutenção por Inspeção	18
11.2- Testes de Simulação	19
11.2a- Equipamentos Necessários	19
12- Testes Adicionais de Rotina	19
12.1- Efeito da Variação da Tensão da Alimentação Auxiliar	19
13- Ensaio de Tipo	19
13.1- Ensaio de Tensão Aplicada	19
13.2- Ensaio de Impulso	21
13.3- Medições de Resistência de Isolamento	23
13.4- Ensaio de Distúrbio de Alta Frequência	24
13.5- Efeito da Variação da Temperatura	25
13.6- Verificação do Desempenho dos Contatos de Saída	26
14- Características Técnicas	27