

relé de sobrecorrente RSAS 3000

tempo dependente - tempo independente

PRYU-1
COLUMA
Sec 05 7
passo 3
3

MEDIDORES SCHLUMBERGER



1. aplicação

O relé RSAS 3000 é um dispositivo para proteção de sobrecorrente (função ANSI 50 e/ou 51), para fase e/ou neutro, a tempo dependente ou independente. Destina-se à proteção de linhas de transmissão e subtransmissão, alimentadores de média tensão, transformadores, motores e geradores em C.A., contra curto-circuitos ou sobrecargas elevadas. Quando provido de dispositivo de bloqueio ou desbloqueio das unidades de medição (opcional), o relé pode operar associado a uma proteção de tensão, na filosofia de restrição de tensão; ou ainda associado a uma unidade direcional, na função de proteção de sobrecorrente direcional. Por se tratar de um relé estático, o RSAS 3000 apresenta várias vantagens em relação aos similares eletromecânicos:

- baixo consumo dos circuitos de TCs;
- elevada relação rearme/atuação (>0,95);
- excelente repetibilidade e exatidão;
- imune a vibrações;
- adequado a ambientes poluídos e salinos;
- baixo tempo de rearme;
- exatidão das curvas independente da corrente.

2. descrição

O RSAS 3000 é conectado ao secundário de transformadores de corrente e utiliza fonte auxiliar CC (ou CA, sob consulta) para alimentação dos seus circuitos internos. Quando da utilização de fonte auxiliar CA, deve-se associar ao relé o dispositivo DAB, isto é, uma fonte auxiliar capacitiva, fornecida em separado do relé, o qual fornece Vcc ao relé e ao circuito de comando de abertura do disjuntor associado; neste caso, o relé poderá ser também fornecido com um sistema de alimentação composto por baterias gelatinosas e flutuador, de reduzidas dimensões, para instalação no painel de proteção.

O relé é constituído de três cartas:

- A carta QB, fixa, contendo os relés auxiliares de saída;
- A carta QPD, extraível, responsável pelas temporizações e ajustes de corrente do elemento instantâneo;
- A carta QSAD, extraível, responsável pelo ajuste da corrente de partida e sinalização das fases defeituosas.

Internamente, o relé dispõe de pontos de teste para acesso às informações de medição internas, para facilidade de manutenção e calibração.

Os transformadores de corrente de entrada estão fixados na base do relé.

Na parte frontal do relé encontram-se:

- potenciômetros de ajuste das correntes de partida e tempos de desligamento;
- leds de sinalização com botão de teste e rearme para:
- corrente de partida
- fase defeituosa
- desligamento temporizado
- desligamento instantâneo
- presença de fonte auxiliar

O relé é montado em caixa EG 501, para instalação embutida ou saliente, com bornes traseiros. Opcionalmente pode ser fornecido com borneira de teste que curto-circuita os TCs da rede e isola o sinal de desligamento, possibilitando testes de funcionamento com o equipamento energizado.

O RSAS 3000 permite grande flexibilidade de aplicação pois permite no mesmo equipamento tipos de curva (NI, MI, EI, MEI, TL) diferentes para fase e neutro; além disso pode-se intercambiar, por exemplo, uma curva NI por uma MI, sem necessidade de recalibração do relé.

3. princípio de funcionamento

confirmação de partida, dentro de 17 ms, provoca o rearme (reset) do relé. A temporização do elemento a tempo dependente da corrente é obtida integrando-se a tensão de saída V_S de um gerador de função, cujo valor de entrada V_E é proporcional à corrente do equipamento protegido.

TEMPO DEPENDENTE

$$V_E = K_1(I_e/I_p)$$

$$V_S = K_2[(V_E)^n - K_3] \quad (\text{Gerador de Funções})$$

$$V_I = \int_0^t V_S dt = \int_0^t K_2[(V_E)^n - K_3] dt$$

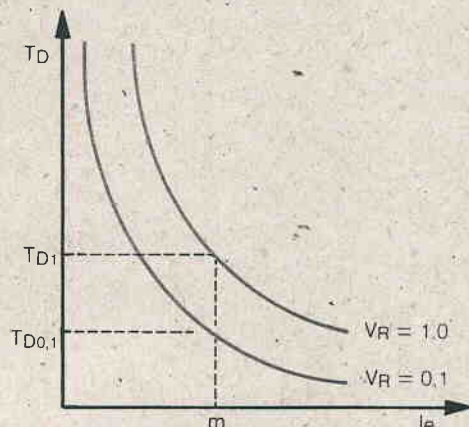
$$V_I = K_2[(V_E)^n - K_3] T$$

$$V_I = K_4[(I_e/I_p)^n - 1] T$$

$$T = \frac{V_I}{K_4[(I_e/I_p)^n - 1]}$$

o desligamento ocorre quando: $V_I = V_R$

$$T_D = \frac{V_R}{K_4[(I_e/I_p)^n - 1]}$$



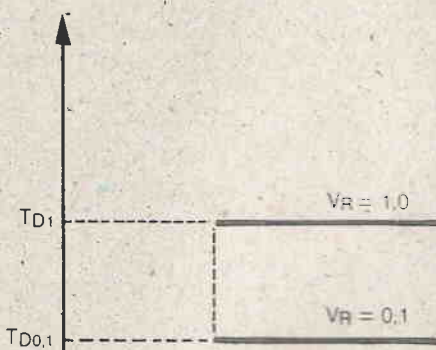
TEMPO INDEPENDENTE

$$V_I = \int_0^t V dt$$

$$V_I = V \cdot T$$

o desligamento ocorre quando:

$$V_I = V_R \quad T_D = \frac{V_R}{V}$$



Onde: I_p = Corrente de partida do relé
 I_e = Corrente do equipamento protegido
 V_E = Tensão proporcional a I_e
 n = cte. para obtenção das curvas NI, MI, EI, MEI, TL
 V = Tensão constante
 V_R = Tensão de referência (Ajustável de 0,1 a 1,0)
 T_D = Tempo de desligamento
 V_S = Tensão na saída do gerador de função (QFFI)

K_1, K_2, K_3 = Constantes de projetos

A detecção da corrente de atuação instantânea (FUNÇÃO ANSI - 50) é feita comparando a corrente do equipamento protegido com uma referência ajustável. Após a detecção, o relé memoriza esta informação, a qual deverá ser confirmada no ciclo seguinte. Caso esta confirmação ocorra, o relé energiza um relé auxiliar para desligamento instantâneo e sinaliza a fase defeituosa e o tipo de desligamento (50).

4. ajustes

O relé admite os seguintes ajustes:

- Corrente nominal - I_n (TAP's do trafo de entrada)
- Corrente do elemento temporizado [51]

$$I_p = K_p \times I_n \quad 1 \leq K_p \leq 2, \text{ passos} = 0,2$$

- Corrente do elemento instantâneo [50]

$$I_I = K_I \times C \times I_p \quad 1 \leq K_I \leq 5, \text{ passos} = 1,0$$

$$C = 1,2/2,0/4,0$$

- Tempo de desligamento:

$$T_D = K_T \quad 0,1 \leq K_T \leq 1,0 \text{ passos} = 0,1 \quad (\text{tempo dependente})$$

O tempo de desligamento é dado pela curva escolhida.

$$T_D = K_T \times T_I \quad 0,1 \leq K_T \leq 1,0 \text{ passos} = 0,1 \quad (\text{tempo independente})$$

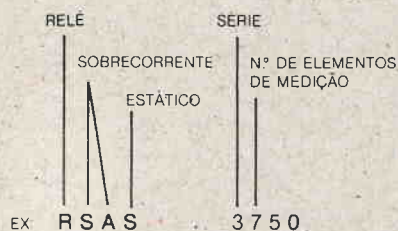
$$T_I = 1,0/2,0/3,0/5,0/10,0 \text{ (seg)}$$

$$K_T = \text{múltiplo de tempo}$$

5. tipos

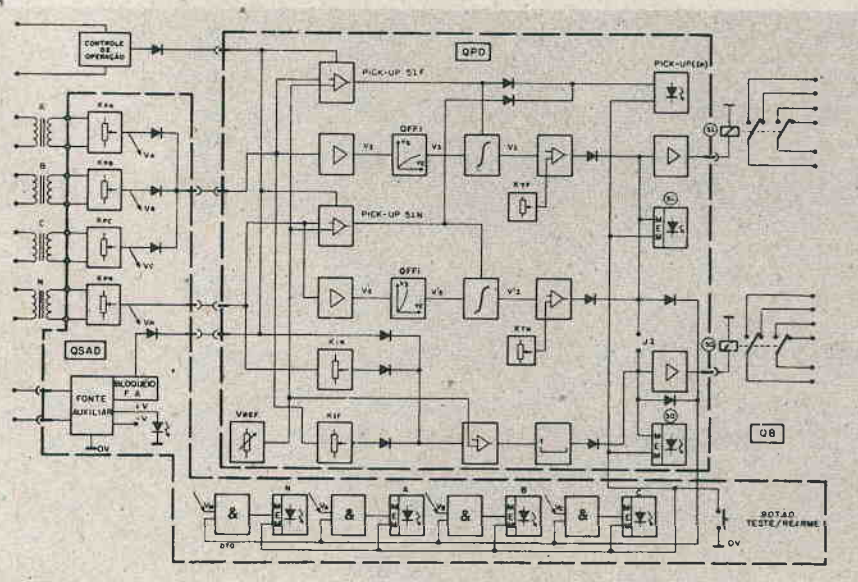
Função Número de Elementos de Medição

| ANSI | Mono-fásico | Bifásico | Trifásico | Bifásico + Neutro | Trifásico + Neutro |
|--------|-------------|----------|-----------|-------------------|--------------------|
| 51 | 3110 | 3210 | 3310 | 3640 | 3740 |
| 50/51 | 3130 | 3230 | 3330 | 3650 | 3750 |
| 51* | 3160 | 3260 | 3360 | 3660 | 3760 |
| 50/51* | 3170 | 3270 | 3370 | 3670 | 3770 |

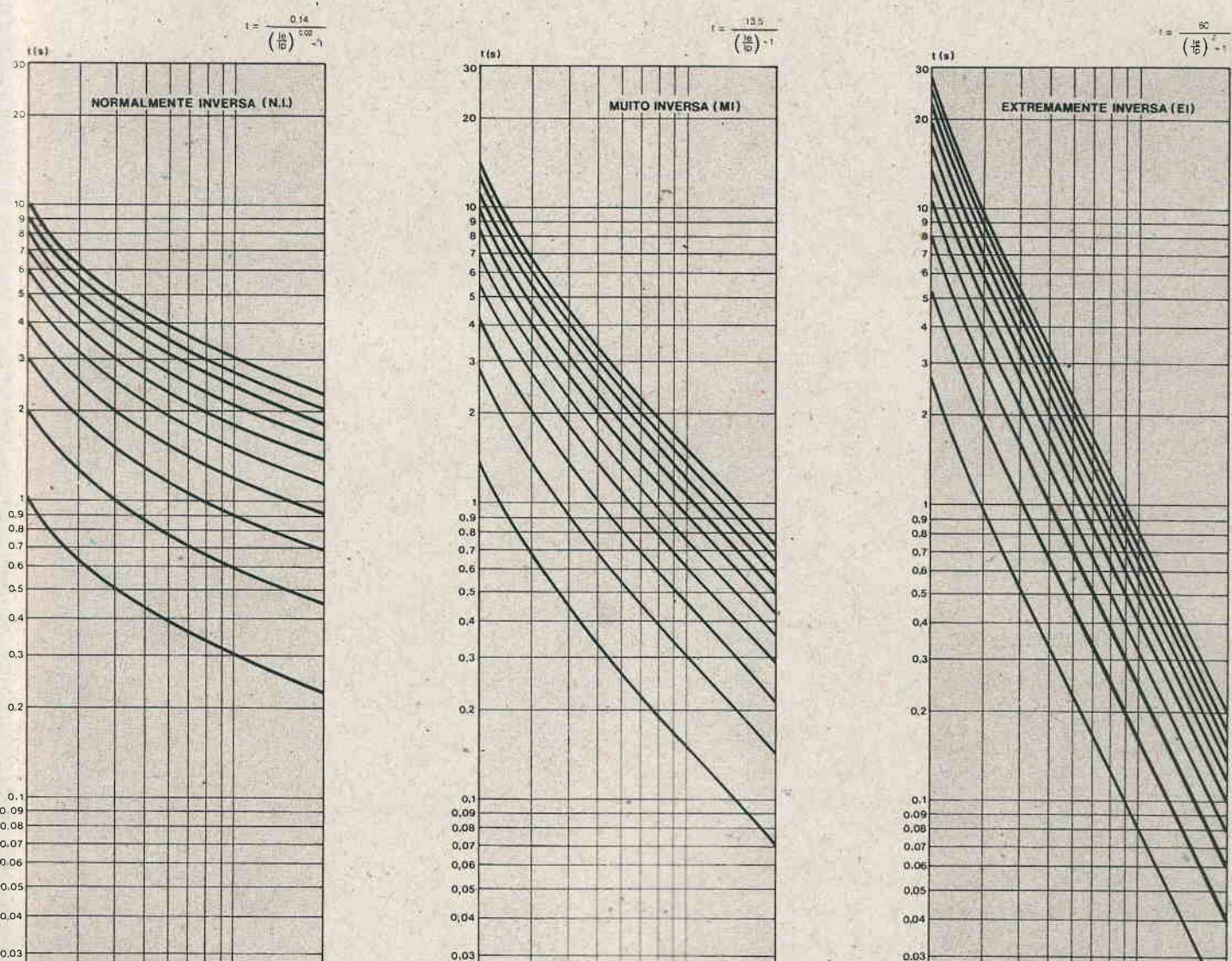


OBS: 50 - ANSI - OPERAÇÃO INSTANTÂNEA
 51* - ANSI - OPERAÇÃO A TEMPO INDEPENDENTE

diagrama de blocos



curvas tempo x grandeza característica



6. especificações técnicas

Circuito de Corrente

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| — corrente nominal (I_n) | 0,1/0,2A 0,5/1,0A 1,0/2,0A 2,5/5,0A 4,0/8,0A |
| — Faixa de ajuste da corrente do elemento temporizado [51] ($I_p = K_p \times I_n$) | 1 a 2 I_n (passos 0,2) |
| — Exatidão (25°C) | ± 5% |
| — Repetibilidade | ± 1% |
| — Faixa de ajuste de corrente do elemento instantâneo [50] ($I_i = K_i \times C \times I_p$) | 1,2 a 6 I_p 2,0 a 10 I_p 4,0 a 20 I_p |
| — Exatidão (25°C) | ± 5% |
| — Repetibilidade | ± 1% |
| — Relação Rearme/Atuação | > 0,95 |
| Funções [50 e 51] | |
| — Sobrecarga Permanente | |
| $I_p = (0,1/0,4)(0,5/2,0)(1,0/4,0)$ | 2 x I_p |
| $I_p = (2,5/10)(4,0/16)$ | 20A |
| — Sobrecarga Temporária (1 seg) | |
| $0,1 \leq I_p \leq 0,4A$ | 100A |
| $0,5 \leq I_p \leq 2,0A$ | 190A |
| $1,0 \leq I_p \leq 4,0A$ | 400A |
| $2,5 \leq I_p \leq 16A$ | 600A |
| — Dinâmica (1/2 ciclo) | 2,5 x temporária |
| — Consumo $I_p = 0,1A$ | 0,03 VA |
| $I_p = 0,5/1,0A$ | 0,07 VA |
| $I_p = 2,5A$ | 0,2 VA |
| $I_p = 4,0A$ | 0,6 VA |

Regulagem da Temporização

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| — Curvas de tempo dependente segundo, NBR 7099 (BS 142 e CEI 255-4) NI, MI, EI | Pag 3 |
| Múltiplo de tempo (KT) | 0,1 a 1,0 (MEI, TL sob consulta) (passo 0,1) |
| — Índice de classe | |
| NI, MI, TL | 5 |
| EI, MEI | 7,5 |
| — Acrescentar 10 ms para os relés de saída | |
| — Acrescentar ± 5 ms para temporizações menores que 200 ms | |
| — Tempo independente | |
| Faixas (1,0/2,0/3,0/5,0/10,0) | segundos |
| Múltiplo de tempo (KT) | 0,1 a 1,0 (passos 0,1) |
| — Índice de classe | 5 |
| — Tempo de rearme | < 35 ms |
| — Elemento Instantâneo [50] $I > 1,10 \times I_i$ | 27 ms (+ 1/2 ciclo) |

Relés de Saída

| | |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| — Contatos | |
| Temporizado [51] | 2 reversíveis |
| Instantâneo [50] | 2 reversíveis |
| — Capacidade de fechamento Permanente | 10A, 250V |
| 500 ms | 20A, 380V |
| — Capacidade de abertura (AC) | 2500VA |
| Carga resistiva (DC) | 4,0A - 48Vcc 0,6A - 125Vcc 2,0A - 48Vcc 0,3A - 125Vcc |
| Carga indutiva L/R ≤ 40 ms (DC) | |

Fonte Auxiliar

| | |
|-------------------|------------------------------|
| — Tensão Vcc | 24/48/72/110/125/220/250/Vcc |
| Faixa de operação | 80% a 110% Vcc |

| | |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| — Taxa de ondulação | 6% |
| — Consumo (RSAS 3750) | 48Vcc - 6W Repouso 9W Atuado 125Vcc - 14W Repouso 17W Atuado |

Ensaio

| | |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Comutação de fonte aux. 100% / 30 ms | insensível |
| — Dielétrico | |
| Entre circuitos e massa | 2KV, 1 min, 60 Hz |
| Entre circuitos | 2KV, 1 min, 60 Hz |
| Entre contatos abertos | 1KV, 1 min, 60 Hz |
| — Impulso (modo comum e diferencial) | 5KV - 1,2/50µs 0,5J - 500Ω |
| — Insensível às perturbações de AF (conforme Normas NBR 7116) | 2,5KV, 1 MHz, 2 seg |
| — Resistência de isolamento entre Circuito e Massa | 1000MΩ, 500 Vcc |
| — Temperatura | |
| Domínio de funcionamento | -5°C a + 55°C |
| Domínio extremo | -20°C a + 60°C |
| — Umidade Relativa | 93% a 40°C |
| — Condições de estocagem | -40°C a + 70°C, 56 dias |

Grandeza de Influência

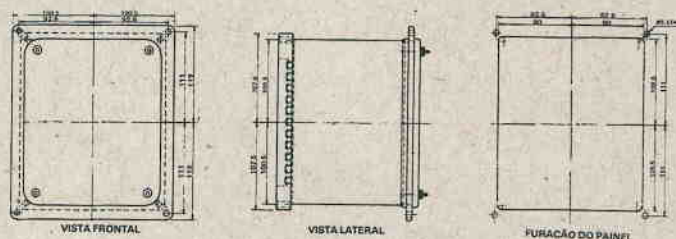
| | |
|----------------------------------------|------|
| — Frequência (55 a 65 Hz) | 1 % |
| — Temperatura (-5 a + 55)°C | 5 % |
| (Curvas EI/MEI) | 7,5% |
| — Alimentação Auxiliar (80% - 110%) Vn | |
| Corrente de partida (I_p) | 2% |
| Corrente instantânea (I_i) | 2% |
| Tempo de desligamento (T_d) | 5 ms |

Dados Complementares

| | |
|-----------------------------|--------|
| — Massa aproximada | 4,5 kg |
| — Grau de proteção da caixa | IP-50 |

7. apresentação

Modelo saliente ref. n° A23-107 1/2
Modelo embutido ref. n° A23-107 2/2
Ex. Modelo embutido



8. informações para pedido

Tipo:

Tensão nominal de alimentação auxiliar;

Faixa de ajuste da corrente do elemento temporizado [51] (*);

Faixa de ajuste da corrente do elemento instantâneo [50] (*);

Curva ou faixa de ajuste de temporização (*);

Bloqueio de operação : opcional;

Apresentação

(*) estas informações devem ser especificadas para fase e neutro

Ex. RSAS 3750 D, 125 Vcc

Fase: 2,5 a 10A - 4 a 20 I_p - NI

Neutro: 0,5 a 2,0A - 4 a 20 I_p - MI

Montagem embutida, bornes traseiros

MEDIDORES

Schlumberger

ÍNDICE

pag.

| | |
|------------------------------------|---|
| 1 - Introdução | 2 |
| 2 - Composição do relé | 4 |
| 3 - Princípios utilizados | 4 |
| 4 - Características técnicas | 6 |
| 5 - Informações para compra | 7 |

1 - Introdução

O relé RSAS é um dispositivo para proteção de sobrecorrente que pode ser usada em diversas filosofias de proteção, devido à sua versatilidade quanto ao elemento de proteção, ao elemento de medida e à possibilidade de ter seu funcionamento controlado externamente.

Quanto ao elemento de proteção, o RSAS pode ser fornecido com as funções de sobrecorrente instantânea (ANSI:50) e ou/ sobrecorrente temporizado (ANSI 51).

Os elementos de medição podem ter como corrente de pick-up 1 à 2 x a corrente nominal do TC de entrada do RSAS em passos de 0,2.

Podem ser fornecidos RSAS com as seguintes correntes nominais: 0,1/0,2A; 0,5/1A; 1/2A; 2,5/5A ou 4/8A o que permite ao RSAS as seguintes faixas de corrente de ajuste CFP: 0,1-0,4A; 0,5-2A; 1-4A; 2,5 - 10A ou 4 - 16A.

O elemento de sobrecorrente instantâneo, tem sua unidade de medição com pick-up dependente da corrente de ajuste do relé IP nas faixas: 1,2- 6/2-10 ou 4-20 x I_p .

Todas as faixas possuem um ajuste (simbolizado por ∞) que bloqueia a unidade instantânea.

O elemento de sobrecorrente temporizado pode ser à tempo inversamente dependente da corrente, com as curvas previstas em norma: Normalmente Inversa (NI), Muito Inversa (MI) e Extremamente Inversa (EI) e as curvas não previstas em norma: Muito Extremamente Inversa (MEI) e Tempo Longo (TL) ou à tempo independente da corrente, com as temporizações nominais de 1,2,3,5 e 10 seg.

O múltiplo de tempo pode ser ajustado de 0,1 à 1, permitindo uma ótima seletividade por permitir 10 curvas para o tempo dependente e uma faixa de 10 à 100% para o tempo independente.

Devido a sua concepção, o RSAS 3000 pode ter elementos de medição: $10, 20, 20 + N, 30, 30 + N$, sendo que nos casos dos relés compostos pode-se ter curvas ou tempos independentes diferen-

A mudança da corrente nominal, por exemplo de 0,1 à 0,2 é feita pela mudança da conexão ao borne do TC de entrada do RSAS.

O TC de entrada do elemento de medição de Neutro é independente dos TCs de entrada dos elementos de medição da fase, o que permite detecções de grande sensibilidade para o Neutro independente do TC de fase.

O RSAS 3000 pode ter seu funcionamento bloqueado ou desbloqueado, por meio de uma polaridade externa. Isso permite ao relê adaptar-se à filosofia de proteção com unidade direcional ou com restrição de tensão ou ainda, na transferência de alimentadores polo a polo, bloquear somente a unidade 51/N₁ ou bloquear 50N/51N.

Para o desligamento do disjuntor, o RSAS 3000 possui um relê de saída com 2 contactos reversíveis por elemento de proteção, podendo, opcionalmente, ter a atuação simultânea dos 2 relês de saída por um dos elementos.

Como sinalização o relê RSAS 3000 tem um led para Fonte Auxiliar, um led para a sinalização do pick-up do elemento de medição comum ao Neutro e à fase; um led para cada uma das fases, para identificação da fase em defeito; um led para o elemento temporizado e um led para o elemento instantâneo para indicação do elemento de proteção que atuou.

Os leds de sinalização da atuação do relê e da fase em defeito são memorizados eletronicamente. O rearme dessas sinalizações, bem como o teste de todos os leds, com exceção do led da Fonte Auxiliar, é feito por um botão acessível na face frontal.

Opcionalmente o relê pode ser fornecido com uma borneira de testes, permitindo a realização de testes mesmo com o relê instalado no painel, sem necessidade de mexer na fiação. A introdução do pente de testes, curto circuita o secundário dos TC's da linha, abre o circuito de desligamento do disjuntor.

No caso de ser usado em instalações que não dispõem de jogo de bateria, o RSAS 3000 pode ser alimentado por uma fonte capacitiva, tipo DAB, fabricado pela Medidöres Schlumberger, que pode alimentar só o relê (DAB 110) ou o relê e o disjuntor (DAB 120).

A fonte auxiliar interna, possui proteções contra sobrecorrentes ou sobretensões e sua alimentação não tem polaridade. Além disso, possui bloqueio para desligamento intempestivo devido à comutação da fonte auxiliar.

2. Composição do relê:

O relê é montado em caixa EGE 501, podendo ser instalado no painel em montagem saliente, com terminais trazeiros ou dianteiros ou em montagem embutida, com terminais trazeiros.

Na sua base de BMC, são montados os terminais de saída, os transformadores e é fixada a carta CBT que comporta: os relês de saída, o relê de controle de operação e o circuito de entrada da fonte auxiliar, além dos conectores para as cartas extraíveis.

As cartas extraíveis que compõem o relê são: QSAD, QPD e QFFI.

QSAD - essa carta comporta a fonte auxiliar interna, os ajustes das correntes de pick-up e a sinalização da fase em defeito;

QPD - comporta o circuito detector de pick-up para o elemento temporizado da maior das 3 correntes de fase; o circuito detector de pick-up para o elemento temporizado de neutro; o circuito detector de pick-up do elemento instantâneo (de neutro ou de fase); o circuito para os múltiplos de tempo de fase e de Neutro e os ajustes e sinalizações correspondentes.

QFFI - comporta os circuitos geradores de função, um para fase e outro para Neutro; sendo dependente da carta QPD, não pode ser mudada de função independentemente.

3. Princípio de funcionamento do RSAS 3000:

A partir da detecção da corrente de pick-up, inicia-se a temporização de atuação do elemento de proteção (50 ou 51). Essa detecção é feita a partir de uma memória temporária para a confirmação da medida a cada ciclo.

Para temporização inversamente dependente da corrente: cada curva tem um circuito com características tensão de saída (V_s) x tensão de entrada (V_e), dependente da sua equação (QFFI).

Ou seja: $V_e = K_1 \times I_e$ (tensão de entrada proporcional à corrente de entrada) e $V_s = K_2 \times V_e^n$.

A tensão de saída desse circuito é integrada a partir do pick-up:

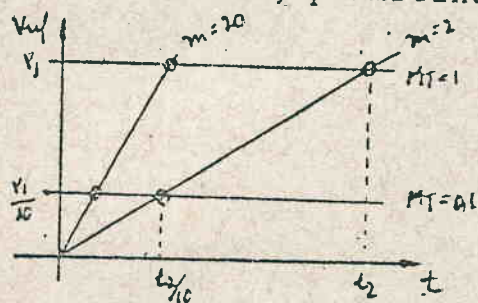
$$V_i = K_i \times \int_0^t V_s dt = K_i \times \int_0^t K_2 V_e^n dt, \text{ como } V_e^n \text{ é independente}$$

do tempo: $V_i = K \times V_e^n \times t$ que é a equação de uma rampa.

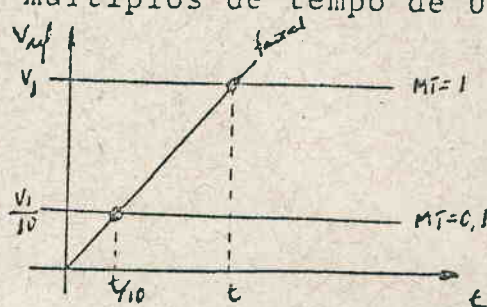
A inclinação da rampa é dependente da constante de integração e da saída do circuito gerador de funções (QFFI).

Para a temporização independente da corrente, temos uma tensão constante na entrada do integrador, gerando uma rampa com inclinação dependente apenas da caract. de integração. Para cada faixa de temporização, basta se alterar essa constante.

A saída do integrador é comparada a um nível de referência ajustável de 10 a 100%, permitindo múltiplos de tempo de 0,1 a 1.



elemento temporizado dependente
(m-múltiplo da corrente de pick-up)



elemento temporizado independente.

Para os relês com elementos temporizados de fase e de neutro, existe 2 circuitos independentes para esse elemento.

A mudança de estado do comparador, indicando que a rampa passou pelo nível ajustado, habilita a ordem de desligamento do elemento 51 e as sinalizações da fase em defeito e do tipo de desligamento.

A detecção da corrente de pick-up do elemento instantâneo é feita por um comparador da tensão que seja maior entre a fase e neutro com uma referência e uma memória temporária de 1 ciclo.

Após uma temporização fixa de 1 ciclo para evitar desligamento instantâneos, há a habilitação da ordem de desligamento pelo relé auxiliar do elemento 50 e a memorização da sinalização da fase em defeito e do tipo de desligamento.

4. Características Técnicas - RSAS 3000

ALIMENTAÇÃO DE ENTRADA:

- grandeza característica.....corrente alternada
- faixa de ajuste da corrente de partida (I_p)... (0,1-0,4/0,5-2,0
1-4/2,5-10,0/4-16)A
- precisão do ajuste de I_p 5%
- faixa de ajuste do elemento instantâneo (K_i)... (1,2-6/2-10/4-20) x I_p
- precisão do ajuste ($K_i \times I_p$)..... 5%
- consumo (VA)..... 8A - 6,5VA
0,1A - 0,032VA

Corrente de limite térmico:

- permanente (0,1-0,4/0,5-2/1-4A)..... 2 x I_p
(2,5-10/4-16A)..... 20A
- temporária (I_s)- I_t (0,1-0,4A) - 100A
(para 1 enrolamento) (0,5-2A) - 190A
(1 - 4A) - 400A
(2,5 - 10/4-16A) - 600A
- dinâmica (1/2 ciclo)..... 2,5 x I_t

Relação pick-up/drop-out (50 e 51)..... < 5%

ALIMENTAÇÃO AUXILIAR

- grandeza.....tensão contínua
- tensão nominal..... 48/72/110/125/220 ou 250V
- faixa de operação..... 80 a 110% V_n
- consumo..... repouso: 90 mA
atuados 50 e 51: 110mA

- SWC (400 impulsos/seg-Zs = 200 Ω) transversal: 1,0KV/1MHz/2seg.
longitudinal: 2,5KV/1MHz/2seg.

NORMAS:

NBR 7099.

5. Informações para a compra

5.1. Tipo do RSAS: dependente da quantidade de elementos de medição e tipo do elemento de proteção:

| | TEMPORIZADO DEPENDENTE | INSTANTÂNEO + TEMP. DEPEND. | TEMPORIZADO INDEPENDENTE | INSTANTÂNEO + TEMP. INDEP. |
|------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 \emptyset * | 311 \emptyset | 313 \emptyset | 316 \emptyset | 317 \emptyset |
| 2 \emptyset | 321 \emptyset | 323 \emptyset | 326 \emptyset | 327 \emptyset |
| 2 \emptyset +N | 364 \emptyset | 365 \emptyset | 366 \emptyset | 367 \emptyset |
| 3 \emptyset | 331 \emptyset | 333 \emptyset | 336 \emptyset | 337 \emptyset |
| 3 \emptyset +N | 374 \emptyset | 375 \emptyset | 376 \emptyset | 377 \emptyset |

5.2. Temporização:

- a) dependente: curva a ser usada para seletividade (para o Neutro e /ou Fase):
- NI/MI/EI/MEI/TL
- b) independente: temporização nominal a ser usada (para o Neutro e/ou Fase):
- 1/2/3/5/10 seg.

5.3. faixas de ajuste de corrente:

- a) corrente de ajuste do relê (para o Neutro e/ou fase):
0,1 - 0,4A/0,5-2A/1-4A/2,5-10A/4-16A:

b) faixas de ajuste do instantâneo(para o Neutro e/ou fase):

1,2-6x/2 -10 x/4 -20 x

5.4. controle de operação do relê:

- bloqueio
- desbloqueio
- alimentação auxiliar do controle: 30/48/72/110/125/220/250Vcc

5.5. Alimentação auxiliar do RSAS

48/72/110/125/220/250 Vcc

5.6. frequência de utilização: 50/60Hz

5.7. montagem:

- saliente com terminais traseiros;
- saliente com terminais dianteiros;
- embutido.