

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
UNICAMP**

**DEPI – DIRETORIA EXECUTIVA DE
PLANEJAMENTO INTEGRADO**

**MEMORIAL DESCRITIVO
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO
REITORIA – UNICAMP**

SUMÁRIO

GENERALIDADES	6
NORMAS TÉCNICAS	7
1. REFERÊNCIA GERAIS	7
2. REFERÊNCIA ESPECÍFICAS	7
3. DESENHOS	7
3.1. DESENHOS DE REFERÊNCIA	7
DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	1
4. PLANEJAMENTO	1
4.1. Execução	1
5. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	1
5.1. EXECUÇÃO DA ALVENARIA	1
5.2. EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURA	1
5.3. INSTALAÇÃO DO NOVO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO	1
5.3.1. CONEXÕES EM LINHA MORTA E VIVA	2
5.3.2. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	2
5.3.3. CIRCUITOS DISTRIBUIDOS DE ENERGIA	2
5.3.4. CONDUTORES E CONDUTOS	3
5.4. TRANSFERÊNCIA DE CARGA DA PG	3
5.5. PASSAGEM DE CABOS DA REITORIA	4
5.6. TRANSFERÊNCIA DE CARGAS DA REITORIA	5
5.7. REMOÇÃO DO CABEAMENTO RESIDUAL	6
5.8. DESMOBILIZAÇÃO DO POSTO ANTIGO	7
6. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS DOS MATERIAIS	7
7. MATERIAIS EMPREGADOS	8
8. ENSAIOS E TESTES	8
9. IDENTIFICAÇÃO	8
10. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	9
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS	9
12. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	10
12.1.1. Abraçadeiras	10
12.1.2. Barramento de cobre	10
12.1.3. Cabo Isolado sem Cobertura	10
12.1.4. Cabo Isolado com Cobertura	10
12.1.5. Conector Split-Bolt	10
12.1.6. Conector Terminal Pré-isolado	11
12.1.7. Disjuntor Monopolar	11
12.1.8. Disjuntor Bipolar	11
12.1.9. Disjuntor Tripolar	11
12.1.10. Disjuntores serie universal tripolar em caixa moldada	11
12.1.11. Eletroduto de aço-Carbono	12
12.1.12. Etiqueta de Identificação	12
12.1.13. Proteção p/ barramento de quadro em policarbonato compacto – 4mm	12
12.1.14. Quadro de Medição de Energia Metálico	12
12.1.15. Terminal Tubular	15
12.1.16. Tomada de Energia 20A	15
12.1.17. Medidor de Energia	15
12.1.18. Materiais para Media Tensão	15

CONTROLE

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	08/01/2025	EMIÇÃO INICIAL	ROMULO DE O. SILVA

OBJETIVO

Este memorial descritivo estabelece as condições gerais a serem obedecidas na execução do novo posto de transformação da Reitoria, localizado à rua da Reitoria, nº 109, Cidade Universitária Zeferino Vaz – UNICAMP, Barão Geraldo - Caminas, SP.

ESCOPO

O prédio da Reitoria atualmente é alimentado por 2 postos de transformação, um deles é o Posto que será substituído, chamado de **Posto Antigo da Reitoria**, que alimenta a Procuradoria Geral . O outro posto que alimenta a o quadro geral de alimentação da reitoria é o **posto de transformação da DEPI**. O objetivo é deixar a alimentação da reitoria e da Procuradoria Geral em um único posto de transformação, chamado de Posto novo, que será construído ao lado do posto Antigo da Reitoria conforme projeto.



Figura 1 - Local da Obra – Posto Antigo da Reitoria.



Figura 2 - Posto de Transformação da DEPI

GENERALIDADES

Este projeto foi desenvolvido no sentido de atender as necessidades básicas do conjunto, obedecendo a critérios de funcionalidade operacional, normas ABNT, 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.

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 - 13570

NBR - 14039

Norma NR-10 – Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade.

GED - 2855

GED – 2856

GED - 2858

GED – 2859

GED – 2861

GED – 11849

GED – 15166

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 do posto de transformação da REITORIA - localizado na rua da Reitoria 109, Cidade Universitária Zeferino Vaz – UNICAMP, Barão Geraldo - Campinas, SP, CEP:13083-896, que se complementam os itens de generalidades e de procedimentos contidos no memorial descritivo.

3. DESENHOS

3.1. DESENHOS DE REFERÊNCIA

Serviram como referência para o presente projeto os desenhos com folha numerada, como se segue:

REIT – 01/09 – Visão Geral

REIT – 02/09 – Coordenação de etapas

REIT – 03/09 – Coordenação de Infraestrutura

REIT – 04/09 – Alvenaria

REIT – 05/09 – Diagrama Unifilar de Média

REIT – 06/09 – Estruturas de Derivação

REIT – 07/09 – Diagrama Unifilar

REIT – 08/09 – Detalhamento dos Quadros

REIT – 09/09 – Detalhamento

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

4. PLANEJAMENTO

4.1. Execução

Os serviços necessários a execução do posto de transformação deverá seguir tal ordem que o posto novo deverá ser construído, a carga atual seja transferida em etapas, sendo necessário 3 desligamentos, e o posto antigo será desmobilizado. Para tanto segue planejamento de ordem de execução dos serviços:

EXECUÇÃO DA ALVENARIA
EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURA
INSTALAÇÃO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO
TRANSFERENCIA DE CARGA DA PG
PASSAGEM DE CABOS DA REITORIA
TRANSFERENCIA DE CARGAS DA REITORIA
REMOÇÃO DO CABEAMENTO RESIDUAL
DESMOBILIZAÇÃO DO POSTO ANTIGO

As dúvidas que porventura vierem a surgir durante esta etapa deverão ser verificadas com a fiscalização da Unicamp.

5. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

5.1. EXECUÇÃO DA ALVENARIA

O novo posto de transformação deverá ser construído conforme projeto, próximo ao posto de transformação existente, em área pertencente a unidade, e o atual deverá ser desativado e demolido. Para tal o posto receberá um poste novo de 12 metros com capacidade de carga de 1000 dan para suportar um transformador a óleo vegetal de 225kVA, conforme projeto que complementa este documento. (Nota: O posto está dimensionado para um transformador de 300Kva para eventual troca no futuro).

5.2. EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURA

Deverá ser executado uma infraestrutura que conecta o novo posto de transformação a caixa de passagem que conduz a alimentação ao Quadro geral da Reitoria. Esta infraestrutura deverá ser executada conforme projeto. A execução desta infraestrutura deverá ser escavada manualmente devido as interferências encontradas no terreno. O Calçamento deverá ser recomposto mantendo o padrão existente.

5.3. INSTALAÇÃO DO NOVO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

5.3.1. CONEXÕES EM LINHA MORTA E VIVA

A instalação do novo poste e transformador deve ser executada por uma equipe especializada em trabalhos em linha morta, composta por profissionais com conhecimento e experiência nesse tipo de serviço, incluindo um operador de guindauto capacitado e habilitado, devido à proximidade com a rede de distribuição energizada.

O novo posto de transformação será montado e conectado à rede alimentadora da Unicamp (BGE-02). A fiscalização deve ser comunicada com 30 dias de antecedência para programação prévia. A execução dos serviços será de responsabilidade da empresa contratada e somente poderá ocorrer após a aprovação prévia das instalações pela Unicamp, com a presença do engenheiro responsável da empresa durante a execução do serviço.

A derivação do posto de transformação deverá ser realizada por uma equipe especializada em trabalhos em linha viva. Este serviço só poderá ser iniciado após a conclusão e aprovação da vistoria do novo posto de transformação.

Todos os serviços envolvendo a rede elétrica deverão ser acompanhados por engenheiro Eletricista, e equipe devidamente equipada atendendo todas as normas de segurança vigentes.

5.3.2. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

O suprimento de energia elétrica para a alimentação do Quadro de Medidores virá diretamente do novo transformador de 225kVA que será instalado junto com novo poste de concreto de 12 metros de altura com resistência de carga de 1000 dAN conforme padrão estipulado na GED – 2855 e complementares, com a cruzeta polimérica reforçada, paralela a linha de transmissão existente, que deverá comportar um ramal de rede compacta e receber para raio conforme item 6.9.2 do padrão técnico da CPFL 15166. O novo posto de transformação será instalado paralelo ao poste existente, na mesma calçada conforme projeto.

5.3.3. CIRCUITOS DISTRIBUIDOS DE ENERGIA

A infraestrutura existente que interliga o Quadro de medidores (QM-01), até os respectivos quadros das unidades contemplando todas as tubulações e caixas de passagem serão mantidas. Será construído uma nova caixa de passagem que interceptará a infraestrutura antiga para dar acesso ao cabeamento antigo que conectava a unidade ao antigo posto de transformação.

Para alimentação do QM-01, os cabos de descida do transformador devem ser de 4 x 95,00 mm², XLPE 90° C sendo 4 cabos para cada fase e neutro, e 2 x 95,00 mm², XLPE 90° C para o terra. Todos os cabos alimentadores existentes que alimentam disjuntores do posto no QDG existente deverão ser desconectados do antigo posto de medição e recolhidos até a nova caixa de passagem onde serão conectados ao posto de transformação novo através de cabeamento novo e emendas feitas na caixa de passagem.

Para isso este cabeamento antigo deverá ser seccionado na caixa de passagem existente e o trajeto final até o posto de medição deverá ser recomposto por cabos novos XLPE 90° C, de igual seção,

emendados com conector tipo split-bolt e isolados com fita alta fusão e isolante conforme normas vigentes, com exceção aos condutores de alimentação dos Quadros gerais da Procuradoria Geral e da Reitoria, que serão novos sem emendas, conforme projeto.

5.3.4. CONDUTORES E CONDUTOS

Todo o cabeamento e rede de tubulações indicadas em projeto serão novas, exceto onde o projeto indicar em contrário.

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 de 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 terminal (ou borne), cada condutor deve ter seu terminal.

Nas derivações de condutores, as emendas devem ser feitas com solda a estanho, cobertas por fita alta fusão e fita isolante.

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

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

- Fases para circuitos : Preto, Vermelho e Branco
- Neutros: Azul Claro
- Condutores PE: Verde

Cores de fios e cabos maiores que # 10 mm²

- Fases para Força Normal : Preto
- Neutros: Azul Claro
- Condutores PE: Verde

5.4. TRANSFERÊNCIA DE CARGA DA PG

A alimentação do quadro geral da Procuradoria Geral é realizada através do posto de transformação existente. Após a ativação do posto de transformação novo, os circuitos de alimentação da PG deverão ser removidos e substituídos por novo cabeamento. Este desligamento deverá ser programado para ser executado em um final de semana a fim de minimizar o impacto nas atividades da Unidade.



Figura 3 - Quadro Geral da Procuradoria Geral

5.5. PASSAGEM DE CABOS DA REITORIA

Para transferência de carga do quadro geral de alimentação da Reitoria, primeiramente será necessário executar a passagem dos cabos de alimentação novos. Atualmente o prédio da Reitoria é alimentado pelo posto de Transformação pertencente a DEPI. A infraestrutura nova interceptará uma caixa de passagem existente onde os cabos rígidos que vem do QDG – Reitoria estão emendados em um cabeamento novo que vem do posto da DEPI conforme Imagem:



Figura 4- Caixa onde os cabos estão emendados.

Este cabeamento deverá ser desconectado, as pontas que vem do Posto de transformação da DEPI serão isoladas para remoção posterior. O novo cabeamento utilizará a tubulação existente para alimentar o quadro.

A fim de reduzir o tempo de parada da unidade, o cabeamento novo que alimentará o QDG-REITORIA deve ser passado até a caixa de intercepto e aguardar a desconexão do circuito existente.

5.6. TRANSFERÊNCIA DE CARGAS DA REITORIA

A Transferência de carga do quadro geral da Reitoria deverá ocorrer em um final de semana a fim de reduzir o impacto ao trabalho da unidade. O circuito alimentador antigo, composto por cabeamento rígido será desconectado na caixa de passagem e removido, liberando espaço na infraestrutura existente para receber o novo cabeamento.



Figura 5 - Local do quadro da Reitoria.



Figura 6 - Caixa de Intercepto

5.7. REMOÇÃO DO CABEAMENTO RESIDUAL

Deverá ser programado um terceiro desligamento, no posto da DEPI, a fim de remover o cabeamento residual.



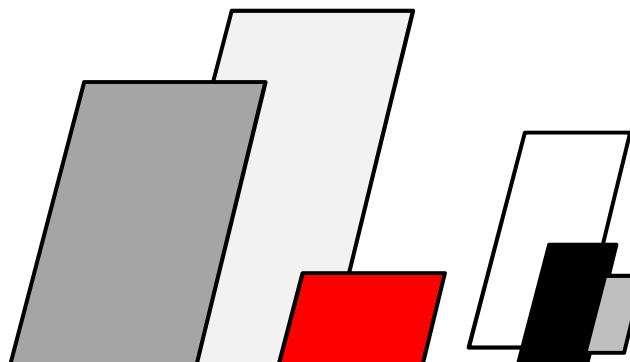
5.8. DESMOBILIZAÇÃO DO POSTO ANTIGO

O posto de transformação existente deverá ser desativado e demolido assim que o novo estiver em funcionamento e as cargas devidamente transferidas. Todos os componentes elétricos e o cabeamento existente deverá ser devolvido nas condições que se encontram para a unidade, que diligenciará o seu destino. O transformador deverá ser entregue no almoxarifado da prefeitura localizado na rua Carlos Chagas 552 de segunda a sexta até as 15:00 horas. Os postes desmobilizados deverão ser entregues no depósito da DAE localizado na rua Albert Einstein nº 763.

O poste que está conectado a linha de média tensão da rua deverá ser mantido e a estrutura dos alimentadores será desmobilizada.

Após desmobilizado o antigo posto de transformação, o canteiro deverá ser recomposto adotando o padrão existente e o entulho resultante deverá ser removido e destinado para local adequado a seu recebimento conforme as normas vigentes.

6. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS DOS MATERIAIS



GENERALIDADES

Estas especificações técnicas são aplicadas no presente projeto de instalações elétricas, tendo sido especificados alguns equipamentos e materiais que determinam a qualidade dos mesmos. A UNICAMP poderá exigir testes a seu critério que possam comprovar a similaridade dos materiais, em firmas ou entidades de capacidade e idoneidade comprovadas, cujas despesas com os testes correrão integralmente por conta da CONTRATADA.

No caso de serem obtidos nos testes resultados inferiores aos dos materiais especificados, os materiais não serão aceitos pela UNICAMP.

7. MATERIAIS EMPREGADOS

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.

8. ENSAIOS E TESTES

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

- Encaminhar laudo do ensaio de resistência de aterramento conforme item 6.6.1.3 da norma técnica CPFL 2855 assinado e com a respectiva ART.
- Encaminhar manuais e laudo de ensaios do transformador.
- Encaminhar ART's de execução.
- Encaminhar anexo III da norma técnica CPFL GED 2858, preenchido e assinado.
- Encaminhar laudo do ensaio de resistência de aterramento conforme item 6.6.1.3 da norma técnica CPFL 2855 assinado e com a respectiva ART.
- Encaminhar manuais e laudo de ensaios do transformador.
- Encaminhar ensaios dos cabos de baixa tensão conforme NBR-5410.

9. IDENTIFICAÇÃO

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 codificação de cores relacionada no item Condutores e Conduitos.

10. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

O quadro de energia deverá ser identificado com etiquetas em acrílico. O quadro deverá ter afixado em suas tampas internas uma relação de cargas e descrição do circuito.

As partes vivas expostas dos circuitos e do equipamento elétrico serão protegidas contra contatos acidentais, seja por um invólucro protetor, barreira, ou seja, pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

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.

Os eletrodutos que ficarem à 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, isoladas com fita de auto fusão e isolante, de tal forma a garantir contatos firmes e duráveis.

11. 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.

A Contratada deverá fornecer o anexo K certidão de conformidade das instalações elétricas com a ART das Instalações Elétricas e assinada pelo Eng. Eletricista responsável.

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 09), resultados de ensaios (item 08) e verificação final (item 11).

- Cadastramento das instalações executadas em arquivos eletrônicos AutoCAD 2000.

12. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS

12.1.1. Abraçadeiras

De nylon na cor branca.

Referência: Hellermann ou equivalentes técnicos

12.1.2. 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

12.1.3. Cabo Isolado sem Cobertura

Fio e cabo constituído de condutor (es) sólido (s) de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, unipolar, isolado em PVC 70° 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 NBR 6148, NBR 6880.

Referência: Prysmian: (tipo Pirastic Antiflam), Siemens, Alcoa, Condugel, Ficap ou equivalentes técnicos

12.1.4. Cabo Isolado com Cobertura

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, têmpera mole, unipolar, com classe de encordoamento 4 ou 5, isolado em PVC 70° não propagante e auto-extinguível de chama, cobertura nas mesmas características, classe 0,6/1kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 6880, NBR 7288. Referência: Prysmian (tipo Sintenax Antiflan), IPCE, Ficap ou equivalentes técnicos.

12.1.5. Conector Split-Bolt

Conector tipo parafuso fendido (split-bolt) para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e à corrosão.

Referência: Burndy (tipo KS), Eltec, L.M. ou equivalente técnico

12.1.6. Conector Terminal Pré-isolado

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

Referência: Burndy, Eltec, Magnet. ou equivalente técnico

12.1.7. Disjuntor 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

Referências: Siemens , WEG, Legrand ou equivalente técnico

12.1.8. Disjuntor 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

Referências: Siemens , WEG, Legrand ou equivalente técnico

12.1.9. Disjuntor 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

Referências: Siemens , WEG, Legrand ou equivalente técnico

12.1.10. Disjuntores serie universal tripolar em 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 equivalente técnico

12.1.11. Eletroduto de aço-Carbono

Eletroduto rígido de aço-carbono 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.

12.1.12. Etiqueta de Identificação

Etiqueta de identificação de painéis elétricos, equipamentos eletrônicos, tomadas. Autocolante.

Material: plástico ABS com adesivo 3M

Referência: Brady, Panduit ou equivalente técnico.

12.1.13. Proteção p/ barramento de quadro em polycarbonato compacto – 4mm

O serviço será executado em placa de polycarbonato executada, considerando-se a área efetiva da placa instalada.

12.1.14. Quadro de Medição de Energia Metálico

Quadro QM – composto por quadros de dimensões de 1200x1500x400mm e barramento para 800A,

Quadro QDG – composto por quadros de dimensões de 1200x1500x600mm e barramento para 800A,

Quadro de Medição elétrica, de 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 120% 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 polycarbonato 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 dos quadros deverão obedecer o seguinte padrão de cores, adotado pela concessionária de energia da cidade: azul escuro, branco e roxo

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, CEMAR ou equivalentes técnicos.

12.1.15. 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.

12.1.16. Tomada de Energia 20A

Constituída de 3 pólos, sendo 2 para fases ou fase e neutro e 1 terra, com capacidade de 20 A para 250 V, com pinos redondos, para uso particularizado e preconizado no projeto. Utilizar a de cor Vermelha para rede elétrica comum.
Norma específica: NBR 14136
Referência: Steck, Primelétrica, Bticino ou equivalentes técnicos

12.1.17. Medidor de Energia

Medidor de Energia digital com saída RS-485, wi-fi bluetooth, memória de massa, função multimedidor, com possibilidade de leitura por aplicativo e tecnologia MQTT -IoT.
Norma específica: NBR 15615
Referência: Kron Conect modelo Z314815215227, Nansen, Dowertech ou equivalentes técnicos

12.1.18. Materiais para Média Tensão

Para os materiais referentes às instalações elétricas do posto de transformação, seguir conforme normatização da CPFL.

Estrutura ETRMsp			
Item	Quantidade	Descrição	GED
1	1	Arruela quadrada 18 x 50 x 5mm	1210
2	1	Mão francesa perfilada - 993	1301
3	1	Parafuso de cabeça quadrada 16x150mm	1315
4	1	Cruzeta de polimérica 90x90x2000mm	10503
5	3	Para-raios com Invólucro polimérico 15kV	3224
6	3	Estribo	2837
7	3	Cobertura de terminais de equipamentos	4253
8	3	Conector garra de linha viva	941
9	3	Chave fusível 15kV de isolamento polimérica	926
10	12,8	Cabo de cobre coberto 16 mm ²	920
11	3	Suporte "L"	1370
12	0,3	Fio nu cobre meio duro 16 mm ² (kg)	933

13	3	Conector parafuso fendido fio 10-6 x fio 10-6	943
Cruzeta de fibra de vidro reforçada: ETRMspfv-1 (89285) / ETRMspfv-2 (89286)			

Fixação			
1	1	Arruela quadrada 18 x 50 x 5mm	1210
14	2	Cinta para poste de seção circular	931
15	1	Parafuso de cabeça abaulada 16 x 45mm	1312
16	1	Parafuso de cabeça abaulada 16 x 150mm	1312
17	1	Sela para cruzeta	1366
18	4	Parafuso cabeça quadrada 16 x 50mm	1315
19	2	Suporte para equipamento poste de concreto	1371

Ligação a Rede			
20	3	Conector cunha Al	2830
21	3	Cobertura para conector cunha alumínio	5173

Elo Fusível			
22	3	Elo Fusível	954

Estrutura ETRMsp			
Item	Quantidade	Descrição	GED
1	1	Arruela quadrada 18 x 50 x 5mm	1210
2	1	Mão francesa perfilada - 993	1301
3	1	Parafuso de cabeça quadrada 16x150mm	1315
4	1	Cruzeta de polimérica 90x90x2000mm	10503
5	3	Para-raios com Invólucro polimérico 15kV	3224
6	3	Estribo	2837
7	3	Cobertura de terminais de equipamentos	4253
8	3	Conector garra de linha viva	941
9	3	Chave fusível 15kV de isolamento polimérica	926
10	12,8	Cabo de cobre coberto 16 mm ²	920
11	3	Suporte "L"	1370
12	0,3	Fio nu cobre meio duro 16 mm ² (kg)	933
13	3	Conector parafuso fendido fio 10-6 x fio 10-6	943
Cruzeta de fibra de vidro reforçada: ETRMspfv-1 (89285) / ETRMspfv-2 (89286)			

Fixação			
---------	--	--	--

1	1	Arruela quadrada 18 x 50 x 5mm	1210
14	2	Cinta para poste de seção circular	931
15	1	Parafuso de cabeça abaulada 16 x 45mm	1312
16	1	Parafuso de cabeça abaulada 16 x 150mm	1312
17	1	Sela para cruzeta	1366
18	4	Parafuso cabeça quadrada 16 x 50mm	1315
19	2	Suporte para equipamento poste de concreto	1371

Ligação a Rede

20	3	Conector cunha Al	2830
21	3	Cobertura para conector cunha alumínio	5173

Elo Fusível

22	3	Elo Fusível	954
----	---	-------------	-----

Data de entrega: 15 de janeiro de 2025

Eng. Romulo de Oliveira Silva
CREA nº: 5069055852