CALCULOS PARA AJUSTE DO RELÉ - DEMANDA 482,91 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: 482,91 kW
- CURTO CIRCUITO TRIFÁSICO: 3.731,00 A
- CURTO CIRCUITO FASE/TERRA (máx): 3.274,00 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) $Int = \frac{(Potência\ do\ Transformador)}{\sqrt{3} * 23,1}$

Int = 18,75 A

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

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

Imag = 149,96 A, por 0,1s

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

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

2% transformador = 5,75% $I_{ANSI} = 16,6\ x\ Int$

IANSI = 311,17 A, por 4s

IANSI-neutro = 180,48 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) $Ind = \frac{(Demanda\ Contratada)}{\sqrt{3} * 23,1 * 0,92}$

Ind = 13,12 A

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

Ip = 13,78 A

1.4 - RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DOS TCs DE PROTEÇÃO

Os TC de proteção devem apresentar uma corrente primária nominal tal que o maior valor de CC não exceda essa corrente em 50 vezes.

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

(FS = 50)

Inpr = 74,62 A

A corrente de partida deverá ser superior a 10% da corrente primária nominal dos TC de proteção para assegurar uma melhor exatidão.

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

Ip2 = 82,08 A

Os TC de proteção devem apresentar uma corrente primária nominal tal que o valor de atuação atribuído à proteção de sobrecorrente instantânea não exceda essa corrente em 20 vezes.

$\frac{Inpr}{I_{F50}} \leq 20$

Inpr/IF50 = 2,11

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 = 157,46 A

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

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

IFS1 = 13,78 A

Para curva Extremamente Inversa (EI) temos:

K = 80

a = 2

Trabalharemos com DT = 0,20

FASE

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

M = 11,43

t = 0,12 s

Ipartida = 13,78 A

Curva IEC EI

D.T. = 0,2

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

Conforme orientação da CEMIG, deverá ser considerado como desequilíbrio máximo um valor de 33% da Corrente de magnetização.

A Unidade Instantânea de Neutro atuará para uma Corrente Primária de: $I_{N50} = 0,33 * I_{F50}$

IN50 = 51,96 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 IFS1.

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

IN51 = 4,55 A

Tempo definido utilizado na proteção de neutro: 2 segundos

1.9 - CONCLUSÃO

Conforme Diagrama de Coordenação. verificamos que o sistema de Proteção a ser utilizado no circuito de 23,1 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.

1.10 - 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	13,12 A
Ip	13,78 A
Icc fase/fase	3.731,00 A
Icc fase/terra	3.274,00 A
Iansi-fase	311,17 A
Iansi-neutro	180,48 A
Imag	149,96 A
I50 (ajuste)	157,46 A
I50N (ajuste)	51,96 A
I51N (ajuste)	4,55 A

	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO	AJUSTE
FASES	TC	RELAÇÃO TRANSFORMAÇÃO TC' S	20
	I partida = I_{F51}	CORRENTE UNID. TEMPORIZADA – FUNÇÃO 51	13,78 A
	CURVA	TIPO DE CURVA DE ATUAÇÃO	EI
	DT	DIAL DE TEMPO	0,2
	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	157,46 A
NEUTRO	I partida = I_{N51}	CORRENTE UNID. TEMPORIZADA – FUNÇÃO 51	4,55 A(MÁXIMO)
	CURVA	TIPO DE CURVA DE ATUAÇÃO	LONG
	DT	DIAL DE TEMPO	2,0
	I definida	CORRENTE PARTIDA DA UNID. TEMPO DEFINIDA	100 A
	T definida	TEMPO DA UNID. DEFINIDA	2 s
	I_{N50}	CORRENTE UNID. INSTANTÂNEA – FUNÇÃO 50	51,96 A

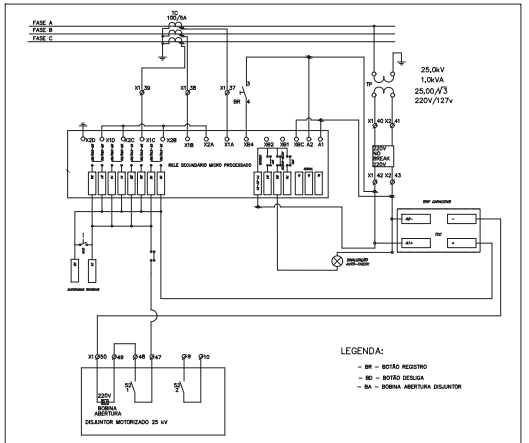
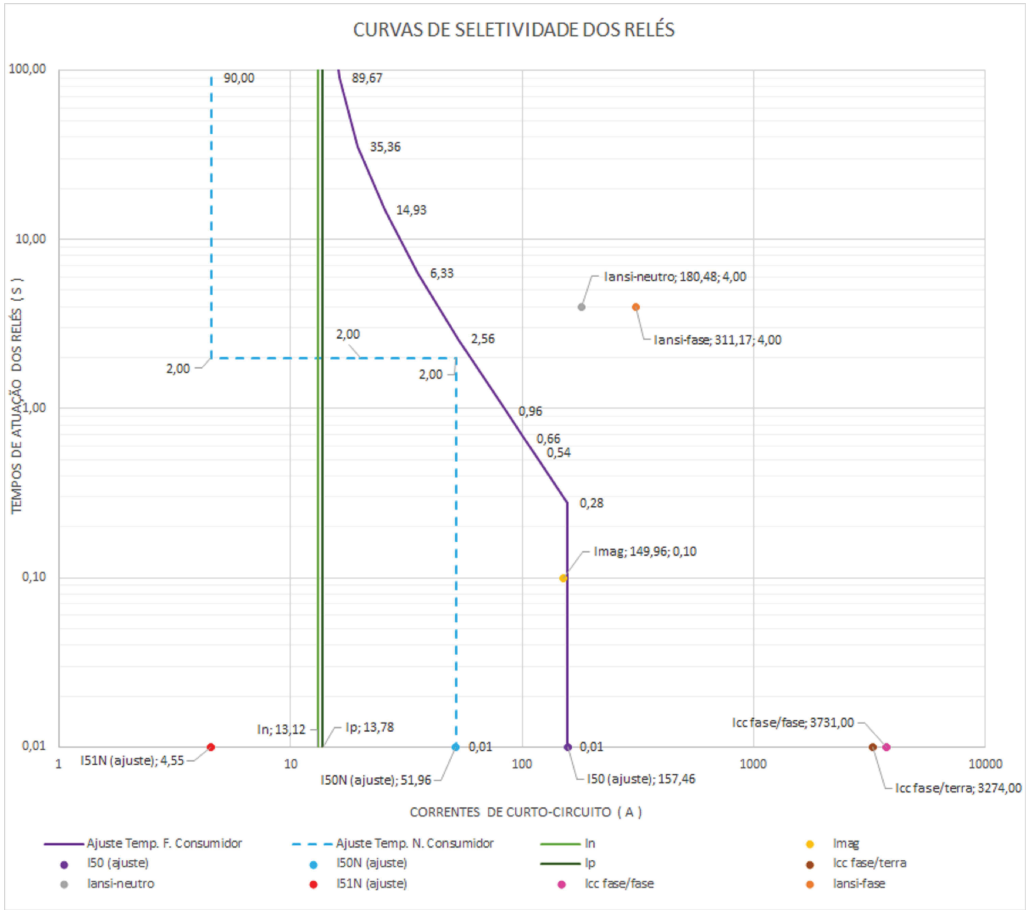


DIAGRAMA 1 – DETALHE LIGAÇÃO RELÉ DE SOBRECORRENTE/DISJUNTOR
URPE 6104



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

CEMIG – ANÁLISE DE CONFORMIDADE COM AS NORMAS DA CEMIG E ABNT

Nota de Serviço Nº: 1143168807

ANALISADO EM: 13/04/2021

Fernando Rocha de Freitas – Técnico Projetista Instalações – MG 0344361

- 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 custas ao interessado.

Informações complementares

Para uso da CEMIG

Carga instalada (kW): 657,61

Demanda da instalação (kVA): 596,93

Demanda de contrato (kW): 482,91

Dados e Logotipo do Projetista: eficácia Projetos e Consultoria

Formato do projeto: A1

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

Nome do empreendimento	CPF/CNPJ	Finalidade
MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS SEDE DAS PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DE JUIZ DE FORA	20.971.057/0001–45	INSTITUCIONAL
Endereço	**Bairro**	**Cidade**
RUA JOSÉ CALIL AHOUAGI, S/Nº, LOTE F	BAIXADA DO PARAIBUNA	JUIZ DE FORA/MG

Número e data do ART do projeto: 14202000000006178185 – 30/07/2020

Proprietário	CNPJ/CPF/Identidade	Telefone
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MINAS GERAIS	20.971.057/0001–45	(31) 3330–8100
Contratante	**CNPJ/CPF/Identidade**	**Telefone**
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE MINAS GERAIS	20.971.057/0001–45	(31) 3330–8100

Endereço completo para correspondência do PROPRIETÁRIO: AVENIDA ALVARES CABRAL, 1740 – BAIRRO SANTO AGOSTINHO BELO HORIZONTE–MG – CEP 30.170–916

Endereço completo para correspondência do PROJETISTA: RUA DR. JARBAS VIDAL GOMES, 30, SALA 410 – BAIRRO CIDADE NOVA BELO HORIZONTE–MG – CEP 31.170–070

RT (Eng° Eletricista)	CREA/Estado	Folha	Data
Nome: RAPHAEL SERNIZON FRANÇA Telefone: (31) 3484–3443	187.701/D–MG	05/05	08/04/21