CALCULOS PARA AJUSTE DO RELÉ - DEMANDA 309,85 kW - PROTEÇÃO DO LADO 13,8kV

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: 309,85 kW
- CURTO CIRCUITO TRIFÁSICO: 1.524,00 A
- CURTO CIRCUITO FASE/TERRA (máx): 983,00 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 500 kVA

a) Corrente Nominal do Transformador (Int) $Int = \frac{(Potência\ do\ Transformador)}{\sqrt{3} * 13{,}8}$

Int = 20,92 A

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

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

Imag = 167,35 A, por 0,1s

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

c) Ponto ANSI do Transformador (I_{ANSI})

2% transformador = 6,00% $I_{ANSI} = 16{,}6\ x\ Int$

IANSI = 347,25 A, por 4s

IANSI-neutro = 201,40 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) $Ind = \frac{(Demanda\ Contratada)}{\sqrt{3} * 13{,}8 * 0{,}92}$

Ind = 14,09 A

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

Ip = 14,79 A

1.4 - RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DOS TCs DE PROTEÇÃO

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

(FS = 50)

Inpr = 30,48 A

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

Ip2 = 33,53 A

c) Definição do TC e sua Relação de Transformação

TC = 40 : 5

RELAÇÃO = 8

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 = 175,72 A

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

A unidade Temporizada começara a atuar para uma corrente primária de: $I_{F51} = 1{,}05 * Ind$

IF51 = 14,79 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 = 50,20 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: $I_{N51} = 0{,}33 * I_{F51}$

IN51 = 4,88 A

1.9 - CURVA TEMPO x CORRENTE

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

Para curva Extremamente Inversa temos:

K = 80
α = 2
Trabalharemos com DT = 0,20

FASE

$M = \frac{I}{I_P} = \frac{I_{F50}}{I_{F51}}$

M = 11,88
t = 0,11 s

NEUTRO

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

M = 16,97
t = 0,06 s

1.10 - CONCLUSÃO

Conforme Diagrama de Coordenação. verificamos que o sistema de Proteção a ser utilizado no circuito de 13,8 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 Relê de Proteção contra Sobrecorrente Trifásico+Neutro, tipo Microprocessado, com Amperímetro e registro de Corrente de Curto-Circuito, fabricante "Pextron", modelo "URPE 6104".

COORDENOGRAMA	
In	14,09 A
Ip	14,79 A
Icc fase/fase	1.524,00 A
Icc fase/terra	983,00 A
Iansi-fase	347,25 A
Iansi-neutro	201,40 A
Imag	167,35 A
I50 (ajuste)	175,72 A
I50N (ajuste)	50,20 A
I51N (ajuste)	4,88 A

	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO	AJUSTE
FASES	TC	RELAÇÃO TRANSFORMAÇÃO TC' S	8
	I partida = I_{F51}	CORRENTE UNID. TEMPORIZADA – FUNÇÃO 51	14,79 A
	CURVA	TIPO DE CURVA DE ATUAÇÃO	EI
	DT	DIAL DE TEMPO	0,20
	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	175,72 A
NEUTRO	I partida = I_{N51}	CORRENTE UNID. TEMPORIZADA – FUNÇÃO 51	4,88 A
	CURVA	TIPO DE CURVA DE ATUAÇÃO	EI
	DT	DIAL DE TEMPO	0,20
	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	50,20 A

EI: CURVA EXTREMAMENTE INVERSA

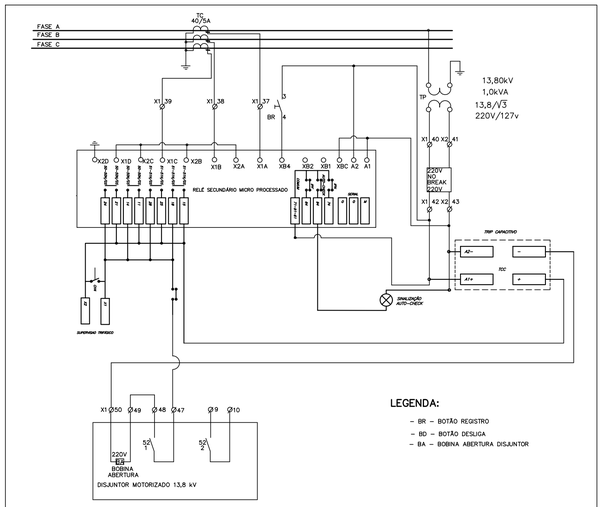
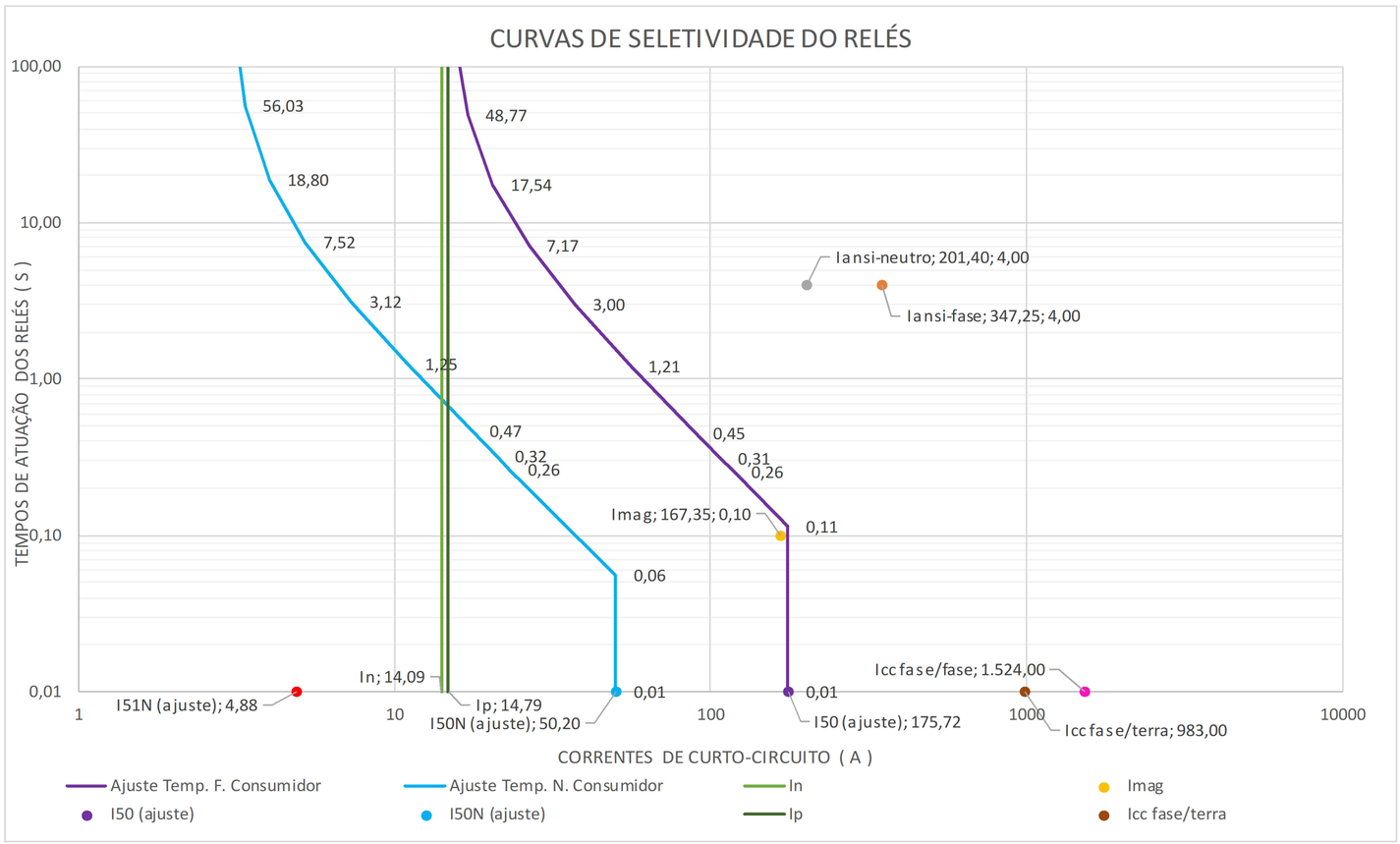


DIAGRAMA 1 – DETALHE LIGAÇÃO RELÉ DE SOBRECORRENTE/DISJUNTOR

URPE 6104



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

Informações complementares

Carga instalada
408,84 kW 469,60 kVA

Demanda
309,85 kW 360,80 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 RIBEIRÃO DAS NEVES	Finalidade: INSTITUCIONAL	
Endereço: RUA VERA LÚCIA DE OLIVEIRA ANDRADE S/Nº	Bairro: VILA ESPLANADA	Cidade: RIBEIRÃO DAS NEVES /MG
Número e data da ART de projeto	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.)	CREA/Região	Folha	Data
Nome: ENG° RAPHAEL SERNIZON FRANÇA Telefone: (31) 3484–3443	187.701/D–MG	05/05	05/10/20