



MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ELÉTRICO

**AMPLIAÇÃO DA TELECOMUNICAÇÕES UFG
GOIÂNIA-GO**

ÍNDICE

1 – DADOS BÁSICOS

2 - MEMORIAL DESCRITIVO

3 - MEMORIAL DE CÁLCULO DOS ALIMENTADORES

4 - RELAÇÃO DE MATERIAIS

1.0 - DADOS BÁSICOS:

- 1.1 Nome: AMPLIAÇÃO DA TELECOMUNICAÇÕES
- 1.2 Endereço: CAMPUS SAMAMBAIA – GOIÂNIA - GOIÁS
- 1.3 Número de pavimentos: TÉRREO.
- 1.4 Responsável pelo PROJETO ELÉTRICO.
Nome: Eng. Eletricista FERNANDO MELO FRANCO
CONFEA/CREA 11.179/D-GO
Endereço: Rua 32 n° 919 Jd. Goiás, Goiânia - GO
Tele/Fax: (62) 3218-2060
Correio eletrônico: g5engenharia@terra.com.br

2 - MEMORIAL DESCRITIVO

MEMORIAL DESCRITIVO ELÉTRICO

O presente projeto elétrico tem o objetivo de suprir a demanda por energia elétrica da AMPLIAÇÃO DA TELECOMUNICAÇÕES, de propriedade da UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, situado no CAMPUS SAMAMBAIA – GOIÂNIA - GOIÁS, onde através de levantamento das cargas e da demanda prevista no local, será alimentada por uma medição existente, de propriedade da universidade.

1.0 - DEMANDA:

No cálculo da demanda foram consideradas as determinações das normas técnicas NTC's da CELG DISTRIBUIÇÃO e NBR-5410 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A potência instalada é de FD=85,69 KVA.

2.0 - PROTEÇÃO GERAL:

A proteção geral será feita por um disjuntor de 125A, a ser instalado no quadro geral da mureta, derivado do Gerador existente. Haverá troca do grupo gerador, pois o grupo gerador, existente atende aos prédios da UFG net e da telefonia. Como há necessidade de reforma do prédio da UFG net, conforme reunião entre representante da g5, da telefonia UFG e da diretoria do CERCOMP é aconselhável um estudo prédio da demanda da UFG net para determinar a potência do novo gerador a ser instalado.

3.0 - QUADROS DE DISTRIBUIÇÕES:

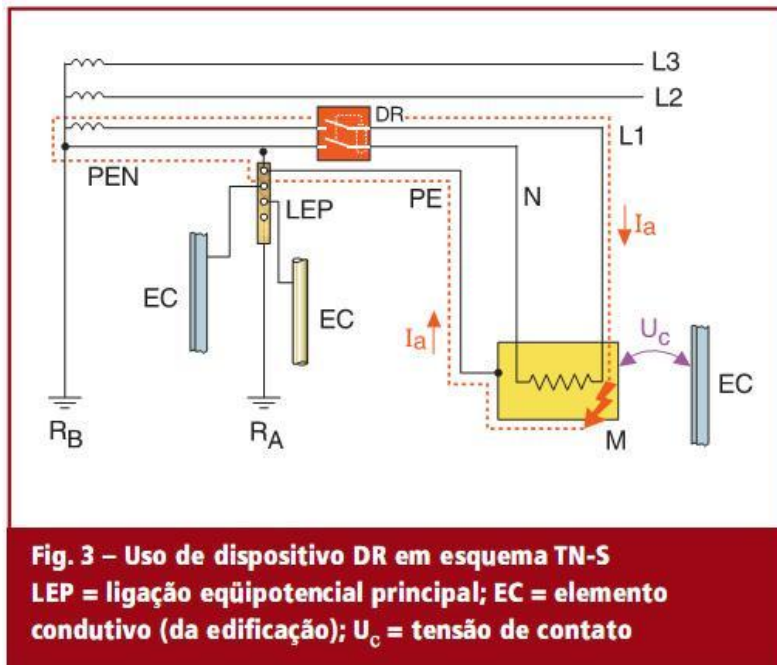
Da medição existente, derivam 4#70,0 mm² PVC 70°C classe de encordoamento II e 1#35,0 mm² isolado cor verde(T) conduzidos em eletroduto PVC rígido 4" que alimenta o QGF-1 à ser implantado na Edificação. Possui um barramento trifásico 200A, contendo: (01) disjuntor geral trifásico 125A. O QGF-1 possui as seguintes derivações para os quadros gerais que irá atender o pavimento, com os alimentadores:

- 1 disjuntor geral trifásicos 40A que derivam para os circuitos de QDF-1. - à instalar - Alimentador principal 4#10,0 mm² a ser implantado e 1#10,0 mm² isolado cor verde (T) – eletrocalha;
- 1 disjuntor geral trifásicos 70A que derivam para os circuitos de QDFSE-1. - à instalar - Alimentador principal 4#25,0 mm² a ser implantado e 1#16,0 mm² isolado cor verde (T) – eletrocalha;
- 1 disjuntor geral trifásico 32A que derivam para os circuitos de QDFSC-1. - à instalar - Alimentador principal 4#6,0 mm² a ser implantado e 1#6,0 mm² isolado cor verde (T) – eletrocalha;
- 1 disjuntor geral monofásico 25A que derivam para os circuitos de QFIL-1. - à instalar - Alimentador principal 2#4,0 mm² a ser implantado e 1#4,0 mm² isolado cor verde (T) – eletrocalha;
- 1 disjuntor geral trifásicos 40A que derivam para os circuitos de QFAC-1. - à instalar - Alimentador principal 4#10,0 mm² a ser implantado e 1#10,0 mm² isolado cor verde (T) – eletrocalha;
- 1 disjuntor geral monofásico 25A que derivam para os circuitos de QF-CFTV. - à instalar - Alimentador principal 2#4,0 mm² a ser implantado e 1#4,0 mm² isolado cor verde (T) – eletrocalha;
- 1 disjuntor geral trifásico 125A que derivam para os circuitos do QFG-1. - à instalar - Alimentador principal 4#50,0 mm² a ser implantado e 1#25,0 mm² isolado cor verde (T) – eletrocalha;
- 3 disjuntores gerais reserva.

4.0 - CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE SEGURANÇA EM UMA INSTALAÇÃO ELÉTRICA-SEGUNDO A NR-10.

Em um projeto elétrico qualquer que seja sua magnitude,deverá constar no seu conteúdo,certas condições de segurança. Iniciamos pela proteção dos circuitos que deverá ser feita por disjuntores escolhidos através de cálculos, com dimensionamentos e características explícitas em projetos e não se esquecendo da inserção dos dispositivos DR para os circuitos envolvendo as áreas molhadas.

Tais disjuntores serão utilizados para os desligamentos de circuitos e ainda possuírem recursos para impedimento de uma reenergização, com sinalização de advertência, indicação de operação, intertravamento de disjuntores, placas de sinalização em consonância com as condições de operação/não operação, indicação das posições: Verde "D" desligado e vermelho-"L".



Para os serviços de manutenção das instalações elétricas, deverão ser adotados certos procedimentos básicos de desenergização definidos pela NR-10 e tais procedimentos envolvem seqüência e tarefas, tais como:

- a) seccionamento;
- b) impedimento de reenergização;
- c) constatação da ausência de tensão;
- d) instalação de aterramento temporário com a equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada;
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a seqüência de procedimentos abaixo:

- a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- c) remoção do aterramento temporário, bem como da equipotencialização e das proteções adicionais;
- d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização;
- e) destravamento se houver e religação dos dispositivos de seccionamento.

Em síntese:

Todos os trabalhadores envolvidos nos serviços de instalações elétricas devem possuir equipamentos de proteção individual, específicos e adequados às suas atividades. Tais equipamentos deverão possuir certificado de aprovação e as vestimentas para o trabalho, adequadas às atividades com contemplação à condutibilidade, à inflamabilidade e às influências eletromagnéticas, e, não deixando de registrar a qualificação, habilitação e autorização de todos os trabalhadores envolvidos no processo como um todo.

É necessário a confecção de um plano de emergência, onde deverá ficar explícito com interação total do conteúdo a todos, bem

como da disponibilidade para eventuais emergências.

Notas:

a- Todos os quadros de distribuição deverão ser montados c/ barramentos de fases, neutro e terra, e, como os demais, interligado à malha de aterramento;

b- As tomadas usadas neste projeto, estão dentro dos padrões exigidos pela NBR-5410/2004, NBR-6147/2000 e NBR-14136/2002.

5.0 - SISTEMA DE ATERRAMENTO E CÁLCULOS DE PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS

O aterramento elétrico tem três funções principais:

- a- Proteger o usuário do equipamento das descargas atmosféricas, através da viabilização de um caminho alternativo para a terra, de descargas atmosféricas;
- b- “Descarregar” cargas estáticas acumuladas nas carcaças das máquinas ou equipamentos para a terra;
- b- Facilitar o funcionamento dos dispositivos de proteção (fusíveis, disjuntores, etc), através da corrente desviada para a terra.

SISTEMA ADOTADO:

Adotaremos o Sistema TN-S, o qual possui um ponto da alimentação diretamente aterrado, sendo as massas ligadas a esse ponto através de condutores de proteção, e o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos (separados) (fig.1);

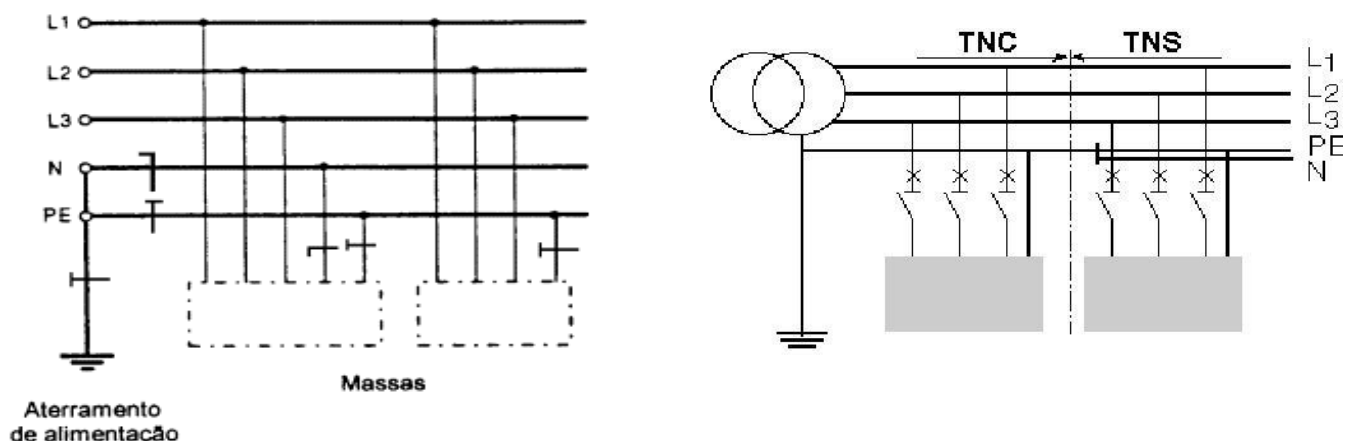


Figura 1 - Esquema TN-S. Condutor neutro e condutor de proteção separados ao longo de toda a instalação.

ANÁLISE DE SECCIONAMENTO AUTOMÁTICO

Esquema de Aterramento TN-S

Circuitos protegidos com disjuntores curva tipo “B”, “C” e “D”. Nesse caso será analisado o comprimento máximo do circuito que garante a atuação do dispositivo no tempo máximo de seccionamento admissível pela NBR-5410. Do guia EM da NBR-5410, tópico “Seccionamento Automático (III)- uso de dispositivo a sobrecorrente” pag.53 a 61, tem-se que :

$$L_{max} = c \times U_o \times S_{\phi} \times I_a$$

onde:

$$P \times (1+m) \times I_a$$

L_{max} = é o comprimento máximo do circuito terminal (m);

$c=0,6 \leq c \leq 1$ (dependendo da dist. da fonte), sendo geralmente adotado como valor 0,8;

U_0 = tensão fase neutro da instalação (V);

S_0 = seção nominal dos condutores fase em mm^2 ;

P = resistividade do material condutor, $\Omega \cdot mm^2/m$, para condutores de cobre = $0,017 \Omega \cdot mm^2/m$;

I_a = Corrente em amperes, que garante a atuação do dispositivo de proteção num tempo máximo definido na tabela 25 da NBR-5410.

Norma. Para disjuntor tipo "B", $I_a = 5I_n$, para tipo "C", $I_a = 10I_n$, e "D", $I_a = 20I_n$, onde:

m = relação entre seção do condutor fase e seção do condutor de proteção,, sendo $S_0 = S_{pe} \rightarrow m=1$

p/ condutores até 16 mm^2 .

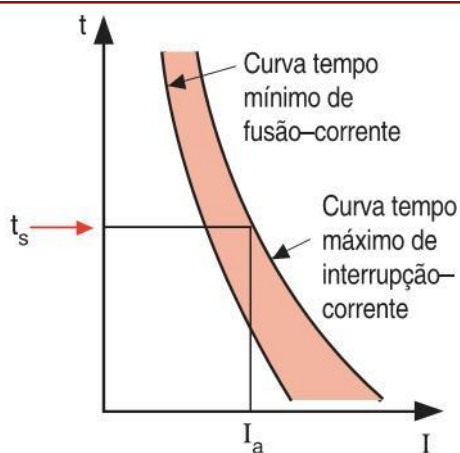


Fig. 1 – Obtenção da corrente I_a , capaz de garantir a atuação do dispositivo fusível, a partir do tempo de seccionamento máximo t_s

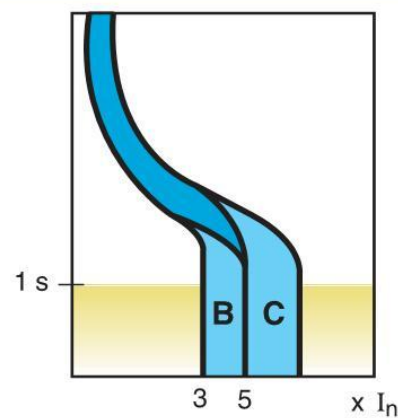


Fig. 2 – No caso de disjuntores termomagnéticos (a figura mostra duas curvas de disjuntores conforme a NBR IEC 60898), todos os tempos de seccionamento máximos impostos pela NBR 5410 caem dentro da faixa de disparo magnético (disparo instantâneo, ou disparo por curto-circuito)

Tab. II – Tempos de seccionamento máximos no esquema TN (tabela 20 da NBR 5410)

Tensão nominal fase-terra (V)	Tempo de seccionamento (s)	
	Situação 1	Situação 2
115,120, 127	0,8	0,35
220	0,4	0,20
277	0,4	0,20
400	0,2	0,05
> 400	0,1	0,02

Os tempos de seccionamento máximos admissíveis no esquema TN são dados na tabela 20 da NBR 5410

Tabela -1

Para disjuntor tipo "B", $l_a=5l_n$, $L_{max} = c \times U_o \times S\phi$, onde: $P \times (1+m) \times l_a$

$$L_{max} = \frac{c \times U_o \times S\phi}{P \times (1+m) \times l_a} \qquad L_{max} = \frac{0,8 \times V_{fn} \times S\phi}{0,017 \times (1+m) \times l_a}$$

$$L_{max} = \frac{0,8 \times 220 \times S\phi}{0,017 \times 2 \times 5 \times l_n} \qquad L_{max} = \frac{1035,29 \times S\phi}{l_n}$$

- | | |
|--|--|
| 1) Para:
$S\phi = 2,5\text{mm}^2$
Disj. = 20 A | 2) Para:
$S\phi = 4,0\text{mm}^2$
Disj.=25 A |
|--|--|

$$L_{max} = \frac{1035,29 \times 2,5}{20} \qquad L_{max}=(1035,29 \times 4,0)/25$$

Lmax = 129m

Lmax=166m

Tabela -1

$S\phi$ (mm) ²	Disjuntor (A)	$l_a=5 \times l_n$ -curva "B"	Lmax(m)
2,5	20	100	129
4,0	25	125	166

*nota:

Com nos ramais protegidos Para disjuntor tipo "B" utilizados nos projetos para tomadas de uso geral e tomadas para chuveiros e equipamentos eletrônicos (computadores) e sua medição do comprimento do ramal ao disjuntor de proteção na situação mais critica é menor do que 50m, pois os disjuntores especificados trabalham com queda de tensão de 3% por norma , proteção seletiva contra choques elétricos exigido pela NBR-5410 é garantida em função dos cálculos da tabela-1.

Tabela -2

Para disjuntor tipo "C", $l_a=10 \times l_n$, $L_{max} = c \times U_o \times S\phi$, onde:
 $P \times (1+m) \times l_a$

$$L_{max} = \frac{c \times U_o \times S\phi}{P \times (1+m) \times l_a} \qquad L_{max} = \frac{0,8 \times V_{fn} \times S\phi}{0,017 \times (1+m) \times l_a}$$

$$L_{max} = \frac{0,8 \times 220 \times S\phi}{0,017 \times 2 \times 10 \times l_n} \qquad L_{max} = \frac{517,64 \times S\phi}{l_n}$$

- | | |
|--|--|
| 1) Para:
$S\phi = 2,5\text{mm}^2$
Disj. = 15 A | 2) Para:
$S\phi = 2,5\text{mm}^2$
Disj.=20 A |
|--|--|

$$L_{max} = \frac{517,64 \times 1,5}{15} \qquad L_{max}=517,64 \times 2,5$$

Lmax = 51,76m

Lmax=64,70m

Tabela -2

Sø (mm) ²	Disjuntor (A)	la=10xln-curva "C"	Lmax(m)
1,5	15	150	51,76
4,0	25	125	64,70

*nota:

Com nos ramais protegidos Para disjuntor tipo "C" utilizados na proteção nos circuitos de iluminação fluorescente e tomadas para AC's (ar condicionado) e sua medição do comprimento do ramal ao disjuntor de proteção na situação mais critica é menor do que 45m, pois os disjuntores especificados trabalham com queda de tensão de 3% por norma , proteção seletiva contra choques elétricos exigido pela NBR-5410/2004 é garantida em função dos cálculos da tabela-2.

Tabela -3

Para disjuntor tipo "D", la=20xln, $L_{max} = c \times U_o \times S_{\emptyset}$, onde:
 $P \times (1+m) \times la$

$$L_{max} = \frac{c \times U_o \times S_{\emptyset}}{P \times (1+m) \times la} \qquad L_{max} = \frac{0,8 \times V_{fn} \times S_{\emptyset}}{0,017 \times (1+m) \times la}$$

$$L_{max} = \frac{0,8 \times 220 \times S_{\emptyset}}{0,017 \times 2 \times 20 \times ln} \qquad L_{max} = \frac{258,82 \times S_{\emptyset}}{ln}$$

1) Para:
 Sø =4,0 mm²
 Disj. =25 A

2) Para:
 Sø = 10mm²
 Disj=40 A
 $L_{max} = \frac{258,82 \times S_{\emptyset}}{la}$

$$L_{max} = \frac{258,82 \times S_{\emptyset}}{la}$$

$$L_{max} = \frac{258,82 \times 4,0}{25 A}$$

$$L_{max} = \frac{258,82 \times 10}{40 A}$$

Lmax = 41,41m

Lmax=64,70m

Tabela -3

Sø (mm) ²	Disjuntor (A)	la=20xln-curva "C"	Lmax(m)
4,0	25	400	41,41
10	40	400	64,70

*nota:

Como nos ramais protegidos Para disjuntor tipo "D" utilizados na proteção nos circuitos

motores (compressores/bombas/elevadores) e sua medição do comprimento do ramal ao disjuntor de proteção na situação mais crítica é menor do que 30m, pois os disjuntores especificados trabalham com queda de tensão de 3% por norma, proteção seletiva contra choques elétricos exigido pela NBR-5410 é garantida em função dos cálculos da tabela-3.

5.1-ATERRAMENTO:

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE SEGURANÇA EM UMA INSTALAÇÃO ELÉTRICA-SEGUNDO A NR-10.

Em um projeto elétrico qualquer que seja sua magnitude, deverá constar no seu conteúdo, certas condições de segurança. Iniciamos pela proteção dos circuitos que deverá ser feita por disjuntores escolhidos através de cálculos, com dimensionamentos e características explícitas em projetos e não se esquecendo da inserção dos dispositivos DR para os circuitos envolvendo as áreas molhadas.

Tais disjuntores serão utilizados para os desligamentos de circuitos e ainda possuem recursos para impedimento de uma reenergização, com sinalização de advertência, indicação de operação, intertravamento de disjuntores, placas de sinalização em consonância com as condições de operação/não operação, indicação das posições: Verde "D" desligado e vermelho-"L" ligado.

Para os serviços de manutenção das instalações elétricas, deverão ser adotados certos procedimentos básicos de desenergização definidos pela NR-10 e tais procedimentos envolvem seqüência e tarefas, tais como:

- a) seccionamento;
- b) impedimento de reenergização;
- c) constatação da ausência de tensão;
- d) instalação de aterramento temporário com a equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada;
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a seqüência de procedimentos abaixo:

- a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- c) remoção do aterramento temporário, bem como da equipotencialização e das proteções adicionais;
- d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização;
- e) destravamento se houver e religação dos dispositivos de seccionamento.

Conclusão

Todos os trabalhadores envolvidos nos serviços de instalações elétricas devem possuir equipamentos de proteção individual, específicos e adequados às suas atividades. Tais equipamentos deverão possuir certificado de aprovação e as vestimentas para o trabalho, adequadas às atividades com contemplação à condutibilidade, à inflamabilidade e às influências eletromagnéticas, e, não deixando de registrar a qualificação, habilitação e autorização de todos os trabalhadores envolvidos no processo como um todo.

É necessário a confecção de um plano de emergência, onde deverá ficar explícito com interação total do conteúdo à todos, bem como da disponibilidade para eventuais emergências.

As áreas molhadas banheiros cozinhas serão providas do DISPOSITIVO DR, com esquemas de ligação padronizado - ABNT (NBR 5410) - e o TNS. As funções do condutor neutro (n) e do condutor de proteção (PE) são distintos na rede (desmembrados) - segundo ABNT - NBR 5410.

PROTEÇÃO GERAL DE BAIXA TENSÃO CONTRA SOBRETENSÕES PARA RAIO DE BAIXA TENSÃO;

Devem ser instalados nos condutores fase do barramento de BT dos quadros de força geral e secundários os para-raios de baixa tensão com as seguintes características:

Polimérico, ZNO, sem centelhador, equipados com desl. automático, corrente de descarga mínima de 40KA tensões nominais: 280v para sistema de 380v/220V.

5.2 -ATERRAMENTO e MALHA DE ATERRAMENTO:

Foi prevista a seguinte malha de terra:

1 - Oito hastes tipo Coperweld - ϕ - 16 x 2400mm interligadas com cordoalha de cobre de 120mm² no tipo cordoalha para aterramento da subestação, com $RT \leq 10 \Omega$ em qualquer época do ano.

Para detalhes de aterramento foram obedecidos os padrões da ABNT.

Além da malha de aterramento para atender a subestação, foi prevista uma malha para atender o quadro geral de força QGF-2 a ser implantado nas instalações do UNIDADE DE SAÚDE, e deverão ser interligadas com as demais já existentes através de cordoalha de cobre nu de 35 mm² – diretamente em contato com o solo. Todos os sistemas de aterramento mencionados serão ligados ao BEP - barramento para equalização de potencial localizado dentro da caixa do disjuntor geral.

Estas malhas específicas e projetadas acima, malhas de terra individuais, para proteção de equipamentos serão todas interligadas ao - BEP – barramento para equalização de potencial ,(500x60x5)mm instalado na caixa do disjuntor geral recebem os aterramentos especificados abaixo;

- a- 1#16mm² PVC 70°C classe de encordoamento II - segue para neutro da subestação.
- b- 1#16mm² NU tipo cordoalha – segue ao para raio de baixa tensão.
- c- 1#16mm² NU tipo cordoalha - segue caixa de proteção geral.
- d- 1#16mm² NU tipo cordoalha - segue para PE – aterramento.
- e- 1#35mm² tipo NU cordoalha - segue para o SPDA.
- f- 1#15mm² tipo NU cordoalha - segue para MALHA DE ATERRAMENTO DA SE

NTD-05

ÍTEM 11, letra "b"

1) Deverá ser providenciado e entregue ao setor da CELG responsável pela vistoria da unidade consumidora, um relatório contendo a medição da resistência de aterramento da instalação, com o neutro desconectado. Nele devem constar, no mínimo, os seguintes dados:

- tipo de eletrodo de aterramento utilizado, com os respectivos tamanhos, seções e quantidades;

- tipo de eletrodo de solo e suas condições no momento da medição, indicando se ele se encontrava úmido e se houve algum tipo de tratamento químico.

6.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

Quadros de Força, QF's.

Esta especificação estabelece os principais requisitos técnicos para o fornecimento (incluindo projetos, fabricação e testes) dos centros e quadro de energia.

Exigências adicionais ou dispensa de atendimento das exigências desta especificação estarão sujeitas prévia aprovação da UFG. O fornecimento compreenderá os equipamentos relacionados, completos, testados e prontos para instalação, tudo de acordo com esta especificação, incluindo todos os componentes inclusive aqueles que, embora aqui não mencionados explicitamente, sejam necessários para seu bom funcionamento.

7.0 - Normas para Construção

O painel deverá ser fabricado e ensaiado conforme normas aplicáveis da ABNT em suas últimas edições, ou, na falta destas, da IEC e da ANSI.

Qualquer desvio das normas ABNT, IEC, ANSI ou outras exigidas nesta especificação deverá ser claramente indicado na proposta.

7.1 - Características Técnicas Gerais

Os centros e quadros de energia deverão ser fabricados em armários de aço, formado por unidades auto-sustentáveis e auto-suficientes, para instalação abrigada (grau de proteção mínimo IP-54).

7.2 - Preparação da Superfície e Pintura

O tratamento das chapas de aço deverá consistir de:

- Desengraxamento em solução alcalina aquecida a 85 graus centígrados;
- Decapagem em solução de ácido e sulfúrico;
- Fosfatização em solução aquecida a 80 graus centígrados.

A pintura final de acabamento deverá ser com tinta em pó a base de epóxi, com espessura média de 70 micra na cor cinza RAL-7032.

7.3 - Barramentos

Os barramentos deverão ser constituídos de barra chata e de cobre e atender aos requisitos de elevação de temperatura estabelecidos em norma.

Foram dimensionados de modo a resistirem aos efeitos eletrodinâmicos das correntes de curto circuito (ver memorial de cálculo). O cobre empregado para construção dos barramentos deverá ser eletrolítico, contendo 99,9% de cobre puro, conforme especificação da ASTM - B 5.43.

Todas as juntas ou derivações deverão ser adequadamente preparadas e firmemente parafusadas para assegurar máxima condutividade.

Os barramentos deverão ser pintados nas cores azul, branco e vermelho.

7.4 - Fiação

Os Quadros de Força deverão ser fornecido com toda a fiação e ligações executadas na fábrica. Todos os condutores deverão ser livres de emendas ou derivações e fisicamente arranjados de acordo com os diagramas de fiação.

Toda a fiação deverá ser executada com condutores de cobre eletrolítico, trançados, formação a 7 fios, com isolamento de composto termoplástico de polivinil, não higroscópico, não propagador de chamas, isolamento mínimo para 750V.

Deverão ser adotadas cores ; vermelha ,branca e marrom para os circuitos das fases A, B e C, respectivamente ou somente vermelho para fases. Para o circuito neutro deverá ser usada fiação na cor azul-claro ; para terra, fiação verde ou mesclada de verde e amarelo ou nú, e para retorno adotar cor cinza.

Toda entrada de fiação nos quadros elétricos deverá ser feita por meio de prensa-cabos, impedindo a entrada de pó, umidade e animais.

Cada unidade do conjunto deverá ter 20% de reserva em cada bloco terminal. Não mais de dois fios poderão ser conectados a cada terminal. Os blocos terminais foram dimensionados para as correntes nominais dos circuitos com um mínimo de 15A. O seu isolamento deverá ser para no mínimo 600V.

Todo condutor deverá ser claramente identificado por etiquetas ou Luvas em cada extremidade. Esta identificação está indicada nos diagramas de fiação.

7.5 - Coordenação das Proteções

As características dos dispositivos de proteção foram escolhidas de modo a assegurar a operação seletiva do sistema em qualquer condição de sobrecarga ou curto circuito.

7.6 - Equipamentos Componentes dos Quadros Elétricos

- Disjuntores: Westinghouse, Benguim, GE, Terasaki ou Siemens linha tropicalizada.

- Chaves Seletoras e Comutadoras, Botões de Comando, Conjuntos de Sinalização: ACE, Blindex, Telemecanique ou Siemens.

Nota: Materiais não relacionados ou de outra procedência deverão ser aprovados pela UFG-GO por ocasião de envio dos desenhos e listas de materiais para aprovação.

8.0 - ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS:

8.1 - Execução das Instalações Elétricas

As instalações elétricas deverão ser executadas de acordo com as normas NB-79 e NBR-5410 da ABNT e NTD-04 da CELG-DISTRIBUIÇÃO S/A e desenhos do projeto, além das recomendações / exigências do Corpo de Bombeiros Militar.

O catálogo de montagem dos fabricantes dos equipamentos deverá ser consultado a todo instante no sentido de se conseguir o melhor resultado possível nas montagens mecânicas.

Os serviços consistirão, genericamente, de instalações elétricas prediais de iluminação e força, instalação do sistema de aterramento, execução da rede de eletrodutos de força e comando, instalação da subestação, execução da cablagem de força e



comando (os terminais de cabos de força deverão ser estanhados e prensados com alicate hidráulico), interligações, testes de continuidade, testes de isolamento, energização e pré-operação, testes de funcionamento.

Após a entrada em operação normal, deverá ser verificado o fator de potência da instalação elétrica geral. Esses valores deverão ser apresentados ao departamento competente da UFG, caso haja necessidade serão tomadas as providências necessárias para que não sejam inferiores a 0,92, para isto serão instalados banco de capacitores, o quanto necessário. Fica a critério da UFG, a opção pela correção automática ou não do fator de potência, através de controladores de fator de potência.

Após essas providências, deverá ser feita nova verificação para confirmar se o fator de potência está dentro dos valores exigidos por lei.

8.2 - DOCUMENTAÇÃO DO PROJETO

FOLHA 1/6 – Implantação;

FOLHA 2/6 – Força Ampliação das telecomunicações;

FOLHA 3/6 – Força de Ar Condicionado Ampliação das Telecomunicações;

FOLHA 4/6 – Iluminação Ampliação das telecomunicações;

FOLHA 5/6 – Diagrama Unifilar Ampliação das Telecomunicações;

FOLHA 6/6 – Quadros de Carga Ampliação das Telecomunicações.

OBS. TODAS AS ETAPAS DE EXECUÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO DEVERÃO OBEDECER AS NORMAS TÉCNICAS PERTINENTES, SEJAM DA ABNT, DA CELG OU CORPO DE BOMBEIROS MILITAR.

Goiânia, 09 de Outubro de 2013.

Fernando Melo Franco
Engenheiro Eletricista
CREA 11.179/D-GO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CEGEF- Marco Antônio De Oliveira
CPF Nº: 236.397.251-15

3 - MEMORIAL DE CÁLCULO DOS ALIMENTADORES

MEMORIAL DE CÁLCULO

1.0 - DIMENSIONAMENTO DE CABOS ALIMENTADOR PRINCIPAL

Os cabos de força para os circuitos terminais e de distribuição foram dimensionados pelo critério da capacidade de condução de corrente e queda de tensão, obedecendo às recomendações da NBR 5410 e NTD-05.

ALIMENTADOR PRINCIPAL DO TRANSFORMADOR AO QUADRO GERAL DE FORÇA-SE, QGF-SE.

1.0 - Carga concentrada no QGF-SE – Quadro Geral de Força-1 ao Trafo 75KVA.
Critério da capacidade da corrente.

-Demanda calculada: 72,42KVA
-Total: 72,42KVA

$$I C = \frac{(S) KW / 0,92}{\sqrt{3} \cdot VL} = \frac{72.420 VA}{\sqrt{3} \cdot 380} = 110,03A$$

Na tabela 4-NTD-05 para condutores de cobre 0,6/1,0kv(mm²) ,condutor embutido em eletroduto vem:
Cabo unipolar: PVC /70oC -(4#70,0mm² classe de encordoamento II 0,6/1,0kv-70oC).

Queda de tensão

- Distância do QGF-1 – TRAF0 - L = 12m
- Queda de tensão máxima de 7 %

$$S = \frac{173,2 \cdot \rho \cdot Lc \cdot INM}{\Delta V\% \cdot VNM} = \frac{173,2 \cdot 1/56 \cdot 12 \cdot 110,03 A}{7\% \cdot 380V}$$

$\rho = 1/56 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ considerando um condutor por fase.

$$Sc = 1,53 \text{ mm}^2$$

Logo a seção dos cabos será de (4 #70,0 mm² – classe de encordoamento II 0,6/1,0 kv-70oC).

ALIMENTADOR SECUNDÁRIO DO QGF-1 DA SE AO QGF-2.

2.0 - Cálculo da alimentação secundária QGF-SE AO QGF-1: Carga concentrada no QGF-1 – Quadro Geral de Força-1. 72,42 KVA.

Critério da capacidade da corrente.

$$I C = \frac{(S) KW / 0,92}{\sqrt{3} \cdot VL} = \frac{72.420 VA}{\sqrt{3} \cdot 380} = 110,03A$$

Na tabela 4-NTD-05 para condutores de cobre 0,6/1,0kv(mm²) ,condutor embutido em eletroduto vem:
Cabo unipolar: PVC / 70oC -(4#70,0 mm² classe de encordoamento II 0,6/1,0 kv-70oC).

Queda de tensão

- Distância do QGF-SE – QGF-1 - L = 25m
- Queda de tensão máxima de 7 %

$$S = \frac{173,2 \cdot \rho \cdot Lc \cdot INM}{\Delta V\% \cdot VNM} = \frac{173,2 \cdot 1/56 \cdot 25 \cdot 110,03 A}{7\% \cdot 380V}$$

$\rho = 1/56 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ considerando um condutor por fase.

$$Sc = 3,19 \text{ mm}^2$$

Logo a seção dos cabos será de (4 #70,0 mm² – classe de encordoamento II 0,6/1,0 kv-70oC).

3.0 – CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO AO PONTO MAIS CRITICO-SEGUNDO NTC-04-REV-03 E ABNT, O CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO NO PONTO MAIS CRITICO ΔVT DEVERA SER - MENOR OU IGUAL Á 7% DO PONTO DE SAIDA DO TRANSFORMADOR ATE O RAMAL, POIS À EDIFICAÇÃO POSSUI SUBESTAÇÃO PRÓPRIA.

DA SE-75KVA AO QGF-1

$$I C1= 110,03A$$

ΔVT =Queda de tensão Total

$$\Delta VT=\Delta V1+ \Delta V2+\Delta V3+\Delta V4$$

- $\Delta V1= \text{PTO-01 - TRAF0 75 KVA AO QGF-SE – LC1=12 m – IC1=110,03A}$

Cabo trifásico adotado – 4#70,0 mm² classe de encordoamento II 0,6/1,0 kv-PVC 70oC – condutor em eletroduto. Usando o cálculo de QUEDA DE TENSÃO EM **V / AX KM** do Manual de fabricante de fios e cabos REIPLAS, pág-74 – tabela 9.1 teremos;

$$\Delta V \% = \frac{0,59 \times V}{A \times KM}$$

$$\Delta V1 = \frac{\Delta TAB \times I c1 \times LC1(KM) \times 100}{VL} \quad (V \times A \times KM) / (A \times KM \times V)$$

$$\Delta V1 = \frac{0,59 \times 110,03 \times 12/1000 \times 100}{380} = 0,20 \%$$

- $\Delta V2= \text{PTO-02 – QGF-1 AO QDFE-1 – LC2=30 m– IC2=18,3A}$
- Cabo trifásico adotado -4#6,0 mm² classe de encordoamento II 0,6/1,0 kv-PVC 70oC – condutor em eletrocalha.

$$\Delta V \% = \frac{6,14 \times V}{A \times KM}$$

$$\Delta V2 = \frac{\Delta TAB \times I c2 \times LC2(KM) \times 100}{VL} \quad (V \times A \times KM) / (A \times KM \times V)$$

$$\Delta V_2 = \frac{6,14 \times 18,3 \times 30 / 1000 \times 100}{380} = 0,89 \%$$

- $\Delta V_3 = \text{PTO-03} - \text{QDFE-1 do CIRC 01} - \text{LC3}=20 \text{ m} - \text{IC3}=16,4\text{A}$
- Cabo trifásico adotado -4#6,0 mm² classe de encordoamento II 0,6/1,0 kv-PVC 70oC – condutor em eletrocalha.

$$\Delta V \% = \frac{6,14 \times V}{A \times \text{KM}}$$

$$\Delta V_3 = \frac{\Delta \text{TAB} \times I_{c3} \times \text{LC3}(\text{KM}) \times 100}{V_L} \quad (V \times A \times \text{KM}) / (A \times \text{KM} \times V)$$

$$\Delta V_3 = \frac{6,14 \times 16,4 \times 20 / 1000 \times 100}{380} = 0,53 \%$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3$$

$$\Delta V_T = 0,20 \% + 0,89 \% + 0,53 \%$$

$$\Delta V_T = 1,62 \%$$

Como $\Delta V \leq 7 \%$, para o ponto crítico, satisfaz o cálculo.

Onde:

$\Delta V \% = V / A \times \text{KM}$ - QUEDA DE TENSÃO FONECIDA POR TAB. DO FABRICANTE.;

I_c - Corrente de carga

L_c = COMP. DO CIRCUITO EM m;

I_c = CORRENTE TOTAL DO CIRCUITO EM A;

$\Delta V \% T$ = QUEDA DE TENSÃO MÁXIMA ADIMITIDA EM PROJETO EM %;

V_L = TENSÃO ENTRE FASE, em V. e V_{LN} FASE E NEUTRO

S_c = SEÇÃO DO CABO EM mm².

Goiânia, 09 de Outubro de 2013

Fernando Melo Franco
Engenheiro Eletricista
CREA 11.179/D-GO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
Diretor Geral Do Cegef- Marco Antônio De Oliveira
CPF Nº: 236.397.251-15

4 - RELAÇÃO DE MATERIAL