

**GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL/ GDF  
COMPANHIA URBANIZADORA DA NOVA CAPITAL DO BRASIL**

**CODEPLAN - COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL**

**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**DEZEMBRO / 2018**

## SUMÁRIO

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES.....	2
01.03.000 – ESTUDOS E PROJETOS.....	2
01.03.506 – DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS.....	2
06.00.000 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS .....	3
06.01.000 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	3
06.01.200 - ENTRADA E MEDIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO .....	3
06.01.202 - CABOS.....	3
06.01.203 – ELETRODUTOS PARA REDE DE MÉDIA TENSÃO .....	4
06.01.204 - CHAVES SECCIONADORA.....	4
06.01.206 - DISJUNTOR GERAL.....	5
06.01.212 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO .....	5
06.01.213 – PAINEL DE ENTRADA, MEDIÇÃO, PROTEÇÃO E SAÍDA.....	6
06.01.222 - HASTES PARA ATERRAMENTO .....	7
06.01.223 - CORDOALHA DE COBRE NU .....	7
06.01.300 – REDES EM BAIXA TENSÃO.....	8
06.01.301 – QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO .....	8
06.01.302 – QUADRO DE FORÇA E COMANDO.....	9
06.01.304 – ELETRODUTOS.....	10
06.01.305 – CABOS E FIOS (CONDUTORES).....	11
06.01.306 – CAIXA DE PASSAGEM .....	12
06.01.308 – DISJUNTORES .....	12
06.01.312 – DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS).....	14
06.01.400 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS .....	15
06.01.401 – LUMINÁRIAS.....	15
06.01.402 – LÂMPADAS .....	16
06.01.403 – INTERRUPTORES .....	16
06.01.404 – TOMADAS.....	17
06.01.405 –ESPELHOS .....	17
06.01.406 – ACESSÓRIOS.....	17

## **OBSERVAÇÕES PRELIMINARES**

### **OBJETO**

O presente caderno apresenta as premissas para a realização da execução da nova subestação em tensão primária de 13,8kV no subsolo da CODEPLAN - Companhia de Planejamento do Distrito Federal, localizada no endereço SAM, Bloco H, Setores Complementares, Brasília-DF.

### **01.03.000 – ESTUDOS E PROJETOS**

#### **01.03.506 – DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS**

Foram entregues oito pranchas:

##### **A. Projeto Executivo de Instalações Elétricas**

0054-411-NOVACAP-EDF-CODEPL-PE-ELE-01-R01

0054-411-NOVACAP-EDF-CODEPL-PE-ELE-02-R01

0054-411-NOVACAP-EDF-CODEPL-PE-ELE-03-R01

0054-411-NOVACAP-EDF-CODEPL-PE-ELE-04-R01

0054-411-NOVACAP-EDF-CODEPL-PE-ELE-05-R01

0054-411-NOVACAP-EDF-CODEPL-PE-ELE-06-R01

0054-411-NOVACAP-EDF-CODEPL-PE-ELE-07-R01

0054-411-NOVACAP-EDF-CODEPL-PE-ELE-08-R01

## **06.00.000 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS**

### **06.01.000 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

#### **06.01.200 - ENTRADA E MEDIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO**

No empreendimento em questão já existe uma subestação e medição com conexão em média tensão derivada da rede da concessionária (CEB). Esta derivação da rede se dá de forma subterrânea até o subsolo da edificação.

A subestação existente será desativada e substituída por uma nova, conforme projeto específico. A nova subestação será composta por um painel de média tensão para medição e proteção em tensão primária conforme padrão CEB (NTD 6.05) e dois transformadores de 750kVA cada, sendo um operante e um reserva (sem paralelismo), garantindo assim maior segurança e disponibilidade do sistema.

#### **06.01.202 - CABOS**

Condutores de cobre, com isolamento 15kV, singelos, instalados em rede subterrânea.

- Fio de Cobre, encordoamento classe 2;
- Blindagem em composto termofixo semiconductor;
- Cobertura de composto termoplástico de PVC sem chumbo;
- Isolação em composto termofixo de borracha EPR;
- Atenderá aos requisitos físicos prescritos pela NBR 7286;

Referências: Eprotenax Compact 105 Prysmian, EP-DRY 105 MT Nexans ou equivalente técnico.

#### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- A instalação deverá garantir que não ocorram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência mecânica ou isolamento, respeitando os limites máximos de deflexão do produto instalado;
- Devem formar trechos contínuos entre as caixas de derivação, e assim que foram passados em trechos subterrâneos deverão ser efetuados testes de fuga de corrente verificando possíveis danos ao isolamento no processo;
- Trechos isolados complementarmente seja por emenda ou com a isolamento recuperada não deverão ser posicionados dentro de eletrodutos;
- As guias utilizadas deverão ser posicionadas somente quando da passagem dos cabos, e nunca durante a execução das tubulações;
- Para facilitar a passagem dos cabos poderão ser utilizadas parafinas, talcos e outros lubrificantes que não prejudiquem o isolamento dos cabos nem o material que os suporta.
- Passar bucha para limpar os eletrodutos antes de limpar os cabos;

- Identificar os condutores;
- Montar os terminais em dias não chuvosos.

### **06.01.203 – ELETRODUTOS PARA REDE DE MÉDIA TENSÃO**

- Eletroduto de aço galvanizado do tipo pesado;
- Rígidos de aço, conforme a norma NBR 5624;
- Rosca NBR 8133, com uma luva e protetor de rosca em barras de 3 metros;
- Acabamento galvanizado a fogo (imersão a quente);
- Indicado para ambientes externos.
- Os acessórios devem ser do mesmo material especificado para os eletrodutos, nos diâmetros e locais indicados em projeto.

Referência: Elecon ou equivalente técnico.

### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos eletrodutos fixados em piso.

### **06.01.204 - CHAVES SECCIONADORA**

- Chave Seccionadora tripolar 24kV - 200A, NBI 95kV;
  - Frequência nominal: 60Hz;
  - Corrente de curta duração (1s): 16 / 20 kA
  - Corrente admissível nominal de curta duração (circuito principal)  
Valor tk = (x) s  
 $16 / 20^* (1/3 \text{ s}) / 25 (1\text{s}) \text{ kA}$
  - Corrente admissível nominal de curta duração (circuito principal)  
Valor de pico  
 $40 / 52^* / 62,5 \text{ KA}$
  - Capacidade de corte de corrente principalmente ativa: 200 A
  - Resistência Mecânica 1000-M1 (manual)
  - Ciclos de manobras (fechamentos em curto-circuito) - classe 5-E3
  - I<sub>max</sub> de corte conforme acc. TDito IEC 62271-105: 1700 A
  - I<sub>max</sub> de corte conforme acc. TDitransfer IEC 62271-105: 2300 A
- Referências: ORMAZABAL - CGMCOSMOS-P ou equivalente técnico.

### 06.01.206 - DISJUNTOR GERAL

Disjuntor de alta tensão à gás SF6 com corrente nominal 630A para proteção geral, relés de proteção e TCs incorporados. O relé de proteção de sobrecorrente digital deve possuir as seguintes funções de proteção: 46, 49, 50/51, 50/51N(51GS) e 50 BF.

- Classe de tensão de 17,5 kV;
- Corrente nominal de curto-circuito de no mínimo 25 kA;
- Frequência 60Hz;
- Capacidade de fechamento de aproximadamente 65 kA;
- Nível de isolamento:
  - Freqüencial Alta (rms 60 Hz - 1 min) de 38kV;
  - Impulso (crista -1,2/50µs) de 95kV.
- Contato Auxiliar 4NA+4NF;
- Tempo de Abertura < 0,05s;
- Tempo de fechamento <0,07s.

Referência:

Disjuntor: Schneider LF, ABB HD4, BEGHIM SF6-MF/B ou equivalente técnico.

Relé: Pextron URPE 7104 ou equivalente técnico.

### 06.01.212 - TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO

Os transformadores trifásicos rebaixadores à seco de 750kVA ( $Z=5\Omega$ ) serão instalados em subestação abrigada. O lado primário é ligado em triângulo e o secundário em estrela com o neutro aterrado (Dyn 1). Os transformadores deverão possuir “tapes” primários para 13,8/13,2/12,6/12,0 kV e deverão apresentar as seguintes características:

- Transformador 750kVA, 60Hz, AT.13,8kV, BT. 220/380V, corpo único;
- Nível de isolação NBI 95kV;
- Tensão de curto-circuito de 5,75%;
- Corrente a vazio 1,5%;
- Corrente de Inrush (I/In) valor de pico 10;
- Temperatura de operação de -29°C a +105°C;
- Apresentar grau de proteção IP 41 ou superior;
- Deslocamento angular 30°;
- Monitoramento de temperatura com sensores;
- Nível de ruído máximo de 57 dB;
- Rodas bidirecionais lisas;
- Em acordo com os ensaios de tipo e de rotina previstos nas normas técnicas ABNT NBR 10295 / 5356 -1/5.

Referências: ABB, Indusul, Tusa, WEG ou equivalente técnico.

#### SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

- A ligação  $\Delta$ -Y aterrado deverá ter o neutro solidamente aterrado nos pontos de acesso do transformador, disponíveis no modelo fornecido;
- O electricista deve fixar bem o equipamento;
- Apertar bem o parafuso de fixação do barramento;
- Limpar antes da energização;
- A malha de aterramento mais próxima deverá ser conectada ao transformador.
- Atentar-se com cabos forçando os terminais de baixa tensão pois estes são de alumínio;
- Identificar os condutores;
- Aterrar carcaça do transformador.

#### 06.01.213 – PAINEL DE ENTRADA, MEDIÇÃO, PROTEÇÃO E SAÍDA

A subestação será composta por um painel de média tensão para medição e proteção em tensão primária (15kV) conforme padrão CEB (NTD 6.05) e dois transformadores de 750kVA cada, sendo um operante e um reserva (sem paralelismo). O painel de medição deverá:

- Possuir classe de isolamento compatível com a classe da rede elétrica;
- Possuir um módulo para entrada e medição (TC e TP da CEB);
- Possuir um módulo para proteção, realizada através de disjuntor a gás SF6 com corrente nominal 630A, conforme item **06.01.206**;
- Possuir dois módulos para saída dos cabos alimentadores dos transformadores. As saídas deverão ser protegidas através de chaves seccionadoras classe 24kV, conforme item **06.01.204**.

Referências: ORMAZABAL Sistema modular compacto CGMCOSMOS ou equivalente técnico

#### SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

- As informações detalhadas para a colocação desses acessórios devem constar nas instruções de montagem do fabricante, para que o grau de proteção IP seja mantido.

#### **06.01.222 - HASTES PARA ATERRAMENTO**

Serão utilizadas hastes cobreadas de Ø 16x3000mm, interligadas entre si por cordoalha de cobre nú.

- Haste redonda, com núcleo de aço SAE 1010/1020 e revestimento de alta camada de cobre eletrolítico (camada mínima de 0,254 µm, conforme ABNT NBR 13571 e UL 467);
- Mínimo de 95% de pureza e sem traços de zinco;
- Diâmetro nominal 5/8", comprimento de 3,0m;
- Inclui terminais de conexão.

Referências: Erico, Cadweld, Termotécnica ou equivalente técnico.

#### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- Nos casos em que for necessária instalação manual, será exigida a presença de representante técnico do CONTRATANTE para avaliar os possíveis danos e empeno no eletrodo antes que este seja inserido no solo.

#### **06.01.223 - CORDOALHA DE COBRE NU**

- Fios de cobre eletrolítico nas têmperas duro e meio duro;
- Formação a sete fios;
- Normas aplicáveis: ABNT: NBR 6524 e NBR 5111.

Referência: Fastweld, Montal, Termotécnica ou equivalente técnico.

#### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- O posicionamento da parte enterrada deverá cumprir as normas vigentes quanto a profundidade da vala que a suporta, com a cordoalha repousando sempre no fundo desta;

- Deverão ser evitadas emendas desnecessárias, priorizando emendas próximas a caixas de inspeção e estas serão feitas por solda exotérmica quando indispensáveis;

- Após a finalização do posicionamento da cordoalha deverá ser feita recuperação de terreno – como gramado, passagens cimentadas, etc – sempre que para passagem da cordoalha for necessária destruição de solo.

- Em quaisquer casos, será necessária a recompactação do solo após a passagem das cordoalhas enterradas.

## **06.01.300 – REDES EM BAIXA TENSÃO**

### **06.01.301 – QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO**

- Armário com estrutura modular em folha de aço 15/10mm de espessura;
  - Tensão nominal de serviço de até 690V, 60Hz;
  - Tensão de isolamento de até 1000V;
  - Barramento de cobre vertical 1250 A;
  - Grau de proteção IP65;
  - Corrente nominal de curta duração admissível de 50kA;
  - Conformidade com a norma IEC 60439-1;
  - Pintura externa e interna com aplicação eletrostática pó termo consolidante esmaltado;
  - Dimensões do quadro e quantitativo de componentes estão especificados em prancha;
- Referência: ArTu K ABB ou equivalente técnico.

### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- Seu fornecimento deve ser feito completo, com montagem em fábrica permitindo testes imediatos quanto a energização;
- As conexões deverão utilizar os cabos de seção apresentada em projeto, nos diagramas unifilares;
- Todos os circuitos deverão ser identificados em todos os equipamentos através de etiquetas adesivas confeccionadas com material de garantida durabilidade;
- A configuração das conexões deverá seguir obrigatoriamente o balanço de fases presente visualizado no projeto, visando garantir o equilíbrio de cargas projetado;
- A energização e os testes deverão ser realizados por equipe devidamente qualificada;
- O conjunto (quadro, disjuntores, DR's, contadores, botoeiras, fusíveis, bornes, DPS, relês, etc.) devem ser da mesma marca;
- Além da segurança para as instalações que os abrigam, os quadros devem ser inofensivos a pessoas, ou seja, as suas partes aparentes não deverão haver qualquer perigo de choque, sendo para tanto isolados;
- Os quadros devem ter barreiras contra choques elétricos de acordo com a norma NR10;
- A CONTRATADA deverá realizar estudo de curto-circuito e seletividade considerando o nível de curto-circuito no período da instalação. O estudo de curto circuito e seletividade deverá contemplar toda instalação de forma a definir os ajustes dos dispositivos de proteção;
- Os quadros devem possuir nível de qualidade de acordo com as proposições da NBR IEC 60439-1 e sendo aprovados e certificados.

### 06.01.302 – QUADRO DE FORÇA E COMANDO

- Quadro de sobrepor com corpo em chapa de aço galvanizada, seção mínima 16USG;
- Montagem em parede;
- Corrente de curto circuito de curta duração 25kA;
- Grau de Proteção IP 43;
- Conformidade com a norma IEC60439-1;
- Tensão nominal de serviço de até 690V, 60Hz;
- Dimensões do quadro e quantitativo de componentes estão especificados em prancha;  
Referência: ArTu L ABB ou equivalente técnico

### SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

- Seu fornecimento deve ser feito completo, com montagem em fábrica permitindo testes imediatos quanto a energização;
- As conexões deverão utilizar os cabos de seção apresentada em projeto, nos diagramas unifilares;
- Todos os circuitos deverão ser identificados em todos os equipamentos através de etiquetas adesivas confeccionadas com material de garantida durabilidade;
- A configuração das conexões deverá seguir obrigatoriamente o balanço de fases presente visualizado no projeto, visando garantir o equilíbrio de cargas projetado;
- A energização e os testes deverão ser realizados por equipe devidamente qualificada;
- O conjunto (quadro, disjuntores, DR's, contatores, botoeiras, fusíveis, bornes, DPS, relês, etc.) devem ser da mesma marca;
- Além da segurança para as instalações que os abrigam, os quadros devem ser inofensivos a pessoas, ou seja, as suas partes aparente não deverá haver qualquer perigo de choque, sendo para tanto isolados;
- Os quadros devem ter barreiras contra choques elétricos de acordo com a norma NR10;
- A CONTRATADA deverá realizar estudo de curto-circuito e seletividade considerando o nível de curto-circuito no período da instalação. O estudo de curto circuito e seletividade deverá contemplar toda instalação de forma a definir os ajustes dos dispositivos de proteção;
- Os quadros devem possuir nível de qualidade de acordo com as proposições da NBR IEC 60439-1 e sendo aprovados e certificados.

## 06.01.304 – ELETRODUTOS

### I. AÇO GALVANIZADO

O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos mesmos.

- Fabricados conforme as NBR 5598 e NBR 5597;
- Galvanização feita pelo processo de imersão à quente em zinco fundido;
- Fornecidos em peças de 3 metros de comprimento;

Referências: Elecon, Carbinox, Tuper ou equivalente técnico.

### II. SEALTUBO (COPEX REVESTIDO)

- Eletroduto fabricado em fita de aço doce galvanizada zincada;
- Mono-grampeado revestido externamente com cloreto de polivinila flexível (PVC) preto ou branco;
- As dimensões do diâmetro externo/ interno, estão baseadas na Norma UL-360;
- O conduíte de aço zincado atende as Normas NBR-7008 e NBR-7013;
- O conduíte de Aço cobreado atende a Norma NBR-5007;
- O PVC auto-extinguível que envolve o conduíte atende a Norma UL 94 VO para temperatura de -5°C até +60°C.

Referência: Carmehil, Aba-flex, SPTF ou equivalente técnico.

### III. PERFILADO

Os perfilados 38x38mm deverão ser fabricados em perfil “C” em aço SAE 1008/1010 (com baixo teor de carbono), zincado por imersão em zinco fundido (último processo a ser realizado após a manufatura dos materiais), com espessura de camada mínima de 65 µm.

- Constituídos de chapa #18;
- Pintura em uma demão de pintura de acabamento em epóxi poliamida, com espessura mínima de 80 µm, na cor cinza Munsell;
- Os materiais das eletrocalhas deverão ser fornecidos por completo, com todos os acessórios de fixação indicados em projeto, tais como: buchas, pinos, porcas, parafusos e arruelas;
- As dimensões das eletrocalhas estão indicadas em projeto;

Referências: Mega, Mopa, Elecon ou equivalente técnico.

## SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS

- A instalação dos condutos aparentes deverá ser feita por meio de abraçadeiras, luvas (eletrodutos) e suportes específicos (perfilados) e as ligações dos mesmos com as caixas através de arruelas apropriadas;

- Em eletrodutos aparentes, as abraçadeiras deverão ser usadas a cada 1,5 metros;
- Os eletrodutos devem correr em paralelo aos elementos da construção;
- A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos, apresentando, igualmente, uma ligeira e contínua declividade para as caixas;
- As redes elétricas subterrâneas devem ser instaladas a uma profundidade mínima de 30cm e serem continuamente sinalizadas por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida) não sujeito a deterioração, situado no mínimo a 10 cm acima delas;
- A rede de distribuição deverá ser separada das demais redes de alimentação, cabeamento e aterramento;
- A contratada executará os trabalhos complementares ou correlatos da instalação elétrica tais como abertura e recomposição de rasgos e arremates decorrentes da execução dos serviços.
- Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação.

#### **06.01.305 – CABOS E FIOS (CONDUTORES)**

##### **I. CIRCUITOS ALIMENTADORES**

- Conductor flexível de fios de cobre nu (classe 5);
- Temperatura máxima do condutor: 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250 °C em curto-circuito;
- Isolação em dupla camada de composto de borracha HEPR;
- Enchimento de composto poliolefínico não halogenado;
- Cobertura de composto termoplástico com base poliolefínica não halogenada;
- Norma: NBR NM 280, NBR 13248 e aplicação conforme NBR 13570.  
Referência: Afumex 0,6/1kV Prysmian, Afitox EP 90-F Nexans ou equivalente técnico.

##### **II. CIRCUITOS TERMINAIS**

- Conductor extraflexível de fios de cobre nu (classe 5);
- Temperatura máxima do condutor: 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160 °C em curto-circuito;
- Isolação em dupla camada de composto de termoplástico poliolefínico não halogenado;
- Norma: NBR NM 280, NBR 13248 e aplicação conforme NBR 13570.  
Referência: Afumex Plus Prysmian, Eco Afitox 750V Nexans ou equivalente técnico.

#### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- O fornecimento e instalação deverão seguir os esquemas de cor pré-determinados conforme memorial descritivo;

- Todos os circuitos deverão ser identificados em todos os equipamentos em ambas as extremidades, através de etiquetas adesivas confeccionadas com material de garantida durabilidade;
- A passagem dos cabos será feita sem emendas em lances diretos (quando não houver cargas intermediárias), com junções sempre isoladas com fita auto-fusão apropriada;
- Sua passagem deverá isentar o condutor de esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência mecânica ou de seu isolamento;
- Toda passagem de circuitos deverá deixar ao menos uma guia para futuras passagens;
- Imediatamente após a passagem de cabos por ELETRODUTOS em trechos com mais de 20 metros lineares deverá ser testada a continuidade dos condutores, resistência destes e verificação de possíveis correntes de fuga garantindo a não ocorrência de danos aos isolamentos dos cabos;
- A energização e os testes deverão ser realizados por equipe devidamente qualificada;
- O sistema de cabeamento elétrico será executado conforme seção, trajeto e tipo indicados no projeto;
- Não serão aceitas emendas nos circuitos alimentadores principais e secundários, a interligação dos quadros deverão ser sempre, em cabos com um só lance;
- Os condutores só poderão ter emendas nas caixas de passagem, devendo nesses pontos, devidamente isolados com fita isolante plástica, para cabos de baixa tensão, sendo as emendas devidamente estanhadas;
- Todos os condutores deverão ter suas superfícies limpas, livre de talhos e recortes de quaisquer imperfeições.

#### **06.01.306 – CAIXA DE PASSAGEM**

##### **I. CONDULETES**

- Caixas 4" x 2" (10 x 5cm) e 4"x 4" para instalação de tomadas, interruptores ou utilização como caixa de passagem. Produzida em alumínio SAE 306 de elevada resistência mecânica e a corrosão;  
Referências: Tigre, Wetzel, Dutoplast ou equivalente técnico.

#### **06.01.308 – DISJUNTORES**

##### **I. DISJUNTORES TRIPOLARES TERMOMAGNÉTICOS - CAIXA MOLDADA**

- Tripolar, In (corrente nominal indicada em projeto), 60 Hz, operação em 220/380V;
- Capacidade Nominal de interrupção máxima sob curto circuito em kA indicada em projeto;
- Capacidade Nominal de interrupção de curto-circuito em serviço 50%;
- Expectativa de funcionamento (vida mecânica) de até 10000 operações;

- Tempo total para abertura = 15ms;
- Testado conforme IEC 60439-2.

Referências: Formula ABB, Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

## **II. DISJUNTORES TRIPOLARES TERMOMAGNÉTICOS - TRILHO**

- Tripolar, In (corrente nominal indicada em projeto), 60 Hz, operação em 220/380V;
- Curva característica de disparo C;
- Corrente máxima de interrupção de 5kA-10kA;
- Corrente de disparo de curto-circuito de 5 a 10 In;
- Fixação rápida em trilhos DIN;
- Bornes protegidos e alavanca embutida.

Referências: ABB, Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

## **III. DISJUNTORES UNIPOLARES TERMOMAGNÉTICOS**

- Monopolar, In (corrente nominal indicada em projeto), 60 Hz, operação em 220/380V;
- Corrente máxima de interrupção de 5kA;
- Curva característica de disparo C;
- Corrente de disparo de curto-circuito de 5 a 10 In;
- Fixação rápida em trilhos DIN;
- Bornes protegidos e alavanca embutida.

Referências: ABB, Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

## **IV. DISPOSITIVOS COM FUNÇÃO DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)**

- Bipolar, In (corrente nominal indicada em projeto), 60 Hz, operação em 220V;
- Corrente nominal residual 30 mA;
- Corrente nominal de resistência ao curto-circuito de 10kA;
- Grau de proteção nos terminais IP20;
- Fixação rápida em trilhos DIN;
- Número de manobras elétricas de 10000.

Referências: ABB, Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- Os cabos que entram nos disjuntores devem receber terminal ilhós e anilhas de identificação;
- Os disjuntores deverão estar bem afixados nos trilhos DIN;
- Os disjuntores e DR´s devem ser do mesmo fabricante;
- Os disjuntores devem ser identificados conforme o circuito o qual alimentam.

## 06.01.312 – DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

### I. DPS CLASSE (TIPO) 1

- Monopolar, fixação sobre trilho DIN;
- Tensão máxima de operação contínua 275V;
- Corrente de impulso (10/350 $\mu$ ) 50 kA;
- Corrente de Descarga Nominal (8/20 $\mu$ ) 50 kA;
- Corrente de Descarga Máxima (8/20 $\mu$ ) 120 kA;
- Níveis de proteção menor que 1,3 kV;
- Fixação sobre trilho DIN;
- Tensão nominal de operação 230V, 60 Hz;
- Grau de proteção IP20;
- Normas: IEC 61643-1 / EN 61643-11.

Referências: ABB, Siemens, Clamper ou equivalente técnico.

### II. DPS CLASSE (TIPO) 2

- Monopolar, fixação sobre trilho DIN;
- Tensão máxima de operação contínua 275V;
- Corrente de Descarga Nominal (8/20 $\mu$ ) 10 kA;
- Corrente de Descarga Máxima (8/20 $\mu$ ) 20 kA;
- Níveis de proteção maior ou igual a 1 kV;
- Fixação sobre trilho DIN;
- Tensão nominal de operação 270V, 60 Hz;
- Grau de proteção IP20;
- Normas: IEC 61643-1 / EN 61643-11.

Referências: ABB, Siemens, Clamper ou equivalente técnico.

## SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

- Os cabos que entram nos disjuntores devem receber terminal ilhós e anilhas de identificação;
- O DPS deverá estar bem afixado no trilho DIN;
- O DPS deve ser protegido por um disjuntor tripolar termomagnético;
- Os comprimentos dos condutores que conectam ao DPS devem ser o mais curto possível, no máximo 0,5 metros, sem curvas ou laços.

## 06.01.400 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS

### 06.01.401 – LUMINÁRIAS

- Luminária de sobrepor com corpo e refletor em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca para duas lâmpadas fluorescentes tubulares de 54W cada, padrão T5 e temperatura da cor de 4000°K. Difusor em acrílico translúcido. Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato e com trava de segurança. Referência: Itaim 3024 ou equivalente técnico.
- Luminária de sobrepor com corpo e refletor em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca para duas lâmpadas fluorescentes tubulares de 28W cada, padrão T5 e temperatura da cor de 5000°K. Refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho (reflexão total de 86%). Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato e com trava de segurança. Referência: Itaim 3005 ou equivalente técnico.
- Luminária de sobrepor tipo arandela com corpo e grade frontal de proteção em alumínio injetado com acabamento em pintura na cor cinza para uma lâmpada fluorescente compacta de 18W, padrão socket E27 e temperatura da cor de 6500°K. Difusor em vidro transparente frisado. Referência: Itaim Tassu ou equivalente técnico.
- Bloco autônomo de sobrepor com duas lâmpadas de 9W cada para iluminação de emergência (aclaramento), consumo total de 20W, fluxo luminoso de 1200 lúmens, bateria selada – 6V x 4Ah, autonomia superior a uma hora e meia. Referência: Aureon BLOKITO D18 ou equivalente técnico;

### SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

- O CONTRATADO fornecerá e instalará toda a rede de iluminação, conforme projeto e as presentes especificações;
- Os eletrodutos, fiação e interruptores que atendem ao projeto de iluminação serão novos;
- Todas as carcaças e reatores das luminárias serão aterradas, sendo instalados um circuito de terra disponível localmente;
- **O conjunto reator e luminária deve garantir consumo de energia mínimo, fator de potência igual ou superior a 98%, dispensando assim o uso de capacitores de compensação;**
- O serviço de instalação não deve impedir a visualização das marcações no bulbo quanto a potência nominal, nome do fabricante e/ou marca registrada e temperatura de cor;
- A instalação deverá garantir fácil acesso ao reator, e a substituição das lâmpadas deverá obrigatoriamente poder ser realizada sem a utilização de ferramentas;

- O CONTRATADO executará os trabalhos complementares ou correlatos da instalação elétrica, tais como abertura e recomposição de rasgos e arremates decorrentes da execução dos serviços;
- Certificar que as lâmpadas estão firmes e não corram risco de cair.

#### **06.01.402 – LÂMPADAS**

- Lâmpada Tubular Fluorescente padrão T5 de 28W com temperatura de cor de 4000 graus Kelvin, e fluxo luminoso de 2900 lumens e vida útil de 25.000 horas e tensão de 220V. Referência: Philips MASTER TL5 HE Eco 28W/840 UNP/40 ou equivalente técnico.
- Lâmpada Tubular Fluorescente padrão T5 de 54W com temperatura de cor de 5000 graus Kelvin, e fluxo luminoso de 4850 lumens e vida útil de 20.000 horas e tensão de 220V. Referência: Philips TL5 Essencial HO 54W/850 1SL/40 ou equivalente técnico.
- Lâmpada Fluorescente Compacta de 18W com temperatura de cor de 6500 graus Kelvin, e fluxo luminoso de 1066 lumens e vida útil de 8.000 horas e tensão de 220V. Referência: Philips ECOHOME Stick 18W CDL E27 220-240V 1PF/6 ou equivalente técnico.

#### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- A instalação das lâmpadas deverá garantir fácil acesso a elas com a substituição das lâmpadas obrigatoriamente sem ferramentas;
- O serviço de instalação não deve impedir a visualização das marcações no bulbo quanto a potência nominal, nome do fabricante e/ou marca registrada e temperatura de cor;
- Na montagem do reator, verificar a polaridade da lâmpada;
- A lâmpada e o reator devem ser compatíveis;
- A Instalação seguirá os parâmetros apresentados no item luminárias **06.01.401**.

#### **06.01.403 – INTERRUPTORES**

- Os espelhos para caixas tamanho 4x2” em instalações de sobrepor em paredes deverão ser confeccionados em alumínio SAE 306 de elevada resistência mecânica e a corrosão;
- Quando instalados em caixas de ligação de alumínio (conduletes de aço galvanizado), onde for utilizada (instalações aparentes), deverão ser utilizados espelhos confeccionados em mesmo material e com junta de borracha;
- Para caixas com função de caixa de passagem deverão ser utilizados espelhos cego. Referências: Pial Legrand, Wetzel ou equivalentes técnicos.

#### **06.01.404 – TOMADAS**

- Tomadas de uso específico (serviço) padrão industrial de sobrepor IP 44;
- Pontos de tomadas terminais de corrente nominal de 16A;
- Tensão de operação - 250V ;
- Tanto as tomadas quanto os plugues e os acoplamentos empregados deverão ser construídos conforme especificações da ABNT NBR 14136:2012 Versão Corrigida 4:2013 e atender às exigências das normas complementares relacionadas;
- Fabricação Conforme normas NBR IEC 60309-1, IEC 60309-2, DIN 49462, DIN 49463.  
Referências: Steck, Schneider, WEG ou equivalente técnico.

#### **06.01.405 –ESPELHOS**

- Os espelhos para caixas tamanho 4x2” em instalações de sobrepor;
- Fabricada em liga de alumínio SAE 306 de elevada resistência mecânica e a corrosão;
- Estrutura de encaixe com parafusos embutidos.  
Referências: PIAL LEGRAND, FAME ou equivalentes técnicos.

#### **SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

- O fabricante dos espelhos deverá possuir espelhos para toda linha/tipo de instalação existente no projeto, contendo modelos para um ou dois, entre outros tipos constantes em projeto;
- Quando instalados em caixas de ligação de aço galvanizado (condutores de aço galvanizado), onde for utilizada (instalações aparentes), deverão ser utilizados espelhos confeccionados em mesmo material e com junta de borracha, específico para o tipo de interruptor, tomada, ou ponto de telefone existente no local conforme projeto.
- Para caixas com função de caixa de passagem deverão ser utilizados espelhos cego.

#### **06.01.406 – ACESSÓRIOS**

##### **I. CONTROLADOR ELETRÔNICO E SENSOR DE TEMPERATURA**

Controlador de temperatura do tipo eletrônico com saída *on-off* para monitoramento de temperatura e acionamento do sistema de exaustão / ventilação.

- Tensão de entrada: 220V-1F-60Hz;
- Temperatura operação: -40°C a 60°C
- Duas saídas para motores monofásicos de 1/2CV em tensão de 220V-1F-60Hz;
- Ajuste de temperatura via display.

Referência:

- HONEYWELL Controlador T775B2016 ou equivalente técnico.
- HONEYWELL Sensor de temperatura ambiente C7130B1009 ou equivalente técnico.