CALCULOS PARA AJUSTE DO RELÉ - DEMANDA 420,00 kW - PROTEÇÃO DO LADO 23,1kV

1 - CÁLCULO DA COORDENAÇÃO E SELETIVIDADE DA PROTEÇÃO PRIMÁRIA

1.1 - AJUSTE E ESPECIFICAÇÃO DO RELÉ DE SOBRECORRENTE DE FASE DE NEUTRO

DADOS:

- DEMANDA CONTRATADA: 500,00 kW
- CURTO CIRCUITO TRIFÁSICO: 3.729,00 A
- CURTO CIRCUITO FASE/TERRA (máx): 3.302,00 A

OBSERVAÇÃO: Os valores das Correntes de Curto Circuito Trifásico e Curto Circuito Fase/Terra foram fornecido pela CEMIG.
O Fator de Potência é de 0,92.

1.2 - CORRENTE DE MAGNETIZAÇÃO DO TRANSFORMADOR

Há um transformador instalado na subestação com potência de 750 kVA

a) Corrente Nominal do Transformador (Int) $Int = \frac{(Potência\,do\,Transformador)}{\sqrt{3} * 25{,}00}$

Int = 17,32 A

*Não foi considerado neste cálculo 10% de sobrecarga no transformador.

b) Corrente de Magnetização do Transformador (Imag) $Imag = 8 * Int$

Imag = 138,56 A, por 0,1s

(este ponto deve estar abaixo da curva de atuação do relé)

c) Ponto ANSI do Transformador (IANSI)

Z% transformador = 5,75% $I_{ANSI} = 16{,}6\,x\,Int$

IANSI = 287,52 A, por 4s

IANSI-neutro = 166,76 A, por 4s $I_{ANSI-neutro} = 0{,}58\,x\,I_{ANSI}$

1.3 - CORRENTE NOMINAL E DE PARTIDA DO RELÉ

a) Corrente Nominal de Demanda Contratada (Ind) $Ind = \frac{(Demanda\,Contratada)}{\sqrt{3} * 25 * 0{,}92}$

Ind = 12,55 A

a) Corrente de Partida do Relé (Ip) $Ip = 1{,}05 * Ind$

Ip = 13,18 A

1.4 - RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DOS TCs DE PROTEÇÃO

a) Corrente Nominal Primária (Inpr) $Inpr = \frac{Icc}{FS}$

(FS = 50)

Inpr = 74,58 A

b) Corrente de Partida para cálculos dos TC's (Ip2) $Ip2 = 1{,}10 * Inpr$

Ip2 = 82,04 A

c) Definição do TC e sua Relação de Transformação

TC = 100 : 5

RELAÇÃO = 20

1.5 - AJUSTE DA UNIDADE INSTANTÂNEA - FUNÇÃO 50 (FASE)

A Unidade Instantânea do Relé deverá ser ajustada em um valor superior a Corrente de Magnetização calculada acima (Imag), devendo também coordenar com o Ponto ANSI do mesmo

Conforme orientação da CEMIG, a corrente de ajusta da unidade instatânea deverá atuar para 5% acima da Corrente de Magnetização

$I_{F50} = 1{,}05 * Imag$

IF50 = 145,49 A

1.6 - AJUSTE DA UNIDADE TEMPORIZADA - FUNÇÃO 51 (FASE)

A unidade Temporizada começara a atuar para uma corrente primária de: $I_{FS1} = 1{,}05 * Ind$

IF51 = 13,18 A

1.7 - AJUSTE DA UNIDADE INSTANTÂNEA - FUNÇÃO 50N (NEUTRO)

Conforme orientação da CEMIG, deverá ser considerado como desequilíbrio máximo um valor de 30% da Corrente de magnetização.

A Unidade Instantânea de Neutro atuará para uma Corrente Primária de: $I_{N50} = 0{,}30 * Imag$

IN50 = 41,57 A

1.8 - AJUSTE DA UNIDADE TEMPORIZADA - FUNÇÃO 51N (NEUTRO)

Conforme orientação da CEMIG, deverá ser considerado com desequilíbrio máximo um valor de 33% da Corrente IF51, contudo atuaremos com um valor de 10%.

A Unidade Temprizada de Neutro atuará para uma Corrente Primária de: $I_{N51} = 0{,}33 * I_{FS1}$

IN51 = 4,35 A

1.9 - CURVA TEMPO x CORRENTE

$t = \frac{K\,x\,DT}{M^a - 1}$

Para curva Extremamente Inversa temos:

K = 80
a = 2
Trabalharemos com DT = 0,10

FASE

$M = \frac{I}{I_p} = \frac{I_{F50}}{I_{FS1}}$

M = 11,04
t = 0,07 s

NEUTRO

$M = \frac{I_{N50}}{20\% * I_P}$

M = 15,77
t = 0,03 s

1.10 - CONCLUSÃO

Conforme Diagrama de Coordenação. verificamos que o sistema de Proteção a ser utilizado no circuito de 25 kV atende aos critérios de Seletividade e Sensibilidade, estando em perfeita coordenação com os demais dispositivos de proteção existentes no sistema de Distribuição da CEMIG.

1.11 - AJUSTE E ESPECIFICAÇÃO DO RELÉ DE SOBRECORRENTE

As descrições dos parâmetros foram baseadas no Relé de Proteção contra Sobrecorrente Trifásico+Neutro, tipo Microprocessado, com Amperímetro e registro de Corrente de Curto-Circuito, fabricante "Pextron", modelo "URPE 6104".

COORDENOGRAMA	
In	12,55 A
Ip	13,18 A
Icc fase/fase	3.729,00 A
Icc fase/terra	3.302,00 A
Iansi-fase	287,52 A
Iansi-neutro	166,76 A
Imag	138,56 A
I50 (ajuste)	145,49 A
I50N (ajuste)	41,57 A
I51N (ajuste)	4,35 A

	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO	AJUSTE
FASES	TC	RELAÇÃO TRANSFORMAÇÃO TC' S	15
	I partida = I_{F51}	CORRENTE UNID. TEMPORIZADA – FUNÇÃO 51	13,18 A
	CURVA	TIPO DE CURVA DE ATUAÇÃO	EI
	DT	DIAL DE TEMPO	0,10
	I definida	CORRENTE PARTIDA DA UNID. TEMPO DEFINIDA	100 A
	T definida	TEMPO DA UNID. DEFINIDA	240 s
	I instantânea = I_{F50}	CORRENTE UNID. INSTANTÂNEA – FUNÇÃO 50	145,49 A
NEUTRO	I partida = I_{N51}	CORRENTE UNID. TEMPORIZADA – FUNÇÃO 51	4,35 A
	CURVA	TIPO DE CURVA DE ATUAÇÃO	EI
	DT	DIAL DE TEMPO	0,10
	I definida	CORRENTE PARTIDA DA UNID. TEMPO DEFINIDA	100 A
	T definida	TEMPO DA UNID. DEFINIDA	240 s
	I_{N50}	CORRENTE UNID. INSTANTÂNEA – FUNÇÃO 50	41,57 A

EI: CURVA EXTREMAMENTE INVERSA

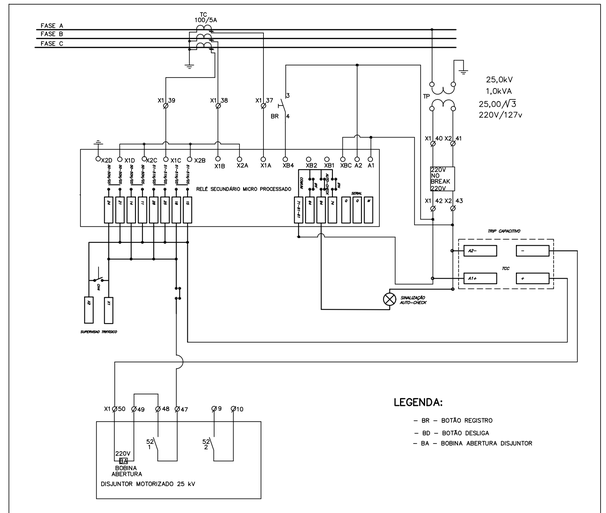
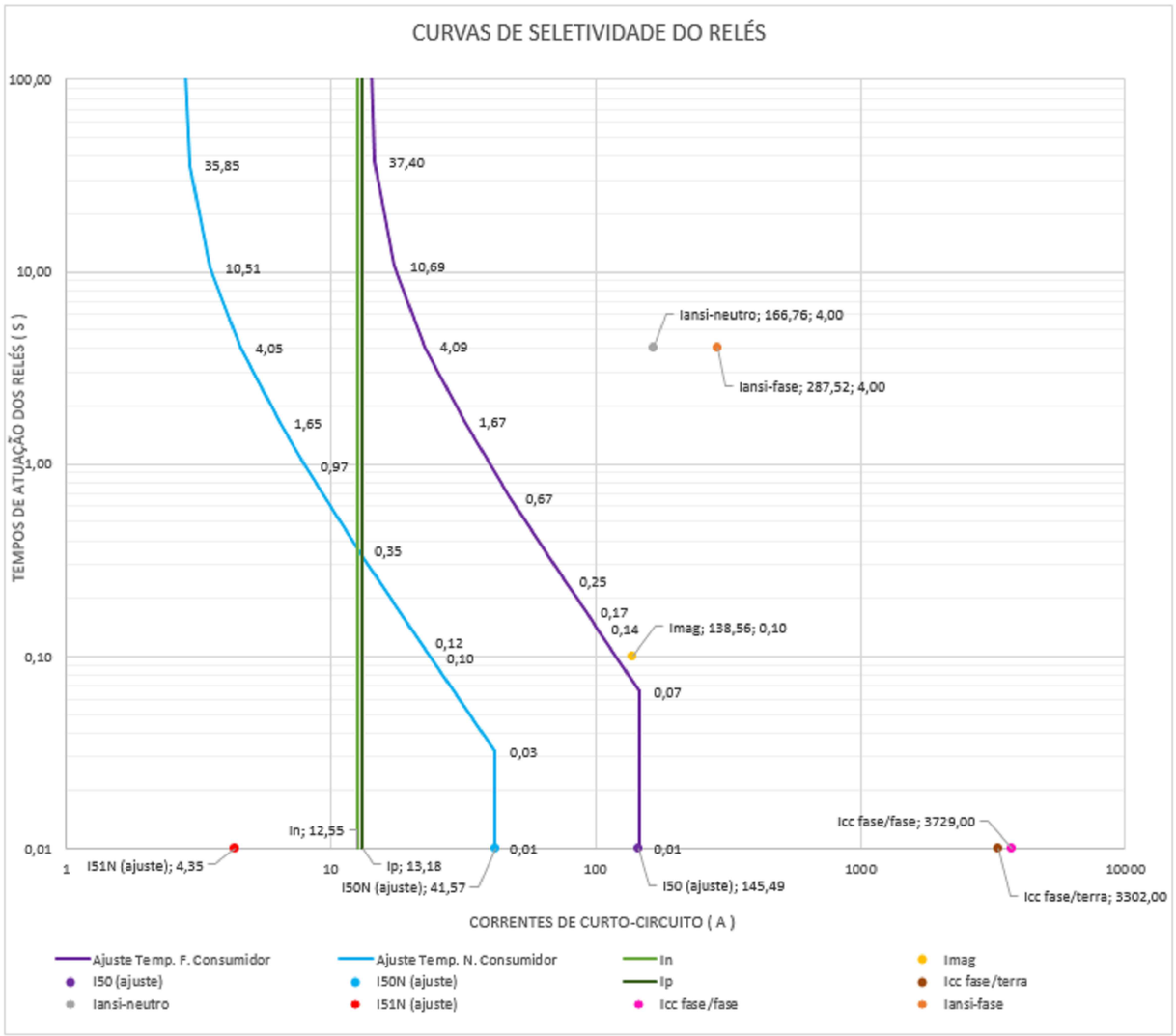


DIAGRAMA 1 – DETALHE LIGAÇÃO RELÉ DE SOBRECORRENTE/DISJUNTOR

URPE 6104



– PARA SIMBOLOGIA E NOTAS, VER PLANTA 01/05.

Informações complementares

Carga instalada
657,61 kW 714,59 kVA

Demanda
482,91 kW 596,93 kVA

eficácia Projetos e Consultoria

Título/Conteúdo
PROJETO ELÉTRICO ENTRADA DE ENERGIA – CÁLCULOS, CURVAS E DETALHES DO RELÉ

Nome do empreendimento: MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS SEDE DAS PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DE JUIZ DE FORA	Finalidade: INSTITUCIONAL
Endereço: RUA JOSÉ CALIL AHOUAGI, S/Nº, LOTE F	Bairro: BAIXADA DO PARAIBUNA / Cidade: JUIZ DE FORA/MG
Número e data da ART de projeto: 14202000000006178185 – 30/07/2020	Número e data da ART de execução
Proprietário: PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MINAS GERAIS	CNPJ/CPF/Identidade: 20.971.057/0001–45 / Telefone: (31) 3330–8100
Contratante (se existir, além do proprietário): PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MINAS GERAIS	CNPJ/CPF/Identidade: 20.971.057/0001–45 / Telefone: (31) 3330–8100
Endereço completo para correspondência: RUA DR. JARBAS VIDAL GOMES, 30, SALA 410 – BAIRRO CIDADE NOVA BELO HORIZONTE–MG – CEP 31.170–070	
RT (eng.): Nome ENGº RAPHAEL SERNIZON FRANÇA, Telefone (31) 3484–3443	CREA/Região: 187.701/D–MG / Folha: 05/05 / Data: 31/07/20