

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
UNICAMP**

**CABINE DE TRANSFORMADOR
FEA
OS 80**

**MEMORIAL DESCRITIVO
E CADERNO DE ENCARGOS
DO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

SUMÁRIO	
OBJETIVO	4
NORMAS TÉCNICAS	4
1. REFERÊNCIA GERAIS	4
2. REFERÊNCIA ESPECÍFICAS	4
3. DESENHOS	5
3.1. DESENHOS DE REFERÊNCIA	5
DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	6
1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	6
1.1. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	6
2. INTERFERÊNCIAS	7
2.1. REMANEJAMENTO DE TRANSFORMADORES	7
3. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	7
3.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	7
3.1.1. CABINE DE MEDIÇÃO	7
3.1.2. CAPACIDADE DE TRANSFORMAÇÃO INSTALADA	7
3.1.3. CIRCUITO DISTRIBUIDORES DE ENERGIA	8
3.1.4. CONDUTORES E CONDUTOS	8
3.1.5. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	9
4. SPDA - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	9
EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	10
1. GERAL	10
2. MATERIAIS EMPREGADOS	10
2.1. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS	10
3. ENSAIOS E TESTES	10
3.1. ENSAIOS, MEDIÇÕES, TESTES E RELATÓRIOS	10
4. IDENTIFICAÇÃO	11
4.1. COMPONENTES DAS INSTALAÇÕES	11
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	12
6. DESCRIÇÃO	13
6.1. ABRAÇADEIRAS	13
6.2. BARRA CHATA EM ALÚMINIO	13
6.3. BARRAMENTO DE COBRE	13
6.4. BARRAMENTO DE COBRE ELETROLÍTICO 3/8"	13
6.5. CABO DE COBRE NÚ	13
6.6. CABO ISOLADO SEM COBERTURA	13
6.7. CABO ISOLADO COM COBERTURA 0,6/1KV	13
6.8. CABO ISOLADO COM COBERTURA 8,7/15KV	14
6.9. CAIXA DE INSPEÇÃO ATERRAMENTO	14
6.10. CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENÁRIA	14
6.11. CAIXA TIPO CONDULETE EM ALUMÍNIO	14
6.12. CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL -BEP	14
6.13. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO TIPO ANÉL	14
6.14. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO TIPO AGULHA	14
6.15. CONECTOR PARA ATERRAMENTO	14
6.16. CONECTOR TERMINAL	15
6.17. CONECTOR TERMINAL EM MÉDIA TENSÃO	15
6.18. CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR	15
6.19. DISJUNTORES MONOPOLAR	15
6.20. DISJUNTORES BIPOLAR	15
6.21. DISJUNTORES TRIPOLAR	15
6.22. DISJUNTORES TRIPOLAR COM CAIXA MOLDADA	16
6.23. DISJUNTORES TRIPOLAR COM CAIXA ABERTA	16
6.24. DISJUNTORES TRIPOLAR MÉDIA TENSÃO	16
6.25. DUTO PARA CABOS SUBTERRÂNEOS	16
6.26. ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO	16

6.27. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO -AUTO COLANTE	16
6.28. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO - ANILHA	16
6.29. EXTINTOR CO2	16
6.30. HASTE	17
6.31. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – TIPO ACLARAMENTO	17
6.32. INTERRUPTOR BIPOLAR	17
6.33. ISOLADORES	17
6.34. LUMINÁRIA TIPO ARANDELA	17
6.35. LUVAS DE PROTEÇÃO 15Kv	17
6.36. LUVA DE EMENDA Á COMPRESSÃO PARA CABOS	18
6.37. MEDIDOR DE GRANDEZAS ELÉTRICAS	18
6.38. MUFLA TERMINAL INTERNO	18
6.39. MUFLA TERMINAL EXTERNO	18
6.40. PÁRA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO	18
6.41. PLACA DE ADVERTENCIA	19
6.42. QUADRO GERAL EM BAIXA TENSÃO (AUTOPORTANTE)	19
6.43. SUPRESSOR DE SURTO	22
6.44. SOLDA EXOTÉRMICA	23
6.45. TAMPÃO EM FERRO FUNDIDO	23
6.46. TAPETE ISOLANTE DE BORRACHA	23
6.47. TERMINAL TUBULAR	23
6.48. TOMADA DE ENERGIA "10A ou 20A"	23
6.49. TRANSFORMADORES DE CORRENTE - TCs	23
6.50. TRANSFORMADOR DE POTENCIAL – TP	24
6.51. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO DE 500 KVA	24
6.52. VARA DE MANOBRA	24

OBJETIVO

Este memorial descritivo estabelece as condições gerais a serem obedecidas na execução das instalações elétricas para Remanejamento de Interferências e Entrada de Energia para Cabine de Transformador - FEA localizado à Av. Albert Einstein, Cidade Universitária Zeferino Vaz – UNICAMP, Barão Geraldo - Campinas, SP.

Este projeto foi desenvolvido no sentido de atender as necessidades básicas do conjunto, obedecendo a critérios de funcionabilidade operacional, normas ABNT, normas EIA/TIA, facilidade de manutenção, de utilização de materiais de fácil aquisição e de boa qualidade, visando trazer ao conjunto segurança de operação para o sistema de energia. Os desenhos e as especificações compreendem todos os serviços necessários ao completo funcionamento do Conjunto.

Considera-se que os documentos se completam entre si, e o que constar de um deles será tão obrigatório como se constasse em ambos.

Todos os detalhes desenhados ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente se, com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

NORMAS TÉCNICAS

1. REFERÊNCIA GERAIS

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, serão seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Estas normas serão complementadas por normas emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

- NBR-5410
- NBR-5419
- NBR 13570
- NBR 14039
- Norma NR-10 – Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade.
- Norma da Concessionária local – CPFL

As dúvidas que eventualmente surgirem deverão ser dirimidas de comum acordo com a Fiscalização da UNICAMP.

Os materiais serão novos, de classe, qualidade e grau adequados. Estarão de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.

2. REFERÊNCIA ESPECÍFICAS

Estas Especificações, que são parte do projeto de execução das instalações elétricas para Remanejamento de Interferências e Entrada de Energia para a Cabine de Transformador - FEA localizado à Av. Albert Einstein, Cidade Universitária Zeferino Vaz – UNICAMP, Barão Geraldo - Campinas, SP complementam os itens de generalidades e de procedimentos contidos no memorial descritivo.

3.1. DESENHOS DE REFERÊNCIA

Serviram como referência para o presente projeto os desenhos de arquitetura com os respectivos cortes. DESENHOS COMPLEMENTARES:

A presente especificação é complementada pelo desenho com folha numerada, como se segue:

Folha ELE01/06 – Implantação Demolição

Folha ELE02/06 – Implantação Geral – Interligação Cabine Primária

Folha ELE03/06 – Plantas Cabine

Folha ELE04/06 – Plantas - Cabine Iluminação e Tomadas

Folha ELE05/06 – Plantas Detalhes e Quadros de Energia, Diagrama Unifilar

Folha ELE06/06 – Plantas Cabine de Energia e SPDA

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1.1. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

O suprimento de energia elétrica para a cabine de Transformador – FEA será proveniente da rede de média tensão existente no campus, onde será derivado em poste conforme GED 11845 da CPFL e chaves fusíveis 100A (10kA) 15kV, com elo fusível. O ramal subterrâneo será constituído por cabos de cobre singelos, tipo NA, isolados para 15KV, alojados em dutos de “PEAD” subterrâneos Ø4” envelopados. (Ver folha 02/06) que alimentará a Cabine de energia onde será instalado um transformador trifásico conforme projetado, construído e ensaiado de acordo com as últimas revisões das normas ABNT, a NBR 5356 que atenderá a demanda instalada após a conclusão.

Os cabos do ramal subterrâneo de média tensão serão de cobre #25mm², tipo NA, isolamento 8,7/15KV – EPR, sendo 3 fases e mais um cabo de reserva.

O cabo reserva deverá ser energizado; portanto deverá ser instalada placa de advertência na mufla de entrada da cabine informando a condição energizado.

Os cabos devem ter identificação como Fase “V” - cor vermelha (antiga fase A) (MUNSELL 5R-4/14) Fase “A” - cor azul escuro (azul royal) (antiga fase B) (MUNSELL 2,5PB-4/10) Fase “B” - cor branca (antiga fase C) (MUNSELL N9,5) no poste e na cabine.

Junto com os cabos deverá ser passado um cabo neutro de cobre #25mm² de isolamento na cor verde claro de 750V, para interligar o neutro ao terra da cabine.

No poste que atenderá a edificação será instalado um jogo de para raios tipo válvula de 15KV e chaves fusíveis 100A (10kA) 15kV, com elo fusível, três cruzetas de madeira, conector garra linha viva, suportes e todos os acessórios necessários para a estrutura e o seu perfeito funcionamento, conforme GED-11845 página 06 de 65 de 29/09/2017. No pé do poste afastado de 0,50m de distância será construída uma caixa de passagem em alvenaria de 1,10x0,80x1,20 m com fundo de brita.

Os cabos de descida no poste serão protegidos por um tubo de ferro zincado a fogo com altura de 6,0m do solo. O tubo será preso ao poste com bandagem de arame galvanizado 12BWG; bandagens de 5 voltas espaçadas de 2,0m.

Os dutos subterrâneos serão em número de dois (2 reserva) instalados a uma profundidade mínima de 0,60m com declividade mínima de 1% entre as caixas de passagem. Deverá ser colocada proteção mecânica (concreto) em todo o trecho subterrâneo de média tensão.

Os dutos devem ser vedados nas extremidades com massa calafetadora para evitar a entrada de água, insetos, etc.

O relé junto a cabine de energia do FEA deverá receber a parametrização para atender a demanda de transformação.

2. INTERFERÊNCIAS

2.1 REMANEJAMENTO DE TRANSFORMADORES

O projeto prevê a retirada de 02 posto de transformadores instalados em poste sendo que posteriormente a construção, aprovação e energização da Cabine de energia conforme o projeto e normas da concessionária local CPFL e a Contratada deverá executar a transferência dos circuitos alimentadores QGBT01 efetuando emenda dos cabos alimentadores, onde deverá ser utilizado luva de emenda à compressão – LM, em cobre estanhado para 04 (quatro) compressões cada, isolando com fita de alta fusão e fita isolante.

Após a ligação de todos os circuitos deverá ser desativado e desmontado os dois postos de transformação:

O posto de transformação instalado em poste de concreto localizado próximo ao gerador de energia será retirado o transformador, cabos, tubulações, miscelâneas e o QGBT e todo material retirado sendo reutilizável, será encaminhado ao almoxarifado central, os materiais sem condições de uso serão encaminhados para a Divisão de Limpeza Urbana (reciclável) da UNICAMP e os postes em lugar indicado pela fiscalização dentro do Campus.

O posto de transformação instalado em poste de concreto localizado próximo da cabine primaria de energia será retirado (postes, transformadores, cabos, tubulações, miscelâneas, QGBT's e rede de MT em space cable), todo o material retirado sendo reutilizável, será encaminhado ao almoxarifado central, os materiais sem condições de uso serão encaminhados para a Divisão de Limpeza Urbana (reciclável) da UNICAMP e os postes em lugar indicado pela fiscalização dentro do Campus.

Para o QGBT-02 que atenderá a carga instalada no prédio de Eng. de Alimentos será alimentado por novos cabos.

3. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

3.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

3.1.1 CABINE DE MEDIÇÃO

Na Cabine de energia será instalado uma medição em média tensão e após a medição será instalado um disjuntor fixo a vácuo 15 a 17,5kV e uma chave seccionadora tripolar de abertura sob carga e uma chave seccionadora tripolar com fusíveis limitadores de corrente que atenderá o transformador de 500 KVA a ser instalado na cabine primaria de energia.

3.1.2 CAPACIDADE DE TRANSFORMAÇÃO INSTALADA

A cabine de transformação será provida por 01 transformador trifásico a seco em resina epóxi, potência de 500KVA frequência de 60 HZ.

Na cabine será instalado um quadro geral denominado como quadro de baixa tensão – cabine que sairá os cabos alimentadores para o quadro de energia QGBT -01 que alimentará o Centro de pesquisas em tecnologia Extrusão e o quadro de energia QGBT -02 que alimentará o prédio de Eng. de Alimentos

O quadro de energia QGBT-01 que atenderá a carga instalada no edifício do Centro de pesquisas em tecnologia Extrusão será atendido pelos cabos remanejados do posto de transformação existente a ser desativado.

Os cabos alimentadores que serão remanejados para atender o prédio do Centro de pesquisas em tecnologia Extrusão serão: 02 cabos de 185 mm² (por fase), 02 cabo de

185,0 mm² para o (neutro) e 2 cabos de 95,0 mm² para o terra com isolação de 0,6/1,0 KV.

O quadro de energia QGBT-02 que atenderá a carga instalada no prédio de Eng. de Alimentos será alimentado por novos cabos.

Os cabos alimentadores para atender no prédio de Eng. de Alimentos serão: por 02 cabos de 150 mm² (por fase), 02 cabo de 150,0 mm² para o (neutro) e 2 cabos de 95,0 mm² para o terra com isolação de 0,6/1,0 KV.

A interligação do quadro de baixa tensão – cabine para os quadros QGBT-01 do edifício do Centro de pesquisas em tecnologia Extrusão e QGBT-02 do prédio de Eng. de Alimentos será feito por meio de eletrodutos tipo PEAD de 4" (quatro polegadas) a uma profundidade mínima de 0,60m com declividade mínima de 1% entre as caixas de passagem. Deverá ser colocada proteção mecânica (concreto) nas passagens de leitos carroçáveis.

Os dutos devem ser vedados nas extremidades com massa calafetadora para evitar a entrada de água, insetos, etc.

3.1.3 CIRCUITO DISTRIBUIDORES DE ENERGIA

Junto à Cabine de Medição e Transformação em abrigo de alvenaria com portas metálicas serão instalados dois quadros geral Junto à Cabine de Medição e Transformação em abrigo de alvenaria com portas metálicas serão instalados dois quadros geral, com quadro com grau de proteção IP 65/66 que atendem ao Quadro de baixa tensão – cabine.

Todos os pontos de energia receberão juntamente com a alimentação, cabo de terra (PE) com origem no Quadro de Equalização de Potencial de Terra, instalado na parte interna da cabine conforme projeto, que por sua vez está conectada a malha de aterramento.

O condutor de aterramento dos circuitos será exclusivo para cada circuito.

A Contratada não poderá interromper os circuitos sem a prévia comunicação e liberação por parte da fiscalização da UNICAMP e todo serviço interrompido com autorização deverá ser totalmente reestabelecido no final do expediente.

3.1.4 CONDUTORES E CONDUTOS

Toda cabeação e rede de tubulações e caixas de passagem indicadas em projeto serão novas.

Os condutores dos circuitos deverão receber identificação com anilhas em ambas as extremidades com o número do circuito. Nos quadros de energia os disjuntores deverão ser identificados com placa em acrílico (Brady, Panduit, Brother ou equivalente técnico), conforme especificação.

As ligações dos condutores aos componentes elétricos devem ser feitas por meio de terminais de compressão apropriados. No caso de dois condutores ligados a um mesmo borne, cada condutor deve ter seu terminal. Nas derivações de condutores, as emendas devem ser feitas com solda a estanho, cobertas por fita autofusão e fita isolante.

Os cabos para os circuitos deverão ser do tipo flexível e identificado através de cores conforme a seguir:

Cores de cabos maiores ou iguais a # 16 mm²

- Fases: Preto
- Neutro: Azul Claro
- PE: Verde

Cores de fios e cabos menores ou iguais a # 10 mm²

- Fases para Força Normal (Iluminação e Tomadas): Branco

- Fases para Tomadas de Emergência ou NO-Break: Vermelho
- Fase para Tomadas Estabilizadas: Preto
- Fases para circuito trifásico: Cinza
- Neutros: Azul Claro
- Retornos: Amarelo
- Condutores PE: Verde

Bitola dos Condutores:

- Iluminação: Mínimo # 2,5 mm²
- TUG, TUI, TDS, TUE e TAC:
 - Condutores Alimentadores de Rabichos: Mínimo # 4,0 mm²
 - Rabichos: Mínimo # 2,5 mm

Todas as caixas deverão ter as rebarbas removidas e serem dotadas de buchas e arruelas na conexão com os eletrodutos.

3.1.5 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O Sistema de iluminação de emergência será composto por unidades autônomas de iluminação de emergência conforme projeto.

4. SPDA - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

A ampliação da Edificação Cabine de Energia deverá ser provida de SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas), tipo gaiola de FARADAY.

O SPDA foi dimensionado de acordo com a norma NBR 5419, sendo considerado que a estrutura se enquadra no nível de proteção II.

Composta basicamente de barra de Alumínio chata, # 7/8" x 1/8" instalada sobre a cobertura envolvendo o perímetro da platibanda conforme desenho. Haverá descidas para a malha de aterramento no solo através de combinação entre barras de alumínio e cabo de cobre nu bitola # 50 mm² cuja interligação será efetuada através de terminal de compressão de cobre estanhado conectado no interior de caixa tipo condutetes de PVC de 1" com tampa plástica cega. A malha em questão deverá obedecer a Norma NBR-5419 e será composto por eletrodos tipo cooperweld instalados em caixas de inspeção de 300 mm. de diâmetro com tampa ferro fundido para inspeção e interligados por cabos cobre nu bitola # 50 mm². Os cabos do aterramento deverão ser instalados no mínimo a 60 cm. de profundidade.

As emendas deverão se limitar ao mínimo possível e devem ser executadas com solda exotérmica.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

1. GERAL

As interligações dos eletrodutos às caixas de ligação ou passagem, quadros e caixas de distribuição deverão ser efetuadas por meio de arruelas galvanizadas para os eletrodutos de aço, e com buchas de alumínio para os eletrodutos de PVC rígido.

Durante a concretagem todas as extremidades dos eletrodutos expostos deverão estar fechadas por meio de caps galvanizados, e as caixas de ligação e de passagem deverão estar devidamente vedadas.

Os eletrodutos que ficarem a espera de etapas futuras de obras deverão ter as extremidades devidamente tampadas, a fim de evitar a penetração de entulhos.

Antes da enfição, todas as tubulações deverão ser limpas e secas através de ar comprimido e, posteriormente, com uma guia de arame de aço com bucha de estopa industrial em um dos extremos, que será passada entre as caixas, quantas vezes se tornar necessário, até que a citada bucha de estopa saia completamente seca e limpa.

Todos os condutores alimentadores deverão ser passados sem emendas. As emendas nos condutores dos circuitos terminais somente poderão ser efetuadas nas caixas de ligação ou passagem, estanhadas, adequadamente isoladas, de tal forma a garantir contatos firmes e duráveis.

2. MATERIAIS EMPREGADOS

2.1. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Os materiais a serem utilizados deverão ser de primeira linha, bem como satisfazer a todas as exigências das normas. Somente serão aceitos na obra materiais com a Marca de Conformidade do INMETRO.

Caberá à Fiscalização da UNICAMP, o direito de rejeitar qualquer material colocado na obra em desacordo com o projeto e suas especificações ou que apresente falhas ou defeitos. Além disso, em caso de dúvidas, submetê-los a testes próprios ditados pelas normas técnicas da ABNT.

À CONTRATADA caberá apresentar, quando pedido, o comprovante de origem do material, o qual poderá ser rejeitado, a critério da Fiscalização da UNICAMP.

3. ENSAIOS E TESTES

3.1. ENSAIOS, MEDIÇÕES, TESTES E RELATÓRIOS

A contratada deverá efetuar, no mínimo, os testes abaixo, após a conclusão dos serviços:

- Continuidade dos condutores de proteção, pelo menos nos trechos em que os mesmos não forem acessíveis à verificação visual ou mecânica.
- Resistência de isolamento entre condutores vivos (inclusive neutro) em relação à terra e entre cada condutor de fase em relação ao neutro.
- Medição da resistência dos eletrodos de aterramento.
- Medição da impedância do caminho de falta.
- Ensaio tensão aplicada (HIPOT) dos cabos de média tensão.
- Fornecer relatórios de ensaios de Fabrica de todos os equipamentos da Cabine

4.1. COMPONENTES DAS INSTALAÇÕES

Todos os componentes das instalações tais como: condutores, dispositivos de proteção, controle, manobra, etc) deverão ser identificados de modo a permitir o reconhecimento da área de atuação.

De um modo geral a identificação deverá ser executada das seguintes formas:

Todos os circuitos deverão ser identificados com placas de acrílico com seus números gravados de forma legível e durável, junto às respectivas chaves de acionamento, nos quadros gerais e de distribuição. Em leitos, eletrocalhas, perfilados e caixas de passagem, os condutores deverão formar chicotes individuais por circuito, identificados com respectivo número do circuito e nome do respectivo painel, por meio de fitas apropriadas.

A instalação dos condutores deverá obedecer a seguinte codificação:

Cores de fios e cabos menores ou iguais a # 10 mm²

- Fases: Preto
- Neutro: Azul Claro
- PE: Verde

Cores de fios e cabos menores ou iguais a # 10 mm²

- Fases para Força Normal (Iluminação e Tomadas): Branco
- Fases para Tomadas de Emergência ou NO-Break: Vermelho
- Fase para Tomadas Estabilizadas: Preto
- Fases para circuito trifásico: Cinza
- Neutros: Azul Claro
- Retornos: Amarelo
- Condutores PE: Verde

Bitola dos Condutores:

- Iluminação: Mínimo # 2,5 mm²
- TUG, TUI, TDS, TUE e TAC:
 - Condutores Alimentadores de Rabichos: Mínimo # 4,0 mm²
 - Rabichos: Mínimo # 2,5 mm

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela instalação dos mesmos e qualquer outro trabalho preliminar na preparação de testes de aceitação. Será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento antes do teste.

Será responsável pelas lâmpadas e fusíveis queimados durante os testes, devendo entregar todas as lâmpadas acesas e fusíveis em perfeitas condições de utilização.

Caso os testes e verificações apresentem valores ou condições incompatíveis com as normas respectivas ou exigências do projeto, caberão à CONTRATADA efetuar as correções necessárias, e novos ensaios. Pagando a mesma, a multa mora contratual, até que as instalações possam ser aceitas pela UNICAMP.

Como condição para aceitação da obra e liberação das faturas correspondentes, a CONTRATADA deverá entregar à Fiscalização da UNICAMP:

- 2 (duas) vias do relatório completo das verificações, abrangendo as condições de identificação (item 4), resultados de ensaios (item 3) e verificação final (item 5).
- cadastramento das instalações executadas em arquivos eletrônicos AutoCAD 2000.

6.1. ABRAÇADEIRAS

De nylon na cor branca.

Referência: Hellermann, Pial ou equivalentes técnicos.

6.2. BARRA CHATA EM ALÚMINIO

Condutor em barra chata de alumínio com dimensão de 7/8x1/8x3m ligação entre malha superior e malha de aterramento espaçamento médio entre condutores de descida: 10m com nível II de proteção conforme NBR 5419 da ABNT
Referências: Termotécnica, Raycon ou Similar

6.3. BARRAMENTO DE COBRE

O Barramento será trifásico, com neutro e terra, em cobre eletrolítico 99,9, dimensionamento da seguinte forma:

. Para conduzir 120% da corrente nominal, para as barras de fases e de neutro; a barra de terra deverá ter capacidade para conduzir 1/3 da corrente nominal das barras de fases ou dimensionamento para corrente de curto-circuito, duração 2 segundos.

. Corrente de curto-circuito simétrico (valor eficaz), de no mínimo de 20 KA, duração 1 a 5 segundos.

. Corrente de curto-circuito assimétrico (valor de crista).

. Elevação de temperatura admissível de acordo com a IEC 298.

As barras de fase deverão ser providas de Isoladores para proteção contra contatos acidentais e todas as barras deverão ser pintadas nas cores padrão da ABNT.

6.4. BARRAMENTO DE COBRE ELETROLITICO 3/8"

Barramento em cobre eletrolítico, de 3/8" de diametro,

Referências: Luminar, AEL, IPL, ou Similar

6.5. CABO DE COBRE NÚ

Cabo de cobre nu; Têmpera meio - dura, fabricado e ensaiado, conforme NBR 5111; NBR 7575.

Referência: Pirelli; Siemens, Alcoa, Condugel, Ficap ou equivalentes técnicos.

6.6. CABO ISOLADO SEM COBERTURA

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, têmpera mole, unipolar, com classe de encordoamento 2 para os cabos até 10mm² e extra flexível com classe de encordoamento 4 ou 5 para os cabos acima de 10mm²; isolamento em composto termoplástico poliolefinico, não halogenado (70°C), não propagante e auto-extinguível de chama, classe 0,45/0,75 kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR13248.

Referência: Pirelli (tipo AFUMEX), IPCE (tipo LOWTOX), Ficap (tipo AFITOX) ou equivalentes técnicos.

6.7. CABO ISOLADO COM COBERTURA 0,6/1KV

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, têmpera mole, unipolar, com classe de encordoamento 4 ou 5, isolamento em composto temofixo, não halogenado (90°C), cobertura em composto termoplástico, não propagante e auto-extinguível de chama, classe 0,6/1kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 7288, NBR13248.

Referência: Pirelli (tipo AFUMEX), IPCE (tipo LOWTOX), Ficap (tipo AFITOX) ou equivalentes técnicos

6.8. **CABO ISOLADO COM COBERTURA 8,7/15KV**

Cabo de cobre, formado por fios sólidos de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, unipolar, isolado em composto termofixo de borracha EPR não propagante e auto-extinguível de chama, classe 8,7/15 kV, com cobertura em PVC 90°C, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 7286, NBR-10299.

Referência: Pirelli (tipo Eprotenax), Siemens, Condugel, Ficap (Fibep) ou equivalentes técnicos.

6.9. **CAIXA DE INSPEÇÃO ATERRAMENTO**

Caixa para inspeção de aterramento, caixa de inspeção do terra cilíndrica em PVC rígido, diâmetro de 300 mm - h= 600 mm, provida de tampa em ferro fundido com alça para a suspensão da mesma, com a inscrição ATERRAMENTO ou TERRA, em alto relevo.

6.10. **CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENÁRIA**

Caixa de passagem para cabos elétricos, de alvenaria construída de tijolo comum de 1/2 vez, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e queimado à colher. Fundo da caixa com dreno de 5 cm de largura e pedra britada numero 2 até a profundidade de 25 cm. Tampa em ferro fundido tipo R2 (telefonia), com a inscrição ELÉTRICA em alto relevo.

6.11. **CAIXA TIPO CONDULETE EM ALUMÍNIO**

Caixa de passagem ou de ligação de equipamento, para instalação abrigada, construída em liga de alumínio com 9% a 13% de sílica de alta resistência mecânica e tampa aparafusável no mesmo material da caixa.

Referência: Daiza, Wetzel, Tigre, Tramontina, Fortilit ou equivalentes técnicos.

6.12. **CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL -BEP**

Caixa sobrepor metálica - tipo telebrás - fecho 1/4 de volta - 300x300x15mm

Material: aço

Sobrepor com 07 terminais de pressão

Barra de cobre 150x150x6,3mm

Dimensões: 210x210x90mm

Referências: Termotécnica Mod. TEL-901, Raycon ou Similar

6.13. **CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO TIPO ANÉL**

Terminal tipo anel, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.

Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

6.14. **CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO TIPO AGULHA**

Terminal tipo agulha, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.

Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

6.15. **CONECTOR PARA ATERRAMENTO**

Grampo para aterramento para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e à corrosão, dotado de parafuso, porcas e arruelas de pressão.

Referência: Burndy (GAR), Eltec, LM ou equivalentes técnicos.

6.16. CONECTOR TERMINAL

Terminal de pressão para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e a corrosão.

Referência: Burndy (linha QA), Eltec, Magnet, L.M ou equivalentes técnicos.

6.17. CONECTOR TERMINAL EM MÉDIA TENSÃO

Terminação singela classe 15 KV, conforme NBR9314.

Referência: 3M, Pirelli, Raychem, ou equivalentes técnicos.

6.18. CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR

Chave seccionadora em média tensão SF₆, uso interno, tripolar, operação sob carga, isolamento 20 kV/35kv, contatos principais móveis dupla face, corrente nominal de 400A.

Punho de manobra com cadeado

Isoladores em epoxi

Montados em uma unica estrutura com porta fusível

Referências: ABB, SCHACK, 3M ou Similar

6.19. DISJUNTORES MONOPOLAR

Os disjuntores dos quadros de distribuição p/ proteção dos circuitos terminais deverão ser com disjuntores do tipo DIN com as seguintes características técnicas:

- Número de pólos: 01
- Corrente nominal: específica para cada circuito
- Tensão máxima de isolamento: 400V
- Capacidade máxima de interrupção em 220/127VCA: 5KA
- Curva de atuação: "C"
- Atender NBR BN 60898 e NBR IEC 60947
- O FABRICANTE DEVERÁ POSSUIR CERTIFICADO ISO 9001

Referencias: Siemens , WEG, Legrand ou Similar

6.20. DISJUNTORES BIPOLAR

Os disjuntores dos quadros de distribuição p/ proteção dos circuitos terminais deverão ser com disjuntores do tipo DIN com as seguintes características técnicas:

- número de pólos: 02
- corrente nominal: específica para cada circuito
- tensão máxima de isolamento: 400V
- Capacidade máxima de interrupção em 220/127VCA: 5KA
- curva de atuação: "C"
- Atender NBR BN 60898 e NBR IEC 60947
- O FABRICANTE DEVERÁ POSSUIR CERTIFICADO ISO 9001

Referencias: Siemens , WEG, Legrand ou Similar

6.21. DISJUNTORES TRIPOLAR

Os disjuntores dos quadros de distribuição p/ proteção dos circuitos terminais deverão ser com disjuntores do tipo DIN com as seguintes características técnicas:

- número de pólos: 03
- corrente nominal: específica para cada circuito
- tensão máxima de isolamento: 400V
- capacidade máxima de interrupção em 220/127VCA: 5KA
- curva de atuação: "C"
- Atender NBR BN 60898 e NBR IEC 60947
- O FABRICANTE DEVERÁ POSSUIR CERTIFICADO ISO 9001

Referencias: Siemens , WEG, Legrand ou Similar

6.22. DISJUNTORES TRIPOLAR COM CAIXA MOLDADA

A proteção geral, do barramento a ser instalado no quadro QGBT, deverá ser com disjuntor tripolar termomagnético com as seguintes características técnicas:

- Corrente nominal: 100/125/150/175/200/225/250/300/400/600/800A
- Capacidade de ruptura: 45/22 kA em 220VCA
- Tensão: 415VCA
- Corpo em caixa moldada
- NBR NM 60898

Referências: GE Mod. TQD34/TJD434, WEG, Siemens ou Similar

6.23. DISJUNTORES TRIPOLAR COM CAIXA ABERTA

Disjuntor de Baixa Tensão de 800 A até 2.000 A Disjuntor termo-magnético, (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto circuito), com curva de disparo "C", capacidade de ruptura de 40KA, sem restrições com relação à posição de montagem, fixação em perfil DIN 35 mm, temperatura de operação de -20°C a 50°C, vida útil superior a 10.200 acionamentos mecânicos acionamento frontal, manual por alavanca. Com certificação do INMETRO, e fabricação conforme norma NBR-IEC 60 898 e NBR-IEC 60947-2.

Referência: Siemens, Merlin-Geran, Steck, Bticino, ABB ou similar.

6.24. DISJUNTORES TRIPOLAR MÉDIA TENSÃO

Disjuntor de Média tensão, com disjuntor à vácuo 1000a – cl 15 KV, TC'S, TP'S, relê eletrônico 1439tu funções ANSi 27 e 47,59, 50/51 e 50/51n, cubículo com um chave com base e fuzíveis HH – 15 KV. (proteção para o transformador) conjunto montado, completo - incluso TC,TP, medidor eletrônico de protocolo aberto e no break 1000va senoidal com dupla conversão.

Referência: Siemens, Merlin-Geran, Steck, Bticino, ABB ou similar.

6.25. DUTO PARA CABOS SUBTERRÂNEOS

Tubo flexível corrugado em PEAD tipo Kanalex, para cabos de baixa e média tensão. Referência: Kanaflex (tipo Kanalex), Pevesol (tipo Peveduto), Isoplast tipo Isoduto) ou equivalentes técnicos.

6.26. ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO

Eletroduto rígido em aço galvanizado a fogo com costura, tipo pesado, classe LI, com revestimento protetor antioxidante, galvanizado à fogo, rosca conforme NBR 8133, fornecido em barras de 3 m de comprimento com uma luva.

Fabricado e ensaiado conforme NBR 5624, NBR 6154, NBR 6338, NBR 7398, NBR 7400, NBR 8133.

Referência: Paschoal Thomeu, Apolo, Zetone ou equivalentes técnicos.

6.27. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO -AUTO COLANTE

Auto colante.

Referência: Brady, Panduit, Brother ou equivalentes técnicos.

6.28. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO - ANILHA

Anilha.

Referência: Hellermann, Pial ou equivalentes técnicos.

6.29. EXTINTOR CO2

Extintor de incêndio 6 Kg, pó químico, CO2 com suporte

6.30. HASTE

Hastes a serem cravadas no solo, deverão ter as seguintes características técnicas:
As conexões com cabo de cobre deverá ser através de solda exotérmica
Comprimento 2,4m
Diâmetro: 5/8"
Revestimento em alta camada de cobre
Referências: Termotécnica Mod. TEL-5814, Raycon, Intelli ou Similar

6.31. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – TIPO ACLARAMENTO

Bloco autônomo de iluminação de emergência tipo aclaramento serão instaladas nas escadas e rampas de acesso do edifício e corredores centrais com as seguintes características técnicas:
Autonomia de até 6 horas contínuas
Bivolt 110/220V
LED
Bateria recarregável selada que dispensa manutenção
Referências: Unitron Mod. Unilamp BPF, Ilumac Mod. IP 110s ou Similar

6.32. INTERRUPTOR BIPOLAR

Interruptor bipolar de acionamento através de tecla fosforescente, de embutir, corrente nominal 20A, 250 V-CA.
Referência: Pial (modelo Silentoque), Bticino, Lorenzetti, Fame ou equivalentes técnicos.

6.33. ISOLADORES

Os barramentos serão fixados na placa de madeira através de isoladores tipo bujão em epóxi

- Dimensões 40x50mm rosca 3/8
- Dimensões 60x60mm rosca 3/8
- Dimensões 60x75mm rosca 3/8
- Referências: Cebel Mod. IBTB-02, Tasco ou Similar

6.34. LUMINÁRIA TIPO ARANDELA

Luminária tipo arandela, para 1 lâmpada fluorescente compactas eletrônicas de 15w. corpo e grade frontal de proteção em alumínio fundido, com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Difusor em vidro transparente frisado.
Instalação a h = 2,20 m.
Referência comercial: Mod. Tatu, código 8901.1a1.45b - Itaim, stock, projeto ou equivalente técnico.

6.35. LUVAS DE PROTEÇÃO 15Kv

Luva isolante de borracha de isolação mínima de 15KV, fabricada de acordo com a norma ASTM D120/NBR 10622, oferece proteção contra choque elétrico e lesões serias ou até fatais Produzidas com compostos resistentes a ozônio (Tipo II), deverá ser fornecida com luva de cobertura em vaqueta e caixa de madeira para acondicionamento e proteção das mesmas.
Referência Orion ou Equivalente Técnico.

6.36. LUVA DE EMENDA Á COMPRESSÃO PARA CABOS

Luva para emenda em condutores de cobre, projetado com chanfros nas extremidades e ressalto centralizador que facilita a entrada e posicionamento dos condutores.

Fabricada em cobre de alta condutividade elétrica e resistência mecânica.

Referência: Crimper, Intelli, Hellermann ou equivalente técnico

6.37. MEDIDOR DE GRANDEZAS ELÉTRICAS

A energia consumida no deverá ser medida através de Multimedidor digital de grandezas elétricas, a ser instalado no interior da cabine conforme projeto e com as seguintes características técnicas:

- Indicações simultânea de 3 (três) grandezas em displays led's de alto brilho.
- Indicação de tensão fase-fase e fase e neutro; corrente;
- Frequência; potência ativa; potência reativa e potência aparente.

Referência: Engro, ABB, Mult-K Plus com memória de massa ou equivalentes técnicos.

6.38. MUFLA TERMINAL INTERNO

As terminações dos condutores subterrâneos deverão ser com muflas terminais com as seguintes características técnicas:

- Referências: Prysmian, 3M ou Similar
- isolação 20 kV/35kv
- saias isolantes em borracha à base de silicone
- cordoalha de aterramento da cobertura
- tubo de alívio de campo elétrico
- uso interno

6.39. MUFLA TERMINAL EXTERNO

As terminações dos condutores subterrâneos deverão ser com muflas terminais com as seguintes características técnicas:

- Referências: Prysmian, 3M ou Similar
- isolação 20 kV
- saias isolantes em borracha à base de silicone
- cordoalha de aterramento da cobertura
- tubo de alívio de campo elétrico
- uso externo

6.40. PÁRA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO

No poste do transformador, deverá ter um pára-raio para cada fase na rede de média tensão (11,9KV) com as seguintes características:

Referências: Delmar Mod. NLZ-P-12kV-10KA, AEL ZnO Polimétrico, Balestro Mod.

PBP 09/X ou Similar

Corpo em borracha polimérica

Corrente nominal de descarga 10KA

Provido de blocos de resistores não lineares em óxido de zinco, e sem centelhador série

Tensão nominal: 12KV

Máxima tensão de operação contínua: 10,20 KV
Dimensão "A": 290mm

6.41. PLACA DE ADVERTENCIA

Placa de advertência tipo caveira para fixação nas portas de acesso e grades de proteção.

Malha da tela de 20mm



Referências: Press Mat, Eletromar, Paschoal Thomeu, Elsol, Gimi ou equivalentes técnicos.

6.42. QUADRO GERAL EM BAIXA TENSÃO (AUTOPORTANTE)

Quadro de Distribuição Geral, com porta metálica, com acesso frontal aos elementos internos.

Deverá possuir no mínimo as seguintes características técnicas:

Estrutura autoportante.

Invólucro metálico em chapa de aço MSG 14 (2mm), com grau de proteção mínimo IP54 conforme ABNT, com aberturas para ventilação.

Tratamento anticorrosivo da seguinte forma:

Preparação das superfícies por meio de lixamento,

Masseamento, desengraxamento por imersão quente, decapagem ácido por imersão quente.

Tratamento superficial por meio de fosfatização por imersão quente e secagem (ar quente).

Acabamento em tinta pó poliéster, sistema eletrostático, aplicação mínima 40 micra e secagem 150 -200 oC.

Deverá possuir cubículos e portas internas,

individuais para cada chave seccionadora, cada disjuntor e para os instrumentos de medição, cujas alavancas de comando deverão ser montados em cada porta interna, e de tal forma que permitam a abertura das respectivas portas sem ocasionar o desligamento de energia elétrica, e possuir portas externas. Todas no mesmo material e acabamento do quadro.

Cada elemento do painel será identificado com

plaqueta de acrílico, fixada na frente do painel, conforme descrição no item 3.4.1. do memorial descritivo.

O Barramento será trifásico, com neutro e terra, em cobre eletrolítico 99,9o, dimensionamento da seguinte forma:

- Para conduzir 120% da corrente nominal, para as barras de fases e de neutro; a barra de terra deverá ter capacidade para conduzir 1/3 da corrente nominal

das barras de fases ou dimensionamento para corrente de curto-circuito, duração 2 segundos.

- Corrente de curto-circuito simétrico (valor eficaz), de no mínimo de 20 KA, duração 1 a 5 segundos.
 - Corrente de curto-circuito assimétrico (valor de crista).
 - Elevação de temperatura admissível de acordo com a IEC 298.

As barras de fase deverão ser providas de Isoladores para proteção contra contatos acidentais e todas as barras deverão ser pintadas nas cores padrão da ABNT.

Deverá ser fornecido montado com todos os acessórios de fixação e instalação, inclusive terminais de pressão para os condutores.

Sua construção e instalação deverão garantir isolamento mínimo de 600V entre todas as partes energizadas e entre estas e a estrutura, bem como se adequar às normas brasileiras sobre o assunto.

A parte interna inferior do Painei deverá ter

Espaço suficiente para a chegada e a instalação dos cabos alimentadores.

Antes da execução do quadro a CONTRATADA

Deverá submeter o projeto executivo do mesmo à aprovação da UNICAMP; cujos desenhos deverão conter as seguintes informações:

- vista frontal, lateral e corte
- planta de fundação
- lista de aparelhos
- esquema unifilar e esquema funcional
- lista de fiação e interligação
- lista de gravação

Referências Paschoal Thomeu, Elsol, Gimi, Plínio de Mello ou equivalentes técnicos.

Quadro QFL- CABINE de dimensões 400x300x200mm e barramento para 800A.

Quadro de distribuição de energia elétrica, de embutir ou sobrepor, todo construído em chapa de aço de espessura mínima 1,2 mm com tratamento anticorrosivo e acabamento com tinta base metálica na cor cinza. Seu dimensionamento deverá permitir ampliação futura de 25% dos equipamentos a ser instalado, e uma distância de pelo menos 10 cm entre os tais equipamentos (inclusive futuros) e as paredes internas, nas faces laterais, superior e inferior. Os equipamentos elétricos (conforme esquema elétrico em desenho e relação de materiais), deverão ser montados externamente, sobre placa de montagem fabricadas em chapa de espessura mínima de 1,9mm, nas mesmas características acima, posteriormente fixada por meio de parafusos e porcas ao fundo do quadro. A distribuição de energia aos disjuntores será feita através de barramento trifásico isolado com termocontrátil, com neutro e terra, de cobre eletrolítico 99,9%, dimensionado para conduzir no mínimo 110% da corrente nominal dos equipamentos, e suportar corrente de curto-circuito até 20 KA.

Deverão possuir DPS, com a capacidade de proteção mínima apresentada no diagrama unifilar.

Canaleta plástica para a acomodação da fiação compatível com a quantidade de circuitos.

A barra de terra será eletricamente ligada à estrutura do quadro, e a de neutro isolada da mesma. Deverá ser provida de placa de policarbonato incolor, recortada de modo a permitir o acionamento das chaves e disjuntores sem perigo de toque acidental nas partes energizadas, com identificação dos disjuntores e da porta externa, porta com fecho zamack tipo rápido ou trinco e fechadura tipo Yale; ambas no mesmo material e acabamento do quadro.

Deverá ser fornecido montado com todos os acessórios de fixação e instalação inclusive terminais de pressão para os condutores a partir de 2,5mm². Sua construção e instalação deverão garantir o isolamento mínimo de 600V entre todas as partes energizadas e entre estas e a estrutura, bem como se adequar às normas brasileiras sobre o assunto.

Deverão possuir barramentos secundários de derivação na quantidade necessária a atender todos os circuitos e com capacidade de condução de corrente no mínimo 10% superior à corrente nominal do disjuntor de maior corrente nominal especificado. Os barramentos e seus acessórios de fixação deverão suportar os esforços resultantes de uma corrente de curto circuito de no mínimo 20 kA. O disjuntor geral deste quadro será tripolar em caixa moldada, com a corrente nominal e capacidade de ruptura apresentadas no quadro de cargas.

As chapas destes quadros deverão passar pelo seguinte processo:

Desengraxamento químico por imersão a quente;

Lavagem por imersão em água corrente;

Decapagem química por imersão;

Lavagem por imersão em água corrente;

Refinação por imersão;

Fosfatização a base de zinco por imersão;

Lavagem por imersão em água corrente;

Passivação por imersão em água corrente;

Secagem em estufa com circulação de ar quente;

Aplicação de pintura eletrostática a pó na cor cinza claro RAL 7032.

O grau de proteção mecânica do quadro deverá ser no mínimo IP-54, ou seja, protegido contra pó sem depósitos prejudiciais e protegido contra projeção de água de todas as direções.

Deverá possuir porta documento com cópia do diagrama unifilar apresentado em projeto mais as alterações executadas.

O barramento de terra (PE) e neutro deverá possuir parafuso exclusivo para a sua alimentação e a quantidade de furos suficiente para a ligação dos cabos dos disjuntores instalados mais os reservas, não sendo admitido o remonte de circuito.

A sequência de fases do barramento visto de frente, da esquerda para a direita, da frente para trás e de cima para baixo deverá ser R S T.

Os barramentos deverão ser identificados por cores, sendo:

Fase R: azul escuro;

Fase S: branco;

Fase T: violeta;

Neutro: azul claro;

Terra: verde.

O quadro de distribuição deve ser entregue com a advertência abaixo fixada na porta em sua parte interna.

ADVERTÊNCIA:

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinal de sobrecarga. Por isso, **NUNCA** troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).
2. Da mesma forma, **NUNCA** desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (Dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. **A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DA MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.**

O quadro de distribuição deve ser entregue com a advertência abaixo fixada na porta em sua parte externa.



Referências: Press Mat, Eletromar, Paschoal Thomeu, Elsol, Gimi ou equivalentes técnicos.

6.43. SUPRESSOR DE SURTO

Tipo 127V, 40KA, 8x20 μ s, próprio para instalação em quadros de distribuição.
Referência: Clamper, Siemens, Pial equivalentes técnicos.

6.44. **SOLDA EXOTÉRMICA**

As conexões entre cabo de cobre nu #50mm² e hastes de aterramento deverão ser executadas através de soldas exotérmicas conforme descrito a seguir:

Cartucho para solda número 115,

Referências: Exosolda Mod 999115, Erico ou Similar

Molde classe 5 ignex,

Referências: Exosolda Mod. 999900, Erico ou Similar

Disco grande,

Referências: Exosolda Mod. 999902,

Erico ou Similar

Referências: Exosolda Mod. HCL-5/8.50-5, Erico ou Similar

6.45. **TAMPÃO EM FERRO FUNDIDO**

Tampão em ferro fundido, para base quadrada

Carga máxima de 200 Kg

Dimensões: conforme projeto

Possuir as letras ELETRICA desenhadas em baixo ou alto relevo, possuir dois puxadores.

Referencia: Fundição Vesuvio;Fuminas

6.46. **TAPETE ISOLANTE DE BORRACHA**

Tapete isolante de classe 2, 10 a 20kV (10 a 20.000 Volts), atendendo a norma de segurança aplicada a Tapete Isolante Elétrico no Brasil é a NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade, do Ministério do Trabalho.

Referência: Elasta, ou equivalente técnico

6.47. **TERMINAL TUBULAR**

Terminal tipo tubular, em cobre com camada de estanho, isolado com luvas em polipropileno ou nylon. Adequado para uso em componentes eletro-eletrônicos que exigem reduzidas dimensões para contato e excelente resistência às vibrações. Disponíveis para cabos de bitola 22 AWG a 300MCM (0,5 a 150mm²). Possui padrão de cores conforme norma DIN-46228 parte 4. Utilização em redes de baixa tensão, até 760V.

Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

6.48. **TOMADA DE ENERGIA "10A ou 20A"**

Constituída de 3 pólos, sendo 2 para fases ou fase e neutro e 1 terra, com capacidade de 10 A para 250 V, com pinos redondos, para uso particularizado e preconizado no projeto. Utilizar a de cor branca para rede elétrica comum. Com certificação do INMETRO

Norma específica: NBR 14136.

6.49. **TRANSFORMADORES DE CORRENTE - TCs**

A corrente elétrica consumida, será medida indiretamente através de TC conforme segue:

Diâmetro interno da janela: 24mm

Fator térmico nominal: 1,5

Carga nominal ABNT: 2,5 VA

Referências: PEXTRON URPE-1439-TU, Soltran ou Similar

Nota: Deverá ser visto as características do TC em projeto constante conforme folha 03/06.

6.50. TRANSFORMADOR DE POTENCIAL – TP

Tensão primária 11,9KV
Tensão secundário 220Vca
Transformador de potencial monofásico 1000VA
Isolação 15 kV
Saídas isolantes em borracha à base de silicone
Cordoalha de aterramento da cobertura
Uso interno
Referências: Minuzzi, Trafo ou Similar

6.51. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO DE 500 KVA

Transformador trifásico a seco em resina epóxi, potência de 500KVA frequência de 60 HZ, classe térmica F (155°C), NBI de 95 KV, construído conforme norma NBR10295. Deverá conter indicador digital de temperatura com contatos para alarme e desligamento ANSI 23,26 e 49 e possuir sensor de temperatura PT100. Ligação primária em triangulo e secundária em estrela com neutro acessível.
Transformador de 500 KVA
Tensão primária: 13,8/13,2/12,6/12,0/11,4 KV
Tensão secundária transformador: 220/127V
Deverá ser fornecido 02 placas e identificação para o transformador (1 para o corpo e outra para se fixada na tela metálica)
Garantia
O fornecedor deverá garantir o equipamento ou qualquer de seus componentes pelo prazo de 12(doze) meses, a partir da data de operação ou de 24(vinte e quatro) meses a partir da data de entrega, prevalecendo o prazo que primeiro expirar.
O transformador a ser fornecido o fabricante deverá ser homologado pela CPFL conforme GED 5012.
Referência: Siemens, WEG, Waltec ou equivalentes técnicos.

6.52. VARA DE MANOBRA

Vara de Manobra em fenolite, com 3 metros de extensão, seccionada em partes de 1 metros com capa para proteção e armazenamento. Isolação na classe de 15 KV.

Data de entrega: Janeiro de 2020

Eng. Marcos Cesar Correa Antunes
CREA nº: 5062600651
ART: 28027230190269819