



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

MEMORIAL DESCRITIVO

ASSUNTO:

PROJETO ELÉTRICO DE SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM DOIS POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO 112,5 kVA e 150 kVA; 13,8KV - 220/127V COM REGULADOR AUTOMÁTICO

OBRA:

READEQUAÇÃO DA REDE ELÉTRICA DE MÉDIA TENSÃO E IMPLANTAÇÃO DE RELIGADOR AUTOMÁTICO RA, COM VISTAS A AMPLIAÇÃO DA CARGA INSTALADA NA REDE DE MÉDIA E ALTA TENSÃO

NOME DA PROPRIEDADE:

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO – UNEMAT
CAMPOS NOVA XAVANTINA
CNPJ: 01.367.770/0001-30

LOCALIZAÇÃO DA OBRA:

RUA PROF. DR. RENATO FIGUEIRO VARELLA, S/N, JARDIM ALVORADA – NOVA XAVANTINA - MT, 78.690-000

Responsável Técnico (Elaboração do Projeto):

Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro Eletricista
CREA: 1200573099
Contato: (65) 3664-1266 / (65) 98116-2962
E-mail: fla.engenharia@gmail.com


Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras

FLA ENGENHARIA E CONSULTORIA

CNPJ: 19.522.505/0001-44

Rua Professora Tereza Lobo, 196 - Senhor dos Passos - CEP: 78048-670 - Cuiabá/MT

CONTATO: (65) 98116 - 2962 - E-mail: fla.engenharia@gmail.com



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

ÍNDICE

- 01 – OBJETIVOS
- 02 - CRITÉRIOS
- 03 – DESCRIÇÃO
 - 3.1 – RAMAL DE ENTRADA
- 04 – PROTEÇÃO E OPERAÇÃO
- 05 – BAIXA TENSÃO.
- 06 – MEDIÇÃO.
- 07 – ATERRAMENTO
 - 07.1 – VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO.
 - 07.2 – ELETRODOS DE ATERRAMENTO
 - 07.3 – CONDUTORES
 - 07.4 – INSTALAÇÃO DO ATERRAMENTO
- 08 – ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS.
 - 08.1 – CHAVE FUSIVEL.
 - 08.2 – ELO FUSIVEL
 - 08.3 – PARA RAIOS POLIMÉRICOS
 - 08.4 – FERRAGENS E DEMAIS MATERIAIS
- 09 – PROTEÇÃO CONTRA RISCO DE INCÊNDIO EXPLOÇÃO.
- 10 – RELAÇÃO DE CARGAS INSTALADAS
- 11 – CÁLCULO DE DEMANDA PROVÁVEL
- 12 – RELAÇÃO DE MATERIAIS
- 13 – CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO.
- 14- PROJETOS

Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras

FLA ENGENHARIA E CONSULTORIA

CNPJ: 19.522.505/0001-44

Rua Professora Tereza Lobo, 196 - Senhor dos Passos - CEP: 78048-670 - Cuiabá/MT

CONTATO: (65) 98116 - 2962 - E-mail: fla.engenharia@gmail.com



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

1. OBJETIVOS:

Este memorial tem por objetivo descrever a instalação de duas subestações de energia elétrica (posto de transformação) de **112,5kVA e 150kVA respectivamente com a implantação de Religado Automático - RA** sendo, CLASSE 15 kV, 220/127V, para atender a **FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO – UNEMAT**, sito à Rua Prof. Dr. Renato Figueiro Varella, S/N – Jardim Alvorada.

O projeto se destina atender uma **Universidade**.

A rede de energia elétrica possui as seguintes características:

- Consumidor: 01 consumidor que será atendido em tensão primária distribuição 13.8kV.
- Carga total instalada Trafo 112,5kVA: **117,89 kW**.
- Carga total instalada Trafo 150kVA: **171,73 kW**.

2. CRITÉRIOS

A rede de Distribuição de energia elétrica deverá ser executada de acordo com:

- a) Critérios econômicos e em concordância com as normas técnicas de execução, segurança, eficiência e confiabilidade, de acordo com as Normas Técnicas das Centrais Elétricas Mato-Grossense S/A:
- b) As normas técnicas adotadas para elaboração do projeto:
 - NTE 010 – Caixas para Equipamentos de Medição.
 - DONOR – NTE-025 – isolador tipo pilar
 - NTE – 024 – Cruzeta de concreto armado
 - NDU 001: Fornecimento de Energia Elétrica a Agrupamentos ou Edificações Individuais Até 3 Unidades
 - NDU - 002 - Fornecimento de Energia em Tensão Primária de Distribuição
 - NDU 006: Critérios Básicos para Elaboração de Projetos de Redes Aéreas Urbanas
 - NDU.008 - Transformadores para Redes Aéreas de Distribuição
 - NBR 5410 - ABNT - Instalações elétricas de baixa tensão.


Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras



FLA ENGENHARIA e CONSULTORIA

- NBR 5419 - Aterramento
- NR 10 - Instalações e Serviços em Eletricidade.
- NDU – 004.1 - Instalações Básicas para Construção de Redes Compactas de Média Tensão de Distribuição.
- ETU – 107 – Religador de SE e Rede de Distribuição

3. DESCRIÇÃO

O posto de transformação em projeto tem as seguintes características:

- É de fácil acesso;
- A disposição dos equipamentos está conforme detalhada no desenho de vistas frontal e lateral;
- O posto de transformação será construído conforme projeto anexo;
- Possuía caixa para medição trifásica, do tipo horosazonal e instalada pela Rede Energisa, de tal maneira que a face superior do visor fique a uma altura de 3,00 metros.
- Será construída uma caixa de passagem 80x80x80cm próximo ao poste, para saída dos cabos de baixa tensão para alimentar a carga da distribuidora.
- A alimentação da baixa tensão será através de cabo de cobre isolado até o armário de medição e proteção instalada em mureta no poste duplo T;
- Os materiais especificados em projeto deverão estar de acordo com as normas NDU's da Energisa.
- Os postes a serem utilizados nos postos de transformação serão de concreto armado seção duplo T de 11 metros e resistência de 600 kgf e 1.000 Kgf respectivamente com base concretada.
- A rede de energia elétrica trifásica em alta tensão será em Cabo condutor - CA 50mm²-3x1x50mm²+9,5mm², e a distância mínima do solo até a parte inferior do transformador deverá ser de 6,0 metros.

3.1- RAMAL DE ENTRADA


Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

Será instalada a seguinte infra-estrutura para atender o cliente com energia da ENERGISA: Um posto de transformação de 112,5 kVA em estrutura do tipo CFU3-TPR montada em um poste 11/600 Kgf com base concretada e com três pára-raios 15kV, e um posto de transformação de 150kVA em estrutura do tipo CFU3-TPR montada em um poste de 11/1.000 kgf com base concretada e com três para-raios 15kV.

A carga geral (motores, iluminação e outros equipamentos) estará protegida por disjuntores termomagnéticos de 300A e 400A / 750V respectivamente.

4. PROTEÇÃO E OPERAÇÃO

O transformador será acionado e protegido contra sobre correntes através de chave-fusível com base tipo C, tensão nominal de 15 kV e corrente nominal de 300A. Capacidade de interrupção mínima assimétrica de 10 KA e NBI 95 kV. O elo fusível (5H; 6k e 25K) utilizados serão adequados para os transformadores de 112,5 kVA, 150kVA respectivamente.

A proteção contra sobre tensões será feita utilizando-se pára-raios de distribuição polimérico com tensão nominal de 12 kV e corrente nominal de descarga de 10 kA.

A proteção da baixa tensão contra sobre correntes será feita com a utilização de disjuntor trifásico termomagnético de 300A e 400A instalado no posto do transformador.

5. BAIXA TENSÃO

O sistema de baixa tensão será alimentado por 02 (dois) transformadores trifásicos com potência de 112,5 kVA, 150kVA com tensão secundária de 220/127 Volts.

Os cabos de baixa tensão saem do secundário do transformador de 112,5 kVA, com seção de 3#185mm² para fase, e 01 (hum) cabo de #95mm² para neutro, seguem para o disjuntor geral de 300A instalado em caixa apropriada no poste do Posto de Transformação.

Os cabos de baixa tensão saem do secundário do transformador de 150 kVA, com seção de 2x3#120mm² para fase, e 02 (dois) cabo de #70mm² para neutro, seguem para o disjuntor geral de 300A instalado em caixa apropriada no poste do Posto de Transformação.

6. MEDIÇÃO


Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras



FLA ENGENHARIA e CONSULTORIA

Em consumidores com mais de um transformador a medição será feita em média tensão.

A medição em média tensão requer os seguintes equipamentos e acessórios, que são fornecidos e instalados pela Concessionária:

Três transformadores de potencial de relação 13.800/3, para instalação interna, ligação entre fase e neutro.

A medição será única em média tensão do tipo indireta através de T.C., conforme padrão ENERGISA, todos os equipamentos serão abrigados em caixas apropriadas conforme normas da concessionária.

Um medidor trifásico eletrônico de energia ativa (KWH), reativa (KVARH) e demanda (KW).

A medição de energia será do tipo Horosazonal com demanda a ser contratada e tarifa Horosazonal verde que será a mais aplicável ao tipo de utilização do estabelecimento.

Os equipamentos de medição de energia, medidor, TC's e TP's e seus respectivos quadros serão fornecidos e instalados pela concessionária de energia.

TP's com relação de 70:1 a três elementos na 13,8kV

A queda de tensão da baixa do transformador até a medição terá um percentual de no máximo 2%.

7. ATERRAMENTO

A malha de aterramento do posto de transformação será construída de acordo com as seguintes características:

7.1- Valor da Resistência de Aterramento

A resistência de aterramento será menor ou igual a 10 Ω (dez Ohms) em qualquer época do ano. Caso não se atinja o valor mínimo da resistência de aterramento de 10 Ω , deverá ser feito o tratamento químico do solo com aterragel ou similares, ou ainda a ampliação da malha de terra, onde as novas hastes terão disposição análoga as existentes.

7.2- Eletrodos de aterramento

Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras

FLA ENGENHARIA E CONSULTORIA

CNPJ: 19.522.505/0001-44

Rua Professora Tereza Lobo, 196 - Senhor dos Passos - CEP: 78048-670 - Cuiabá/MT

CONTATO: (65) 98116 - 2962 - E-mail: fla.engenharia@gmail.com



FLA ENGENHARIA e CONSULTORIA

As hastes de aterramento serão de aço revestidos de cobre de diâmetro ϕ 5/8" com 3,00m de comprimento, conforme especificados na ABNT e NT06 - R3 da CEMAT.

7.3- Condutores

Os condutores de aterramento deverão ser contínuos, isto é, não deverão ter em série nenhuma parte metálica, ser o mais curto possível, devendo-se evitar curvas e ângulos pronunciados e serão de:

- Cabo de cobre nu #50mm², para interligação das hastes de aterramento;
- Serão protegidos na descida no poste por um eletrodutos de PVC rígido de ϕ 3/4".

7.4- Instalação do aterramento

Serão ligadas a malha de aterramento o neutro do transformador, todas as carcaças de equipamentos e todas as partes normalmente não energizadas do Posto de Transformação.

O condutor de interligação dos pára-raios a terra será o mais curto possível, evitando as curvas e os ângulos pronunciados.

O condutor de aterramento será firmemente ligado à malha de aterramento por meio de conector transversal ou solda exotérmica.

O número total de eletrodos de terra deverá ser no mínimo igual a 03 (três). Com eletrodos em linha encaixados no solo a uma distância de 3,00 metros um do outro no mínimo, onde a extremidade superior da haste de aterramento terá uma profundidade de 30 centímetros abaixo do nível do solo. Os eletrodos serão interligados através de cabo de cobre nu #50mm².

Com finalidades de permitir o acesso para fins de inspeção e medição dos valores da resistência de aterramento, existirá 01 (uma) haste protegida com caixa de alvenaria de 30x30x30cm, com tampa de concreto removível, instalada próximo ao poste.


Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras



FLA ENGENHARIA e CONSULTORIA

O cabo de cobre nu de interligação das hastes de aterramento deverá estar a uma profundidade mínima de 60 cm e a 1ª haste deverá estar distanciada de 80 cm da base do poste.

7.5- Aterramento do mensageiro

O mensageiro deve ser aterrado em pontos onde haja malha de aterramento de para-raios, de equipamentos e em finais de rede-(mensageiro ancorado) e em pontos adicionais (com uma haste de terra), de tal forma que a distância entre os pontos de aterramento não seja superior a 300 metros.

O aterramento do mensageiro deve ser interligado ao neutro da rede de BT (caso haja no local).

8. ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

Os equipamentos e acessórios possuirão características específicas, conforme segue:

08.1 – Chave Fusível

- Corrente nominal..... 300 A
- Elo fusível..... 05H; 06k; 25k
- Tensão nominal..... 15 KV
- Capacidade de interrupção..... 10 KA
- NBI (Nível Básico de Impulso)..... 95 KV

08.2 – Pára-Raios Poliméricos

- Tensão nominal..... 12 KV
- Corrente nominal de descarga..... 10 KA
- Frequência..... 60 Hz
- NBI (Nível Básico de Impulso)..... 110 KV

08.3 – Ferragens e demais materiais.


Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

Todas as ferragens utilizadas nas estruturas e nos postos de transformação serão galvanizadas a fogo e os demais materiais assim como as ferragens deverão ser padronizadas conforme normas REDE/CEMAT.

9. INSTALAÇÃO DOS ESPAÇADORES LOSANGULARES

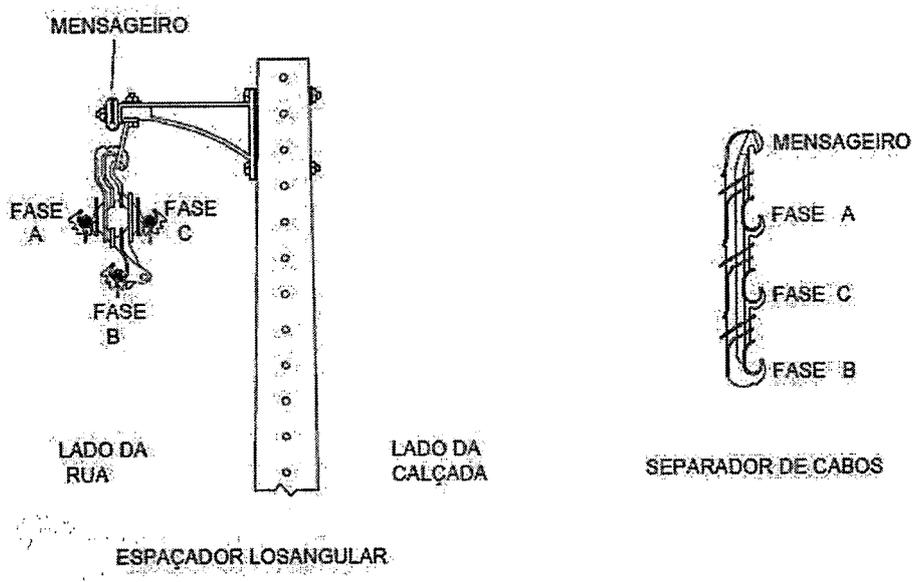
- Acessório de material polimérico de formato losangular cuja função e a de sustentação dos cabos cobertos ao longo do vão.
- Com o termino do lançamento, tracionamento e encabeçamento dos cabos das fases, deverá ser iniciada a instalação dos espaçadores losangulares.
- Deve-se observar as estruturas instaladas nos postes e posicionar os espaçadores de acordo com a tabela de vãos e tipos de estruturas, conforme padrão de construção.
- Esta atividade deverá ser executada com cesta aérea, podendo, para facilitar a instalação dos espaçadores, ser marcado no chão os locais de fixação dos mesmos.

Para que a sequência de fases seja mantida nos espaçadores ao longo da rede, e fundamental obedecer, sempre que possível, a seguinte convenção:


Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**



9.1 - Espaçadores ao longo do vao.

Instalar espaçadores em intervalos de 8 a 10 metros, obedecidas as condições anteriores.

10. PROTEÇÃO CONTRA RISCO DE INCÊNDIO EXPLOÇÃO

Todas as partes das instalações elétricas da baixa tensão devem ser projetadas, executadas e conservadas de forma a prevenir os riscos de incêndios e explosões, atendendo especificamente ao estabelecido na NBR 9883.

Os ambientes das instalações elétricas que apresentam riscos de incêndios devem ter proteção contra incêndio e sinalização de segurança, de acordo com as prescrições estabelecidas pela NBR 5410 (NB-3).

Os extintores de incêndio, nas instalações elétricas, devem ser do tipo dióxido de carbono, pó químico seco, ou outro elemento não condutor de eletricidade, nas



FLA ENGENHARIA e CONSULTORIA

capacidades estabelecidas pela NR-23, sendo a extinção de incêndio com sistema fixo de água nebulizada restritos a equipamentos (transformadores, disjuntores, capacitores) a grande volume de óleo, de acordo com NBR 8674.

11. RELIGADOR AUTOMÁTICO

O religamento automático do religador será bloqueado, e esse ajuste de bloqueio, também deverá estar contido na Ordem de Ajuste do relé;

Tipo de religador adotado:

RA – 1B; 15Kv; 630A – 12,5kA; 127/220VcA;

O religador deve ser trifásico, para instalação externa, isolamento a seco sólido para os religadores para instalação em RD's, redes de distribuição aérea, tipos, 1B, com extinção a vácuo; mecanismo de acionamento para abertura e, ou fechamento por atuador magnético, para as tensões de 15 kV, com operação segundo as condições estabelecidas nesta especificação.

Cabine de Controle

O religador deverá possuir armário de controle para instalação ao tempo e a prova de intempéries, com grau de proteção IP54, com as proteções e medição sendo fornecidas através de um módulo integrado de proteção e medição digital, tendo também proteção de seus diversos circuitos através de religadores termomagnéticos apropriados e relés auxiliares que venham ser necessários.

O armário de controle deverá conter basicamente:

Dispositivo antibombeante;

Indicador de posição;

Contador de operações;

Contatos auxiliares, repetidores de posição para uso em lógica de intertravamento;

Relé de proteção multifunção, poderá ser específico do Fornecedor do religador estando homologado pela Energisa, com alimentação em 24 VCC; para religadores de redes de distribuição;

O equipamento de proteção deverá ter entradas analógicas para um conjunto

FLA ENGENHARIA E CONSULTORIA

CNPJ: 19.522.505/0001-44

Rua Professora Tereza Lobo, 196 - Senhor dos Passos - CEP: 78048-670 - Cuiabá/MT

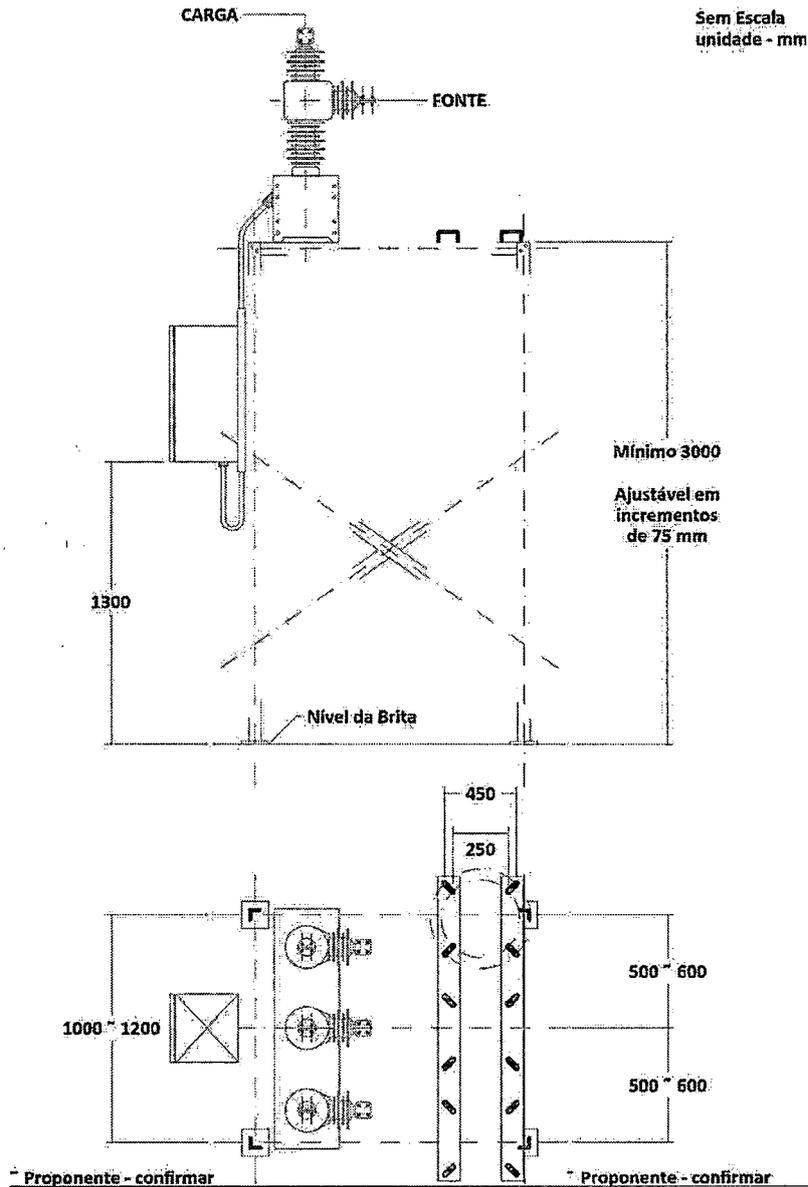
CONTATO: (65) 98116 - 2962 - E-mail: fla.engenharia@gmail.com

Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

Trifásico de TP/TC externo e um conjunto de I/O para comandos em equipamentos externos, sendo 6 entradas digitais e 4 saídas digitais.



u. Lopes de Araújo
Fábio Lopes de Araújo
 Engenheiro / Proprietário
 Consultoria em Projetos e Obras



**FLA ENGENHARIA
 e CONSULTORIA**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO RELIGADOR AUTOMÁTICO

RELIGADOR MODELO NOVA15	
Religador automático trifásico, controlado eletronicamente, fabricado e testado de acordo com IEEE C37.60-2003™ (Cooper Power Series). Código do Religador: KN15.1AW50C.CPSP1.ALD1.SXXAXXCXXP REV3.6 - 03 de Abril de 2019	
1 Características Elétricas	
Tensão Nominal (kV)	13,8
Tensão Máxima da Linha (kV)	15,5
Nível Básico de Impulso, Onda 1,2 x 50 us (kV)	110
Tensão Suportável à Frequência Industrial, Seco, Durante 1 Minuto (kV)	50
Tensão Suportável à Frequência Industrial, Sob Chuva, Durante 10 Segundos (kV)	45
Tensão de Rádio Interferência (µV)	100 @ 9,4 kV
Corrente Nominal (A)	630
Capacidade de Interrupção Simétrica (kA / 1 segundo)	12,5
Frequência (Hz)	50
Corrente de Estabelecimento Assimétrica - Crista (kA) Corrente de Carga do Cabo (A)	32 10
Tensão de Alimentação da Resistência de Aquecimento	220 Vca
Peso (kg)	86
Distância de Escóamento (mm) - Terminal a Terminal	1040
Distância de Escóamento (mm) - Terminal Inferior à Terra	673
Mínimo de Manobras Mecânicas de Abertura e Fechamento sem Manutenção	10.000
Ciclo de Operação	O-0,3s-CO-1,8s-CO-1,8s-CL
Dimensional (mm)	Conforme Desenhos de Referência
Medida A (mm)	114
Medida B (mm)	791
Medida C (mm)	508
2 Componentes Padrões	
<ul style="list-style-type: none"> • 3 Polos com Interrupção à Vácuo e Isolação em Epóxi Cicloalifático • Sensores de Corrente Incorporados as Buchas Lado Fonte com Relação Nominal de 1000:1 A • Mecanismo de Abertura / Fechamento • Atuador Magnético • Alavanca para Abertura Manual • Placa de Identificação • Olhais para Içamento • Indicador de Posição dos Contatos 	
3 Componentes Específicos	

Fábio Lopes de Araújo
 Engenheiro / Proprietário
 Consultoria em Projetos e Obras



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

Tipo do Religador	Control Powered
Estrutura de Instalação	Poste Duplo T
Tipo de Instalação	Frontal
Material do Tanque do Religador	Alumínio
Acabamento do Tanque do Religador	Pintura ETA-011 - MUNSELL N6.5 - Espessura 75 µm
Conector de Linha	Nema 2 Furos
Conector de Aterramento para Religador	10 - 70 mm²
Sensor de Tensão Interno	06 Sensores de Tensão Internos
Sensor de Tensão Externo	Não Incluso
Contatos Auxiliares	Não Incluso
Acessórios	Contador de Operações Mecânico
Identificação de Fase	Não Incluso
Identificação Fonte / Carga	Não Incluso
Estrutura Adicional	Previsão para 06 Para-Raios
Transformador de Potencial	Não Incluso
Para-raios	Não Incluso
Idioma das Etiquetas de Identificação	Português
4 Referências	
S280-42-1P (Instruções de Operação e Instalação)	

CONTROLE MICROPROCESSADO MODELO F6P	
<p>Controle microprocessado para religador, fabricado e testado de acordo com a norma IEEE C37.60-2003™ (Cooper Power Series). Código do Controle: F6P.CC1.EM1.1XAXBX06.XRJX.XX.10.P REV3.6 - 03 de Abril de 2019</p>	
1 Funções	
<ul style="list-style-type: none"> • Proteção de Sobrecorrente Trifásica 50 / 51 • Proteção de Terra 50 / 51N + 51GS • Proteção de Sequência Negativa 50 / 51Q • Proteção Direcional de Sobrecorrente 67 / 67N • Proteção Sub / Sobretensão 27 / 59 • Proteção Sub / Sobrefrequência 81U/O • Religamento com Coordenação de Sequência 79 • Check de Sincronismo 25 • Ajuste de Carga Fria / Restrições de Corrente de Inrush • Trip / Bloqueio por Alta Corrente 	<ul style="list-style-type: none"> • Inibição de Curva Rápida • Trabalho em Linha Viva • Localizador de Falta • Coordenação de Sequência • Reame Programável • Falha de Disjuntor • Leds para Sinalização • Lógica Programável (Workbench™) • Teclado para Ajustes e Verificação de Dados • Display Digital
2 TCC	
<ul style="list-style-type: none"> • Modificação de Curvas • Editor de TCC • Curvas IEC (Inversa, Muito Inversa e Extremamente Inversa) 	<ul style="list-style-type: none"> • Curvas ANSI (Inversa, Muito Inversa e Extremamente Inversa) • 38 Curvas Kyle
3 Medições / Dados	
<ul style="list-style-type: none"> • Corrente Instantânea / Demanda de Corrente • Tensão Instantânea / Demanda de Tensão • Potência Ativa, Reativa e Aparente (Instantânea e Demanda) • Fator de Potência Instantânea • Energia Ativa e Reativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequência Instantânea • Registro de Eventos • Contagem de Operações • Medição Até 15ª Harmônica (Tensão e Corrente) • Oscilografia Interativa
4 Ajustes	
<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste de Pick-up Mínimo de Fase • Ajuste de Pick-up Mínimo de Terra • Ajuste de Sensibilidade para SGF • Intervalo de Religamento • Intervalo de Reame • Número de Bloqueio Ajustáveis • Ajuste de Sequência de Coordenação 	<ul style="list-style-type: none"> 10 – 1600 A (recomendação para 1000:1) 5 – 800 A (recomendação para 1000:1) 0,5 – 100 A 0,3 – 1000 s 3 – 1800 s 1, 2, 3 ou 4 1, 2 ou 3

FLA ENGENHARIA E CONSULTORIA

Rua Professora Tereza Lobo, 196 - Senhor dos Passos - CEP: 78048-670 - Cuiabá/MT

CONTATO: (65) 98116 - 2962 - E-mail: fla.engenharia@gmail.com

CNPJ: 19.522.505/0001-44

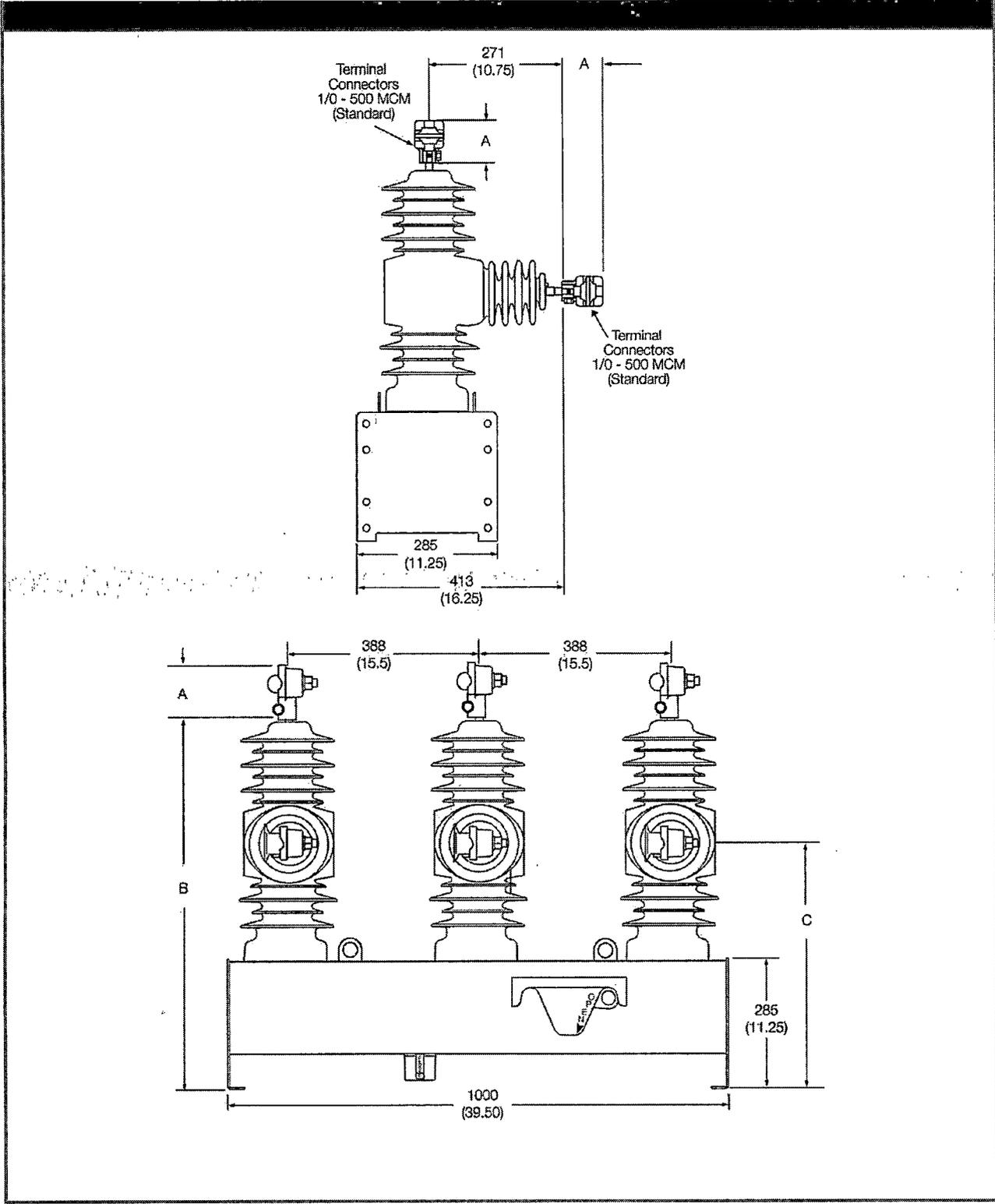
Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras



**FLA ENGENHARIA
 e CONSULTORIA**

5	Alimentação
	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentação do Controle: 220 Vca • Alimentação Auxiliar: 220 Vca • Bateria Backup: 02 Baterias (12 Vcc + 12 Vcc - 12 Ah)
6	Caixa do Controle
	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo da Caixa do Controle: Caixa com Acesso Frontal e Traseiro • Material da Caixa do Controle: Aço Carbono • Acabamento: Pintura ETA-005 - MUNSELL N6.5 - Espessura 150 µm • Conector de Aterramento para Caixa do Controle: 10 - 70 mm² • Grau de Proteção: IP53 • Acessórios para Caixa do Controle: Não Incluso • Tomada: Filtro de Linha com 02 Tomadas Padrão Brasileiro • Outros Acessórios: Não Incluso • Provisão para Rádio: Bandeja + Conversor 28 / 12 Vcc • Contatos Auxiliares: Não Incluso <p style="text-align: right;">Comprimento do Cabo de Controle (m): 6</p>
7	Interface de Comunicação
	<ul style="list-style-type: none"> • I/O Padrão: 03 Entradas / 05 Saídas Programáveis (9-290 Vcc / 7-265 Vca) • I/O Adicional: Não Incluso • Portas de Comunicação Padrão: <ul style="list-style-type: none"> 1x RS-232 Frontal - Parametrização Local 1x RS-232 Traseira - Supervisão Remota • Porta de Comunicação Adicional: Ethernet RJ-45 + RJ-45 • Conversor de Conector: Não Incluso • Protocolos de Comunicação: DNP 3.0 / MODBUS (Serial) / CPS-2179 / IEC-870-5-101 / IEC-870-5-104 • Acessórios para Comunicação: Não Incluso • Versão do Software: Proview 5.1 REV1b • Idioma das Etiquetas de Identificação: Português
8	Referências
	<ul style="list-style-type: none"> • S280-70-3P (Controle) • S280-70-4 (Guia de Programação do Controle F6)

Fábio Lopes de Araújo
 Engenheiro / Proprietário
 Consultoria em Projetos e Obras

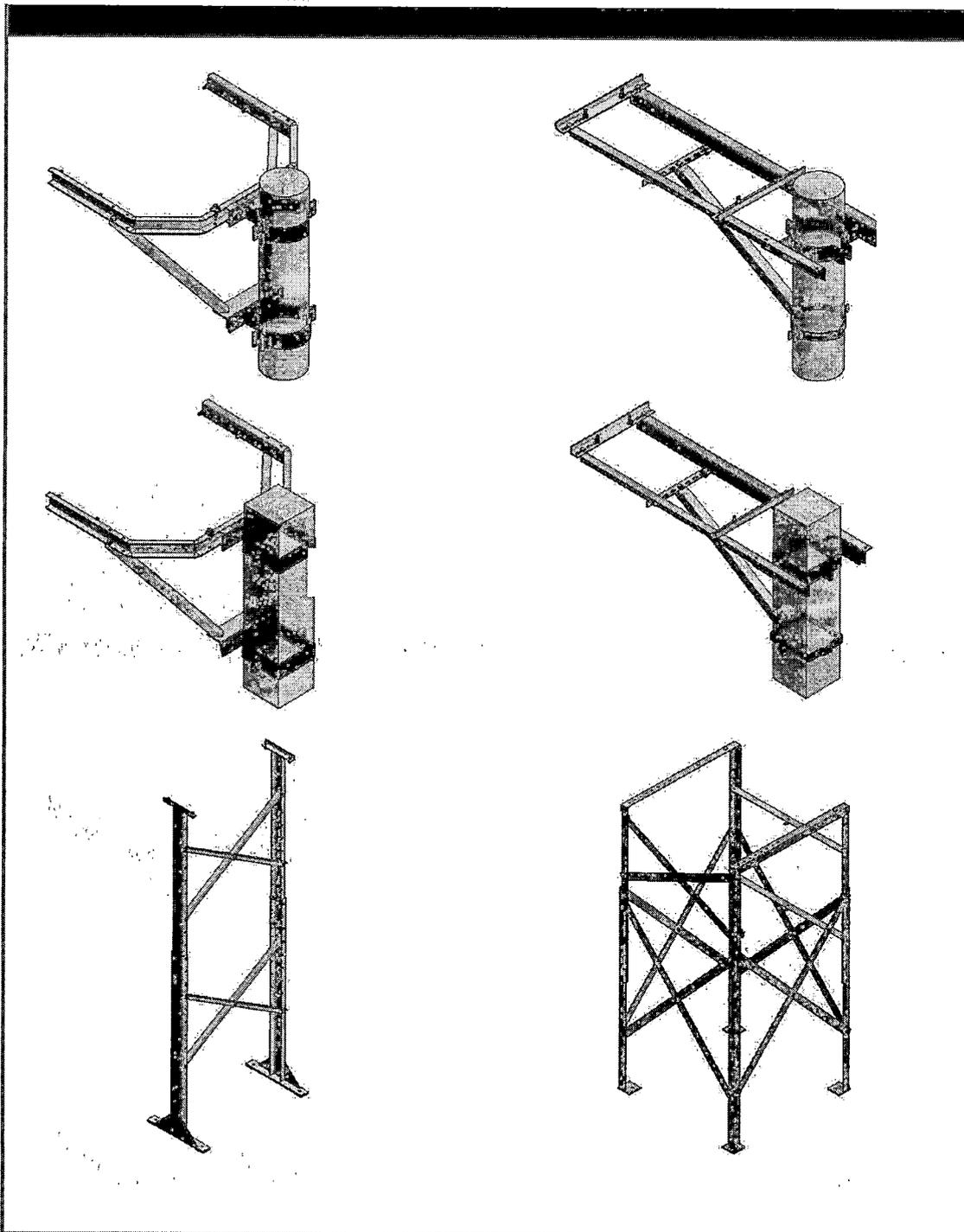


FLA ENGENHARIA E CONSULTORIA **CNPJ: 19.522.505/0001-44**
 Rua Professora Tereza Lobo, 196 - Senhor dos Passos - CEP: 78048-670 - Cuiabá/MT
CONTATO: (65) 98116 - 2962 - E-mail: fla.engenharia@gmail.com

Fábio Lopes de Araújo
 Engenheiro / Proprietário
 Consultoria em Projetos e Obras



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**



FLA ENGENHARIA E CONSULTORIA

Rua Professora Tereza Lobo, 196 - Senhor dos Passos - CEP: 78048-670 - Cuiabá/MT

CONTATO: (65) 98116 - 2962 - E-mail: fla.engenharia@gmail.com

CNPJ: 19.522.505/0001-44

Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

12. RELAÇÃO DE MATERIAL

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO – 150kVA / 13,8kV

ITEM	DESCRIMINAÇÃO	UNID.	QTD
1.1	Poste de concreto Duplo T 11/1000	Pç.	1
1.2	Cruzeta de concreto –250 daN – retangular	Pç.	1
1.3	Isolador de Pino para 15KV	Pç.	1
1.4	Pára-raios de distribuição- 12 kV – polimérico – 10 kA	Pç.	3
1.5	Cabo de cobre coberto de EPR 120mm ² - 0,6/1KV	M.	60
1.5	Cabo de cobre coberto de EPR 70mm ² - 0,6/1KV	M.	20
1.6	Cabo de cobre nú #50mm ²	M.	08
1.7	Cabo condutor - CA 3#50mm ² - XLPE 8,7/15KV	M.	15
1.8	Arame 12 BWG ou fita de aço Inox	KG	3
1.9	Haste de aterramento – 5/8" x 3,00m	Pç.	3
1.10	Transformador trifásico – 150kVA – 13,8kV, 220/127V	Pç.	1
1.11	Eletroduto de aço galvanizado a fogo por imersão – 80mm	Pç.	4
1.12	Mureta de alvenaria	M ²	6
1.13	Caixa para disjuntor, TC's, chave de aferição e medidor	CJ.	1
1.14	Disjuntor tripolar tipo caixa moldada – 400A	Pç.	1
1.15	Isolador de ancoragem polimérico para cabo aberto	Pç.	3
1.16	Grampó de ancoragem para cabo aberto	Pç.	3
1.17	Manilha Sapatilha	Pç.	6
1.18	Sapatilha	Pç.	6
1.19	Conector	Pç.	12
1.20	Braço suporte tipo C	Pç.	1
1.22	Massa de calafetar	KG	10
1.23	Perfil U	Pç.	1
1.24	Fixador de perfil U	Pç.	1
1.25	Mão francesa plana	Pç.	2
1.26	Chave fusível tipo C	Pç.	3
1.27	Elo fusível 06k	Pç.	3

Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras

FLA ENGENHARIA E CONSULTORIA

CNPJ: 19.522.505/0001-44

Rua Professora Tereza Lobo, 196 - Senhor dos Passos - CEP: 78048-670 - Cuiabá/MT

CONTATO: (65) 98116 - 2962 - E-mail: fla.engenharia@gmail.com

ENEMAT - PRPTI
 Fls. nº 65
 Rubrica 6



**FLA ENGENHARIA
 e CONSULTORIA**

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO – 112,5kVA / 13,8kV

ITEM	DESCRIMINAÇÃO	UNID.	QTD
1.1	Poste de concreto Duplo T 11/600	Pç.	1
1.2	Cruzeta de concreto –250 daN – retangular	Pç.	1
1.3	Isolador de Pino para 15KV	Pç.	1
1.4	Pára-raios de distribuição- 12 kV – polimérico – 10 kA	Pç.	3
1.5	Cabo de cobre coberto de EPR 185mm ² - 0,6/1KV	M.	30
1.5	Cabo de cobre coberto de EPR 95mm ² - 0,6/1KV	M.	10
1.6	Cabo de cobre nú #50mm ²	M.	08
1.7	Cabo condutor - CA 3#50mm ² - XLPE 8,7/15KV	M.	15
1.8	Arame 12 BWG ou fita de aço Inox	KG	3
1.9	Haste de aterramento – 5/8" x 3,00m	Pç.	3
1.10	Transformador trifásico – 112,5kVA – 13,8kV, 220/127V	Pç.	1
1.11	Eletroduto de aço galvanizado a fogo por imersão – 100mm	Pç.	2
1.12	Mureta de alvenaria	M ²	6
1.13	Caixa para disjuntor, TC's, chave de aferição e medidor	CJ.	1
1.14	Disjuntor tripolar tipo caixa moldada – 300A	Pç.	1
1.15	Isolador de ancoragem polimérico para cabo aberto	Pç.	3
1.16	Grampo de ancoragem para cabo aberto	Pç.	3
1.17	Mañilha Sapatilha	Pç.	6
1.18	Sapatilha	Pç.	6
1.19	Conector	Pç.	12
1.20	Braço suporte tipo C	Pç.	1
1.22	Massa de calafetar	KG	10
1.23	Perfil U	Pç.	1
1.24	Fixador de perfil U	Pç.	1
1.25	Mão francesa plana	Pç.	2
1.26	Chave fusível tipo C	Pç.	3
1.27	Elo fusível 10k	Pç.	3

Relação de Carga e Demanda Provável			
A) Demanda de Iluminação			
		Relação de Carga	Demanda Provável
284 Lâmpadas FLUOR. TUBULAR	36w	10.224w*0,86	8,80 kVA
15 PLAFON LED	24w	360w*0,86	0,31 kVA
15 REFLETOR VAPOR METALICO	400w	6.000w*0,86	5,16 kVA
10 Tomadas	600w	6.000w	6,52 kVA
10 Tomadas	200w	2.000w	2,17 kVA
Total		24,58 kW	22,96 kVA
B) Demanda de Aparelhos Eletrodomésticos e de Aquecimento.			

FLA ENGENHARIA E CONSULTORIA CNPJ: 19.522.505/0001-44
 Rua Professora Tereza Lobo, 196 - Senhor dos Passos - CEP: 78048-670 - Cuiabá/MT
 CONTATO: (65) 98116 - 2962 - E-mail: fla.engenharia@gmail.com

Fábio Lopes de Araújo
Fábio Lopes de Araújo
 Engenheiro / Proprietário
 Consultoria em Projetos e Obras



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

03 Geladeira	200w	600w	0,60 kVA
03 Freezer Horizontal 480L	750w	2.250w	2,50 kVA
20 Microcomputadores	350w	7.000w	7,00 kVA
04 Impressoras comum	100w	400w	0,40 kVA
04 Impressoras Laser	800w	3.200w	3,20 kVA
01 Micro-ondas	1.200w	1.200w	1,33 kVA
04 Chuveiro Elétrico	6.500w	26.000w*0,66	17,16 kVA
Total		40,65 kW	32,19 kVA
C) Demanda para Condicionador de Ar			
02 Aparelhos de Ar Condicionado de 12.000 BTU	1.200w	2.400w*0,82	1,56 kVA
20 Aparelhos de Ar Condicionado de 24.000 BTU	2.400w	48.000w*0,82	39,36 kVA
Total		50,40 kW	40,92 kVA
D) Demanda de Motores			
02 Motor	1,0 cv	2.264 w	2,20 kVA
Total		2,26 kW	2,20 kVA
CARGA INSTALADA A+B+C+D			117,89 kW
CARGA DEMANDADA A+B+C+D			98,27 kVA
TRANSFORMADOR A SER INSTALADO			112,5 kVA

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO – 150kVA / 13,8kV

Relação de Carga e Demanda Provável

E) Demanda de Iluminação			
		Relação de Carga	Demanda Provável
284 Lâmpadas FLUOR. TUBULAR	36w	10.224w*0,86	8,80 kVA
15 PLAFÓN LED	24w	360w*0,86	0,31 kVA
15 REFLETOR VAPOR METALICO	400w	6.000w*0,86	5,16 kVA
10 Tomadas	600w	6.000w	6,52 kVA
10 Tomadas	200w	2.000w	2,17 kVA
Total		24,58 kW	22,96 kVA
F) Demanda de Aparelhos Eletrodomésticos e de Aquecimento.			

FLA ENGENHARIA E CONSULTORIA

CNPJ: 19.522.505/0001-44

Rua Professora Tereza Lobo, 196 - Senhor dos Passos - CEP: 78048-670 - Cuiabá/MT

CONTATO: (65) 98116 - 2962 - E-mail: fla.engenharia@gmail.com

Fábio Lopes de Araújo

Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro / Proprietário
Consultoria em Projetos e Obras



**FLA ENGENHARIA
 e CONSULTORIA**

03 Geladeira	200w	600w	0,60 kVA
03 Freezer Horizontal 480L	750w	2.250w	2,50 kVA
20 Microcomputadores	350w	7.000w	7,00 kVA
04 Impressoras comum	100w	400w	0,40 kVA
01 Máquina de xerox	2.000w	2.000w	2,22 kVA
04 Impressoras Laser	800w	3.200w	3,20 kVA
01 Micro-ondas	1.200w	1.200w	1,33 kVA
03 Estufa	1.000w	3.000w	3,00 kVA
04 Chuveiro Elétrico	6.500w	26.000w*0,66	17,16 kVA
Total		45,65 kW	37,41 kVA
G) Demanda para Condicionador de Ar			
02 Aparelhos de Ar Condicionado de 12.000 BTU	1.200w	2.400w*0,65	1,56 kVA
04 Aparelhos de Ar Condicionado de 36.000 BTU	4.000w	16.000w*0,65	10,40 kVA
01 Aparelhos de Ar Condicionado de 18.000 BTU	1.850w	1.850w*0,65	1,20 kVA
21 Aparelhos de Ar Condicionado de 30.000 BTU	3.200w	67.200w*0,65	43,68 kVA
Total		87,45 kW	56,84 kVA
H). Demanda de Motores			
04 Motor	2,0 cv	7.748 w	6,68 kVA
04 Motor	1,5 cv	6.308 w	5,68 kVA
Total		14,05 kW	12,36 kVA
CARGA INSTALADA A+B+C+D			171,73 kW
CARGA DEMANDADA A+B+C+D			129,57 kVA
TRANSFORMADOR A SER INSTALADO			150 kVA


Fábio Lopes de Araújo
 Eng. Eletricista
 CREA 1200573099