

<div>  ANÁLISE DE CONFORMIDADE COM AS NORMAS DA CEMIG E ABNT </div> <div> Nota de Serviço Nº: 1107381456 </div> <div> <div> APROVADO Por Alex Shander Rodrigues de Freitas às 16:02, 26/9/2019 </div> <div> Alex Shander R. Freitas Técnico de Projetos Nº Pessoal - 47358 </div> </div> <div> - Antes de solicitar a ligação, esta instalação deve ser submetida a uma vistoria pela CEMIG. - Esta análise não isenta o responsável técnico da obra quanto à observância das normas CEMIG, ABNT e AMBIENTAIS. - Caso não seja executado no prazo de 12 meses, este projeto deverá ser submetido novamente à CEMIG para análise. - A ligação ao sistema elétrico da CEMIG está condicionada a análise de viabilidade técnica e comercial, podendo haver custos ao interessado. </div>		INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES: COORDENADAS, TRANSFORMADOR, Nº DE ORÇAMENTO, ETC		P A R A U S O D A C E M I G	
		CARGA INSTALADA (kW): 338,74 kW			
		DEMANDA DA INSTALAÇÃO (kVA): 288,44 kVA			
		DEMANDA DE CONTRATO (kW): 265,36 kW			
<div>  Viabile solução em projetos </div> <div> Viabile Planejamento e Projetos Ltda. Avenida Augusto de Lima, 655, Cj. 418 Centro – Belo Horizonte – MG CEP: 30.190-005 Telefax: (031) 3324-2702 www.viabile.com.br </div>					
TÍTULO/CONTEÚDO: MEMÓRIA DE CÁLCULO – PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA					
NOME DO EMPREENDIMENTO: SEDE DAS PROMOTORIAS		CNPJ/CPF/IDENTIDADE 20.971.057/0001-45		FINALIDADE: PODER JUDICIÁRIO	
ENDEREÇO: AVENIDA ANGRA DOS REIS, 36		BAIRRO: GUANABARA		CIDADE: PATOS DE MINAS	
NUMERO E DATA DA ART DO PROJETO: 14201700000003775172, de 02/05/2017					
PROPRIETÁRIO: PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DE MINAS GERAIS REPRESENTANTE: CLARISSA DUARTE MARTINS CARGO: DIRETORA-GERAL		CNPJ/CPF/IDENTIDADE CNPJ: 20.971.057/0001-45 CPF: 036.734.756-30		TELEFONE (31) 3330-8085	
CONTRATANTE (SE EXISTIR, ALÉM DO PROPRIETÁRIO) PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DE MINAS GERAIS REPRESENTANTE: CLARISSA DUARTE MARTINS CARGO: DIRETORA-GERAL		CNPJ/CPF/IDENTIDADE CNPJ: 20.971.057/0001-45 CPF: 036.734.756-30		TELEFONE (31) 3330-8085	
ENDEREÇO COMPLETO PARA CORRESPONDÊNCIA DO PROJETISTA E ENDEREÇO COMPLETO PARA CORRESPONDÊNCIA DO PROPRIETÁRIO AVENIDA ÁLVARES CABRAL, 1.740, 5º ANDAR, LOURDES – BELO HORIZONTE, MG – CEP: 30.170-008					
ENDEREÇO COMPLETO PARA CORRESPONDÊNCIA DO PROJETISTA E ENDEREÇO COMPLETO PARA CORRESPONDÊNCIA DO PROJETISTA RUA SERGIPE, 1.167, SALA 1403, SAVASSI – BELO HORIZONTE – MG – CEP 30.130-174					
RT (ENGENHEIRO ELETRICISTA) Breno de Assis Oliveira TELEFONE: (31) 3324-2702		CREA / MG 78.667/D		FOLHA 1	
				DATA 18/09/2019	

SUMÁRIO:

INTRODUÇÃO
CONCEITO
MATERIAIS UTILIZADOS
DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO
PREMISSAS DE PROJETO
CORRENTE DE MAGNETIZAÇÃO DO(S) TRANSFORMADOR(ES)
PONTO ANSI DO(S) TRANSFORMADOR(ES)
RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DOS TCs DE PROTEÇÃO
CÁLCULO DOS PONTOS E AJUSTES DO RELÉ DE PROTEÇÃO SECUNDÁRIA PARA A ELABORAÇÃO DO
DIAGRAMA DE COORDENAÇÃO E SELETIVIDADE DAS PROTEÇÕES
AJUSTE DA UNIDADE INSTANTÂNEA FUNÇÃO 50 (FASE)
AJUSTE DA UNIDADE TEMPORIZADA FUNÇÃO 51 (FASE)
AJUSTE DA UNIDADE INSTANTÂNEA FUNÇÃO 50N (NEUTRO)
AJUSTE DA UNIDADE TEMPORIZADA FUNÇÃO 51N (NEUTRO)
CONCLUSÕES
TABELA DE PARAMETRIZAÇÃO
COORDENOGRAMA DE SELETIVIDADE
ANEXOS


Alexandre R. Freitas
Técnico de Projetos
RP Profissional - 47556

INTRODUÇÃO:

O presente documento tem por objetivo apresentar os equipamentos e materiais a serem utilizados na execução do projeto da subestação/entrada de energia a ser instalada para alimentação de energia elétrica em atendimento à nova Sede das Promotorias de Justiça de Patos de Minas, MG, localizada na Avenida Angra dos Reis, S/Nº, em Patos de Minas, MG, bem como a Memória de Cálculo em conformidade com a norma ND-5.3 – Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão – Rede de Distribuição Aérea ou Subterrânea, publicada pela CEMIG em Novembro de 2013 (documento de referência).

CONCEITO:

A entrada de energia do empreendimento é constituída por um abrigo em alvenaria implantado no subsolo da edificação, com entrada de energia subterrânea em média tensão, composto por cubículos de medição, proteção e transformação, referência subestação nº 2, alternativa nº 12, conforme ND-5.3. O fornecimento de energia a ser executado pela CEMIG será em média tensão de 13,8kV a partir de sua rede aérea de distribuição.

MATERIAIS UTILIZADOS:

Apresentamos a seguir a especificação técnica mínima dos principais componentes do projeto.

Disjuntor de MT:

Disjuntor tripolar de média tensão Classe 17,5kV-60Hz, para uso interno, que utiliza como meio de extinção de arco câmaras de vácuo, com comando frontal manual fixo, instalado na cabine de proteção da subestação.

Relé Microprocessado:

Relé microprocessado modelo PEXTRON 7104 com as funções 50/51, 50N/51N, equipado com amperímetro e registro de corrente de curto-circuito.

Transformador de potencial a seco:

Um transformador de potencial trifásicos, 500kVA, a seco, encapsulados em epóxi a vácuo, TAP primário 13,8kV em delta e nível de isolamento 15kV; TAP secundário 220V em estrela com neutro, 60Hz, grau de proteção IP-00, Fator K=1, para instalação em cabine de transformação da subestação.

DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO:

A proteção geral será instalada na cabine de proteção, e deverá ser executada através de um disjuntor de média tensão a vácuo a ser controlado por relé microprocessado (proteção secundária).

O relé microprocessado com as funções 50/51 e 50N/51N será conectado a três transformadores de corrente (TCs de proteção) e a um sistema No-Break de 1.000VA alimentado por um transformador de potencial (TP de proteção), de modo a constituir um circuito para atuar na abertura do disjuntor de média tensão. O sistema possui ainda um equipamento capacitivo ligado à bobina de trip do disjuntor de MT.

Devido ao comportamento da corrente de magnetização Im (Irush) do transformador a seco, optou-se pela utilização do sistema de partida à carga fria (cold load pick-up) presente no relé secundário microprocessado. Dessa forma, inclui-se uma temporização – atraso de 200 ms – na atuação das saídas de TRIP para a transição de aberto para fechado do disjuntor. A respectiva entrada lógica pertinente a essa função do relé secundário é alimentada a partir do contato auxiliar normalmente fechado do disjuntor de média tensão (consultar a seção AJUSTE DA UNIDADE TEMPORIZADA FUNÇÃO 51 (FASE) e o coordenograma de seletividade da proteção para maiores detalhes).

Para determinação do nível de curto-circuito da rede foi considerada a rede trifásica mais próxima ao empreendimento (ver localização/situação em projeto). Seus dados, conforme informação fornecida pela Cemig, são:

Icc trifásico =	3924,0 A	Ângulo -82,07°
Icc fase/terra mín. =	197,0 A	Ângulo 0°
Icc fase/terra máx. =	3738,0 A	Ângulo -80,11°


Alex Sandro C. Freitas
Técnico de Projetos
Nº Profissional - 47358

PREMISSAS DE PROJETO:

DEMANDA A SER CONTRATADA (kVA):	288,44 kVA	
Fator de potência:	0,92	
DEMANDA A SER CONTRATADA (kW):	265 kW	
CARGA INSTALADA (kW):	338,74 kW	
Tensão nominal:	13,8 kV	
Corrente nominal:	12,1 A	
Corrente de Curto-Circuito 3Ø na rede:	3924,00 A	Ângulo -82,07°
Corrente de Curto-Circuito F-T na rede:	3738,00 A	Ângulo -80,11°

CÁLCULO DAS CORRENTES DE PARTIDA:

A corrente de partida do relé (Ip) será de $1,05 \times I_n$, considerando que pode haver ultrapassagem de 5% da demanda contratada.

Corrente de partida Ip de fase:	$1,05 \times I_n$
Corrente de partida Ip de fase:	12,7 A

Deverá ser calculada também a corrente de partida para neutro considerando, no máximo, 1/3 da de fase.

Corrente de partida Ip de neutro:	$I_p \text{ de fase} / 3$
Corrente de partida Ip de neutro:	4,23 A

Se no momento de ligação definitiva da obra a demanda contratada não for a declarada no projeto, este último deverá sofrer revisão adequando o coordenograma e ajustes do relé e, eventualmente, deverão ser substituídos os TCs de proteção.

CORRENTE DE MAGNETIZAÇÃO DO(S) TRANSFORMADOR(ES):

A corrente de magnetização (Irush) - Im - para o transformador Trael especificado em 500 kVA obedece, segundo o fabricante, os seguintes valores (consultar o Anexo "C"):

t (ms)	Irush (A)
125	447,80
250	335,90
375	140,00
500	98,00
625	42,00
750	28,00
875	14,00
1000	-

A curva da corrente de magnetização (Irush) encontra-se plotada no coordenograma de seletividade, em anexo ao presente documento.

Em seu pior caso, apresenta portanto os seguintes valores:

TRAFO	POTÊNCIA NOMINAL (kVA)	TENSÃO (kV)	I_n (A)	FATOR	I_m (A)
1	500	13,8	20,9	21,38	447,80

Corrente de Magnetização (Im): **447,80 A, com duração de até 125 ms.**

Alexandre R. Freitas
 Técnico de Projetos
 Nº Profissional - 47358

PONTO ANSI DO(S) TRANSFORMADOR(ES):

O ponto ANSI é o máximo valor de corrente que um transformador pode suportar durante um período definido de tempo sem se danificar. No caso de falta fase-terra este valor, para transformador triângulo-estrela com neutro solidamente aterrado (válido para os transformadores de unidades consumidoras da Cemig), é 0,58 vezes o ponto ANSI.

O fabricante Trael informou o ponto ANSI e NANSI de seu transformador, a saber:

Ponto ANSI: 447,84 A, com duração de até 4 s.
Ponto NANSI: 258,57 A, com duração de até 4 s.

É importante salientar que a curva de atuação do relé deverá ficar abaixo do ponto ANSI do transformador, tanto para a função de proteção de fase quanto para a função de proteção de neutro (ou terra).

RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DOS TCs DE PROTEÇÃO:

A partir dos valores de curto-circuito fornecidos pela Cemig ao Engenheiro Projetista, dimensionamos os TCs e TPs (se necessário) de proteção. De forma geral, recomenda-se que os TCs tenham uma corrente primária tal que o maior valor de Curto-Circuito não a exceda em 50 vezes.

Deverá ser considerado também a corrente de partida para cálculo dos TCs. A corrente de partida deverá ser superior a 10% da corrente primária dos TC's para assegurar uma melhor exatidão.

$$\begin{array}{ll} 1) \text{ RTC} > & 1,1 \times I_p / 5 \\ & \text{RTC} > & 3 \\ \\ 2) \text{ RTC} > & I_{cc}/50 \\ & I_{cc} = & 3924,00 \text{ kA} \\ & \text{RTC} > & \mathbf{78 :5A} \\ & \text{RTC} = & \mathbf{100 :5A} \\ & \text{RTC} = & 20 \end{array}$$

Logo, a RTC mínima deverá ser:

$$\mathbf{RTC = 20}$$

CÁLCULO DOS PONTOS E AJUSTES DO RELÉ DE PROTEÇÃO SECUNDÁRIA PARA A ELABORAÇÃO DO DIAGRAMA DE COORDENAÇÃO E SELETIVIDADE DAS PROTEÇÕES:

Foi previsto para este projeto a utilização, como proteção secundária, do relé microprocessado PEXTRON com as funções 50/51, 50N/51N, equipado com amperímetro e registro de corrente de curto-circuito. Caso seja adquirido relé com outras características, o estudo de proteção deverá sofrer revisão.

AJUSTE DA UNIDADE INSTANTÂNEA FUNÇÃO 50 (FASE):

Ajuste da função instantânea de fase (50) quanto ao valor de atuação: deverá ser escolhido o menor valor possível que não provoque a atuação indevida do relé na energização do(s) transformador(es); assim, este ajuste deverá ser superior a, no máximo, 5% do valor de I_m . No diagrama de coordenação e seletividade deve ser verificado que o ajuste instantâneo não seja superior ao menor valor de curto-circuito e ao ponto ANSI do menor transformador.

$$\begin{aligned} I_{aj \text{ fase}} &= 1,05 \times I_m \\ I_{aj \text{ fase}} &= \mathbf{470,2 \text{ A}} \\ I_{aj \text{ fase/RTC}} &= \mathbf{23,5 \text{ A}} \end{aligned}$$

AJUSTE DA UNIDADE TEMPORIZADA FUNÇÃO 51 (FASE):

Ajuste da função temporizada (51) quanto ao tipo de curva: deverá ser escolhida a curva IEC extremamente inversa. Ajuste da função temporizada (51) quanto à partida (pick-up): este valor deverá ser aquele definido como I_p (ou $1,05 \times I_n$); isto significa que o relé somente começará a se sensibilizar para valores de corrente superiores a I_p (referido ao primário ou I_p/RTC , referido ao secundário; RTC é a relação de transformação dos TC's de proteção). Caso o valor de corrente ultrapasse I_p , o relé inicia a contagem de tempo de acordo com a sua curva característica e atuará se o tempo for superior ao desta curva no ponto de operação.

$$\begin{aligned} I_{aj \text{ fase}} &= I_p \\ I_{aj \text{ fase}} &= \mathbf{12,7 \text{ A}} \\ I_{aj \text{ fase/RTC}} &= \mathbf{0,6 \text{ A}} \end{aligned}$$

A corrente de partida da instalação, em seu pior caso, considera a partida do maior motor presente na instalação, somado às correntes nominais dos demais motores. Logo, para o empreendimento em questão, temos:

Carga	Corrente Nominal (A) (Referido 13,8kV)	Quantidade	Ip/In	Método de partida	Corrente considerada na partida (A)
Motor 15cv	0,63	1	1	Inversor de Frequência	0,63
Condensadora	0,63	1	1	Soft Starter	0,63
Condensadora	0,45	2	1	Soft Starter	0,91
Condensadora	0,28	4	1	Soft Starter	1,11
Motor 7,5cv	0,29	1	1	Normal	0,29
Motor 2cv	0,08	1	1	Normal	0,08
Motor 1cv	0,04	1	1	Normal	0,04
Total					3,69

A curva característica do relé é representada pela equação:

$$t = \frac{K \times dt}{M^a - 1}, \text{ onde:}$$

t – tempo de atuação teórico, em segundos;

K – constante que caracteriza o relé = 80;

dt – dial de tempo;

M – múltiplo da corrente de atuação (corrente de entrada/corrente de partida);

a – constante que caracteriza a curva IEC Extremamente Inversa = 2.

Considerando que o relé não deverá atuar durante o tempo de partida dos motores, temos:

$$\begin{aligned} \text{Ip temporizado} &= 1,05 \times \text{Ip motores} \\ \text{Ip temporizado} &= 3,9 \text{ A, durante 6 segundos.} \\ M &= \text{Ip temporizado/Ip} \\ (1) \quad M &= 0,31 \text{ A, durante 6 segundos.} \end{aligned}$$

E, para que o relé não opere em correntes abaixo do valor da corrente de magnetização do transformador Im, temos:

$$\begin{aligned} \text{Ip temporizado} &= 1,05 \times \text{Im} \\ \text{Ip temporizado} &= 470,2 \text{ A, durante 0,125 segundos.} \\ M &= \text{Ip temporizado/Ip} \\ (2) \quad M &= 37,1 \text{ A, durante 0,125 segundos.} \end{aligned}$$

Calculando-se o dial de tempo para os valores acima, temos:

$$\begin{aligned} dt &= (M^a - 1) \times t / K \\ (1) \quad dt &= -0,07 \\ dt &= (M^a - 1) \times t / K \\ (2) \quad dt &= 2,14 \end{aligned}$$

Os dois casos apresentados nos mostram valores diferentes. Considerando o pior caso (Im – magnetização do transformador) o dial a ser escolhido deveria ser 2,14. Porém o valor estipulado ultrapassa valores comercialmente encontrados em relés de proteção de mercado.

Dessa forma, optou-se pela configuração do valor máximo de dial de tempo – 2,0 – e pela utilização da função de partida à carga fria (cold load pick-up) presente no relé secundário microprocessado. Inclui-se portanto uma temporização – atraso de 200 ms – na atuação das saídas de TRIP para a transição de aberto para fechado do disjuntor. A respectiva entrada lógica pertinente a essa função do relé secundário é alimentada a partir do contato auxiliar normalmente fechado do disjuntor de média tensão.

AJUSTE DA UNIDADE INSTANTÂNEA FUNÇÃO 50N (NEUTRO):

Deverá ser calculada a corrente de partida para neutro considerando, no máximo, 1/3 da de fase.

$$\begin{aligned} I_{aj \text{ neutro}} &= 0,33 \times I_{aj \text{ fase}} \\ I_{aj \text{ neutro}} &= \mathbf{155,2 \text{ A}} \\ I_{aj \text{ neutro}/RTC} &= \mathbf{7,8 \text{ A}} \end{aligned}$$

AJUSTE DA UNIDADE TEMPORIZADA FUNÇÃO 51N (NEUTRO):

Deverá ser calculada a corrente de partida para neutro considerando, no máximo, 1/3 da de fase.

$$\begin{aligned} I_{aj \text{ neutro}} &= 0,33 \times I_{aj \text{ fase}} \\ I_{aj \text{ neutro}} &= \mathbf{4,19 \text{ A}} \\ I_{aj \text{ neutro}/RTC} &= \mathbf{0,21 \text{ A}} \end{aligned}$$

O dial escolhido será o mesmo utilizado para a fase: 2,0.

CONCLUSÕES:

Conforme demonstrado nesta memória de cálculo e no coordenograma apresentado no projeto em anexo, verificamos que o sistema de proteção a ser utilizado no circuito de média tensão atende aos critérios de coordenação e seletividade com o ponto ANSI, corrente de magnetização dos transformadores e com o elo fusível de proteção dos transformadores.

A seguir, apresentamos a tabela de parametrização do relé utilizado:

TABELA DE PARAMETRIZAÇÃO:

FASE (A-B-C)		
PARÂMETRO	CURVA VERMELHA	AJUSTE
TC	VM	20
I partida	VM	12,7
Curva	VM	EI
D.T.	VM	2,0 (*)
I def.	VM	Valor máximo (3000)
T def.	VM	Valor máximo
I inst.	VM	470,2

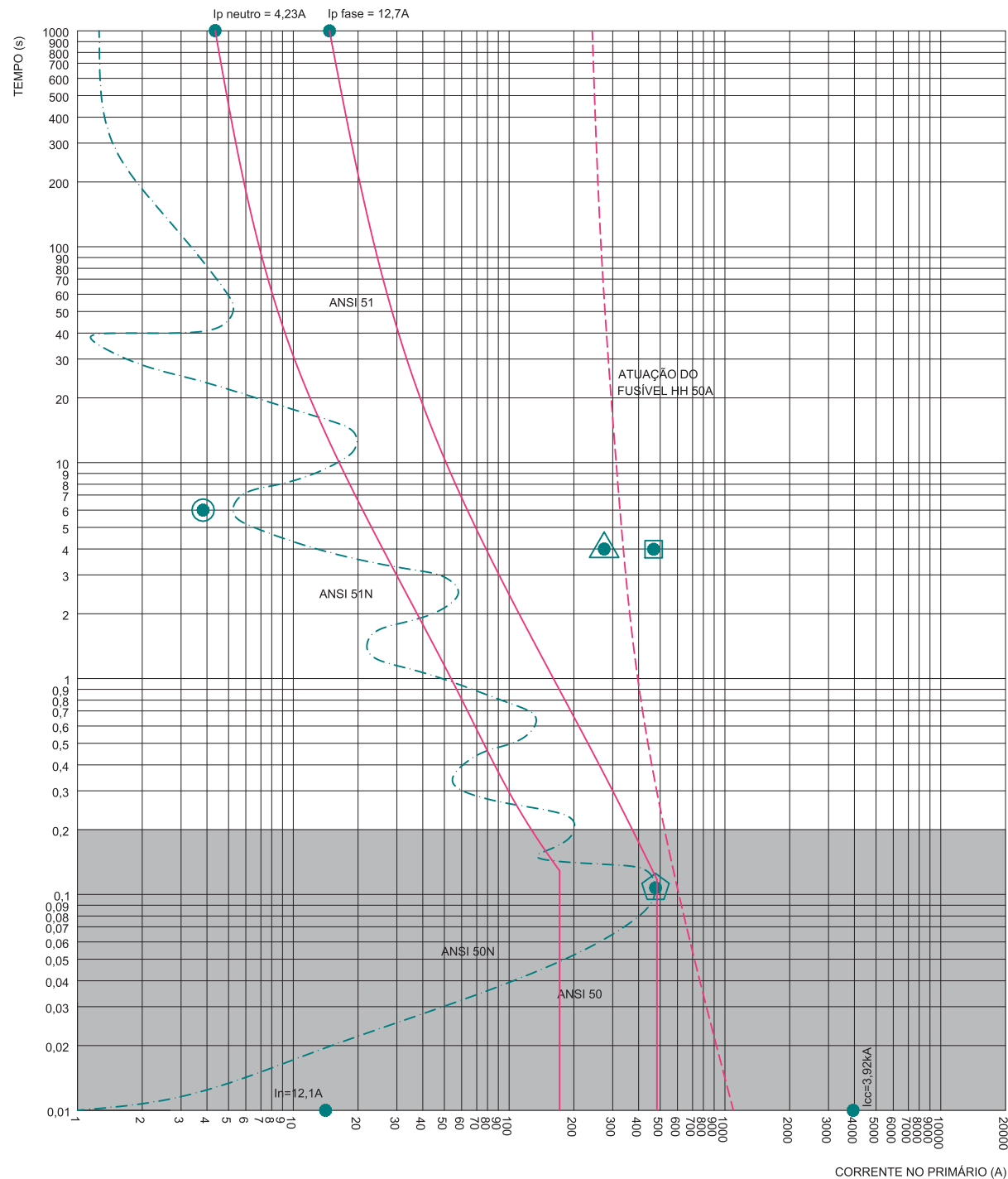
NEUTRO (D)		
PARÂMETRO	CURVA VERDE	AJUSTE
TC	VD	20
I partida	VD	4,2
Curva	VD	EI
D.T.	VD	2,0 (*)
I def.	VD	Valor máximo
T def.	VD	Valor máximo
I inst.	VD	155,2

(*) Com utilização da função de partida à carga fria (cold load pick-up) presente no relé secundário microprocessado – atraso de 200 ms – na atuação das saídas de TRIP para a transição de aberto para fechado do disjuntor.






Alexandre R. Freitas
 Técnico de Projetos
 Nº Pessoal - 47358

COORDENOGRAMA DE SELETIVIDADE:


Alexandre C. Freitas
Técnico de Projetos
Nº Profissional - 47358



LEGENDA:

-  Im - CORRENTE DE MAGNETIZAÇÃO = 447,80A em até 125 ms
-  Iansi DO TRANSFORMADOR = 447,84 em até 4,0s
-  Inansi DO TRANSFORMADOR = 258,57 em até 4,0s
-  Ip - TOTAL DOS MOTORES = 3,69A em até 6,0s
-  CURVA DE MAGNETIZAÇÃO DO TRANSFORMADOR

DEVIDO AO COMPORTAMENTO DA CORRENTE DE MAGNETIZAÇÃO Im (Irush) DO TRANSFORMADOR A SECO, OPTOU-SE PELA UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE PARTIDA À CARGA FRIA (COLD LOAD PICK-UP) PRESENTE NO RELÉ SECUNDÁRIO MICROPROCESSADO. DESSA FORMA, INCLUI-SE UMA TEMPORIZAÇÃO – ATRASO DE 200 ms – NA ATUAÇÃO DAS SAÍDAS DE TRIP PARA A TRANSIÇÃO DE ABERTO PARA FECHADO DO DISJUNTOR. A RESPECTIVA ENTRADA LÓGICA PERTINENTE A ESSA FUNÇÃO DO RELÉ SECUNDÁRIO É ALIMENTADA A PARTIR DO CONTATO AUXILIAR NORMALMENTE FECHADO DO DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO (CONSULTAR A SEÇÃO AJUSTE DA UNIDADE TEMPORIZADA FUNÇÃO 51 (FASE) PARA MAIORES DETALHES)

COORDENOGRAMA DE SELETIVIDADE

ESCALA BILOGARÍTMICA

ANEXOS:

- 03 Pranchas no formato A0 contendo detalhamento da Subestação, Diagrama Unifilar, Relação de Cargas, Cálculo de Demanda, Diagrama de Ligação do Relé e Coordenograma de Seletividade;
- Anexo A – Curvas características de tempo de atuação para fusíveis HH;
- Anexo B – Cópia do Manual de Operação do Relé Digital utilizado como referência;
- Anexo C – Cópia do Catálogo do Transformador utilizado como referência;
- Anexo D – Cópia da ART de projeto;
- Anexo E – Informação de Icc do local.

Responsável Técnico:

Breno de Assis Oliveira

Engenheiro Eletricista

Registro no CREA-MG nº 78.667/D

..:VIABILE:.. Solução em Projetos

breno@viabile.com.br

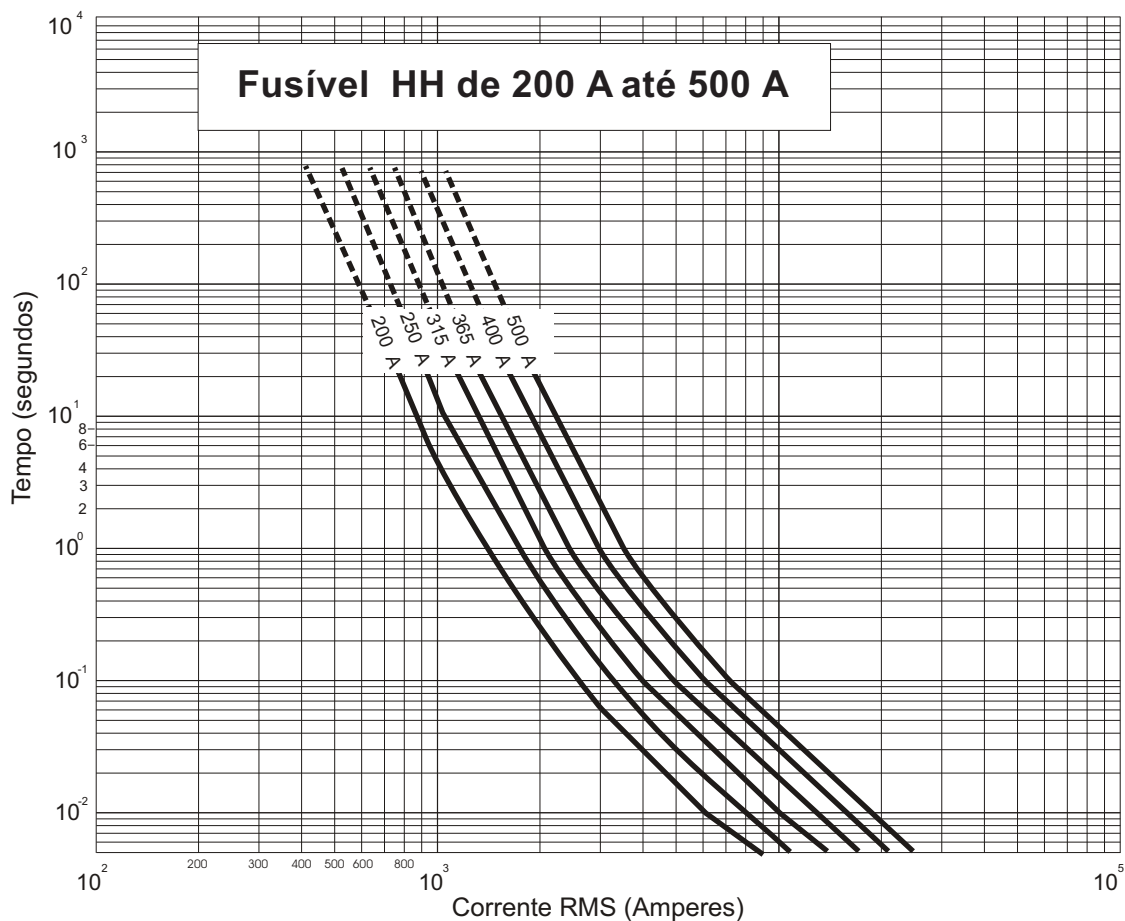
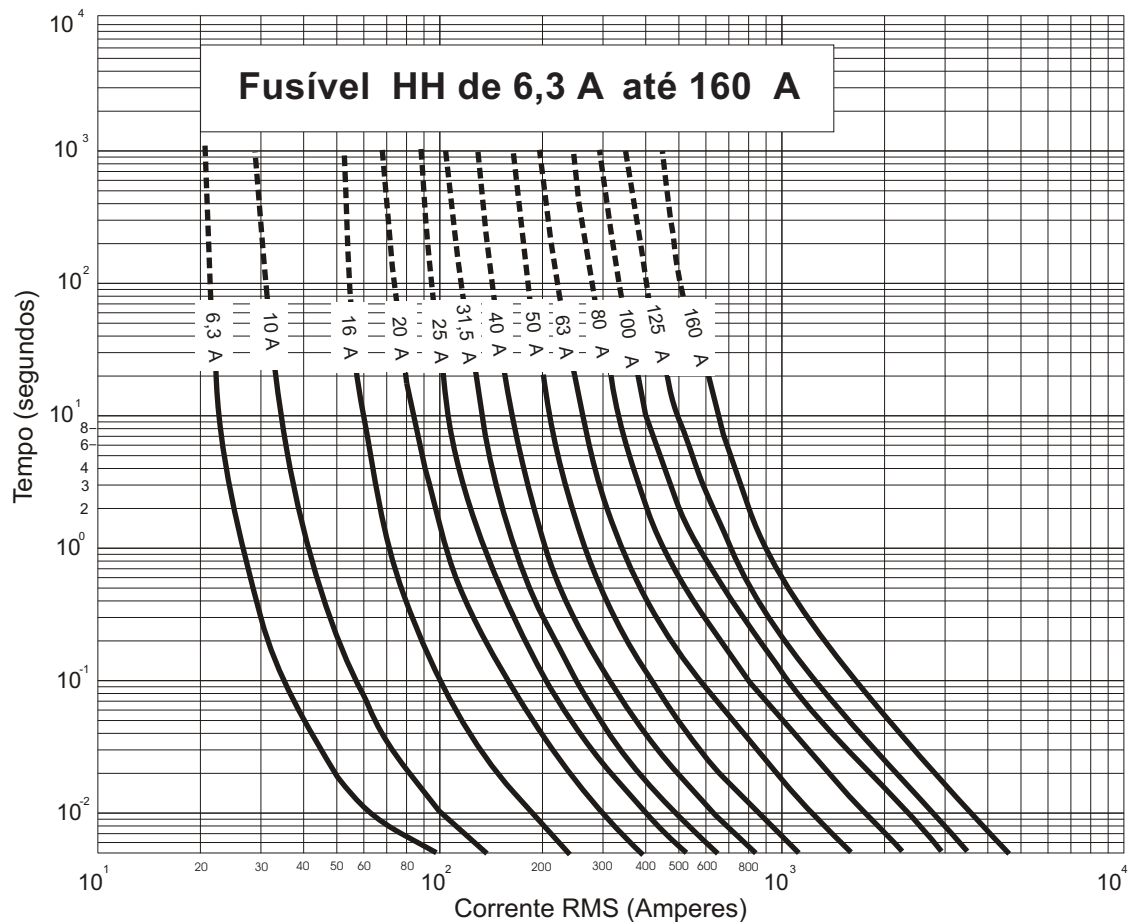


Alexandre K. Freitas
Técnico de Projetos
Nº Profissional - 47358

- ANEXO A – CURVAS CARACTERÍSTICAS DE TEMPO DE ATUAÇÃO PARA FUSÍVEIS HH


Alexandre M. R. Freitas
Técnico de Projetos
Nº Profissional - 47358

Curva característica CORRENTE x TEMPO



- ANEXO B – CÓPIA DO MANUAL DE OPERAÇÃO DO RELÉ DIGITAL UTILIZADO COMO REFERÊNCIA


Alexandre R. Freitas
Técnico de Projetos
Nº Profissional - 47358

URPE 7104 VERSÃO: 7.18

50/51/50N/51N/51GS

In = 5A ou In = 1A

Aplicação principal: sobrecorrente trifásico para cabine primária.



MANUAL DE OPERAÇÃO

Revisão 08 (maio de 2012)

⚠ Atenção: verificar se a versão do produto registrada na etiqueta de identificação dos bornes de entrada ou sinalizada no display principal na energização do relé corresponde a versão do manual de operação.

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

Controle de alterações**Versão 1.10 (janeiro de 1998)**

- Alteração na Faixa de Ajustes.
- Ampliação da Faixa ajustável para pick-Up e Instantâneo de Fase e Neutro.
- Bloqueio do Temporizado atua também para Tempo Definido.

Versão 2.11 (maio de 1998)

- Adequação de hardware.
- Eliminação do contato NF para saída instantânea (12) e temporizada (16).
- Adição das curvas IT e I²T.
- **TUCS** e **TCC** incorporada ao produto.
- Comunicação serial bilateral (parametrização - acionamento de relés e reset através do canal - serial).
- Zero automático do amperímetro.

Versão 3.11 (setembro de 1998)

- Adequação de hardware - seleção de configuração interna com chave dip com três posições.

Versão 4.11 (fevereiro de 1999)

- Seleção de configuração interna com chave dip com quatro posições.

Versão 5.11 (março de 1999)

- Painel frontal com led's de **RX** e **TX** para sinalização de fluxo de dados no canal serial do relé.

Versão 5.12 (março de 1999)

- Exibe número de versão na energização do relé.
- Implementado protocolo **MODBUS**® na comunicação serial.
- Implementada função para bloquear parametrização através da comunicação serial.
- Pino de reset para rearme local das bandeiras de sinalização.

Versão 5.13 (maio de 2000)

- Melhoria na precisão das curvas da unidade temporizada curva inversa (dependente).
- Adequação do processo de amostragem das correntes.

Versão 6.14 (junho de 2001)

- Chave (**CH_posição 2**) para alteração da faixa de ajuste da constante amperimétrica de multiplicação.
- Redução dimensional da etiqueta metalizada.
- Melhoria no acesso a programação da serial.

Versão 7.15 (setembro de 2002)

- Melhoria no processo de amostragem de corrente.

Versão 7.15 revisão 02 (outubro de 2002)

- Introdução borne de aterramento (**PE**).

Versão 7.15 revisão 03 (dezembro de 2003)

- Texto adicional para a programação do parâmetro **EDR** da comunicação serial (página 33).

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



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

Tel 0XX11 55432199 Fax 0XX11 509 30993 www.pextron.com.br vendas@pextron.com.br

Versão 7.16 revisão 01 (dezembro de 2003)

- Alteração da função do parâmetro **PTCL de TIPO DE PROTOCOLO DA SERIAL para STB NÚMERO DE STOP BIT DA SERIAL** (páginas 5,15, 29, 30, 32, 33, 34 e 40).
- Alteração do sistema de extração do relé (páginas 36 e 37).
- Alteração da estrutura do código de encomenda do produto (páginas 8 e 9).
- Correção na tabela de tempo da fonte capacitiva do relé (página 13).

Versão 7.16 revisão 02 (janeiro de 2004)

- Alteração da descrição funcional do contato de auto – check (páginas 21 e 38).

Versão 7.17 revisão 01 (setembro de 2004)

- Alteração do drop-out da unidade temporizada com curva inversa (ANSI 51 - ANSI 51N 51 - ANSI 51N/GS) **de 75% para 95%** (páginas 23, 24, 27 e 38).
- Introdução de partida com carga fria (cold load pick-up) com lógica controlada através da entrada lógica XB7 – XBC ESTADO DISJUNTOR (páginas 10,13,20,28,38 e 39).

Versão 7.18 revisão 01 (novembro de 2004)

- Alteração do drop-out para 99% de todas as unidades de atuação (páginas 24,38 e 39).

Versão 7.18 revisão 02 (novembro de 2004)

- Introdução da característica do ganho dos filtros de entrada para 2ª harmônica, 3ª harmônica e 5ª harmônica (página 19).

Versão 7.18 revisão 03 (junho de 2005)

- Atualização do termo de garantia para revisão 17 (item 13).
- Alteração da impedância de entrada de fase (Zin) de 8 mΩ para 7 mΩ (itens 2.2.3 e 7).
- Alteração da impedância de entrada de neutro (Zin) de 16 mΩ para 7 mΩ (itens 2.2.3 e 7).

Versão 7.18 revisão 04 (agosto de 2005)

- Alteração do consumo da entrada de fase de 0,2 VA para 0,175 VA (item 7).
- Alteração do consumo da entrada de neutro de 0,4 VA para 0,175 VA (item 7).

Versão 7.18 revisão 05 (janeiro de 2007)

- Código de encomenda com opção de corrente nominal – In de 1A (itens 1.2, 2.2.2.1, 2.2.3, 3, 4 e 7).

Versão 7.18 revisão 06 (setembro de 2007)

- Padronização da nomenclatura de dial de tempo para **D.T.** (itens 1.5, 2.2.2.1, 3.2.4 e 7).
- Melhoria no texto de registro de máxima corrente (item 2.2.10).

Versão 7.18 revisão 07 (maio de 2011)

- Retirada do texto referente a WICS (Descontinuado).
- Alteração no texto do item 7. Classe de Exatidão.
- Alteração na grafia da Relação do Transformador de Corrente **De: TC Para: RTC.**
- Inserção do Anexo B (Software de Parametrização URPEX104).

Versão 7.18 revisão 08 (maio de 2012)

- Alteração no Termo de Garantia. Revisão 19.

Tabela de consulta rápida
Funções: 50 / 51 / 50N / 51N / 51GS

Fase (A – B – C)

Parâmetro	Curva vermelha	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
TC	VM	Relação do transformador de corrente (RTC)	1...250 (degrau de 1) ou 10...1250 (degrau de 10) seleção através da chave dip vide figura 2
I partida	VM	Corrente de partida da unidade de temporização curva inversa de fase	In = 1A (0,01 ... 6,50A) X RTC In = 5A (0,25 ... 16,0A) X RTC
Curva	VM	Tipo de curva de atuação para fase	NI-MI-EI-LONG-IT-I2T
D.T.	VM	Ajuste do dial de tempo para fase	0,10 ... 2,00 s
I def.	VM	Corrente de partida da unidade de tempo definido de fase	In = 1A (0,01... 20,0 A) X RTC In = 5A (0,25... 100 A) X RTC
T def.	VM	Tempo da unidade definido de fase	0,10 ... 240 s
I inst.	VM	Corrente da unidade instantânea de fase	In = 1A (0,01... 20,0 A) X RTC In = 5A (0,25... 100 A) X RTC

Neutro (D)

Parâmetro	Curva verde	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I partida	VD	Corrente de partida da unidade de temporização curva inversa de neutro	In = 1A (0,01 ... 6,50A) X RTC In = 5A (0,15 ... 6,50 A) X RTC
Curva	VD	Tipo de curva de atuação para neutro	NI-MI-EI-LONG-IT-I2T
D.T.	VD	Ajuste do dial de tempo para neutro	0,10 ... 2,00 s
I def.	VD	Corrente de partida da unidade de tempo definido neutro	In = 1A (0,01... 10,0 A) X RTC In = 5A (0,15 ... 50 A) X RTC
T def.	VD	Tempo da unidade definido de neutro	0,10 ... 240 s
I inst.	VD	Corrente da unidade instantânea de neutro	In = 1A (0,01... 10,0 A) X RTC In = 5A (0,15 ... 50,0 A) X RTC

Programação dos parâmetros comunicação serial

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste Recomendada
BPS	Velocidade de transmissão serial em kbps	0.60 – 600 bps 1.20 – 1.200 bps 2.40 – 2.400 bps 4.80 – 4.800 bps 9.60 – 9.600 bps 14.4 – 14.400 bps 19.2 – 19.200 bps 28.8 – 28.800 bps
EDR	Endereço do relé na rede de comunicação serial	1.00 ... 30.0
STB	Número de stop bit da serial	1.00 – 1 stop bit 2.00 – 2 stop bits
HABL	Habilitação de parametrização do relé através da serial	0.00 – local 1.00 – local e remota

Não ajustar os parâmetros fora da faixa de ajuste recomendada. Caso o relé seja ajustado fora desta faixa poderá ocorrer funcionamento irregular do relé.

MANUAL DE OPERAÇÃO		URPE 7104
1	Apresentação.....	8
1.1	Descrição básica	8
1.2	Código de encomenda	8
1.3	Aplicação	9
1.4	Recursos gerais de configuração para aplicação	9
1.5	Recursos de coordenação	9
1.6	Entradas lógicas	10
1.7	Saídas.....	10
1.8	Recursos de medição	11
1.8.1	Precisão do amperímetro	11
2	Construção	12
2.1	Características tecnológicas	12
2.2	Diagrama de blocos	13
2.2.1	Fonte de alimentação	13
2.2.2	Canal de comunicação serial	14
2.2.2.1	Tabela MODBUS® RTU para URPE 7104.....	16
2.2.3	Entradas de corrente.....	19
2.2.4	Entradas lógicas.....	21
2.2.5	Auto check	21
2.2.6	Teclado	22
2.2.7	Bandeiras (leds de sinalização)	22
2.2.8	Rearme das bandeiras (leds de sinalização)	23
2.2.9	Display.....	23
2.2.10	Registos de corrente	23
3	Proteção de sobrecorrente	24
3.1	Unidade instantânea 50 – 50 N.....	24
3.1.1	Ajustes disponíveis	24
3.1.2	Funcionamento	24
3.1.3	Sinalização (bandeiras)	24
3.2	Unidade temporizada 51 – 51N/GS.....	25
3.2.1	Ajuste da corrente de partida (pick-up)	25
3.2.2	Unidade de partida	25
3.2.3	Configuração e ajuste das temporizações	26
3.2.4	Temporização curva inversa (dependente)	26
3.2.5	Curvas características	27
3.2.6	Tempo definido	28
3.2.7	Sinalização	28
3.3	Curva de operação genérica.....	28
3.4	Partida de carga fria (cold load pick-up).....	29

MANUAL DE OPERAÇÃO		URPE 7104
4	Ajustes de programação.....	29
4.1	Apresentação frontal.....	30
4.2	Programação.....	31
4.3	Parâmetros e respectivas faixas de ajustes	32
4.4	Programação dos parâmetros comunicação serial	33
4.5	Valores padronizados de fábrica.....	35
5	Manutenção preventiva.....	36
6	Inserção e extração do módulo eletrônico.....	37
6.1	Operação de inserção do módulo eletrônico.....	37
6.2	Operação de extração do módulo eletrônico.....	38
7	Tabela de especificações técnicas.....	39
8	Listagem de ensaios realizados.....	43
9	Identificação dos bornes e dimensional.....	44
9.1	Identificação dos bornes	44
9.2	Dimensional.....	46
10	Acessórios	46
10.1	TCC - Fonte capacitiva	46
11	Exemplo de utilização	46
12	Terminologia	47
12.1	Relé de medição a tempo dependente.....	47
12.2	Relé de medição a tempo independente.....	47
12.3	Relé secundário.....	47
12.4	Partir.....	47
12.5	Rearmar.....	47
12.6	Valor de partida.....	47
13	Termo de garantia e anexos.....	48
	Termo de garantia	
	Anexo B – Software de Parametrização	
	Anexo 1 - Normalmente inversa (NI)	
	Anexo 2 - Muito inversa (MI)	
	Anexo 3 - Extremamente inversa (EI)	
	Anexo 4 - Tempo longo (LONG)	
	Anexo 5 - Curva IT	
	Anexo 6 - Curva I ² T	
	Anexo 7 - Exemplo de utilização	
	Anexo 8 - Dados de instalação em campo URPE 7104	

1 – Apresentação

1.1 – Descrição básica

O URPE 7104 é um relé de sobre - corrente trifásico + neutro com amperímetro e registro de corrente de curto circuito. O relé executa as seguintes funções:

Função	Descrição da função
50	Unidade instantânea de fase
50N	Unidade instantânea de neutro
51	Unidade temporizada de fase
51N	Unidade temporizada de neutro
51GS	Unidade temporizada de sensor de terra (GS)

O relé possui dimensões padronizadas: largura - 72mm / altura - 144mm (DIN 43718).

1.2 – Código de encomenda

O relé possui códigos de encomenda que variam em função da corrente nominal e frequência da entrada de medição e faixa da entrada auxiliar de alimentação do relé.

Alimentação auxiliar	Entrada de medição		Código de encomenda
Faixa	Corrente nominal	Frequência	
72 ... 250 Vca / Vcc	5 A	60Hz	URPE 7104 – 5A – 60Hz – 72 ... 250 Vca / Vcc
		50Hz	URPE 7104 – 5A – 50Hz – 72 ... 250 Vca / Vcc
20 ... 80 Vca / Vcc		60Hz	URPE 7104 – 5A – 60Hz – 20 ... 80 Vca / Vcc
		50Hz	URPE 7104 – 5A – 50Hz – 20 ... 80 Vca / Vcc
72 ... 250 Vca / Vcc	1 A	60Hz	URPE 7104 – 1A – 60Hz – 72 ... 250 Vca / Vcc
		50Hz	URPE 7104 – 1A – 50Hz – 72 ... 250 Vca / Vcc
20 ... 80 Vca / Vcc		60Hz	URPE 7104 – 1A – 60Hz – 20 ... 80 Vca / Vcc
		50Hz	URPE 7104 – 1A – 50Hz – 20 ... 80 Vca / Vcc

1.3 – Aplicação

Aplicado na proteção principal ou de retaguarda como proteção monofásica, bifásica, trifásica, trifásica + neutro, podendo ser utilizado na proteção de sobrecorrente em linhas de transmissão, distribuição, cabines primárias, distribuição industrial, alimentadores, transformadores, motores, barramentos e geradores.

Devido as suas características de tropicalização (temperatura e umidade), permite a instalação em cubículos (painéis) ao tempo ou abrigados e com alimentação auxiliar alternada (CA) ou contínua (CC).

1.4 – Recursos gerais de configuração para aplicação

O URPE7104 substitui de 1 a 4 relés de sobrecorrente **ANSI (50 / 51)** eletromecânicos ou estáticos (curva inversa NI - MI - EI e / ou tempo definido), amperímetros, e outras lógicas de atuação ou intertravamento normalmente utilizados nos esquemas de proteção por sobrecorrente. O URPE 7104 pode ser configurado como um simples relé de sobrecorrente monofásico instantâneo, até uma proteção completa trifásico + neutro / GS.

1.5 – Recursos de coordenação

Uma das principais características do URPE 7104 é a facilidade de ajuste. Após ajuste da relação dos TC's, com que o equipamento irá trabalhar, automaticamente multiplicam-se todos os ajuste de corrente por este valor permitindo assim que o usuário programe o relé com os valores calculados no estudo de seletividade, sem levar em conta a relação dos TC's.

O relé possui, pré - ajustadas, as curvas mais usuais padronizadas (**BS 143 e ABNT 7099**) facilitando a programação em campo. As curvas possuem ajuste fino do dial de tempo (D.T.) em uma faixa expandida de 0,1 a 2 permitindo maiores recursos de coordenação.

Em conjunto com a operação de temporização com curva inversa podemos ajustar no URPE7104 uma região de operação que atua tempo definido.

Devido a esta flexibilidade podemos melhorar a seletividade do relé com os disjuntores de baixa tensão e no caso do neutro utilizar a função de tempo definido como relé de fuga a terra (51GS).

1.6 – Entradas lógicas

O relé possibilita a execução de lógicas de atuação, conforme tabela abaixo:

Função	Borne	Descrição do recurso de lógica
Bloqueio do relé de neutro	XB1 – XBC	Bloqueia toda unidade de neutro permitindo a operação desbalanceada em condições especiais (como manutenção em uma única fase)
Bloqueio da unidade instantânea	XB2 – XBC	Bloqueia a atuação da unidade instantânea (energização de transformadores)
Bloqueio da unidade temporizada	XB3 – XBC	Bloqueia a atuação da unidade temporizada
Acesso ao registro de corrente Rearme remoto das bandeiras Reset dos registros de corrente	XB4 – XBC	Registra a máxima corrente que circulou no relé desde o último reset ou energização Permite a leitura dos registros de corrente e reseta (zera) as bandeiras e os registros de corrente de fase e neutro
Estado do disjuntor	XB7 – XBC	Leitura do estado do disjuntor para partida com carga fria (cold load pick-up) Entrada desativa (sem tensão) = disjuntor fechado Entrada ativa (com tensão) = disjuntor aberto

1.7 – Saídas

Função	Borne	Saída
Comandos de TRIP (para desligamento do disjuntor)	15 – 18	contato NA da saída temporizada 1
Comandos de TRIP (para desligamento do disjuntor)	25 – 28	contato NA da saída temporizada 2
Comandos de TRIP (para desligamento do disjuntor)	11 – 14	contato NA da saída instantânea 1
Comandos de TRIP (para desligamento do disjuntor)	21 – 24	contato NA da saída instantânea 2
Comando auxiliar	64 – 61	contato NA da partida de fase
Comando auxiliar	74 – 71	contato NA da partida de neutro
Comando auxiliar	94 – 91	auto – check com contato NA armado

Nota: o contato temporizado 15 – 18 atua em conjunto com o contato temporizado 25 – 28 e o contato instantâneo 11–14 atua em conjunto com o contato instantâneo 21 – 24 (redundância para maior segurança da instalação).

1.8 – Recursos de medição

O URPE 7104 possui um display digital de 4 dígitos utilizado para indicar a corrente secundária ou primária e o registro do valor máximo de corrente que circulou no relé no trip ou em operação normal.

Ajustando-se a relação de transformação dos TC's as correntes lidas serão multiplicadas por esta relação, podendo ser lidas diretamente no amperímetro as correntes primárias do circuito protegido.

Para valores de corrente entre 0,1 A e 9999 A é exibido o valor em Ampéres. Para valores acima de 9999 A o valor será exibido em kA (exibição do valor dividido por 1000) e será indicada a mudança de faixa do amperímetro pelo sinal **E** (notação de Engenharia) na frente do valor exibido.

Exemplo: se tivermos uma corrente secundária de 60 A e possuímos uma relação de TC de 1000/5, implica na programação na relação do TC em $1000 / 5 = 200$ (chave **CH – POSIÇÃO 2** em **ON**). Neste caso, teremos uma corrente primária de 12.000 A e o amperímetro exibe o valor: **E12.0**.

1.8.1 – Precisão do amperímetro

A exatidão do amperímetro é de $\pm 2,5\%$ do ponto na faixa descrita abaixo:

Entrada de corrente	Faixa	
	In = 1A	In = 5A
Fase (A – B – C)	0,030 ... 20 A	1,4 ... 100 A
Neutro (D)	0,015 ... 10 A	0,7 ... 50 A

Legenda: In _ corrente nominal.

Para aplicação de corrente fora desta faixa a exatidão do amperímetro segue a seguinte tabela:

In = 1A

Intervalo de corrente definido pelo fabricante					
Corrente de fase	> 0,030	$0,030 \geq i > 0,020$	$0,020 \geq i > 0,016$	$0,016 \geq i > 0,008$	$0,008 \geq i > 0,004$
Corrente de neutro	>0,015	$0,015 \geq i > 0,010$	$0,010 \geq i > 0,008$	$0,008 \geq i > 0,004$	$0,004 \geq i > 0,002$
Exatidão	$\pm 2,5\%$	$\pm 3,5\%$	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$

In = 5A

Intervalo de corrente definido pelo fabricante					
Corrente de fase	> 1,4	$1,4 \geq i > 1,0$	$1,0 \geq i > 0,8$	$0,8 \geq i > 0,4$	$0,4 \geq i > 0,2$
Corrente de neutro	>0,7	$0,7 \geq i > 0,5$	$0,5 \geq i > 0,4$	$0,4 \geq i > 0,2$	$0,2 \geq i > 0,1$
Exatidão	2,5%	3,5%	5%	10%	20%

Notas:

1 - Correntes inferiores a 0,1 A secundárias não são exibidas no amperímetro. Considerar esta característica do relé para interpretação do amperímetro com relações de TC elevados.

2 - O valor da relação de transformação de corrente (RTC) deve ser um número inteiro. Valores fracionários serão arredondados para menos. Com programação de $RTC < 1,00$ o relé não exibe corrente no amperímetro.

3 - Para que o amperímetro apresente uma determinada fase ou neutro continuamente, pressionar simultaneamente as teclas de incremento [▲] e decremento [▼]. Para retornar o amperímetro a varredura de todas as fases e neutro pressionar tecla [E].

4 - A chave dip CH – POSIÇÃO 2 expande a faixa de programação do PARÂMETRO TC – relação do transformador de corrente (RTC). Se a alteração da faixa normal (1.00 ... 250 em degrau de 1) para faixa expandida (10,0 ... 1250 em degrau de 10) ultrapassar o limite de programação recomendável de **1250** para a faixa expandida, a programação do **PARÂMETRO TC** permite apenas acesso a tecla de decremento [▼] até o parâmetro atingir a faixa de programação recomendável. CONSIDERAR ESTA CARACTERÍSTICA NA UTILIZAÇÃO DA CHAVE CH_POSIÇÃO 2.

2 – Construção

2.1 – Características tecnológicas

Utilizando microcontroladores foi possível a construção de um hardware simples, compacto e com imunidade a interferência eletromagnética (EMI).

A corrente medida é rebaixada através de transformadores de corrente internos que adequam o nível da mesma a entrada de um conversor analógico / digital que transforma a corrente em valores digitais para o tratamento pela CPU. Uma vez lido digitalmente a senóide da corrente não sofre mais influências de campos magnéticos, RF ou outra interferência que possa prejudicar o funcionamento do URPE7104. Como interface de saída foram utilizados relés eletromecânicos selados que garantem uma maior compatibilidade com os equipamento onde o URPE7104 é utilizado.

Visando garantir a integridade dos ajustes, as informações destes valores são concentradas em uma memória não volátil, isto é, que não perde os valores mesmo após longos períodos sem alimentação auxiliar. Outra característica importante é a entrada de alimentação auxiliar com conversor CA/CC com adaptação para qualquer nível de tensão dentro do limite especificado. O conversor trabalha com baixo consumo de energia minimizando a dissipação de energia.

O equipamento possui ainda entradas lógicas para bloqueio e consulta de algumas funções específicas. As entradas são fotoacopladas para permitir imunidade a interferência de isolação. Através de recursos combinados de software e hardware o URPE7104 executa uma rotina de auto-check do relé. Através do contato específico de auto - check é possível identificar se o relé está em condições normais de operação.

A programação do relé foi facilitada, aproximando-se da forma como é calculada na carta de proteção e coordenação da instalação elétrica. A forma de programação é comum para os engenheiros da área de proteção elétrica.

2.2 – Diagrama de Blocos

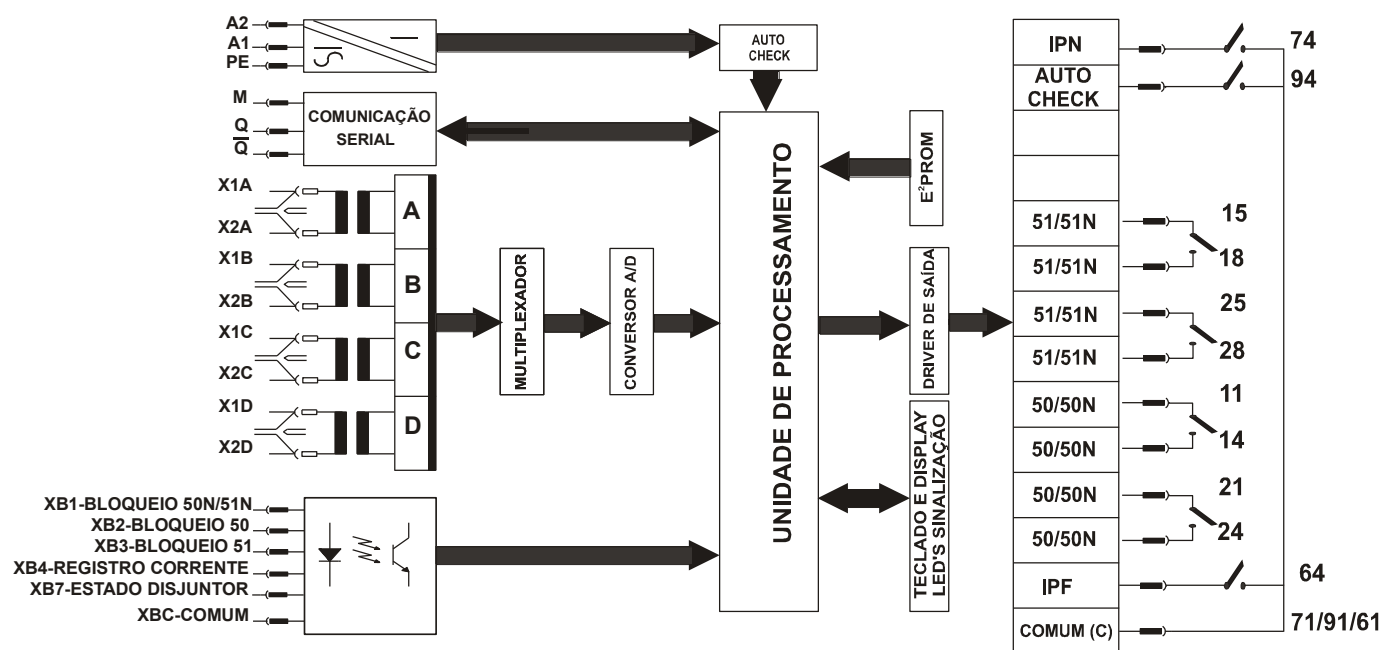


Figura 1: Diagrama de blocos relé URPE 7104.

2.2.1 – Fonte de alimentação

Fonte de alimentação chaveada com isolamento de 2000V que permite alimentação em Vca ou Vcc na faixa especificada na aquisição do relé. Garante o funcionamento após interrupção instantânea da alimentação auxiliar sem necessidade de capacitores externos na alimentação do relé. O intervalo de tempo em que a energia armazenada suporta garantir o funcionamento do relé esta diretamente relacionada com a tensão de alimentação da entrada auxiliar. A tabela a seguir fixa os tempos aproximados em função da tensão de alimentação auxiliar do relé:

Faixa da alimentação auxiliar de 72 ... 250 Vca / Vcc

Tensão auxiliar	Tempo
125Vcc	1,55s
250Vcc	6,59s
110Vca	2,54s
220Vca	10,31s

Notas:

- 1 – tempos analisados em laboratório com a fonte nova sem envelhecimento dos capacitores.
- 2 – medição do tempo monitorada da perda da alimentação auxiliar até a sinalização do contato de auto-check.

⚠ Atenção: fonte capacitiva incorporada. Após desenergização do relé aguardar a descarga dos capacitores antes de manusear o relé.

2.2.2 – Canal de comunicação serial

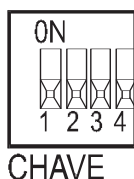
O canal de comunicação serial utiliza padrão e protocolo de comunicação de dados **MODBUS** para interligação com um microcomputador. O sinal é transmitido em RS485 permitindo ligar até 30 relés a um microcomputador. O sistema fornece, entre outras, as seguintes informações: corrente de cada uma das fases e do neutro, corrente do trip ANSI 50, corrente do trip ANSI 51, estado dos relés de saída, programação do relé a distância e leitura da programação do relé.

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

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

A chave interna **CH - POSIÇÃO 3** é posicionada em **ON** (carga 120 Ω) quando o relé estiver na ponta do cabo na rede de comunicação. Caso contrário posicionar a chave **CH - POSIÇÃO 3** em **OFF**. A chave está localizada na placa de CPU do relé conforme figura abaixo:

PLACA URP-CPU



Chave CH – posição 1

ON	libera programação
OFF	inibe programação

Chave CH – posição 2

ON	constante amperimétrica de multiplicação com faixa de programação de: 1.00 ... 250 em degrau de 1
OFF	constante amperimétrica de multiplicação com faixa de programação de: 10.0 ... 1250 em degrau de 10

Chave CH – posição 3

ON	com resistor terminador
OFF	sem resistor terminador

Figura 2: Posição de chave ou jumper de configuração do relé.

A conversão do padrão de comunicação para RS 485 que permite a ligação de rede de controladores com microcomputador de supervisão e controle deve ser realizada por um conversor isolado, que converte os níveis de tensão e garante isolamento galvânica entre o cabo serial e o microcomputador. O canal de comunicação permite operação até uma distância máxima de 1.200m sem repetidor, dependendo do cabo utilizado e da velocidade de comunicação conforme figura 3 (seguir orientação do manual do conversor).

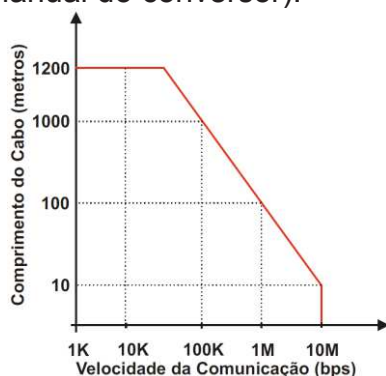


Figura 3: Exemplo gráfico - Comprimento do cabo X Velocidade de comunicação.

Para maiores informações a respeito do Software de parametrização ver **Anexo B**.

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

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
BPS	Velocidade de transmissão serial em kbps	0.60 – 600 bps 1.20 – 1.200 bps 2.40 – 2.400 bps 4.80 – 4.800 bps 9.60 – 9.600 bps 14.4 – 14.400 bps 19.2 – 19.200 bps 28.8 – 28.800 bps
EDR	Endereço do relé na rede de comunicação serial	1.00 ... 30.0
STB	Número de stop bit da serial	1.00 – 1 stop bit 2.00 – 2 stop bits
HABL	Habilitação de parametrização do relé através da serial	0.00 – local 1.00 – local e remota

⚠ Atenção: acionamento dos relés à distância através do canal de comunicação serial provoca acionamento (TRIP) no disjuntor.

2.2.2.1 – Tabela MODBUS® RTU para URPE 7104

As tabelas abaixo descrevem as funções do protocolo **MODBUS®** RTU disponível para relé de proteção **URPE 7104**.

COIL

Endereço	Acesso	Função	Valor
0020 (0014H)	R	Bandeirola trip temporizado fase A	0 – bandeirola apagada 1 – bandeirola acesa
0021 (0015H)	R	Bandeirola trip temporizado fase B	0 – bandeirola apagada 1 – bandeirola acesa
0022 (0016H)	R	Bandeirola trip temporizado fase C	0 – bandeirola apagada 1 – bandeirola acesa
0023 (0017H)	R	Bandeirola trip temporizado neutro	0 – bandeirola apagada 1 – bandeirola acesa
0024 (0018H)	R	Bandeirola trip instantâneo fase A	0 – bandeirola apagada 1 – bandeirola acesa
0025 (0019H)	R	Bandeirola trip instantâneo fase B	0 – bandeirola apagada 1 – bandeirola acesa
0026 (001AH)	R	Bandeirola trip instantâneo fase C	0 – bandeirola apagada 1 – bandeirola acesa
0027 (001BH)	R	Bandeirola trip instantâneo neutro	0 – bandeirola apagada 1 – bandeirola acesa
0032 (0020H)	R / W	Relé da saída IPN (bornes 61_71_91 / 74)	0 – relé desacionado 1 – relé acionado
0034 (0022H)	R / W	Relé da saída IPF (bornes 61_71_91 / 64)	0 – relé desacionado 1 – relé acionado
0036 (0024H)	R / W	Relé da saída 51–51N (bornes 15 – 18)	0 – relé desacionado 1 – relé acionado
0037 (0025H)	R / W	Relé da saída 51–51N (bornes 25 / 28)	0 – relé desacionado 1 – relé acionado

Endereço	Acesso	Função	Valor
0038 (0026H)	R / W	Relé da saída 50–50N (bornes 11 / 14)	0 – relé desacionado 1 – relé acionado
0039 (0027H)	R / W	Relé da saída 50–50N (bornes 21 / 24)	0 – relé desacionado 1 – relé acionado
0048 (0030H)	W	Reset das bandeiras	1 – reset das bandeiras
0049 (0031H)	W	Reset dos registros de corrente	1 – reset dos registros do relé

REGISTRO

Endereço	Acesso	Função	Valor
0000 (0000H)	R / W	Corrente de instantâneo de fase (A - B - C)	In = 1A 0,01 ... 20,0 A
			In = 5A 0,25 ... 100 A
0001 (0001H)	R / W	Corrente de instantâneo de neutro (N)	In = 1A 0,01 ... 10,0 A
			In = 5A 0,15 ... 50,0 A
0002 (0002H)	R / W	Corrente partida temporizado de fase (A - B - C)	In = 1A 0,01 ... 6,50 A
			In = 5A 0,25 ... 16,0 A
0003 (0003H)	R / W	Corrente partida temporizado de neutro (N)	In = 1A 0,01 ... 6,50 A
			In = 5A 0,15 ... 6,50 A
0004 (0004H)	R / W	Curva da unidade temporizada de fase (A - B - C) parte alta do dado	0 = NI 1 = MI 2 = EI 3 = LONG 4 = IT 5 = I2T
0005 (0005H)	R / W	Curva da unidade temporizada de neutro (N) parte alta do dado	0 = NI 1 = MI 2 = EI 3 = LONG 4 = IT 5 = I2T

Endereço	Acesso	Função	Valor
0006 (0006H)	R / W	Constante D.T. da unidade temporizada de fase (A - B - C)	0,10 ... 2,00 s
0007 (0007H)	R / W	Constante D.T. da unidade temporizada de neutro (D)	0,10 ... 2,00 s
0008 (0008H)	R / W	Corrente de partida da unidade de tempo definido de fase (A - B - C)	In = 1A 0,01 ... 20,0A
			In = 5A 0,25... 100 A
0009 (0009H)	R / W	Corrente de partida da unidade de tempo definido de neutro (N)	In = 1A 0,01 ... 10,0 A
			In = 5A 0,15 ... 50 A
0010 (000AH)	R / W	Tempo da da unidade de tempo definido de fase (A - B - C)	0,10 ... 240 s
0011 (000BH)	R / W	Tempo da da unidade de tempo definido de neutro (N)	0,10 ... 240 s
0012 (000CH)	R / W	Relação do transformador de corrente (RTC)	1 ... 250 (analisar multiplicação por 10 em função da posição da chave dip interna)
0128 (0080H)	R	Registro da corrente máxima da fase A	In = 1A 0,03 ... 20A
			In = 5A 1,00 ... 100 A
0129 (0081H)	R	Registro da corrente máxima da fase B	In = 1A 0,03 ... 20A
			In = 5A 1,00 ... 100 A
0130 (0082H)	R	Registro da corrente máxima da fase C	In = 1A 0,03 ... 20A
			In = 5A 1,00 ... 100 A
0131 (0083H)	R	Registro da corrente máxima de neutro N	In = 1A 0,015 ... 10A
			In = 5A 0,15 ... 50 A
0132 (0084H)	R	Leitura da corrente da fase A	In = 1A 0,03 ... 20A
			In = 5A 1,00 ... 100 A
0133 (0085H)	R	Leitura da corrente da fase B	In = 1A 0,03 ... 20A
			In = 5A 1,00 ... 100 A

Endereço	Acesso	Função	Valor
0134 (0086H)	R	Leitura da corrente da fase C	In = 1A 0,03 ... 20A
			In = 5A 1,00 ... 100 A
0135 (0087H)	R	Leitura da corrente neutro N	In = 1A 0,015 ... 10A
			In = 5A 0,15 ... 50 A
0136 (0088H)	R	Tipo do relé de proteção	In = 1A 004DH
			In = 5A 000DH
0137 (0089H)	R	Versão do relé de proteção	0718H

Nota: para corrente nominal de 1A o relé possui escala de 8 (as leituras de corrente devem ser divididas por 8 e as parametrizações de partida devem ser multiplicadas por 8).

2.2.3 – Entradas de corrente

O relé possui 4 entradas de corrente totalmente independentes com isolamento de 2000V entre as entradas e os outros pontos do relé. A capacidade térmica das entradas é relacionada abaixo:

Capacidade térmica – fase e neutro

	In = 1A	In = 5A
Permanente	3A	15A
Tempo curto (1s)	60A	300A
Dinâmica (0,1s)	200A	1000A

Cada entrada possui um dispositivo com 8 lâminas para curto circuitar os bornes de entrada durante a extração, ausência e conexão do relé. As entradas de corrente possuem impedância de entrada baixa de 7 mΩ para fase e neutro, diminuindo extremamente o consumo de potência nas entradas de corrente do URPE 7104, facilitando o uso TC's menores. As entradas de corrente possuem filtros anti - aliasing e para supressão de harmônicas com os seguintes ganhos:

Harmônica	Frequência (Hz)	Ganho
2ª	120	0,80
3ª	180	0,60
5ª	300	0,40

Legenda: Ganho = saída / entrada (para 60Hz = 1,00)

Bornes das entradas de corrente:

Entrada	Borne	Descrição do borne
Fase A	X1A	entrada de corrente fase A
	X2A	
Fase B	X1B	entrada de corrente fase B
	X2B	
Fase C	X1C	entrada de corrente fase C
	X2C	
Neutro N	X1D	entrada de corrente neutro N
	X2D	

As entradas de corrente do relé podem operar em conexão residual ou utilizando um TC (transformador de corrente) tipo janela. A utilização com conexão residual é mais econômica e a utilização com TC tipo janela oferece a vantagem de maior sensibilidade. Utilizar sempre relação de TC de fase e neutro iguais.

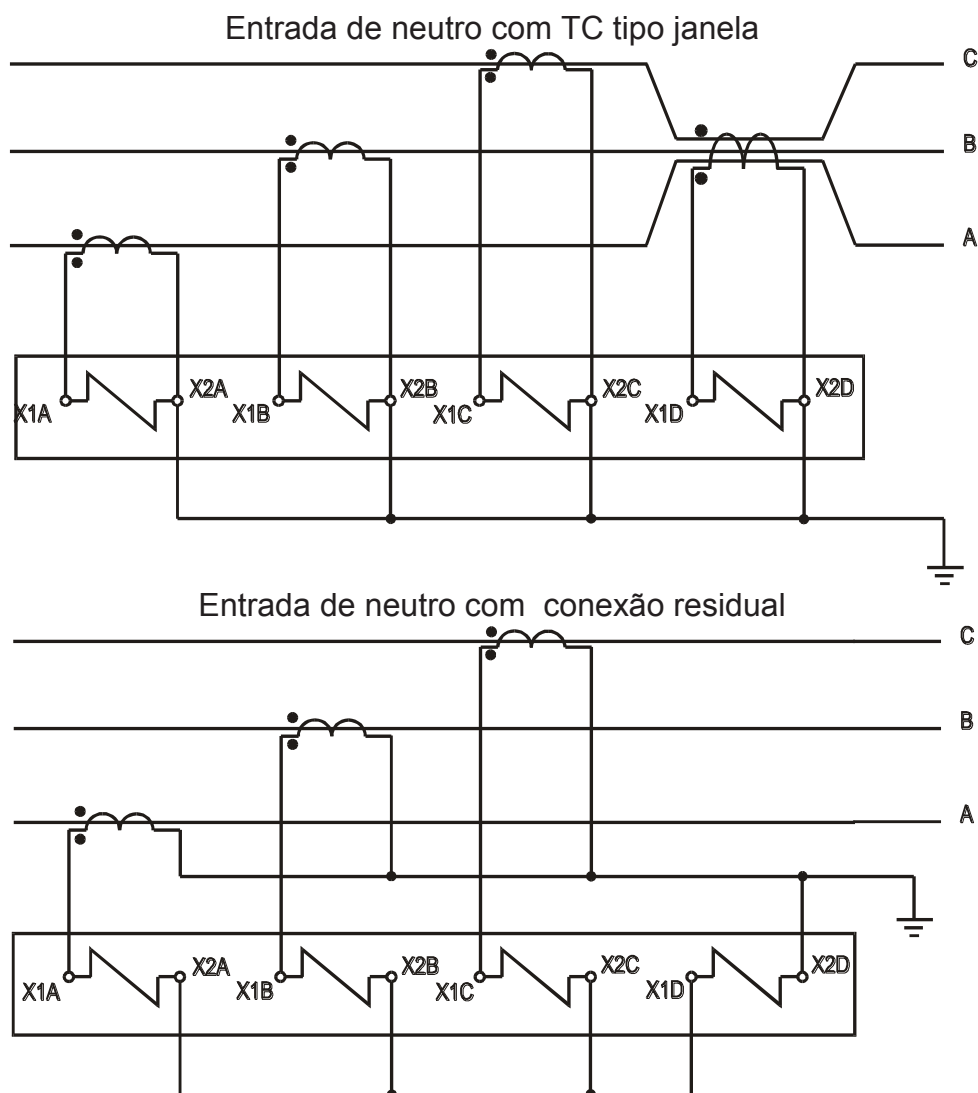


Figura 3: Entrada de neutro em conexão residual ou utilizando um TC tipo janela.

2.2.4 – Entradas lógicas

O relé possui 5 entradas lógicas com isolamento óptica. Atuam através de nível de tensão (Vca / Vcc) aplicado entre o bloqueio escolhido e a entrada comum XBC. As faixas de operação é registrado nas tabelas a seguir para cada faixa de alimentação auxiliar.

Faixa da alimentação auxiliar de 72...250 Vca	
faixa considerada como nível 0 (desligada)	0 ... 20 Vca/Vcc
faixa considerada como nível 1 (ligada)	80 ... 250 Vca/Vcc

Faixa nominal da alimentação auxiliar de 20...80 Vca	
faixa considerada como nível 0 (desligada)	0 ... 10 Vca/Vcc
faixa considerada como nível 1 (ligada)	20 ... 80 Vca/Vcc

As entradas de bloqueio do URPE 7104 possui a aplicação listada a seguir:

Entrada	Aplicação
XB1	bloqueio do relé de neutro (50 N/GS - 51 N/GS)
XB2	bloqueio da Unidade Instantânea (50)
XB3	bloqueio da Unidade Temporizada (51)
XB4	acesso ao registro de corrente, rearme remoto das bandeiras e reset dos registros de corrente
XB7	partida de carga fria (cold load pick-up)
XBC	ponto comum para todos os bloqueios

2.2.5 – Auto - check

O relé possui um contato de auto – check (**61 – 71 – 91 / 94**) que atua no instante da energização do relé e permanece atuado enquanto o relé estiver energizado e não apresentar problemas de operação. Caso ocorra uma falha na sequência de supervisão da lógica de funcionamento do relé o contato de auto – check (**61 – 71 – 91 / 94**) desatua e todos os relés de saída são bloqueados e o URPE 7104, durante 0,5s, provoca um reset geral automático.

Caso o reset automático seja satisfatório, o relé retorna ao serviço, desbloqueando as saídas de **TRIP** e atuando novamente o contato de auto - check. Sugerimos que o contato de auto – check (**61 – 71 – 91 / 94**) seja conectado a um sistema de sinalização visual ou sonora.

Seqüência de supervisão da lógica

- ☒ Sequência de execução do software.
- ☒ Falta de alimentação auxiliar ou variação da alimentação abaixo do limite mínimo especificado.
- ☒ Funcionamento irregular de circuitos eletrônicos principais do relé: microcontrolador - relés de saída e fonte de alimentação.

Lógica de atuação do contato de auto-check

Contato auto-check (61 – 71 – 91 / 94)	Descrição da lógica de atuação	
NA armado	Normal	em condição de funcionamento normal do relé fecha o contato de saída
	Falta	em condição de funcionamento irregular do relé abre o contato de saída

2.2.6 – Teclado

Teclado com micro chaves para a programação, configuração e ajuste do relé.

2.2.7 – Bandeiras (leds de sinalização)

O conjunto de leds está dividido em três grupos:

☒ **Bandeiras do amperímetro:** estão localizadas abaixo do display e identificadas como **AMP**. Indicam qual a fase que se refere a corrente que está sendo exibida no display do relé. Quando uma destas bandeiras está acesa indica a corrente medida na respectiva fase ou neutro. Se o led está piscando indica a corrente máxima registrada para a respectiva fase ou neutro.

☒ **Bandeiras de trip:** estão localizadas entre as bandeiras do amperímetro e as de sinalização de curva. Os led's são identificados com **TRIP**. Indica qual fase provocou desligamento (trip) do disjuntor. Quando o led está piscando indica que a fase provocou trip e o tipo de ocorrência está sinalizada na curva do painel do relé: trip através de temporização curva inversa / trip por tempo definido / trip instantâneo.

☒ **Bandeiras de programação / sinalização:** possuem dupla função:

- a) em operação normal indicam o tipo de trip ocorrido;
- b) ao pressionar a tecla [P] sinaliza na curva de operação qual o parâmetro que está sendo programado.

As sinalizações do motivo do comando de trip (**Bandeiras de trip**) ficam armazenados enquanto permanecer a alimentação auxiliar do relé (**memória volátil**).

2.2.8 - Rearme das bandeiras (leds de sinalização)

Existem três formas de rearmar (resetar) as bandeiras:

- a) sem a tampa frontal do relé: pressionar a tecla [R],
- b) com a tampa frontal pressionar o pino de reset, e
- c) aplicar um pulso de tensão entre os bornes XB4 e XBC por mais de 3 segundos para resetar as bandeiras e os registros de corrente máxima para fase e neutro.

2.2.9 – Display

O URPE 7104 possui display de 4 dígitos que é utilizado como amperímetro trifásico e neutro (comutação automática), registrador da corrente de defeito ou curto circuito e visualização dos valores para programação do relé.

2.2.10 – Registros de corrente

O relé mede a corrente eficaz em cada uma das fases e neutro. O registro de corrente armazena o **valor máximo** de corrente nas fases A, B e C e neutro D **desde o último rearme das bandeiras ou energização do relé**. Os registros de corrente máxima ficam armazenados enquanto permanecer a alimentação auxiliar do relé (**memória volátil**).

Para verificar este valor memorizado existem duas formas:

- a) Pressionar a tecla [P] em seguida pressionar a tecla [R]. Liberar a tecla [R]. O led indicador da corrente medida fica piscando e o display indica o valor máximo para a fase A. Pressionando - se novamente a tecla [P] temos o led B piscando e o valor da fase B. Pressionando - se novamente a tecla [P] temos o led C piscando e o valor da fase C. Pressionando - se novamente a tecla [P] temos o led D piscando e o valor do neutro D.
- b) Aplicar pulsos de tensão com tempo menor que 2s na entrada de bloqueio bornes XB4 e XBC temos o mesmo efeito do item anterior.

3 – Proteção de sobrecorrente

3.1 – Unidade instantânea 50 – 50N

Relé de sobrecorrente função 50 e 50 N.

3.1.1 – Ajustes disponíveis

Os ajustes de fase e neutro estão disponíveis separadamente e indicados no painel através dos leds **I. inst.** localizados na parte inferior da curva de atuação. O relé possui as seguinte faixa de ajustes:

Fase (A – B – C)

I inst.	VM	Corrente da unidade instantânea de fase	In = 1A (0,01... 20,0 A) X RTC
			In = 5A (0,25... 100 A) X RTC

Neutro (D)

I inst.	VD	Corrente da unidade instantânea de neutro	In = 1A (0,01... 10,0 A) X RTC
			In = 5A (0,15 ... 50,0 A) X RTC

3.1.2 – Funcionamento

Quando o valor da corrente em uma das entradas, ou em todas, for maior que o respectivo valor ajustado para corrente de partida (pick-up), os dois relés de saída da unidade instantânea (**11 / 14**) e (**21 / 24**) atuarão instantaneamente e permanecerão atuados até o valor de corrente atingir o valor de rearme (drop-out) de 99% da corrente de atuação.

O tempo de rearme, ou tempo em que os dois relés desoperam, após a corrente atingir o valor de rearme é menor que 50 ms, para qualquer valor de pick-up ajustado ou qualquer valor de corrente aplicada.

3.1.3 – Sinalização (bandeiras)

Conforme já mencionado existe um led para fase e um para neutro indicado no painel **I Inst.** (curva verde - NEUTRO e curva vermelha - FASE). A sinalização possui memória e o procedimento de rearme da sinalização é descrito no item 2.2.8.

3.2 – Unidade temporizada 51 – 51N/GS

Relé de sobrecorrente função 51 e 51N/GS.

3.2.1 – Ajuste da corrente de partida (pick-up)

O URPE7104 possui dois ajustes de corrente de partida para a fase e dois ajustes para o neutro.

Fase (A – B – C)

Parâmetro	Curva vermelha	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I partida	VM	Corrente de partida da unidade de temporização curva inversa de fase	In = 1A (0,01 ... 6,50A) X RTC In = 5A (0,25 ... 16,0A) X RTC
I def.	VM	Corrente de partida da unidade de tempo definido de fase	In = 1A (0,01... 20,0 A) X RTC In = 5A (0,25... 100 A) X RTC

Neutro (D)

Parâmetro	Curva verde	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I partida	VD	Corrente de partida da unidade de temporização curva inversa de neutro	In = 1A (0,01 ... 6,50A) X RTC In = 5A (0,15 ... 6,50 A) X RTC
I def.	VD	Corrente de partida da unidade de tempo definido neutro	In = 1A 0,01... 10,0 A) X RTC In = 5A (0,15 ... 50,0 A) X RTC

Nota: para correntes de entrada acima de 100A (In = 5A) ou 20A (In = 1A) de fase e 50A (In = 5A) ou 10A (In = 1A) de neutro a atuação do relé da unidade temporizada com curva inversa tende ao tempo definido.

3.2.2 – Unidade de partida

Quando o valor de corrente ultrapassar **1,02** vezes o valor da corrente de partida ajustada, ocorre a partida (pick-up) das unidades temporizadas do relé. A sinalização da partida das unidades é realizado através de um contato de partida de fase (**64 / 61**) e um para partida de neutro (**74 / 71**). Estes contatos são utilizados para sinalização à distância ou intertravamento de segurança. Enquanto a corrente permanecer acima do valor de corrente de partida os contatos de sinalização permanecem atuados e retornarão quando a corrente atingir um valor abaixo do valor de rearme (drop-out) de 99% do valor da corrente de partida. Caso a corrente permaneça tempo suficiente para a unidade temporizadora do relé atuar, dois relés de potência da unidade atuarão e permanecerão atuados até o valor de corrente retornar a valores baixo do valor de rearme.

3.2.3 – Configuração e ajuste das temporizações

A unidade temporizada atua de três maneiras em função da configuração do URPE 7104:

Atuação	Configuração
temporização com curva inversa	- Ajustar a programação de tempo definido (T def.) e a corrente de partida da unidade de tempo definido (I def.) no valor máximo.
tempo definido	- Ajustar corrente de partida (I partida) da unidade de temporização com curva inversa no valor máximo. - Ajustar o dial de tempo D.T. para o valor máximo. - Selecionar curva para tempo longo (LONG).
temporização curva inversa + tempo definido	- Para operação simultânea das curvas e atuação basta estudar valores adequados de ajuste para os parâmetros das curvas.

3.2.4 – Temporização curva inversa (dependente)

O tempo de atuação depende do valor da corrente. Quanto maior for o valor da corrente acima do valor de partida menor será o tempo de atuação (Norma ABNT NBR 7099: RELÉS DE MEDIÇÃO COM UMA GRANDEZA DE ALIMENTAÇÃO DE ENTRADA A TEMPO DEPENDENTE ESPECIFICADO). As curvas características mais comuns para o relé é aproximadamente representada pela expressão a seguir:

$$t = \frac{K \times D.T.}{(M^{\alpha} - 1)} \quad (\text{equação 1})$$

Onde:

- t - tempo de atuação teórica.
- K - constante que caracteriza o relé.
- D.T. - dial de tempo.
- M - múltiplo da corrente de atuação (corrente de entrada / corrente de partida).
- α - constante que caracteriza a curva.

MANUAL DE OPERAÇÃO	URPE 7104
--------------------	-----------

A tabela abaixo fixa os ajustes de curvas padronizadas:

Curva	Normalmente inversa	Muito inversa	Extremamente inversa	Tempo longo
URPE 7104	NI	MI	EI	LON6
K	0,14	13,5	80	80
α	0,02	1	2	1
D.T.	ajuste de tempo de atuação			
M	múltiplo da corrente de atuação			

Além das curvas relacionadas através da equação 1 o relé URPE 7104 executa as curvas **IT** e **I²T** de aplicação comum para proteção de baixa tensão. Estas curvas são representadas através da seguinte equação:

$$t = \frac{K \times D.T.}{M^{\alpha}} \quad (\text{equação 2})$$

Onde:

- t - tempo de atuação teórica.
- K - constante que caracteriza o relé.
- D.T. - dial de tempo.
- M - múltiplo da corrente de atuação (corrente de entrada / corrente de partida).
- α - constante que caracteriza a curva.

A tabela abaixo fixa os ajustes de curvas **IT** e **I²T**:

Curva	IT	I²T
URPE 7104	It	I²t
K	60	540
α	1	2
D.T.	ajuste de tempo de atuação	
M	múltiplo da corrente de atuação	

3.2.5 – Curvas características

Nos anexos apresentamos as curvas de operação do URPE 7104.

Anexo 1	Normalmente inversa (NI)
Anexo 2	Muito inversa (MI)
Anexo 3	Extremamente inversa (E.I)
Anexo 4	Tempo longo (LONG)
Anexo 5	Curva IT
Anexo 6	Curva I ² T

3.2.6 – Tempo definido

Quando a corrente no relé atingir a corrente ajustada para partida da unidade independente (**I def.**) o relé conta tempo programado (**T def.**) e atua os contatos de saída de trip (**15 – 18 e 25 – 28**). O valor de rearme (drop-out) é de 99% do valor da corrente de partida.

A faixa de ajuste do tempo de atuação para fase e neutro é relacionado na tabela a seguir:

Tempo de atuação da unidade de tempo definido (T def.)	
Entrada	Faixa de ajuste recomendada
Fase	0,10 ... 240 s
Neutro	0,10 ... 240 s

3.2.7 – Sinalização

A sinalização da atuação da unidade de temporização curva inversa e de tempo definido é feita através de bandeirolas luminosas (leds) posicionados no desenho da curva de atuação do URPE 7104: curva verde - NEUTRO e curva vermelha - FASE. A sinalização possui memória e o procedimento de rearme da sinalização é descrito no item 2.2.8.

3.3 – Curva de operação genérica

A curva da figura 4 representa os principais pontos para programação e operação do relé em uma aplicação genérica.

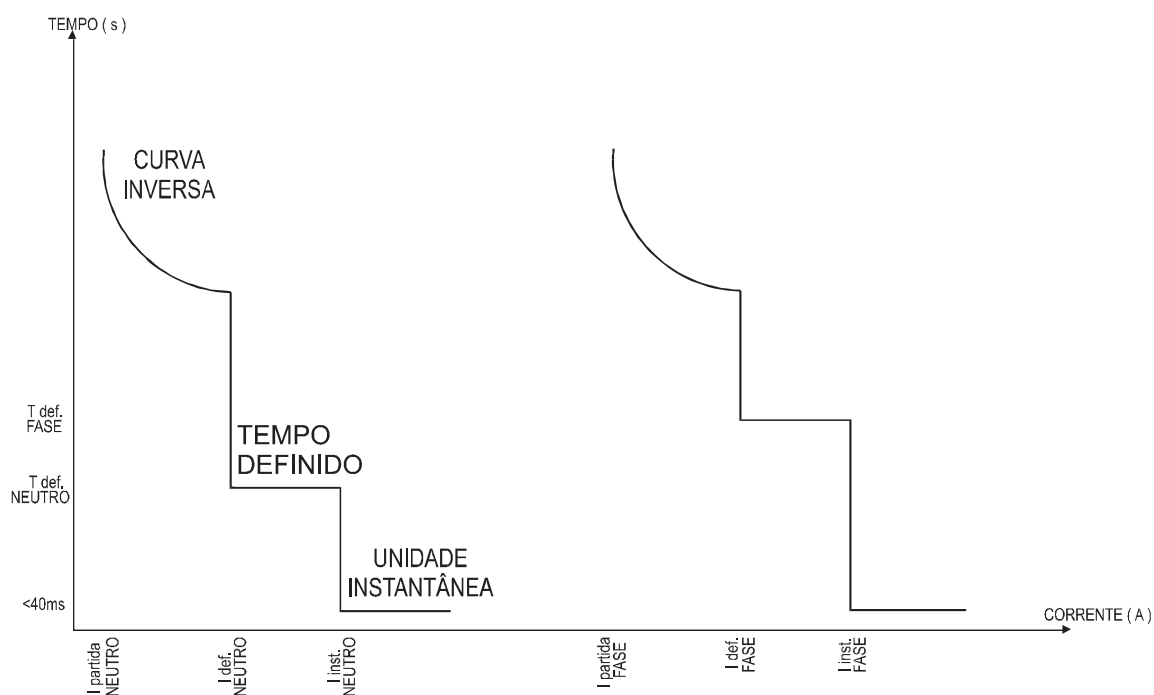


Figura 4: Curva de operação genérica

3.4 – Partida de carga fria (cold load pick-up)

Temporização – atraso de 200ms – da atuação das saídas de TRIP para a transição de aberto para fechado do disjuntor, identificado através da entrada lógica XB7– XBC ESTADO DISJUNTOR. A entrada lógica XB7–XBC ESTADO DISJUNTOR é alimentada com o contado auxiliar normalmente fechado NF (52b) do disjuntor.

4 – Ajustes de programação

A programação do URPE 7104 é extremamente fácil e adaptada para aproximar-se ao máximo possível dos dados usualmente manuseados em campo através dos engenheiros que trabalham com circuitos de proteção elétrica. Para facilitar a programação do relé estão desenhadas no painel as curvas de operação para FASE e NEUTRO. Nas curvas existem leds nos pontos principais das mesmas que possuem a função de sinalizar a atuação e especificar o parâmetro que está sendo programado no URPE 7104.

O led **TC** indica a relação do transformador de corrente. Ao configurar este parâmetro, o relé automaticamente ajusta todos os outros valores de corrente do relé. Desta forma o relé é **PROGRAMADO EM CORRENTE PRIMÁRIA DO TC (TRANSFORMADOR DE CORRENTE)**.

4.1 – Apresentação Frontal

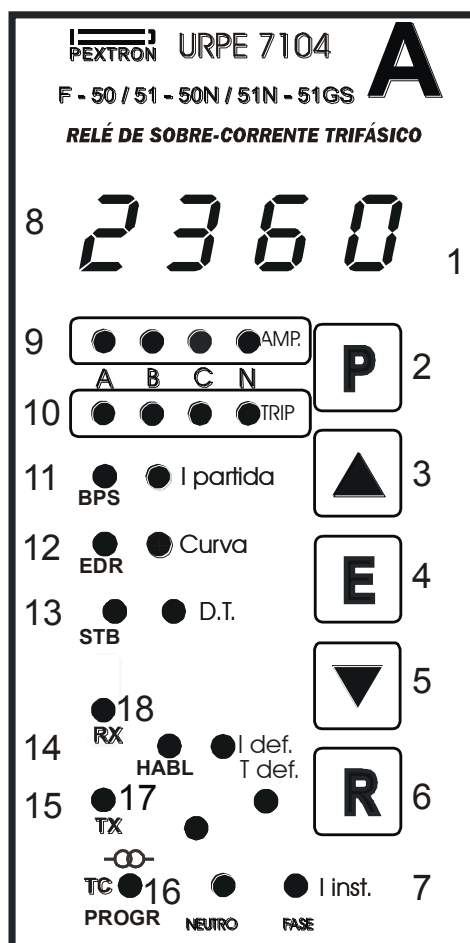


Figura 5: Painel frontal

- 1 Ponto decimal do display. Pisca para sinalizar que o relé está no modo de programação dos parâmetros do canal de comunicação serial.
- 2 Tecla para seleção de parâmetro.
- 3 Tecla para incremento do valor do parâmetro a ser programado.
- 4 Tecla para confirmação do valor programado para o parâmetro selecionado.
- 5 Tecla para decremento do valor do parâmetro a ser programado.
- 6 Tecla para reset local da sinalização do relé.
- 7 Sinaliza a programação do parâmetro **I Inst.** para fase e neutro. Na atuação sinaliza a região da curva que o URPE 7104 operou.
- 8 Display para indicação de corrente (amperímetro) e valor do parâmetro selecionado.
- 9 Sinalização da fase exibida no display através de varredura: **A → B → C → N → A**
- 10 Indica a fase que atuou (**TRIP**): **A - B - C - N**
- 11 Sinaliza a programação do parâmetro **I partida** para fase e neutro. O led de sinalização da curva de **NEUTRO** atua em conjunto com o led **PROG** para sinalizar programação do parâmetro **BPS** da comunicação serial.

- 12 Sinaliza a programação da curva de operação **Curva** para fase e neutro. Na atuação sinaliza a região da curva que o URPE7104 operou. O led de sinalização da curva de **NEUTRO** atua em conjunto com o led **PROG** para sinalizar programação do parâmetro **EDR** da comunicação serial.
- 13 Sinaliza a programação do parâmetro **D.T.** para fase e neutro. Na atuação sinaliza a região da curva que o URPE7104 operou. O led de sinalização da curva de **NEUTRO** atua em conjunto com o led **PROG** para sinalizar programação do parâmetro **STB** da comunicação serial.
- 14 Sinaliza a programação do parâmetro **I def.** para fase e neutro. Na atuação sinaliza a região da curva que o URPE 7104 operou. O led de sinalização da curva de **NEUTRO** atua em conjunto com o led **PROG** para sinalizar programação do parâmetro **HABL** da comunicação serial.
- 15 Sinaliza a programação do parâmetro **T def.** para fase e neutro. Na atuação sinaliza a região da curva que o URPE 7104 operou.
- 16 Sinaliza a programação do parâmetro **TC** relação do transformador de corrente para fase e neutro ou a programação **PROGR** dos parâmetros da comunicação serial.
- 17 Sinaliza fluxo de transmissão de dados do canal serial – **TX**.
- 18 Sinaliza fluxo de recepção de dados do canal serial – **RX**.

4.2 – Programação

Atenção: a alteração de parâmetro do URPE7104 com o relé em serviço pode provocar a operação do mesmo. Bloquear o disjuntor antes de programar o relé.

A tecnologia do relé permite a programação em local diferente da instalação. A programação do relé pode ser realizada em bancada e aplicada em campo com absoluta segurança operacional.

A programação do URPE7104 é realizada através de quatro (4) teclas. A liberação da programação é realizada posicionando a chave interna **CH - POSIÇÃO 1** em **ON** (padrão de fábrica) - vide figura 2. Para inibir a programação posicionar a chave interna **CH - POSIÇÃO 1** em **OFF** - vide figura 2.

Com a programação liberada aplicar a o procedimento descrito abaixo:

- a) Pressionar a tecla **P** [2]. O display indica a valor programado para **RTC** e o led **TC** acende no painel para sinalizar o acesso ao parâmetro.
- b) Utilizar as teclas de incremento ▲ [3] ou de decremento ▼ [5] para programar o valor.
- c) Pressionar a tecla **E** [4] para confirmar o valor.
- d) Para selecionar outros parâmetros pressionar a tecla **P** [2] e repetir o procedimento de ajuste para fase e neutro.

Ao se pressionar a tecla **E** [4] o relé retorna a indicação de corrente no display e o usuário possui um tempo de aproximadamente 2s para pressionar tecla **P** [2] e acessar o próximo parâmetro de programação.

4.3 – Parâmetros e respectivas faixas de ajuste

Fase (A – B – C)

Parâmetro	Curva vermelha	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
TC	VM	Relação do transformador de corrente (RTC)	1...250 (degrau de 1) ou 10...1250 (degrau de 10) seleção através da chave dip vide figura 2
I partida	VM	Corrente de partida da unidade de temporização curva inversa de fase	In = 1A (0,01 ... 6,50A) X RTC In = 5A (0,25 ... 16,0A) X RTC
Curva	VM	Tipo de curva de atuação para fase	NI-MI-EI-LONG-IT-I2T
D.T.	VM	Ajuste do dial de tempo para fase	0,10 ... 2,00 s
I def.	VM	Corrente de partida da unidade de tempo definido de fase	In = 1A (0,01... 20,0 A) X RTC In = 5A (0,25... 100 A) X RTC
T def.	VM	Tempo da unidade definido de fase	0,10 ... 240 s
I inst.	VM	Corrente da unidade instantânea de fase	In = 1A (0,01... 20,0 A) X RTC In = 5A (0,25... 100 A) X RTC

Neutro (D)

Parâmetro	Curva verde	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste recomendada
I partida	VD	Corrente de partida da unidade de temporização curva inversa de neutro	In = 1A (0,01 ... 6,50A) X RTC In = 5A (0,15 ... 6,50 A) X RTC
Curva	VD	Tipo de curva de atuação para neutro	NI-MI-EI-LONG-IT-I2T
D.T.	VD	Ajuste do dial de tempo para neutro	0,10 ... 2,00 s
I def.	VD	Corrente de partida da unidade de tempo definido neutro	In = 1A (0,01... 10,0 A) X RTC In = 5A (0,15 ... 50 A) X RTC
T def.	VD	Tempo da unidade definido de neutro	0,10 ... 240 s
I inst.	VD	Corrente da unidade instantânea de neutro	In = 1A (0,01... 10,0 A) X RTC In = 5A (0,15 ... 50,0 A) X RTC

Legenda: VM – curva de atuação para FASE. VD – curva de atuação para NEUTRO. PASSOS DE AJUSTE – para os parâmetros discretos o passo de ajuste dentro da faixa recomendada segue a tabela para RTC = 1.00:

Faixa de ajuste do parâmetro	Passo de ajuste
1,00 ... 9,99	0,01
10,0 ... 99,9	0,1
100 ... 999	1

Notas:

1 – não ajustar os parâmetros fora da faixa de ajuste recomendada. Caso o relé seja ajustado fora desta faixa poderá ocorrer funcionamento irregular do relé.

2 – após ajuste da relação do transformador de corrente (RTC) todos os ajustes de partida deverão ser verificados.

4.4 – Programação dos parâmetros comunicação serial

Programação dos parâmetros comunicação serial

Parâmetro	Descrição do parâmetro	Faixa de ajuste Recomendada
BPS	Velocidade de transmissão serial em kbps	0.60 – 600 bps 1.20 – 1.200 bps 2.40 – 2.400 bps 4.80 – 4.800 bps 9.60 – 9.600 bps 14.4 – 14.400 bps 19.2 – 19.200 bps 28.8 – 28.800 bps
EDR	Endereço do relé na rede de comunicação serial	1.00 ... 30.0
STB	Número de stop bit da serial	1.00 – 1 stop bit 2.00 – 2 stop bits
HABL	Habilitação de parametrização do relé através da serial	0.00 – local 1.00 – local e remota

Nota:

1 – não ajustar os parâmetros fora da faixa de ajuste recomendada. Caso o relé seja ajustado fora desta faixa poderá ocorrer funcionamento irregular do relé.


Com a programação liberada aplicar a o procedimento descrito:

a) Pressionar a tecla **P** [2]. O display indica a valor programado para **RTC** e o led **TC** [16] acende no painel para sinalizar o acesso ao parâmetro.

b) Pressionar novamente a tecla **P** [2]. O display indica a valor programado para **I partida FASE** e o led **I partida FASE** [11] acende no painel para sinalizar o acesso ao parâmetro. Manter a tecla **P** [2] pressionada e pulsar a tecla **R** [6] até o relé piscar o **ponto decimal** [1] sinalizando o modo de programação dos parâmetros do canal de comunicação serial.

c) Pressionar a tecla **P** [2] até o led **TC** [16] acender em conjunto com o led **BPS** [11]. O display indica a valor programado para a taxa de transmissão em bits por segundo (bps) do canal serial. Para programar o valor pressionar a tecla de incremento ▲ [3].

d) Pressionar a tecla **P** [2] até o led **TC** [16] acender em conjunto com o led **EDR** [2]. O display indica a valor programado para o endereço do relé na rede de comunicação. Para programar o valor pressionar a tecla de incremento ▲ [3].

 **Atenção:** Caso ocorra funcionamento instável da comunicação serial, reprogramar o parâmetro **EDR** aplicando o seguinte procedimento:

1) alterar o endereço e pressionar a tecla **E**;

2) programar novamente o endereço correto e pressionar a tecla **E**.

e) Pressionar a tecla **P** [2] até o led **TC** [16] acender em conjunto com o led **STB** [13]. O display indica a valor programado para o número de stop bit da serial. Para programar o valor pressionar a tecla de incremento ▲ [3].

f) Pressionar a tecla **P** [2] até o led **TC** [16] acender em conjunto com o led **HABL** [14]. O display indica a valor programado para a habilitação de teleparametrização do relé. Para programar o valor pressionar a tecla de incremento ▲ [3].

g) Pressionar a tecla **P**[2]. O display indica a valor programado para **RTC** e o led **TC** [16] acende no painel para sinalizar o acesso ao parâmetro.

h) Pressionar novamente a tecla **P** [2]. O display indica a valor programado para **I partida Fase** e o led **I partida FASE** [11] acende no painel para sinalizar o acesso ao parâmetro. Manter a tecla **P**[2] pressionada e pulsar a tecla **R** [6] até o relé apagar o **ponto decimal** [1] sinalizando desativação do modo de programação dos parâmetros do canal de comunicação serial.

4.5 – Valores padronizados de fábrica

O URPE 7104 tem a seguintes parametrização padrão de fábrica:

Fase (A – B – C)			
Parâmetro	Curva Vermelha	Ajuste fábrica	
		In = 1A	In = 5A
TC		1,00	1,00
I partida	VM	1,00A	2,50A
Curva	VM	MI	MI
D.T.	VM	1,00	1,00
I def.	VM	20,0A	3,00A
T def.	VM	240s	3,00s
I Inst.	VM	4,00A	20,0A

Fase (A – B – C)			
Parâmetro	Curva Verde	Ajuste fábrica	
		In = 1A	In = 5A
I partida	VD	1,00	1,00A
Curva	VD	MI	MI
D.T.	VD	1,00	1,00
I def.	VD	10,0A	5,00A
T def.	VD	240s	240s
I Inst.	VD	2,00A	10,0A

Parâmetros comunicação serial

BPS	9.600	EDR	01	STB	2.00	HABL	0.00
------------	-------	------------	----	------------	------	-------------	------

Legenda: BPS - taxa de transmissão em bits por segundo (bps) e END - endereço do relé na rede de comunicação.

CHAVE CH

POSIÇÃO	PADRÃO DE FÁBRICA
1	ON
2	ON
3	OFF

5 – Manutenção preventiva

A própria construção do URPE 7104 com recursos de amperímetro e unidade de auto-check, facilitam o procedimento de manutenção preventiva do relé. Numa rápida visualização da parte frontal do URPE 7104 com a verificação da corrente exibida pelo display e a comparação com outro amperímetro portátil verificamos a calibração do relé. A calibração aprovada indica que de 80% do URPE 7104 está em funcionamento normal.

A verificação do contato de auto-check garante que 90% do relé está em condição normal. Para se conseguir a calibração completa do relé é recomendável a realização de um ensaio com injeção de corrente e verificação da atuação do relé. Utilizar para os ensaios de calibração equipamentos compatíveis com a classe de precisão do relé.

6 – Inserção e extração do módulo eletrônico

6.1 – Operação de inserção do módulo eletrônico

As características de construção do relé garantem um sistema com módulo eletrônico e caixa totalmente plugável. As lâminas de corrente e os terminais de conexão dos sinais de bloqueio, comando de trip, sinalização e comunicação serial suportam a pressão necessária para a correta inserção do módulo eletrônico, inclusive para operações repetitivas de inserção do relé de proteção. Para uma correta inserção aplicar o procedimento a seguir:

1 – Posicionar o módulo eletrônico (figura 6) na caixa do relé. Utilize haste (figura 6) para encaixar as placas de circuito impresso do módulo eletrônico nas guias internas da caixa.

2 – Aplicar pressão nas laterais da haste (figura 6) até que o suporte encaixe totalmente na caixa do relé, ou seja, o módulo precisa ficar totalmente alinhado com a parede interna do compartimento para arruela de silicone (figura 7). Aplicar pressão considerável para um encaixe uniforme e seguro. O sistema de conexão é extremamente robusto e suporta o mecanismo de inserção do relé.

3 – Verificar, novamente, a inserção do módulo eletrônico quando instalar a tampa frontal de policarbonato cristal.

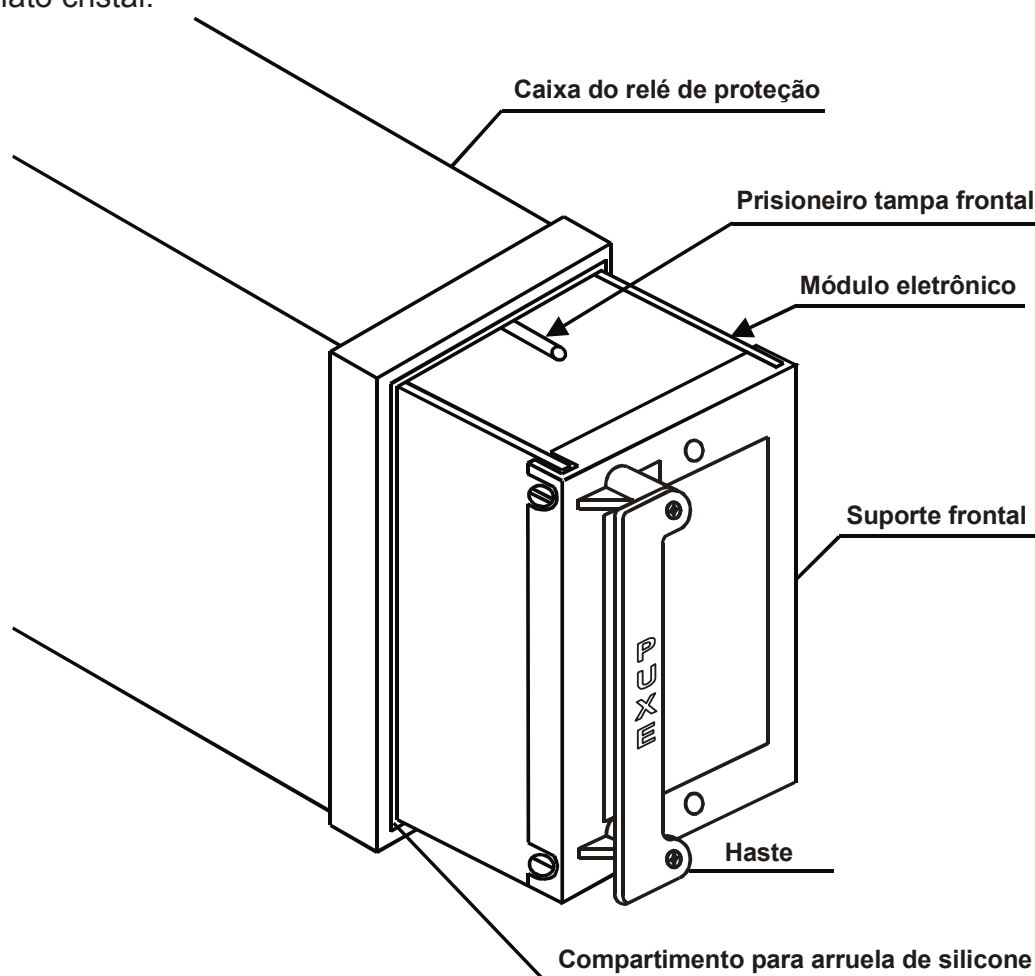


Figura 6: Inserção do módulo eletrônico

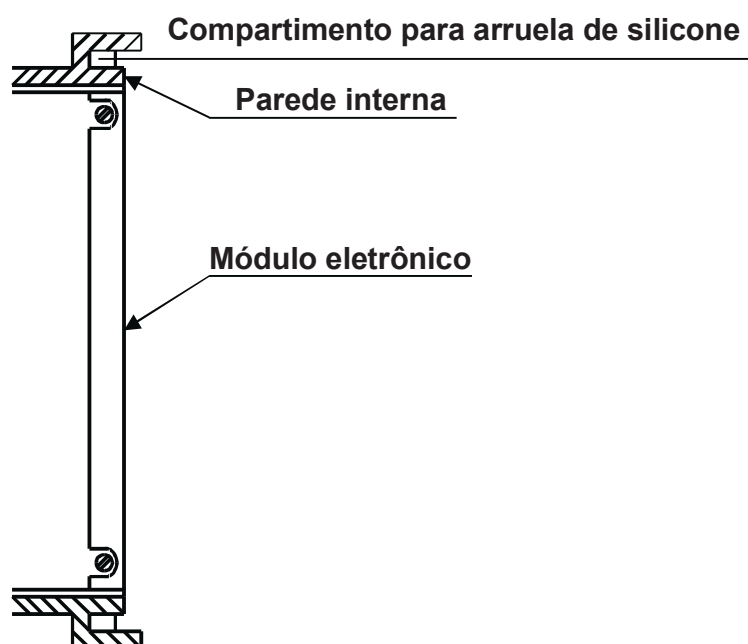


Figura 7: Vista em corte do encaixe do relé

6.2 – Operação de extração do módulo eletrônico

Para a extração do módulo eletrônico puxar a haste até extração total da mesma. Neste ponto coloque seus dedos através da haste e puxe-a firmemente.

7 – Tabela de especificações técnicas

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS					
Entradas de medição	grandeza característica		corrente alternada		
	quantidade		3 fases + 1 neutro		
	corrente nominal In	Fase <i>especificar no código de encomenda</i>	1	A	
		Neutro	0,5	A	
	corrente nominal In	Fase <i>especificar no código de encomenda</i>	5	A	
		Neutro	2,5	A	
	impedância de entrada de Z_{IN}		7	mΩ	
	consumo entrada de medição de corrente com 5 A = 0,2 VA				
	fase (A – B – C)		In = 1A	0,030 à 20	A
			In = 5A	1,4 à 100	A
	neutro (N)		In = 1A	0,015 à 10	A
			In = 5A	0,7 à 50	A
	capacidade térmica	permanente	In = 1A	3	A
			In = 5A	15	A
		tempo curto (1 s)	In = 1A	60	A
In = 5A			300	A	
dinamica (0,1 s)		In = 1A	200	A	
		In = 5A	1.000	A	
frequência de entrada: 60 ± 2 Hz ou 50 Hz ± 2 Hz <i>especificar no código de encomenda</i>					

Unidade temporizada 51 51N / GS	tempo dependente	Ipartida fase	In = 1A	(0,01 à 6,50) x RTC	A	
			In = 5A	(0,25 à 16,0) x RTC	A	
		Ipartida neutro	In = 1A	(0,01 à 6,50) x RTC	A	
			In = 5A	(0,15 à 6,50) x RTC	A	
		curvas	NI – MI – EI – LONG – IT – I ² T			
		D.T.	0,10 à 2,00			s
	tempo definido	Idef fase	In = 1A	(0,01 à 20,0) x RTC	A	
			In = 5A	(0,25 à 100) x RTC	A	
		Idef neutro	In = 1A	(0,01 à 10,0) x RTC	A	
			In = 5A	(0,25 à 50,0) x RTC	A	
		Tdef	0,10 à 240			s
relação de rearme (drop-out)		99			%	

Unidade instantânea 50	partida linst. de fase	In = 1A	0,01 à 20,0	A
		In = 5A	0,25 à 100	A
	partida linst. de neutro	In = 1A	0,01 à 10,0	A
		In = 5A	0,15 à 50	A
	tempo de operação	< 50		
	relação de rearme (Drop-out)	99		

Exatidão da medição e temporização

Amperímetro	Exatidão do amperímetro	± 2,5 % do ponto
Unidade instantânea	Exatidão de operação	± 2,5 % do valor ajustado
Unidade temporizada	Exatidão de pick-up	± 2,5 % do valor ajustado
Unidade temporizada tempo definido	Exatidão relativa ao tempo teórico	± 2,5 % do valor ajustado ou ± 35ms (adotar como critério o que for maior)
Unidade temporizada tempo dependente	Exatidão relativa ao tempo teórico	Classe 5, 7, 10, 20, 40 conforme tabela A (NBR 7099 / IEC 255-3) ou ± 35ms (adotar como critério o que for maior)

In = 1A

Relação entre Classe de exatidão e Corrente

Corrente de Fase	> 0,030	0,030 ≥ i > 0,020	0,020 ≥ i > 0,016	0,016 ≥ i > 0,008	0,008 ≥ i > 0,004
Corrente de Neutro	>0,015	0,015 ≥ i > 0,010	0,010 ≥ i > 0,008	0,008 ≥ i > 0,004	0,004 ≥ i > 0,002
Classe de Exatidão	5	7	10	20	40

In = 5A

Relação entre Classe de exatidão e Corrente

Corrente de Fase	> 1,4	1,4 ≥ i > 1,0	1,0 ≥ i > 0,8	0,8 ≥ i > 0,4	0,4 ≥ i > 0,2
Corrente de Neutro	>0,7	0,7 ≥ i > 0,5	0,5 ≥ i > 0,4	0,4 ≥ i > 0,2	0,2 ≥ i > 0,1
Classe de Exatidão	5	7	10	20	40

Tabela A: Classe de Exatidão.

Entradas	nível nominal de tensão faixa 1	nível baixo (desligado)	0 à 20	Vca/Vcc
		nível alto (ligado)	80 à 250	Vca/Vcc
	nível nominal de tensão faixa 2	nível baixo (esligado)	0 à 10	Vca/Vcc
		nível alto (ligado)	20 à 80	Vca/Vcc
lógicas	Entradas lógicas	XB1 – bloqueio rele de neutro 50N – 51 N/GS XB2 – bloqueio unidade instantanea de fase 50 XB3 – bloqueio unidade temporizada de fase 51 XB4 – registro de corrente rearme bandeirola XB7 – estado do disjuntor		

Contatos de saída comando de TRIP	unidade instantânea (2 NA) unidade temporizada (2 NA)	Vcc ¹	48 Vcc	1,5	A
		L/R ≤ 40 ms abertura	125 Vcc	0,25	A
			250 Vcc	0,15	A
		Vca cosφ = 1	Vmax	250	Vca
			Pmax	2200	VA
		capacidade contato	cont	5	A
			1 s	30	A

Contatos de saída sinalização	partida fase partida neutro auto-check	Vcc L/R ≤ 40 ms abertura	48Vcc	1	A
			125Vcc	0,10	A
			250Vcc	0,07	A
		Vca cosφ = 1	Vmax	250	Vca
			Pmax	250	VA
		capacidade contato	cont	1	A
			1 s	5	A

Alimentação auxiliar	Faixa 1 ³	nominal	72 ... 250	Vca/Vcc
	Faixa 2 ³	nominal	20 ... 80	Vca/Vcc
	Frequência (ensão alternada – Vca)		48 à 62	Hz
	Consumo (faixa 1)		< 6	VA

Temperatura De Trabalho peso	Temperatura de trabalho máxima		60	°C
	Temperatura de trabalho mínima		-10	°C
	Temperatura de armazenagem		50	°C
	Peso		1,5	Kg

Notas:

1 – para tensão de trip em Vcc utilizar um contato auxiliar NA do disjuntor para alívio de carga.

2 – para contato auto-check em NF consultar nossa área comercial (somente sob-encomenda).

3 – carga mínima para início da faixa = relé de auto-check + 1 relé de partida + 2 relés de trip.

8 – Listagem de ensaios realizados

Ensaio de tensão aplicada

NBR 7116

2.000 V - 60 Hz - 1 minuto – contatos de TRIP

1.000 V - 60 Hz - 1 minuto – contatos auxiliares

Ensaio de Tensão de Impulso

NBR 7116 - IEC 255-5

1,2/50 μ s - 5KV

Ensaio de Capacidade de Suportar Surtos

ANSI C.3790 A

2,5KV - 1,1MHz

9 – Identificação dos bornes e dimensional

9.1 – Identificação dos bornes

Entrada



Curva vermelha FASE (A _ B _ C)

TC Relação do transformador de corrente
I partida Partida temporizada curva inversa
Curva Tipo de curva de atuação
D.T. Ajuste do dial de tempo
I def. Partida tempo definido
T def. Tempo tempo definido
I inst. Corrente instantânea

Curva verde NEUTRO (D)

TC Relação do transformador de corrente
I partida Partida temporizada curva inversa
Curva Tipo de curva de atuação
D.T. Ajuste do dial de tempo
I def. Partida tempo definido
T def. Tempo tempo definido
I inst. Corrente instantânea

Comunicação serial

BPS Velocidade transmissão da serial
EDR Endereço do relé na serial
STB Número de stop bit da serial
HABL Habilitação de parametrização

● INÍCIO DE ENROLAMENTO DAS ENTRADAS DE CORRENTE



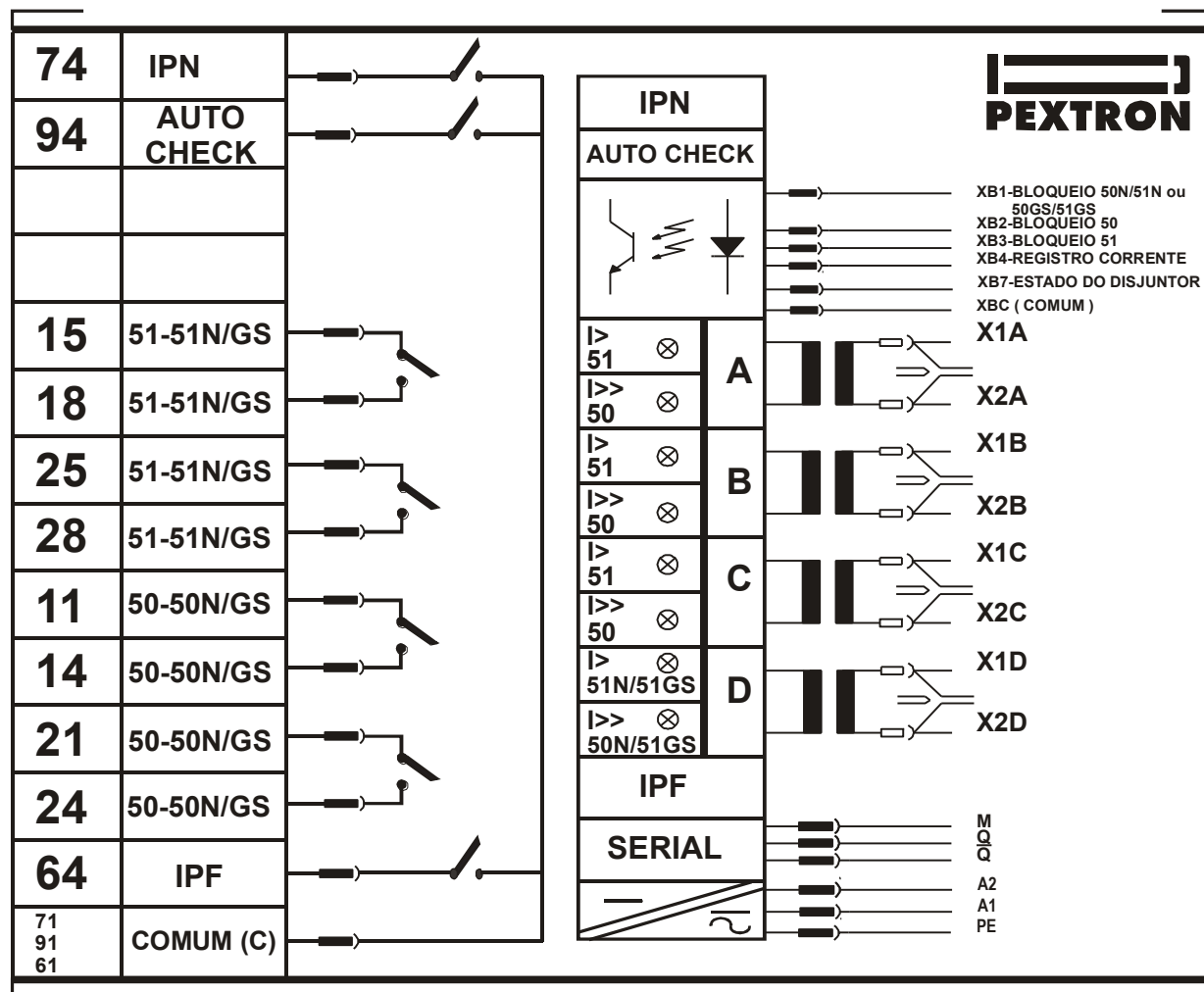
Tel 55 011 5543 2199
Fax 55 011 5093 0993
CNPJ 61.954.988 / 0001-12
www.pextron.com.br

	⊗	X1A●	⊗	
	⊗	A	⊗	
	⊗	X2A	⊗	
	⊗	X1B●	⊗	
	⊗	B	⊗	
	⊗	X2B	⊗	
	⊗	X1C●	⊗	
	⊗	C	⊗	
	⊗	X2C	⊗	
	⊗	X1D●	⊗	
	⊗	D	⊗	
	⊗	X2D	⊗	

ALIMENTAÇÃO AUXILIAR	A1
COMUNICAÇÃO SERIAL	M
COMUNICAÇÃO SERIAL	\bar{Q}
PE CONDUTOR DE ATERRAMENTO	\perp
COMUNICAÇÃO SERIAL	Q
COMUM BLOQUEIO	XBC
BLOQUEIO 50N/51N ou 50GS/51GS	XB1
BLOQUEIO 50	XB2
BLOQUEIO 51	XB3
ESTADO DISJUNTOR	XB7
REGISTRO CORRENTE	XB4
ALIMENTAÇÃO AUXILIAR	A2

⚠ Atenção: para identificar número de série do relé verificar etiqueta interna.

Saída

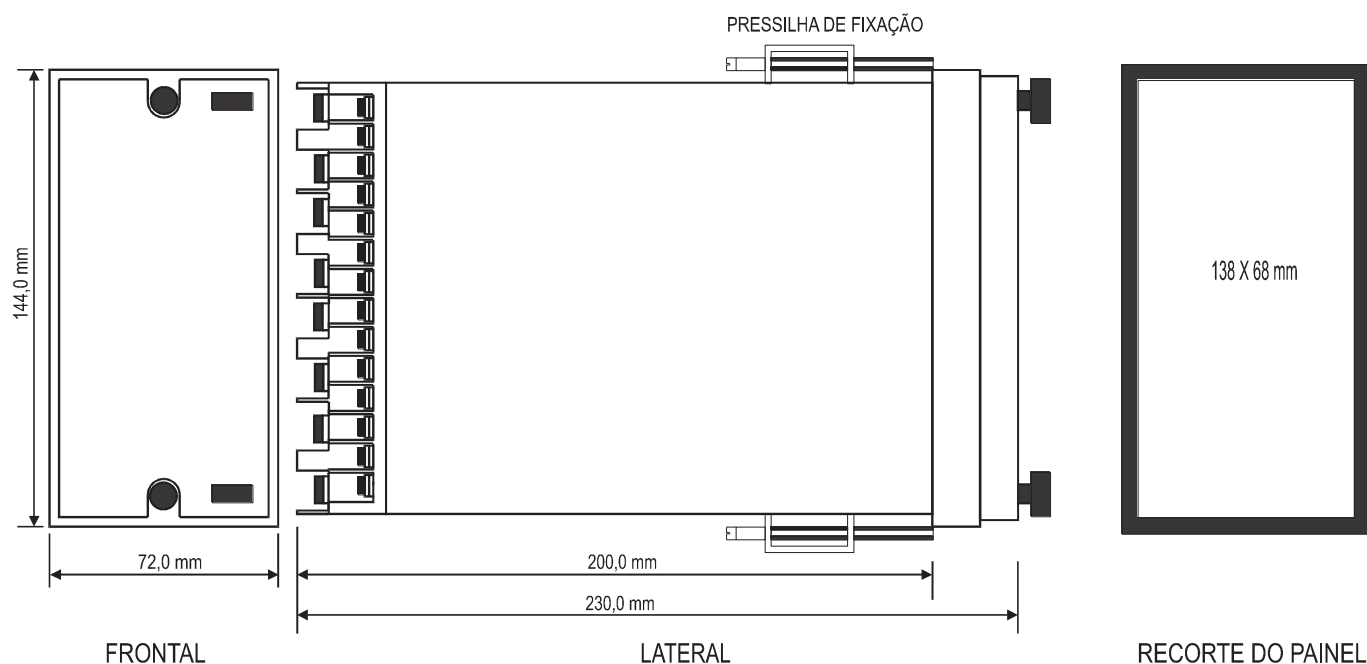


Fiação recomendada

Aplicação	Especificação do cabo	Terminal
Fiação de corrente	2,5 mm ²	Anel - 2 terminais / borne
Fiação de bloqueio	2,5 mm ²	Forquilha - máximo 2 terminais / borne
Fiação de relé	2,5 mm ²	Forquilha - máximo 2 terminais / borne
Fiação de alimentação	2,5 mm ²	Forquilha - máximo 2 terminais / borne
Fiação PE (condutor de aterramento)	4,0 mm ² conectar ao condutor de proteção (PE) NBR5410	Forquilha - 1 terminal / borne
Fiação comunicação serial	Cabo AF 4 x 28 AWG Cabo AF 4x 22 AWG - cabo tipo manga - blindagem trançada	Forquilha - 1 terminal / borne

⚠ Atenção: montar a fiação de corrente e contatos dos relés no lado direito do relé (visão traseira).

9.2 – Dimensional



10 – Acessórios

10.1 – TCC: Fonte capacitiva

Fonte capacitiva para trip capacitivo em bobina de disjuntor. Para maiores informações solicitar documentação específica do acessório.

11 – Exemplo de utilização

Analisar o esquema do anexo 7. O esquema de ligação é apenas uma referência de conexão do relé. A Pextron não se responsabiliza pela aplicação deste esquema em campo.

Anexo 7	Exemplo de utilização
---------	-----------------------

12 – Terminologia

NORMA DE REFERÊNCIA

NBR 5465	ELETROTÉCNICA E ELETRÔNICA - RELÉS ELÉTRICOS terminologia
----------	---

As referências das normas pertinentes são indicadas entre colchetes [] após definição dos termos.

12.1 – Relé de medição a tempo dependente

Relé de medição a tempo especificado para o qual os tempos dependem, de maneira especificada, do valor da grandeza característica [NBR 5465, 4.1.6].

12.2 – Relé de medição a tempo independente

Relé de medição a tempo especificado para o qual o tempo especificado pode ser considerado como independente do valor da grandeza característica, dentro de limites especificados desta [NBR 5465, 4.1.7].

12.3 – Relé secundário

Relé alimentado pôr corrente e / ou tensão proveniente de um transformador para instrumentos ou transdutor [NBR 5465, 4.1.17].

12.4 – Partir

Para um relé, deixar uma condição inicial especificada, ou o estado de repouso [NBR 5465, 4.3.9].

12.5 – Rearmar

Para um relé, voltar a uma condição inicial especificada ou ao estado de repouso [NBR 5465, 4.3.11].

12.6 – Valor de partida

Valor da grandeza de alimentação de entrada, ou da grandeza característica, para o qual um relé parte, em condições especificadas [NBR 5465, 4.3.11].

13 – Termo de garantia e anexos

Termo de garantia

Anexo B - Software de Parametrização

Anexo 1 - Normalmente inversa (**NI**)

Anexo 2 - Muito inversa (**MI**)

Anexo 3 - Extremamente inversa (**EI**)

Anexo 4 - Tempo longo (LONG)

Anexo 5 - Curva IT

Anexo 6 - Curva I^2T

Anexo 7 - Exemplo de utilização

Anexo 8 - Dados de instalação em campo URPE 7104

No caso de dúvidas de parametrização ou conexão do relé o **anexo 8** poderá ser utilizado para informar a Pextron das condições gerais da instalação do relé. Informar também a **VERSÃO** e o **NÚMERO DE SÉRIE** do relé.

INSTALAÇÃO EM CAMPO URPE 7104

1 - Dados da instalação em campo

Local		Equipamento	
Série do relé			

2 - Parâmetrização do relé

Parâmetro	Curva	Ajuste
TC		
I partida		
Curva		
D.T.		
I def.		
T def.		
I inst.		

Parâmetro	Curva	Ajuste
I partida		
Curva		
D.T.		
I def.		
T def.		
I inst.		

PARÂMETROS COMUNICAÇÃO SERIAL

BPS		EDR		STB		HABL	
------------	--	------------	--	------------	--	-------------	--

3 - Calibração e testes

Equipamento utilizado _____

3.1 - Indicação de corrente

Fase	URPE 7104	Amperímetro
A		
B		
C		
N		

3.2 - Teste do auto - check

☐ Aprovado

☐ Reprovado

3.3 - Testes dos relés de saída

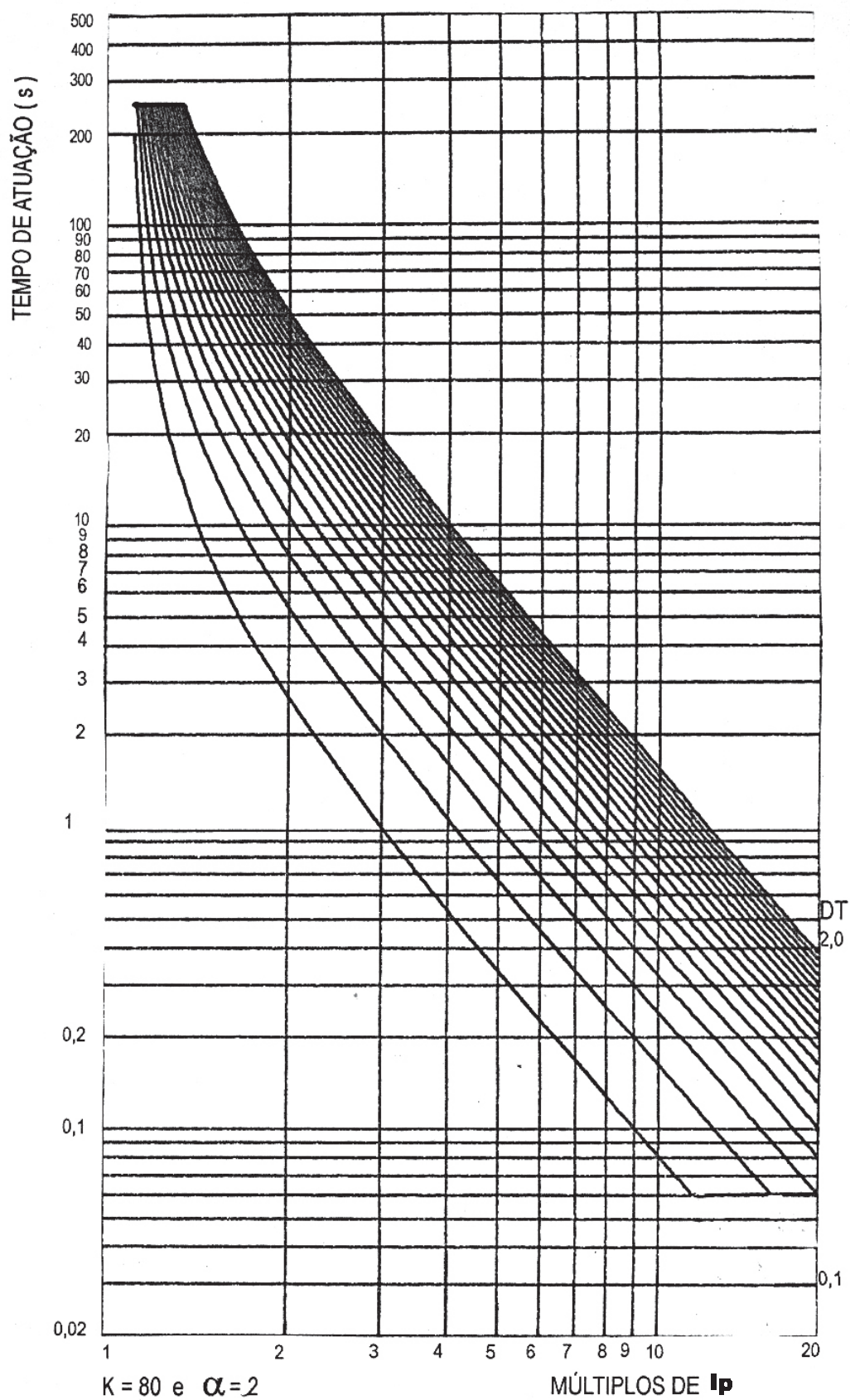
☐ Aprovado

☐ Reprovado

5 - Responsável

Nome		Visto	
Área		Data	

Anexo 8 - Dados de instalação em campo URPE7104



Anexo 3 – Extremamente inversa (EI)

Revisão 02 - circulação em novembro de 2003

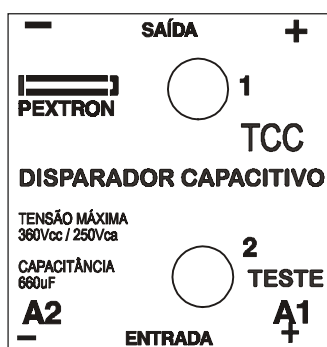
1 - Características principais

- Extensa faixa de operação de tensão (110 / 220 Vca)
- Capacitores profissionais
- Proteção contra curto na saída (termistor PTC)
- Compacto
- Chave de teste
- Sinalização de curto na saída

2 – Descrição

O disparador capacitivo - **TCC** é um banco de capacitores extremamente compacto e utilizado sempre que existir a necessidade de armazenar energia por um pequeno intervalo de tempo para suprir uma eventual falta da fonte auxiliar de alimentação de relé de proteção sem fonte capacitiva incorporada (exemplo URPE 6104) e/ou fornecer energia para TRIP de disjuntor (comando de desligamento) . O disparador possui uma chave e um led de sinalização frontal (verde) para teste dos capacitores . Uma característica importante é a proteção contra curto circuito na saída indicada através do led de sinalização frontal (vermelho) realizada com um termistor do tipo **PTC** (coeficiente positivo de temperatura) .

3 – Apresentação frontal



- 1 - Led piloto bicolor
 VERDE - procedimento de teste .
 VERMELHO - sinalização de curto circuito na saída .
 2 - Chave de teste .

4 – Funcionamento

O disparador capacitivo pode ser energizado com uma tensão máxima de 250Vca / 360Vcc através dos bornes A1 e A2 . Para uma tensão de alimentação de 220Vca a fonte fornece em sua saída uma tensão de 290 ± 10 Vcc .

O intervalo de tempo em que a energia armazenada suporta garantir o funcionamento de um relê da linha URP2000 esta diretamente relacionada com a tensão de alimentação e com o número de dispositivos conectados em paralelo , como indica a tabela abaixo :

Número de disparadores	TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO			
	125Vcc	250Vcc	110Vca	220Vca
Sem disparador capacitivo	0,04s	0,45s	0,10s	0,65s
01	0,82s	3,92s	1,23s	5,86s
02	1,65s	7,30s	2,60s	10,70s
03	2,33s	10,65s	3,87s	16,30s
04	3,08s	14,03s	5,15s	21,52s
05	3,84s	17,38s	6,44s	26,74s

Observação : tempos analisados em laboratório com o disparador novo sem envelhecimento dos capacitores .

A Pextron reserva-se no direito de alterar informações neste manual sem qualquer aviso prévio

PROCEDIMENTO DE TESTE DO DISPARADOR

O disparador possui um circuito que permite avaliar a condição dos capacitores através da monitoração do tempo aproximado de descarga do banco. Para executar o procedimento de teste executar os seguintes passos:

1 - Pressionar a chave de teste [2] para baixo. O led de sinalização [2] acende VERDE e indica que os capacitores estão carregados.

2 - Manter a chave pressionada até que o led apague totalmente. O tempo de descarga para uma tensão de alimentação de 220 Vca é de aproximadamente 25 s para disparador novo e sem envelhecimento dos capacitores. O teste provoca uma descarga da energia armazenada no banco capacitivo.

⚠ ATENÇÃO ENERGIA ARMAZENADA : DESCARREGAR O DISPARADOR CAPACITIVO ATRAVÉS DA CHAVE DE TESTE ANTES DE DESCONECTAR O DISPARADOR PARA EVITAR ACIDENTES .

PROTEÇÃO CONTRA CURTO CIRCUITO NA SAÍDA

No caso de curto circuito na saída do disparador a proteção interna com PTC atua e abre a entrada de alimentação do disparador capacitivo protegendo os componentes do disparador.

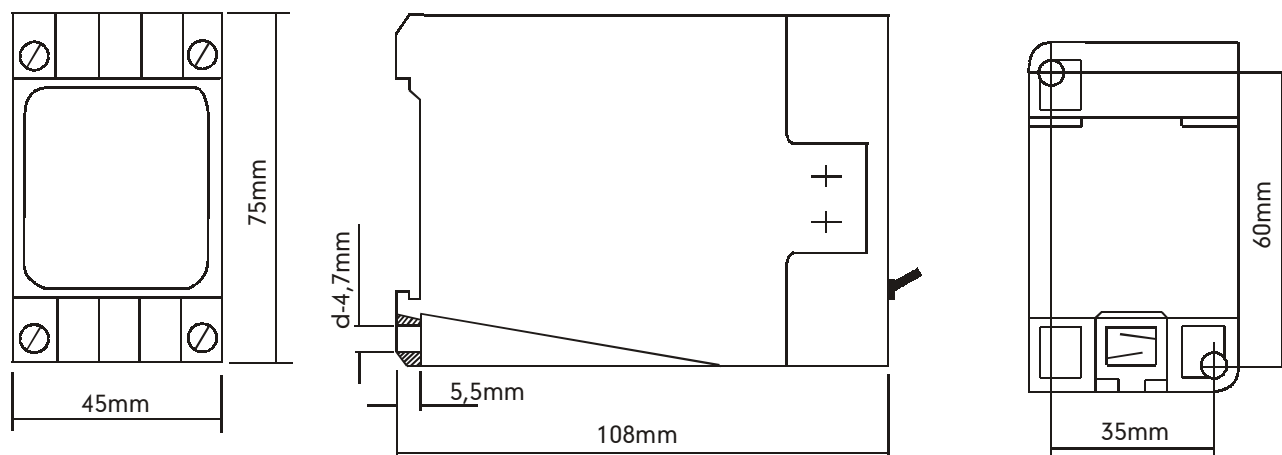
5 – Aplicações

- Conectar em paralelo com a alimentação dos relés de proteção da linha URP, possibilitando uma operação segura na falta de alimentação auxiliar ocasionada através de uma sobrecorrente na linha.
- Trip capacitivo para bobina do disjuntor.

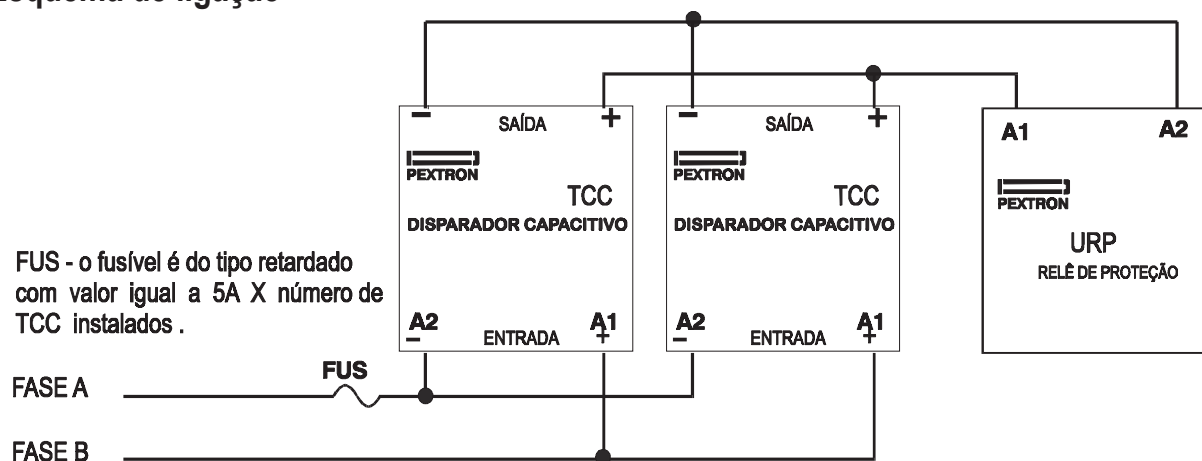
6 - Especificações técnicas

Alimentação (A1 / A2)	Tensão máxima alternada	250	Vca
	Tensão máxima contínua	360	Vcc
	Frequência	48 ... 62	Hz
Saída (+ / -)	Tensão de entrada como referência de 220 Vca	300 ± 10	Vcc
Capacitância do banco	660 ± 20%		µF
Temperatura	Operação	0 ... 60	°C
	Armazenagem - ATENÇÃO : para o caso de estocagem por longo período tempo é necessário energizar o disparador capacitivo antes do uso em 220 Vca - 4 horas para regeneração dos capacitores eletrolíticos que possuem alto produto CV (capacitância x tensão de trabalho) .	-10 ... 65	°C
Caixa	ABS - DIN 75 x 45 x 108		mm
Peso aproximado	180		g
Conexão	Parafuso M3,5 com arruela		
Fixação painel	Montagem fundo de painel - fixação em trilho ou parafusos		

7 - Dimensões



8 – Esquema de ligação



⚠ ATENÇÃO VERIFICAR A LIGAÇÃO ANTES DE ENERGIZAR O DISPARADOR CAPACITIVO .

9 - Código de encomenda

TCC



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

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

CONTROLE DE ALTERAÇÕES

Alterações da versão 2.00 (agosto de 1999)

- ☐ Alteração da sinalização com led bicolor (teste e indicação de curto na saída)
- ☐ PTC de proteção na entrada .

Alterações da versão 2.00 revisão 02 (novembro de 2003)

- ☐ Correção do dimensional (página 3).

- ANEXO C - CÓPIA DO CATÁLOGO DO TRANSFORMADOR UTILIZADO COMO REFERÊNCIA


Alexandre M. Freitas
Técnico de Projetos
NR Fiscal - 47358

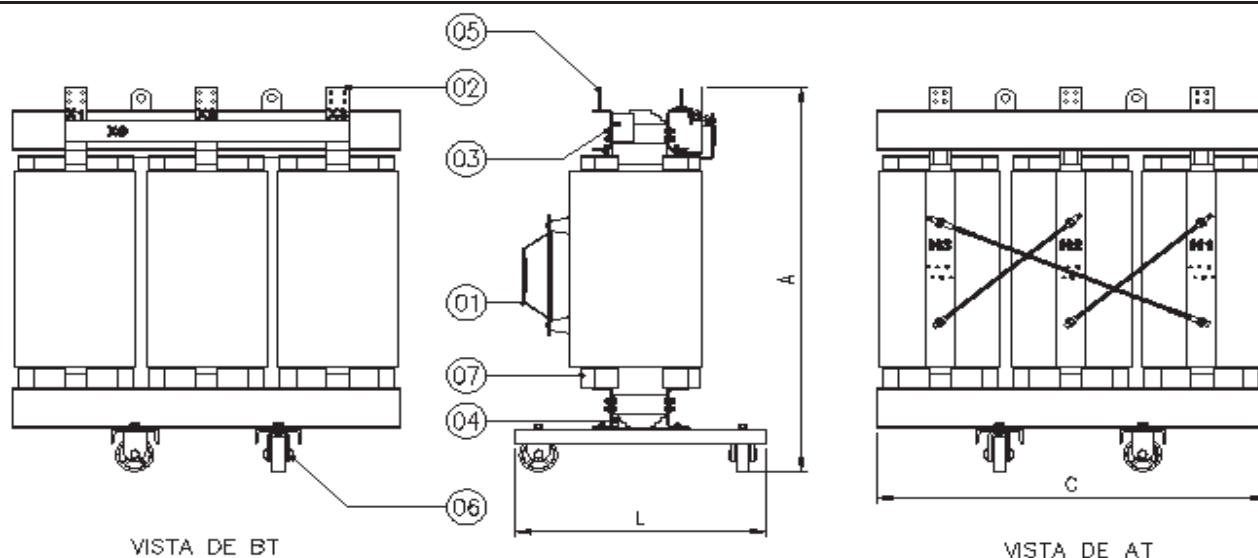
TRAE

FOLHA DE DADOS ESPECIFICAÇÕES GERAIS

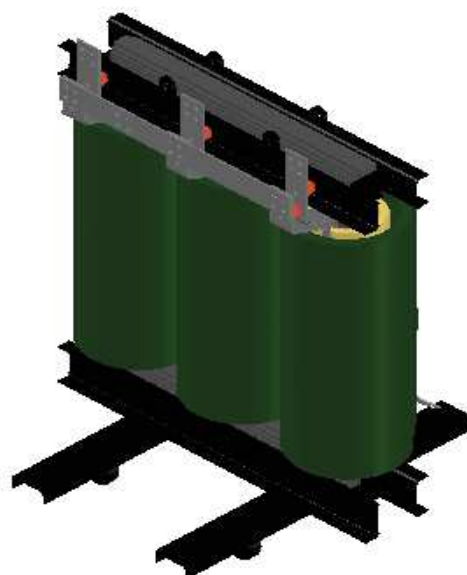
0 DADOS GERAIS				
Cliente / Identificação da FD		/ FD-DRY-PROJ170580		
Especificação Técnica		NORMALIZAÇÃO ABNT NBR 5356-11		
Quantidade		1 peça		
Instalação		Interna		
Temperatura ambiente máxima		40.°C		
Altitude máxima da instalação		≤ 1000 MSNM		
1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		TRANSFORMADOR TIPO DRY		
1.1	Potência nominal / VF (kVA)	500 / Não possui VF		
1.2	Tipo de resfriamento	AN		
1.3	Regime de Serviço	Contínuo		
1.4	Fator K	1		
1.5	Número de fases	3		
1.6	Frequência nominal	60		
1.7	Meio Isolante	Resina Epóxi		
1.8	Elevação de temperatura	AT/BT	100°C / 100°C	
1.9	Tensões Suportáveis	AT/BT	15 / 1,1	
1.10	Classe do Material Isolante	AT/BT	F (155 °C)	
1.11	Enrolamento tensão superior (AT) em Alumínio			
	Tensões (V)	13800 - 13200 - 12600 - 12000 - 11400		
	Ligação	Delta		
	Nível de impulso (kV)	95		
1.12	Enrolamento tensão inferior (BT) em Alumínio			
	Tensões (V)	220 / 127		
	Ligação	Estrela c/ Neutro		
	Nível de impulso (kV)	-		
1.13	Grupo de ligações	Dyn1 (+30°)		
2 DADOS DE GARANTIA		(Base AN)		
2.1	Perdas a vazio (W)	1800		
2.2	Perdas em carga. (W) a 115°C	7200		
2.3	Perdas totais (W) a 115°C	9000		
2.4	Impedância (%) a 115°C	5,5		
2.5	Corrente de excitação (%)	1,8		
2.6	Corrente de Magnetização Inicial	15 x In (InRush)		
2.7	Descargas Parciais	< 10pC		
2.8	Ruído Acústico (dB)	60		
2.9	Rendimento	F.P. = 0,8	F.P. = 1,0	
	100% de carga	97,80	98,23	
	75% de carga	98,09	98,46	
	50% de carga	98,23	98,58	
	25% de carga	97,80	98,23	
2.8	Regulação	4,39	1,59	
3 ACESSÓRIOS		4 PINTURA		
3.1	Olhais p/ içamento	Sim	PADRÃO TRAE	
3.2	Olhais p/ tração	Sim	Bobinas - Verde	
3.3	Base de Rodas Bidirecionais	Sim	Ferragens - preto	
3.4	Apoios para Macaco	Sim		
3.5	Terminais para Aterramento	Sim - 2 peças - até 70 mm²	5.1 Grau de Proteção IP=00	
3.6	Sensores de Temperatura	Sim - 3 peças	5.2 Dimensões Máximas sem Gabinete	
3.7	Controlador de Temperatura	Sim - 1 peça	Altura	1650 mm
3.8	Contatos de Alarme/Desligamento	Sim	Comprimento	1550 mm
3.9	Indicador Digital de Temperatura	-	Profundidade	850 mm
3.10	Previsão para Ventilação Forçada	-	Peso	1570 kg
3.11	Sistema p/ Ventilação Forçada	-	5.3 Dimensões Máximas com Gabinete	
3.12	Acréscimo de Potencia com VF	-	Altura	N.A. mm
3.13	Gabinete de Proteção	-	Comprimento	N.A. mm
3.14	Flanges AT e BT	-	Profundidade	N.A. mm
3.15	Buchas Plug-in na AT	-	Peso	N.A. kg
3.16	Blindagem Eletrostática	-		
6 LABORATÓRIO				
6.1	ENSAIOS	Rotina	Sim	Tipo Não
7	NORMAS UTILIZADAS	Fabricação	NBR5356-11	Ensaio NBR5356-11
8	DESENHO DIMENSIONAL	ORIENTATIVO - DES-ORIENT-DRY-P170580 folha 2/2		
Obs:				
FOLHA DE DADOS GARANTIDOS				
ELABORADO	CONTROLADO	APROVADO	Data:	Folha
Waldemar	Waldemar	Waldemar	26/02/15	1/2
Rev.	0	Emissão inicial	Data:	26/02/2015

TRAEL

DIMENSIONAL ORIENTATIVO



VISUAL



NOTAS:

- NORMAS APLICÁVEIS: NBR 5356-11
- DESENHO ORIENTATIVO SUJEITO A ALTERAÇÕES SEM AVISO PRÉVIO

LEGENDA

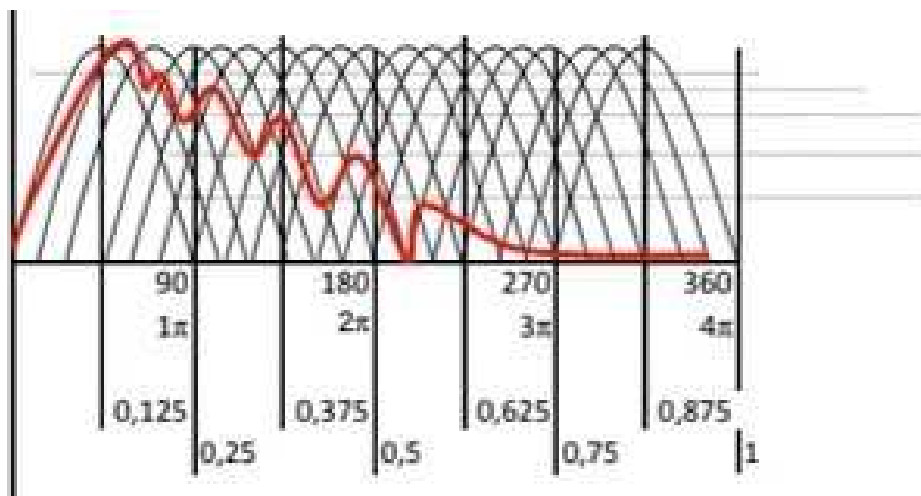
- 07 CALÇOS DE APOIO
- 06 RODA BIDIRECCIONAL
- 05 OLHAL DE SUSPENSÃO DO TRANSFORMADOR COMPLETO
- 04 CONECTOR DE ATERRAMENTO PARA CABOS DE 10 à 70 mm²
- 03 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO
- 02 BARRAS DE BAIXA TENSÃO
- 01 BARRAS DE ALTA TENSÃO

DENOMINAÇÃO

TRANSFORMADOR SECO ENCAPSULADO A VACUO - 15 kV					
kVA	C [mm]	L [mm]	A [mm]	Massa [kg]	Tensões AT / BT
500	1550	850	1650	1570	13800-11200 / 220

ORIENTATIVO - DES-ORIENT-DRY-P170580

ELABORADO	CONTROLADO	APROVADO	Data:	Folha
Waldemar	Waldemar	Waldemar	26/02/15	2/2
Rev. 0	Emissão inicial		Data: 26/02/2015	



T		
0,125	447,8	A
0,250	335,9	A
0,375	140,0	A
0,500	98,0	A
0,625	42,0	A
0,750	28,0	A
0,875	14,0	A
1,000		

- ANEXO D - CÓPIA DA ART DE PROJETO


Alex Sandro R. Fieltes
Técnico de Projetos
Nº Pessoa - 47358



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-MG | ART de Obra ou Serviço
14201700000003775172

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

1. Responsável Técnico

BRENO DE ASSIS OLIVEIRA

Título profissional:
ENGENHEIRO ELETRICISTA;

RNP: 1403599173

Registro: 04.0.0000078667

Empresa contratada:

VIABILE PLANEJAMENTO E PROJETOS LTDA EPP

Registro: 33205

2. Dados do Contrato

Contratante: **PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DE MINAS GERAIS**

Logradouro: **AVENIDA ÁLVARES CABRAL**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Bairro: **LOURDES**

UF: **MG**

Contrato: **066/2016**

Celebrado em: **06/07/2016**

Valor: **46.499,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

CNPJ: **20.971.057/0001-45**

Nº: **001690**

CEP: **30170001**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA ANGRA DOS REIS**

Complemento: **LOTE 09 QUADRA 21**

Cidade: **PATOS DE MINAS**

Bairro: **GUANABARA**

Data de início: **06/07/2016**

Previsão de término: **06/07/2017**

Finalidade: **JUDICIAL**

UF: **MG**

CEP: **38701195**

Proprietário: **PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DE MINAS GERAIS**

CNPJ: **20.971.057/0001-45**

4. Atividade Técnica

1 - EXECUÇÃO

Projeto	Quantidade	Unidade
PROJETO EXECUTIVO, EDIFICAÇÕES, EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO	COM 2860.04	m²
ACESSIBILIDADE		
PROJETO EXECUTIVO, EDIFICAÇÕES, EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO	COM 296.81	kVA
ACESSIBILIDADE		
PROJETO EXECUTIVO, EDIFICAÇÕES, EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO	COM 45.00	un
ACESSIBILIDADE		
PROJETO EXECUTIVO, EDIFICAÇÕES, EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO	COM 602.00	un
ACESSIBILIDADE		
PROJETO EXECUTIVO, EDIFICAÇÕES, EDIFÍCIOS DE USO PÚBLICO	COM 20.00	un
ACESSIBILIDADE		

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

CT-799 - ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS, DE CABEAMENTO ESTRUTURADO, SPDA, SEGURANÇA E DETECÇÃO DE INCÊNDIO.....

6. Declarações

Acesso à obra: <Declarar a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de Classe

SOCIEDADE MINEIRA DE ENGENHEIROS-SME

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ **RS46.499,00.** ÁREA DE ATUAÇÃO: ELÉTRICO, ELÉTRICO, TELECOMUNICAÇÃO, PREVENÇÃO INCÊNDIO,

8. Assinaturas

Declaro ser responsável pelas informações acima

Breno de Assis Oliveira de **02** de **março** de **2017**

BRENO DE ASSIS OLIVEIRA

RNP: 1403599173

PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA D CNPJ: 20.971.057/0001-45

Valor da obra: **R\$ 46.499,00**

Registrada em: **02/05/2017**

Valor Pago: **214,82**

Nosso Número: **0000000003713276**



9. Declarações


Alexandre F. Freitas
Técnico de Projetos
Nº Profissional - 47358

Att.

Emanuel Santos

De: Cemig Mais

Enviada em: terça-feira, 4 de outubro de 2016 12:56

Para: Emanuel Santos

Assunto: ENC: Solicitação de CC do local

Boa tarde,

Favor esclarecer as duvida do cliente abaixo, pois se trata de órgão publico.

Atenciosamente,

Agência Virtual CEMIG



www.cemig.com.br/atendimento

De: Breno Assis (VIABILE) [<mailto:breno@viabile.com.br>]

Enviada em: terça-feira, 4 de outubro de 2016 11:49

Para: Cemig Mais

Assunto: Solicitação de CC do local

Prezados, bom dia.

Solicito através deste informações de curto-circuito para projeto de subestação abrigada. O endereço é Avenida Angra dos Reis, esquina com Rua Alberto Pereira da Rocha, em Patos de Minas, MG. Trata-se de obra para a implantação da Promotoria de Patos de Minas, de propriedade do Ministério Público de Minas Gerais (MPMG). Segue planta de localização em anexo.

Fico no aguardo do envio das informações.