

3.2.4.8.6 Braço alongador p/câmera

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 6 un;

3.2.4.8.7 Fonte de alimentação câmera speed dome AC/DC 24v 3ª

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 6 un;

3.2.4.8.8 Switch conversor de fibra 4 portas POE+, 2 portas de fibra óptica

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 6 un;

3.2.4.8.9 Disjuntor monopolar tipo DIN, corrente nominal de 10A - fornecimento e instalação

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 6 un;

3.2.4.8.10Cinta para poste de seção circular 180mm

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 12 un;

3.2.4.8.11 Cinta de aço para poste de concreto 250mm

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 12 un;

3.2.4.8.12 Cabo UTP cat6e flexível, uso externo

Critério de medição: Por metro instalado;

Quantidade: 50,00 m;

3.2.4.8.13 Régua alimentação 6 tomadas

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 6 un;

3.2.4.8.14 Cabo optico cfoa-as (ABNT) sm (monomodo), autosustentado, 4f

Critério de medição: Por metro instalado;

Quantidade: 1.350,00 m;

3.2.4.8.15 Kit de ancoragem BAP dielétrica 1000mm p180kg + supa pp

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 54 un;

3.2.4.8.16 Alça pré-formada para cabo fibra óptica autossustentado 4f

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 108 un;

3.2.4.8.17 Haste de aterramento 5/8 para SPDA - fornecimento e instalação

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 6 un;

3.2.4.8.18 Grampo conector GTDU p/haste terra aterramento duplo 1/2-5/8

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 6 un;

3.2.4.8.19 Eletroduto PEAD flexível corrugado helicoidal kanaflex sw 1 1/4"

Critério de medição: Por metro instalado;

Quantidade: 230,00 m;

3.2.4.8.20 Cabo de cobre flexível isolado, 6 mm², antichama 0,6/1,0 kV, para circuitos terminais - fornecimento e instalação

Critério de medição: Por metro instalado;

Quantidade: 1.030,00 m;

3.2.4.8.21 Caixa de passagem no piso em alvenaria 50x50x60cm – elétrica

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 12 un;

3.2.4.8.22 Caixa de passagem no piso em alvenaria 50x50x60cm – sinais

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 2 un;

3.2.4.8.23 Splitter optico 1x2 monomodo sc conectorizado

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 5 un;

3.2.4.8.24 Splitter optico 1x4 monomodo sc conectorizado

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 1 un;

3.2.4.8.25 Caixa de terminação de fibra óptica, 16 núcleos, 16 portas, 2x16 core fttx

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 6 un;

3.2.4.8.26 OLT (optical line network) 8 portas gpon

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 1 un;

3.2.4.8.27 Placa de identificação de cabo óptico

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 30 un;

3.2.4.9 Infraestrutura de rede elétrica e luminotécnica - TRAPICHE e caminho

REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- NBR 5410/2008: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- Norma técnica CPFL GED 13: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição
- NR 10 - MTE

CARACTERIZAÇÃO

Objeto: Instalações elétricas para iluminação externa

Tipo: Projeto

Endereço: Avenida do Nazário, s/n, Guajuviras

Proprietário: PM de Canoas.

Atividade: Lazer

Tensão de fornecimento: 220/127V

Frequência: 60Hz

Carga instalada/demandada: 0,800 Kva

OBJETO

Projeto das instalações elétricas de iluminação externa do trapiche instalado no parque Guajuviras, dimensionamento de fiações, alimentadores e proteção contra sobre carga e curto-circuito.

ENTRADA DE ENERGIA

O fornecimento de energia elétrica será em baixa tensão diretamente da rede de distribuição de energia pública ligada por ramal aéreo multiplex em alumínio. A medição de energia deverá ser instalada junto à mureta frontal, onde será instalado o QDC, composta por poste de concreto com medição incorporada, conforme GED-13 da RGE, desenho 5 1/2, vide diagrama unifilar e detalhes pranchas 1, 2 e 3. A entrada de energia será monofásica, padrão A1, tabela 1A do GED-13, da RGE.

DOS MATERIAIS DA ENTRADA DE ENERGIA

Todos os materiais empregados na medição e entrada de energia deverão obedecer aos requisitos mínimos das normas técnicas da concessionária de energia, RGE/CPFL.

- Dos condutores: todos os condutores deverão ser singelos, de cobre com isolamento em 0,6/1,0 kV EPR, e suas bitolas podem ser verificadas no diagrama unifilar e quadro de cargas na prancha 1. Quando às cores seguir o padrão abaixo:
Condutor fase: preto
Condutor neutro: azul claro
Condutor de proteção (terra): verde e amarelo.
- Do disjuntor: o disjuntor deverá estar de acordo com a NBR NM 60898, e ter as seguintes características: termomagnético, monopolar, capacidade de corrente nominal de 32A, capacidade de interrupção de 10kA e classe de tensão mínima de 250V.
- Do dispositivo de proteção contra surtos (DPS): tendo em vista o local da instalação poder ser considerada uma área com características rural, o dispositivo de proteção contra surto deverá ter um indicador de estado de funcionamento em operação normal ou inoperante e seguir as especificações abaixo descritas:
Frequência nominal: 60Hz;
Tensão nominal: mínimo 175V;
Corrente nominal de descarga In: 12,5kA;

Máxima Corrente de descarga $I_{m\acute{a}x}$: 60kA;

- Do poste e caixa de medição: a medição será em poste de concreto armado com resistência nominal de 200 daN, 7,5 metros de altura, com sistema de aterramento integrado com a ferragem interna do poste. A medição é incorporada ao poste, conforme o padrão Multi 100 da RGE, ver detalhe da prancha 2.

DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Os pontos de iluminação serão atendidos por ramais de ligação subterrâneos, instalados em valas de 30cm abaixo do nível do solo. Os condutores destes ramais serão em cobre isolados em HEPR 0,6/1,0kV. Os ramais serão protegidos por eletrodutos flexíveis corrugados helicoidal em PEAD, ao longo de todo o trajeto subterrâneo. Nas extremidades dos eletrodutos nos pontos de iluminação, deverá ser instalado prensa cabos para evitar a entrada de água na tubulação, exceto nos postes de iluminação.

Eletrodutos

Todos os eletrodutos subterrâneos serão do tipo flexível corrugado helicoidal PEAD, e enterrados a uma profundidade mínima de 30cm. Para identificação do diâmetro dos eletrodutos consultar as pranchas. Acima dos eletrodutos deverá ser instalada uma fita plástica típica de advertência "Perigo – Energia elétrica", esta fita 5 cm acima dos eletrodutos. Para maiores informações sobre a instalação dos eletrodutos consultar o manual técnico disponível em http://www.kanaflex.com.br/novosite/arquivos/mt_72.pdf

Já os eletrodutos aparentes deverão ser de aço galvanizado a fogo e seus diâmetros deverá ser observado nas pranchas. Nas mudanças de direção com ângulos diferente de 90° poderá ser utilizado eletroduto flexível do tipo *sealtube* de mesma dimensão dos eletrodutos de aço, dotados nas extremidades de conector macho específico para conexão à caixa condutele.

Caixas de passagem

Nas instalações aparentes, no trapiche, por exemplo, serão utilizadas caixas tipo condutele de 1" em alumínio. Os tipos de caixas condutes utilizadas foram T, LR, LL e LB.

As caixas de passagens dos ramais subterrâneos serão de alvenaria ou concreto dotadas de tampa de concreto. As caixas poderão ser quadradas ou circulares, conforme projeto, e terão as seguintes dimensões quando não indicado: caixas circulares Ø 40 x 60cm, caixas quadradas 50x50x70cm. Todas as medidas indicadas são internas. Deverá ser instalada uma a cada conjunto de poste-luminária, dentro da caixa deverá ter uma haste de terra instalada onde será interligado o cabo de terra através de conector tipo "Grampo Terra Duplo com Parafuso em U" (GTDU), aterrando a estrutura poste-luminária.

Aterramento

O sistema de aterramento será composto pelo aterramento oriundo do poste de medição em concreto, que dispensa o uso de hastes de aterramento, e por 8 hastes de 1/2"x2400mm cobreada instalada nas caixas de passagem onde há derivação para as luminárias, conforme pode ser observado na prancha 1. Para a conexão do sistema de aterramento no poste utilizar conexão Estampada Tipo Z em Inox ou adote a Conexão com Solda a Ponto por Resistência, conforme estão descritos no Padrão Técnico CPFL 16630. A ligação entre os condutores de aterramento/proteção e as hastes de aterramento deverão ser firmemente executadas através de conectores específicos do tipo "Grampo Terra Duplo com Parafuso em U" (GTDU), para maiores detalhes ver prancha 2.

Todos os centros de distribuição (CD's) e quadros gerais de baixa tensão (QGBT's) deverão ter um barramento de terra interligados ao sistema de aterramento. Ver diagrama unifilar e plantas baixas para maiores detalhes. Todos os equipamentos elétricos fixos, equipamentos com partes metálicas, etc., deverão ter suas carcaças aterradas através do condutor de proteção, bem como as demais tomadas de uso geral terão ligação à terra, independente do condutor neutro, conforme mostrado em projeto.

CONDUTORES

Os condutores que formarão os ramais subterrâneos serão singelos com isolamento HEPR 0,6/1,0kV. Já os condutores de ligação das luminárias que partem da última caixa de passagem serão multipolar (PP) 3x2,5mm² em cobre 0,6/1,0kV.

Todos os condutores deverão ser identificados por fita colorida nas caixas de passagem conforme segue:

Condutor Fase A ou R: cor preta

Condutor Fase B ou S: cor branca

Condutor Fase C ou T: cor vermelha

Condutor Neutro: cor azul claro

Condutor PE (Terra): cor verde ou verde-amarela

LUMINÁRIAS

Todas as luminárias serão em LED, 127V, 60Hz, e potência máxima conforme quadro de cargas. Quanto aos modelos de referência a serem utilizados, deverá ser consultado o projeto arquitetônico. As luminárias instaladas nos postes de 6m, serão do tipo para iluminação pública em LED, tensão de alimentação 127V, 60Hz, potência de 84W, temperatura de cor de 4.000 K, dotada de relé fotoelétrico para acionamento, fator de potência mínimo de 0,92, e eficiência mínima de 160 lm/W com corpo em alumínio injetado, instalação em ponta de braço circular, grau de proteção IP66, difusor em policarbonato transparente lenticular, e ter certificação de conformidade com os preceitos da Portaria do Inmetro n.º 20, de 15 de fevereiro de 2017. Todas as luminárias deverão ser conectadas ao sistema de aterramento, por condutor específico, conforme

projeto e orientações do fabricante. Caso o receptáculo e/ou invólucro da luminária não possua ponto para aterramento e seu material de construção não seja condutivo e possa ser enquadrado em uma das possibilidades de exclusão descritas no item 5.1.2.2.3.7¹ da NBR 5410, esta luminária poderá ser dispensada de conexão ao condutor de proteção (aterramento).

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

Foi projetado um quadro de distribuição, QDC Trapiche, instalado em mureta próximo ao acesso do memorial. O quadro será embutido na alvenaria, e porta dotada de fecho escamoteável de três pontos, e mecanismo com chave. Neste quadro deverá ser instalado um barramento de proteção (aterramento), separado do barramento de neutro, ambos com capacidade de 80A. Todas as partes metálicas do quadro deverão ser conectadas ao barramento de proteção por condutores de 2,5mm². Também, deverá ser instalado espelho de proteção amovível, a fim de evitar toques acidentais nas partes energizadas, com vazados permitindo apenas o acesso às alavancas de acionamento dos disjuntores. Todos os circuitos deverão ser devidamente identificados. A montagem e instalação do quadro de distribuição deverá seguir as normas NBR 5410 e NR 10.

No QDC Memorial também será instalado o sistema de comando da iluminação do memorial. Na prancha 03 pode ser verificado o diagrama de comando da iluminação. O sistema de comando será automático, comandado por relé fotoeletrônico, ou manual por acionamento de chave seletora de 3 posições, ligado manual, ligado automático e desligado. Cada um dos circuitos de iluminação terá a sua chave seletora específica, sendo compartilhado apenas entre os comandos um único relé fotoeletrônico.

O relé fotoeletrônico será instalado junto ao poste de medição há uma altura de 2,5metros, sendo fixado cinta metálica BAP (braçadeira ajustável perfurada).

Os minicontatores serão instalados em trilhos DIN, sob o espelho de proteção amovível, não sendo possível tocá-los sem que este seja removido. Já as chaves seletoras de acionamento da iluminação serão instaladas no espelho amovível tendo apenas as suas alavancas de acionamento expostas, assim como as alavancas dos disjuntores.

DOS MATERIAIS DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E COMANDO

¹ NBR 5410 - 5.1.2.2.3.7 Admite-se que os seguintes elementos sejam excluídos das equipotencializações:

- a) suportes metálicos de isoladores de linhas aéreas fixados à edificação que estiverem fora da zona de alcance normal;
- b) postes de concreto armado em que a armadura não é acessível;
- c) massas que, por suas reduzidas dimensões (até aproximadamente 50 mm x 50 mm) ou por sua disposição, não possam ser agarradas ou estabelecer contato significativo com parte do corpo humano, desde que a ligação a um condutor de proteção seja difícil ou pouco confiável.

NOTA Isto se aplica, por exemplo, a parafusos, pinos, placas de identificação e grampos de fixação de condutores.

Todos os materiais empregados no quadro de distribuição e comando deverão obedecer aos requisitos mínimos das normas técnicas brasileiras, e, na ausência destas às normas internacionais IEC (*International Electrotechnical Commission*).

Disjuntores

Os disjuntores deverão seguir o dimensionamento e capacidade indicada na prancha e serem conforme segue:

- Para disjuntores de até 63A: Termomagnéticos, automáticos, curva C, corrente de ruptura 10kA, tipo mini Din e classe de tensão mínima de 250V.
- Para disjuntores acima de 63A: Termomagnéticos, automáticos, curva D, corrente de ruptura mínima 25kA e classe de tensão mínima de 250V.
- Dispositivo residual: Interruptores diferencial residual 30mA, corrente de curto-circuito mínima de 10kA, classe de tensão mínima de 250V, capacidade e número de polos, ver diagrama unifilar.

Os disjuntores, interruptores e as seccionadoras devem possuir sistemas que possibilitem o bloqueio dos mesmos, para impedir a reenergização dos circuitos. Os disjuntores de proteção geral podem ser bloqueados com dispositivos para bloqueio de disjuntores tripolares mod. PSL – CBL ou similar. Os dispositivos de manobra dos circuitos devem possuir indicação em que o mesmo se encontra: “D” = verde/desligado; “L” = vermelho/ligado.

Barramentos

Os barramentos de distribuição de fase DIN serão de cobre, do tipo pente, monopolar e capacidade de condução de corrente mínima de 80A. As derivações reservas deverão ser protegidas por isoladores para barramento pente-fase.

Os barramentos de neutro e terra serão para fixação em trilho DIN, com partes condutoras em cobre, partes não condutoras em termoplástico autoextinguível e possibilidade de conexão de condutores de 1,5mm² à 16mm², dotados de 12 furos para conexão dos condutores. O barramento de neutro será na cor azul claro e o barramento de terra na cor verde.

Minicontatores

Os minicontatores serão do tipo auxiliares com capacidade de condução de corrente de 10A, e 4 contatos normalmente abertos. Deverão ainda possuir grau de proteção IP20, a fim de evitar contatos acidentais a partes energizadas. As bobinas de acionamentos deverão ser em corrente alternada na frequência de 60Hz e tensão nominal de 127V.

Chave seletora

As chaves seletoras serão compostas por dois blocos de contatos NA (normalmente aberto), com capacidade de condução de corrente de 10A e tensão de isolamento de

600V, fabricados em plástico autoextinguível. As chaves seletoras deverão possuir base de fixação em painel, com porca e arruela de borracha. A montagem das chaves dar-se-á no espelho protetor amovível tendo apenas sua alanca exposta para manobra. Deverá ser identificadas as posições da alavanca em: "Ligado Manual", "Ligado Automático" e "Desligado".

Relé fotoeletrônico

O relé fotoeletrônico para controle automático de iluminação deverá operar por princípio magnético ou térmico, na tensão nominal de 127V e capacidade de condução de corrente de 10A. O relé será dotado de um contato NF (normalmente fechado), que liga quando escurecer, e deverá possuir conector padrão NBR-5123 e base para instalação.

Quadro de distribuição e comando

O quadro de distribuição e comando será metálico com corpo e porta em chapa de aço 1,2mm na cor RAL7032, já a placa de montagem será em chapa de aço de 1,5mm na cor RAL2003, ambos com pintura eletrostática a pó. O quadro deverá possuir grau de proteção IP66 e ter as dimensões mínimas de 600x480x220mm. Para proteção das partes energizadas contra contatos involuntários deverá ser instalado espelho protetor amovível, com vazados que permitam apenas a manobra dos disjuntores e visualização de seu estado (ligado ou desligado), além disso no espelho protetor serão instaladas as chaves seletoras de comanda da iluminação, tendo apenas suas alavancas acessíveis. O quadro deverá ter sua estrutura e partes metálicas conectadas ao sistema de aterramento. O fecho da porta deverá ser escamoteável de 3 pontos composto por varão metálico e protegido por chave. O quadro e sua montagem deverão atender à NR10.

RECOMENDAÇÕES NR-10

Serviços em eletricidade somente poderão ser executados por profissionais capacitados e habilitados conforme estabelecido pela norma NR-10;

O sistema de aterramento previsto neste projeto segue a configuração TN-S;

Todas as partes metálicas, não energizadas deverão ser aterradas através de condutor de equipotencialização;

As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente de acordo com a regulamentação existente;

Todos os dispositivos de manobra e proteção dos circuitos elétricos deverão ter:

- Seccionamento efetivo da energia elétrica;
- Impedimento, através de bloqueadores, da reenergização;
- Comprovar a ausência de energia elétrica.

Proteger os elementos energizados (caso não seja possível seu desligamento). Conforme Anexo I da Norma Regulamentadora NR-10;

Sinalizar com etiquetas de advertência, colocando a data e os nomes dos profissionais autorizados, quando na execução e/ou operação da obra, os circuitos desenergizados; Todos os profissionais deverão usar equipamento de proteção individual, EPI, como calçados, luvas, óculos e capacetes, é vedado o uso de adornos pessoais; Todos os disjuntores deverão possuir dispositivos de travamento (bloqueio), impossibilitando o ajuste acidental;

Para a reenergização da instalação deverá ser tomada a sequência de procedimentos:

- Retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- Retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- Remoção do aterramento temporário;
- Remoção da sinalização de impedimento de reenergização;
- Destravamento e religação dos dispositivos de seccionamento.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Caberá ao empreiteiro tomar as providências necessárias, quanto à ligação provisória de energia para a obra, bem como os custos referentes a materiais e mão de obra para a execução dos serviços.

A execução dos serviços deverá ser confiada a pessoas qualificadas e capacitadas, conhecedoras das normas vigentes e dotadas de ferramentas adequadas para os serviços.

Após a execução das redes de eletrodutos e antes da enfição dos condutores, estas deverão ser inspecionadas rigorosamente, para eliminar possíveis defeitos como obstruções, emendas de eletrodutos malfeitas, instalações de buchas e arruelas, rebarbas nos tubos e caixas, reforço de fixação em pontos críticos e bitola dos eletrodutos e caixas, de acordo com o projeto. Só poderá ser usado talco ou parafina como lubrificante da fiação para a sua passagem.

Os diversos condutores e circuitos que passam em um mesmo eletroduto, devem ser enfiados juntos no mesmo ato. As instalações aparentes de eletrodutos, caixas e quadros, devem possuir um excelente grau de acabamento, bem alinhados e aprumados, observando as cotas de instalação e simetria dos pontos de fixação.

Nas instalações embutidas tanto nas paredes como no piso, deverão ser observados as cotas de parede e piso acabado para assentamento das caixas. Estas não deverão sobressair desses planos nem ficar enterrados mais que 6mm. Ao rebocar paredes e concretar pisos e lajes que tenham eletrodutos e caixas embutidas, especial cuidado deverá ser tomado para vedação das caixas e extremidades dos eletrodutos para evitar sua obstrução com argamassa. A proteção mecânica dos eletrodutos e caixas no ato de concretagem deverá ser bem-feita para evitar que danos como amassamento, deslocamento e desconexões dos eletrodutos e caixas ocorram.

Em todas as juntas de dilatação do concreto deverão ser executadas juntas de dilatação na tubulação elétrica para que as mesmas possam trabalhar juntamente com o mesmo,

evitando-se, assim, que as mesmas se rompam por ocasião de algum esforço do concreto.

ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

Todos os materiais e serviços obedecerão sempre, no mínimo, as especificações das Normas Brasileiras pertinentes e a padronização de materiais da concessionária.

Os materiais a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, de acordo com as normas citadas e adquiridos de fornecedores idôneos.

Os materiais não expressamente especificados deverão obedecer ao padrão de qualidade da obra e submetidos a aprovação antes de sua aquisição ou emprego.

Os serviços deverão ser executados por profissionais qualificados, com experiência neste tipo de obra e com capacidade reconhecida.

ALTERAÇÃO DE PROJETO

Qualquer alteração a ser introduzida nas especificações dos componentes deste projeto elétrico deverá ter a prévia concordância do proprietário e responsável técnico.

OBSERVAÇÕES

Qualquer detalhe omissos no projeto, ou mesmo neste memorial, será executado baseado nas normas da ABNT, NRs e da concessionária de energia.

3.2.4.9.1 Cabo de cobre flexível isolado, 2,5 mm², antichama 0,6/1,0 kV, para circuitos terminais - fornecimento e instalação

Critério de medição: Por metro instalado;

Quantidade: 600,00 m;

3.2.4.9.2 Cabo de cobre flexível isolado, 4 mm², antichama 0,6/1,0 kV, para circuitos terminais - fornecimento e instalação

Critério de medição: Por metro instalado;

Quantidade: 1.650,00 m;

3.2.4.9.3 Cabo de cobre flexível isolado, 10 mm², antichama 0,6/1,0 kV, para distribuição - fornecimento e instalação

Critério de medição: Por metro instalado;

Quantidade: 44,00 m;

3.2.4.9.4 Cordoalha de cobre nu 25 mm², não enterrada, com isolador - fornecimento e instalação

Critério de medição: Por metro instalado;

Quantidade: 10,00 m;

3.2.4.9.5 Terminal a compressão olhal bimetálico 25mm²

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 5 un;

3.2.4.9.6 Cabo múltiplo 3x2,5mm² 0,6/1,0Kv

Critério de medição: Por metro instalado;