

MEMORIAL DESCRITIVO

DISCIPLINA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Sumário

1	INTRODUÇÃO	3
2	DESCRIPTIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	3
2.1	ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	3
2.2	ALIMENTADORES EM BAIXA TENSÃO	3
2.3	ILUMINAÇÃO, TOMADAS E FORÇA	4
2.4	PAINÉIS E QUADROS ELÉTRICOS	6
3	DESCRIPTIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO	6
4	DESCRIPTIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	7
5	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS	7
	Introdução	7
5.1	Generalidades	8
5.2	Eletrodutos e acessórios;	8
5.3	Interruptores, tomadas, placas e acessórios;	11
5.4	Caixas de passagem, equipamentos e condutores;	12
5.5	Eletrocalhas e acessórios;	14
5.6	Perfilados e acessórios;	15
5.7	Leitos de cabos e acessórios;	15
5.8	Canaletas metálicas e acessórios;	15
5.9	Cabos;	16
5.10	Luminárias e lâmpadas;	18
5.11	Painéis/Quadros elétricos e equipamentos;	20
5.12	Acionamentos	23
5.13	Grupo Motor Gerador Diesel	24
6	NOTAS GERAIS	29
7	TESTES	30
8	OBSERVAÇÕES FINAIS	31

1 INTRODUÇÃO

Este Caderno de Encargos e Especificações compreende um conjunto de discriminações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos para a edificação do MP – MG - Ipatinga.

O Caderno de Encargos poderá ser utilizado como guia para os proponentes e documentos contratuais, esclarecendo e limitando responsabilidades do Contratante e da Construtora contratada, servindo de diretrizes dos serviços e obras, orientando a fabricação, escolha, aquisição, utilização ou aplicação de materiais, equipamentos e instalações.

2 DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2.1 ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A entrada de energia para a edificação será em baixa Tensão, com fornecimento na faixa F9, conforme Norma Técnica da Concessionária de Energia, CEMIG, para demanda entre 266,1 a 304KVA.

Da caixa de Medição seguiram em eletrodutos embutidos no piso, os alimentadores do QG-EC, instalado na sala de elétrica, no Subsolo da edificação.

A edificação possuirá um Grupo Moto Gerador Diesel, com capacidade para 55kVA, a fim de suprir em redundância, energia elétrica para os elevadores, para as tomadas dos equipamentos das salas de TI, para as luminárias da recepção e hall dos elevadores e para a central de alarme.

A alimentação proveniente da caixa de medição ao QG-EC será realizada por cabos HEPR – isol. 1.0kV 90°C.

2.2 ALIMENTADORES EM BAIXA TENSÃO

Dos terminais do disjuntor geral na caixa de medição, derivam os alimentadores do QG-EC (Quadro Geral de Energia Comum).

No QG-EC serão instalados os disjuntores dos quadros de distribuição parciais de energia comum, bem como o disjuntor do QTA (Quadro de Transferência Automática) do Grupo moto Gerador Diesel, cujo objetivo será suprir Energia Essencial, na falta de Energia da Concessionária.

Do QTA seguirá o comando para acionamento do gerador, e receberá deste, os alimentadores de Energia Essencial.

O QTA será instalado na Sala Técnica do Gerador, no Subsolo, seguindo deste até o gerador, os comandos para seu acionamento, e retornando os alimentadores desta fonte de energia ao QTA, que por sua vez alimentará o QG-EE (Quadro Geral de Energia Essencial).

2.3 ILUMINAÇÃO, TOMADAS E FORÇA

As luminárias serão conforme especificações em projeto de Luminotécnica, memorial e planilhas orçamentárias.

As luminárias dos halls dos elevadores e recepção do 1º pavimento serão alimentadas por circuitos essenciais, provenientes do QG-EE.

A distribuição aos pontos de iluminação e tomadas será por Eletrocalhas provenientes dos quadros de distribuição parciais, instaladas no entreforro quando houver ou aparentes, fixadas nas lajes.

Destas derivarão eletrodutos ou perfilados, conforme local.

Nas áreas onde não houver forro, a distribuição será diretamente embutida na laje, como nas áreas das escadas, ou em perfilados e eletrodutos aparentes, como nos estacionamentos, onde as luminárias serão fixadas diretamente aos perfilados, com alimentação proveniente de caixas fixo perfil, com tomadas 2P+T, com rabichos em cabo pp para conexão com as luminárias.

Os eletrodutos embutidos em parede ou piso, serão de PVC flexível, corrugado, antichama, conforme NBR 15465, classe média, reforçado.

Quando aparentes ou no entreforro serão de aço carbono tipo rígido, com rosca nas extremidades, zincado eletroliticamente.

Quando forem instalados em áreas expostas ao tempo serão galvanizados a quente de acordo com a norma NBR-5624.

Quando instalados em “dry wall” serão do tipo metálico flexível sem capa de PVC, constituído por eletroduto metálico flexível fabricado em espiral com fita de aço carbono galvanizado por imersão a quente.

Nas áreas de escritório serão utilizadas canaletas de alumínio com divisão interna, (Ref. DT12241.00 da Dutotec ou equivalente) nas dimensões de 25x73mm e 45x73mm, conforme a quantidade necessária de cabos de rede a serem instalados no seu interior.

Os interruptores serão acondicionados no interior de caixas de passagem (4x2) ou (4x4)", e ou nas caixas para canaleta de alumínio, quando necessário.

Tomadas de Energia Comum e Energia Essencial.

As tomadas serão universais, monofásicas, bifásicas e trifásicas nas tensões de 127V e 220V, sendo também diferenciadas pela amperagem, de 10A ou 20A, dependendo do local e do tipo de utilização.

As tomadas dos equipamentos de informática nas salas de TI, tomada da central de alarme de incêndio e elevadores serão alimentadas por circuitos essenciais, provenientes do QG-EE.

A distribuição dos circuitos de tomadas será realizada por eletrocalha e eletrodutos galvanizados no entreferro, aparentes em condutes nas paredes ou embutidas em caixas 4"x2" ou 4"x4" e por canaletas técnicas em alumínio nas paredes, em caixas próprias para canaletas.

As canaletas possuirão 2 septos, sendo um de área equivalente a 1/3 da seção transversal exclusivo aos circuitos de energia e o outro com área equivalente a 2/3 da seção transversal para os circuitos de rede de voz e dados.

As tomadas possuirão etiquetas fixadas no espelho indicando o quadro, o circuito e a tensão de utilização.

Todos os circuitos das tomadas, luminárias e pontos de força possuirão condutor terra.

Todos os circuitos das tomadas terão proteção de dispositivos diferenciais residuais.

Todos os cabos elétricos serão não propagante de chama, livre de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, conforme normas NBR 13248.

Para circuitos de iluminação interna e tomadas serão utilizados cabos de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (extraflexível), classe de tensão 450/750V, com isolamento (70°C) de composto termoplástico em dupla camada de polímero não halogenado, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, conforme NBR 13248.

Para instalações sujeitas à umidade, ou quando especificado em projeto, serão utilizados cabos de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (extraflexível), classe de tensão 0,6/1kV, com isolamento (90°C) de composto termofixo em borracha tipo HEPR e cobertura de composto termoplástico não halogenado, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, conforme NBR 13248.

Para condutores nus serão utilizados cabos compostos por fios de cobre nus meio duro, conforme NBR 6524;

A identificação dos condutores será através da cor de seu isolamento:

Condutor Fase cor preta;
Condutor Neutro cor azul claro;
Condutor Terra cor verde;
Condutor Retorno cor cinza.

2.4 PAINÉIS E QUADROS ELÉTRICOS

Os painéis e quadros elétricos, geral QG-EC (Quadro Geral de Energia Comum), QG-EE (Quadro Geral de Energia Essencial) e Quadros de distribuição de circuitos (QEC's), serão dotados de disjuntor geral, barramento primário trifásico, barramentos secundários trifásicos, barras para neutro e terra independentes.

Os Quadros de distribuição serão constituídos por barramentos tipo pente, horizontais, conforme indicado nos diagramas trifilares.

Os Quadros Gerais, possuirão barramento principal na vertical e derivação unilateral de barramentos parciais até os disjuntores de distribuição, conforme indicado nos diagramas trifilares do projeto.

Os painéis e quadros elétricos (QG's e QEC's) serão projetados e especificados conforme as normas técnicas NBR IEC 61439, NBR 5410 e NR-10, em suas versões atualizadas.

As alturas de instalação de luminárias, tomadas e pontos de força estão indicadas em projeto e representadas no modelo tridimensional fornecido, obedecendo os critérios das diretrizes para elaboração do projeto.

As alturas de instalação dos pontos de elétrica serão:

Pontos baixos: 0,40m da parte de baixo da caixa do ponto ao piso acabado;
Pontos médios: 1,0m da parte de cima da caixa do ponto ao piso acabado;
Pontos altos: 2,30m do eixo central da caixa ao piso acabado.

3 DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

O projeto de Climatização desenvolvido, previu equipamentos de unidades condensadoras instaladas na cobertura da edificação.

Para alimentação destes equipamentos foi previsto a instalação do QEC-AR (Quadro de Energia Comum do Ar-Condicionado), locado neste mesmo pavimento e sendo alimentado diretamente do QGBT no subsolo.

A conexão dos cabos alimentadores das unidades condensadoras e unidades evaporadoras será realizada de forma direta, com emprego de condutores quando aparentes e caixas de passagem quando embutidas em alvenaria.

4 DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

As instalações elétricas para o sistema de iluminação de emergência obedeceram ao projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico (PCIP).

O sistema projetado foi o de central de iluminação de emergência com banco de baterias e luminárias com lâmpadas de LED, acendimento automático, conforme requisitos do CBM-MG e da NBR-10898/99.

Foi prevista a instalação da Central de Iluminação de Emergência na Sala Técnica do Subsolo.

A bitola mínima para considerada para alimentação das luminárias foi de #2,5mm².

Toda a infraestrutura de distribuição para as luminárias foi considerada exclusiva, independente da infraestrutura dos demais sistemas projetados.

As cores do isolamento dos circuitos do sistema será conforme indicada abaixo:

Condutor Positivo (+) cor vermelha;

Condutor Negativo (-) cor preta;

Os critérios de condutores e eletrodutos, conforme maneira e local de instalação foram os mesmos adotados para os demais sistemas projetados.

5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

Introdução

Todos os componentes a serem utilizados nas instalações deverão obedecer às prescrições das respectivas normas da ABNT.

As instalações elétricas deverão ser executadas obedecendo ao projeto, às especificações técnicas e listas de materiais, em conformidade com as prescrições da norma NBR 5410 e demais normas vinculadas. Para quaisquer divergências deverá ser observado o descrito no Edital.

Não será permitida alteração em projetos e especificações, a menos que tenha sido previamente proposta pela Contratada e aprovada pelo Ministério Público do Estado de Minas Gerais - MPMG com registro no Diário de Obras. Caso ocorram, estas alterações devem ser anotadas em projeto, durante todo o decorrer da obra para realização do “as-built” (como construído).

Todos os tipos de materiais a serem adquiridos deverão ser apresentados à fiscalização para aprovação prévia, principalmente se aplicados materiais similares aos especificados.

Não serão admitidas marcas diferentes para um mesmo tipo de material (ex.: os condutores deverão ser de apenas um fabricante, os eletrodutos e acessórios deverão ser de um mesmo fabricante etc.).

O MPMG poderá exigir o certificado de conformidade do INMETRO, UL e CSA dos materiais a serem instalados.

Caso houver alterações nos projetos, a critério da Fiscalização do MPMG, será exigido o “as-built” (como construído). As correções deverão ser providenciadas pela Contratada em mídia eletrônica (CD/DVD), em Autocad, atualizando os originais, que serão fornecidos pelo MPMG.

Os termos de garantia dos materiais deverão ser entregues à fiscalização juntamente com a nota fiscal (ou cópia) de compra antes da última medição.

5.1 Generalidades

Estas especificações técnicas são aplicadas no presente projeto de instalações elétricas tendo sido especificados alguns equipamentos e materiais com tipos e fabricantes que determinam a qualidade dos mesmos.

As citações de marcas ou produtos deste Memorial têm a função de especificar características mínimas dos materiais a serem empregados.

5.2 Eletrodutos e acessórios;

Os eletrodutos deverão ser novos e corresponder aos diâmetros indicados no projeto.

Os eletrodutos de PVC rígido deverão ser do tipo rosqueável, anti-chama (não propagam chama), com roscas nas extremidades, fabricados e testados de acordo com a norma NBR 15465, fornecidos em peças de 3,0 metros de comprimento, na cor preta, nos diâmetros indicados nas listas de materiais e com conexões.

Os eletrodutos (DN menor ou igual a 32mm) de PVC flexíveis deverão ser corrugados, do tipo reforçado, anti-chama (não propagam chama), fornecidos com conexões, fabricados e testados de acordo com a norma NBR 15465.

Os eletrodutos de aço carbono, instalados em áreas abrigadas de umidade, deverão ser do tipo rígido, com rosca nas extremidades, zincado eletroliticamente, fornecidos em peças de 3,0 metros de comprimento e com conexões.

Os eletrodutos de aço carbono, instalados em áreas expostas ao tempo, deverão ser do tipo rígido, com rosca nas extremidades, galvanizado a fogo, fabricados e testados de acordo com a norma NBR 5624, fornecidos em peças de 3,0 metros de comprimento e com conexões.

Os eletrodutos de aço carbono, instalados enterrados no solo, deverão ser do tipo rígido, com rosca nas extremidades, galvanizado a fogo (por imersão a quente), fabricados e testados de acordo com a norma NBR 5598 ou NBR 5597, fornecidos em peças de 3,0 metros de comprimento e com conexões.

Os eletrodutos metálicos flexíveis, tipo “Seal-tube”, deverão ser de fita de aço zincado conforme NBR 7008 E 7013, sem revestimento de PVC.

Na colocação de eletrodutos embutidos nas paredes, o enchimento da alvenaria será com argamassa. O trabalho de remendo na alvenaria, com argamassa deverá ser o mais perfeito possível para se evitar rachaduras posteriores.

Os eletrodutos aparentes deverão ser adequadamente alinhados com as paredes e teto, e perpendiculares entre si, a menos que expressamente indicados em projeto.

Não serão permitidas curvas com ângulos maiores que 90 graus.

Onde houver necessidade de curvas ou grupos paralelos de eletrodutos, estes deverão ser curvados de modo a formarem arcos concêntricos, mesmo que sejam de diâmetros diferentes. O número máximo de curvas entre duas caixas deverá ser de duas. Deverão ser obrigatoriamente usadas curvas pré-fabricadas em todas as mudanças de direção.

Não será permitido aquecer os eletrodutos para facilitar seu curvamento, sendo que este deverá ser executado ainda, sem enrugamento, amassaduras ou avarias no revestimento.

As emendas de eletrodutos deverão ser realizadas mediante luvas apropriadas.

Os eletrodutos roscados no campo deverão ter rosca em concordância com as normas, devendo permitir o roscamento de no mínimo 5 (cinco) fios de rosca. As roscas que contiverem uma volta ou mais de fios cortados deverão ser rejeitadas, mesmo que a falha não fique na faixa de aperto.

As seções externas deverão ser perpendiculares ao eixo longitudinal do eletroduto, devendo ter a sua parte interna devidamente escariada para remoção de rebarbas, a fim de impedir danos aos condutores elétricos.

A conexão de eletrodutos às caixas de passagem deverá ser feita por meio de buchas e arruelas apropriadas. As buchas e arruelas deverão ser fabricadas em liga de alumínio, ter o mesmo tipo de rosca dos eletrodutos e serem fornecidas nos diâmetros adequados aos eletrodutos.

A conexão de eletrodutos às caixas não rosqueáveis, deverá ser por meio de buchas e arruelas apropriadas. Não será permitido o uso de solda no caso dos metálicos e de cola no caso dos de PVC.

Durante a sua instalação e antes da enfição, os eletrodutos deverão ter as suas extremidades fechadas a fim de evitar a entrada de corpos estranhos. Antes da enfição deverão ser instaladas, nas extremidades dos eletrodutos, buchas adequadas a fim de evitar danos no isolamento dos condutores.

Os eletrodutos deverão ser submetidos à cuidadosa limpeza antes da enfição, verificando-se o total desimpedimento no interior deles.

Onde houver possibilidade de infiltração de água ou condensação na montagem dos lances horizontais de eletrodutos, dever-se-á dar o caimento mínimo nos mesmos, a fim de evitar acúmulo de umidade ou água no seu interior. Não deve haver pontos altos ou baixos que provoquem o acúmulo de água nos dutos.

Em cada eletroduto vazio (reserva) deverá ser colocada uma guia de arame galvanizado bitola nº 18 BWG, ou similar, para facilitar a enfição.

As curvas para eletrodutos deverão ser pré-fabricadas, com os mesmos materiais dos eletrodutos, possuírem roscas nas extremidades e serem fornecidas com ângulos de 90 graus ou 45 graus, conforme solicitação.

As luvas deverão ser fabricadas com os mesmos materiais dos eletrodutos, possuírem rosca interna total e fornecidas nos diâmetros indicados nas listas de materiais.

Para a suspensão dos eletrodutos aparentes deverão ser utilizados braçadeiras e a fixação de vergalhões de Ø1/4" com rosca total. Estes vergalhões serão fixados no teto através de chumbadores Ø1/4". O comprimento dos vergalhões será o suficiente para ultrapassar as vigas. O espaçamento máximo entre os fixadores será de 1,5 metros.

As braçadeiras para eletrodutos deverão ser fabricadas em chapa de aço galvanizada, nas espessuras mínimas recomendadas pelos fabricantes de maior conceito no mercado, devendo esta espessura variar em função dos diâmetros dos eletrodutos. As braçadeiras deverão ser galvanizadas do tipo "D".

Os eletrodutos de PVC rígido e de PVC flexível deverão ser instalados apenas embutidos nas alvenarias, em lajes, em muros perimetrais, no piso ou enterrados no solo.

Os eletrodutos aparentes, inclusive os instalados no entreferro, deverão ser de aço carbono tipo rígido.

Os eletrodutos instalados em “dry wall” deverão ser do tipo metálico flexível sem capa de PVC, constituído por eletroduto metálico flexível fabricado em espiral com fita de aço carbono galvanizado por imersão a quente.

Os eletrodutos instalados enterrados no solo deverão ser envelopados em concreto para proteção deles.

5.3 Interruptores, tomadas, placas e acessórios;

Os interruptores deverão ser fabricados com material não propagante a chama, possuírem bornes enclausurados e contatos prateados de alta durabilidade para correntes de 10A em 250V e serem fornecidos com placa em termoplástico isolante na cor branca, de alto impacto, protegido contra amarelamento precoce ocasionado pela ação de raios ultra-violeta. Referência: Pial Plus + ou similar.

Os interruptores bipolares deverão ser para correntes de 10A em 250V, exceto onde indicado, e serem fornecidos com placa em termoplástico isolante na cor branca, de alto impacto, protegido contra amarelamento precoce ocasionado pela ação de raios ultra-violeta.

A altura dos interruptores será 1,0m da borda superior ao piso acabado.

Os interruptores que forem instalados na área externa deverão ser próprios ao uso ao tempo e resistentes a água.

Tomada de Energia Elétrica:

As tomadas de uso geral e de uso específico deverão ser fabricadas com material não propagante à chama, possuírem bornes enclausurados e contatos em cobre ou liga de cobre de alta durabilidade, (2P+T) horizontal, padrão brasileiro, 10A/20A-250V, fornecidas com placa em termoplástico isolante na cor branca, de alto impacto, protegido contra amarelamento precoce ocasionado pela ação de raios ultra-violeta. Referência: Pial Plus + ou similar.

Altura de instalação das tomadas:

Tomada baixa: 0,40m da borda inferior ao piso acabado;

Tomada média: 1,0m da borda superior ao piso acabado;

Tomada alta: 2,30m do eixo central ao piso acabado, ou conforme indicado em projeto.

Todas as tomadas deverão ser identificadas externamente, no espelho, através de etiquetas plásticas auto-adesivas, indicando a tensão, o circuito e quadro a que pertencem. As etiquetas têm que ser feitas com etiquetadora, não sendo permitida a escrita manual.

Tomadas com tensão nominal de 220V deverão possuir plaqueta com a indicação “220V” e deverão ser da cor vermelha.

Placa (espelho):

Placa acetinada de material termoplástico na cor branca

a. Para instalação em caixa de embutir 4”x2” cega, 1, 2 ou 3 postos

Ref fabricante: Pial Plus + ou equivalente.

b. Para instalação em caixa de embutir 4”x4” cega, 2, 4 ou 6 postos

Ref.: Siemens, Pial Plus + ou equivalente.

c. Suporte para Montagem:

Suporte para montagem termoplástico, com adequação perfeita em caixas de embutir 4”x2” e 4”x4”, fixação através de parafusos de 25mm autoatarraxantes de aço bi cromatizado com fenda combinada (Philips + fenda comum), furos oblongos para corrigir imperfeições de instalação da caixa de embutir.

Ref.: Pial Plus + ou equivalente.

d. Plugue para Instalação Elétrica:

Plugue para instalação elétrica, 2P+T, padrão brasileiro NBR 14136, 10 A e 20 A / 250 V, na cor clara (preferencialmente branca).

Ref.: Pial Plus + ou equivalente.

5.4 Caixas de passagem, equipamentos e conduletes;

Caixa de Passagem

As caixas de passagem e/ou equipamentos deverão ser montadas de acordo com as normas, obedecendo-se ainda instruções práticas dos fabricantes.

O trabalho de remendos na alvenaria, com argamassa deverá ser o mais perfeito possível para se evitar rachaduras posteriores.

As caixas de passagem e/ou equipamentos deverão ser firmemente embutidas ou fixadas nas paredes, niveladas na altura indicada no projeto.

As caixas de equipamentos (tomadas e/ou interruptores), quando próximas dos batentes das portas, terão 50mm de afastamento destes.

As diferentes caixas embutidas em paredes de um mesmo compartimento serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem conjunto desordenado.

Durante os trabalhos de acabamento, pintura etc., as caixas devem estar devidamente protegidas com papel. As caixas devem estar isentas de restos de argamassa e devidamente limpas.

– Caixas embutidas em Parede/Teto

As caixas de passagem e/ou equipamentos com dimensões de 4"x2", 4"x4" e 4"x4" octogonal embutidas em parede e/ou teto deverão ser fabricadas em PVC reforçado antichama.

– Caixas embutidas em Parede/Forro de gesso acartonado

As caixas de passagem e/ou equipamentos com dimensões de 4"x2" e 4"x4" embutidas em parede e/ou forro de gesso acartonado deverão ser fabricadas em PVC reforçado antichama, próprias para este tipo de instalação.

– Caixas de passagem embutidas no piso

As caixas de passagem e/ou equipamentos com dimensões de 4"x2" e 4"x4" embutidas no piso, para uso interno, deverão ser fabricadas em alumínio de elevada resistência mecânica e a corrosão, com tampa de aço inoxidável, próprias para este tipo de instalação.

- Caixa de passagem de embutir

As caixas de passagem de embutir com tampa deverão ser fabricadas em chapa de aço, tratamento anticorrosivo, pintura eletrostática epóxi a pó na cor cinza.

- Caixa de passagem de sobrepor

As caixas de passagem de sobrepor com tampa deverão ser fabricadas em chapa de aço, tratamento anticorrosivo, pintura eletrostática epóxi a pó na cor cinza.

- Caixa de passagem de piso

As caixas de passagem de piso deverão ser fabricadas em alumínio fundido, tampa com borracha de vedação.

- Caixa de passagem em alvenaria com tampa/aro em ferro fundido

As caixas de passagem subterrâneas deverão ser construídas em alvenaria, com tampa e aro articulados em ferro fundido.

Condutetes

Os condutetes deverão ser fabricados em liga de alumínio fundido, fornecidos com tampa cega e parafusos, sendo que o tipo de condutete será indicado em projeto. Deste modo, os condutetes poderão ser dos tipos: "E", "C", "T", "LR", "LL" ou "X".

No caso de redução da bitola do eletroduto, será usada a bucha de redução múltipla juntamente com o adaptador múltiplo.

5.5 Eletrocalhas e acessórios;

Eletrocalha e Acessórios

As eletrocalhas metálicas deverão ser lisas, galvanizada eletrolítica, tipo "U", chapa #18, com tampa, com parafusos cabeça lentilha auto travante Ø1/4"x1/2", com porca sextavada e arruela lisa.

A fixação das eletrocalhas deverá ser feita a cada 1,5m com a utilização de perfilado e/ou suporte vertical (ver projeto executivo), tirantes galvanizados Ø1/4" e chumbadores autoperfurantes com rosca interna.

As conexões tais como: curvas, tês, talas de emenda, derivações, tampas, etc. deverão possuir as mesmas características construtivas da eletrocalha.

Deverão estar previstas todas as conexões e acabamentos necessários para a perfeita instalação do conjunto.

Os acessórios (parafusos, porcas, arruelas, chumbadores, buchas de expansão de nylon e outros) deverão ser fabricados dentro das normas da ABNT, internacionais ou de fabricantes idôneos no caso de não existirem as anteriormente listadas, apresentarem-se isentos de imperfeições e adequados ao uso para o qual se destinam.

Tala reta de emenda de eletrocalha

Tala reta de emenda para eletrocalha, 100mm, para eletrocalha metálica lisa, com parafusos cabeça lentilha auto travante Ø1/4"x1/2", com porca sextavada e arruela lisa.

Curva horizontal 45°/90°

Curva horizontal 45°/90° tipo lisa e com perfil "U" para eletrocalha, com tampa, com parafusos cabeça lentilha auto travante Ø1/4"x1/2", com porca sextavada e arruela lisa.

Curva vertical interna/externa 90°

Curva vertical interna/externa 90° tipo lisa e com perfil "U" para eletrocalha, com tampa, com parafusos cabeça lentilha auto travante Ø1/4"x1/2", com porca sextavada e arruela lisa.

Curva de inversão

Curva de inversão tipo lisa e com perfil "U" para eletrocalha, com tampa, com parafusos cabeça lentilha auto travante Ø1/4"x1/2", com porca sextavada e arruela lisa.

Divisor “L” (septo divisor)

Divisor "L", chapa #18.

“T” Horizontal

"T" horizontal tipo liso e com perfil "U" para eletrocalha, com tampa, com parafusos cabeça lenticilha auto travante Ø1/4"x1/2", com porca sextavada e arruela lisa.

Terminal de fechamento

Terminal de fechamento, com tampa, com parafusos cabeça lenticilha alto travante Ø1/4"x1/2", com porca sextavada e arruela lisa.

Vergalhões (Tirantes) e acessórios de fixação.

Tirantes de aço c/ rosca total “WW”, suporte p/ tirante, prolongadores, porca e arruelas.

Ref: Mopa ou equivalente

5.6 Perfilados e acessórios;

Perfilado e Acessórios

Perfilado liso de 38x38x6000mm e/ou 38x19x6000mm, em chapa de aço galvanizado #18 tipo C, com tratamento pré-zincado, inclusive tampa de encaixe, fixação superior, com acessórios compatíveis de conexão tipo junção, tampas, derivação, saída para eletrodutos.

Ref: Niedax-Mopa ou equivalente

5.7 Leitos de cabos e acessórios;

Leito para cabos

Leito tipo semi pesado / médio, aba externa, em chapa de aço galvanizado com tratamento pré-zincado, constituído de 2 longarinas em chapa #18, unidas por travessas de 38x19mm em chapa #18, distanciadas a cada 250mm, de comprimento de 3,0m, e acessórios compatíveis de conexão tipo junção e saída para eletrodutos.

Ref: Niedax-Mopa ou equivalente

5.8 Canaletas metálicas e acessórios;

As canaletas (duto) deverão ser em perfil de alumínio anodizado, na cor branca, dupla tipo “D”, dimensões 45x73mm, fornecidas em barras de 3,0 metros, com duas vias para passagem de cabos, fixadas a cada um metro, instaladas a 40 cm da borda inferior ao piso acabado.

As instalações elétricas e de cabeamento estruturado compartilharão a mesma canaleta (duto), exceto quando definido o contrário em projeto. Os cabos elétricos não poderão em hipótese alguma ser lançados na mesma divisão dos cabos de telecomunicações.

As canaletas deverão possuir todas as conexões necessárias, de forma a garantir perfeito ajuste/acabamento entre elas.

- Tampa plana lisa para canaletas (dutos)

Tampa plana lisa para canaleta (duto), em perfil de alumínio anodizado pintado na cor branca, largura de 73mm, barras de 3,0 metros.

- Curva vertical interna para canaletas (dutos)

Curva vertical interna para canaleta (duto), em alumínio anodizado pintado na cor branca, R=30mm, largura de 73mm, com um septo.

- Curva vertical externa para canaletas (dutos)

Curva vertical externa para canaleta (duto), em alumínio anodizado pintado na cor branca, R=30mm, largura de 73mm, com um septo.

- Caixa de derivação tipo "X" para canaletas (dutos)

Caixa de derivação tipo "X", base em alumínio injetado e tampa em termoplástico, para perfil de 25mm.

- Adaptador para canaleta-eletroduto

Adaptador para canaleta-eletroduto 3x1", em alumínio anodizado pintado na cor branca, para perfil de 45mm.

- Tampa terminal para canaletas (dutos)

Tampa terminal standard, para fechamento de canaleta (duto) de alumínio, em plástico ABS na cor branca, dimensões 45x73mm.

- Porta equipamentos para três módulos de tomadas elétricas

Porta equipamentos para três módulos de interruptores/tomadas elétricas, em plástico ABS na cor branca.

5.9 Cabos;

Todos os condutores deverão ser novos, sendo fornecidos e instalados pela Contratada.

Para circuitos de iluminação interna e tomadas deverão ser utilizados condutores de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (extraflexível), classe de tensão 450/750V, com isolamento (70°C) em composto termoplástico não halogenado, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, conforme NBR 13248.

Para instalações sujeitas à umidade, ou quando especificado em projeto, deverão ser utilizados cabos constituídos de condutores de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (extraflexível), classe de tensão 0,6/1kV, com isolamento (90°C) em composto termofixo HEPR e cobertura em composto termoplástico não halogenado, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, conforme NBR 13248.

Condutores nus deverão ser compostos por fios de cobre nu meio duro, dispostos em coroas concêntricas, fabricados de acordo com a NBR 6524.

Todo cabo encontrado danificado ou em desacordo com as normas e especificações deverá ser removido e substituído.

Todos os cabos deverão ser instalados de maneira que formem uma aparência limpa e ordenada.

Manuseio e acondicionamento

Os cabos deverão ser desenrolados e cortados nos lances necessários, e previamente verificados, efetuando-se uma medida real do trajeto e não por escala no desenho. O transporte dos condutores e a sua colocação deverão ser feitos sem arrastá-los, a fim de não danificar a capa protetora ou de isolamento, devendo ser observados os raios mínimos de curvatura permissíveis.

Os cabos deverão ter as pontas vedadas para protegê-los contra a umidade durante o armazenamento e a instalação.

Instalação dos condutores

A instalação dos condutores somente será procedida depois de finalizada a instalação de todos os eletrodutos e que todos os demais serviços de construção que possam danificá-lo estejam concluídos.

O lubrificante para a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e ao tipo de cobertura dos cabos, ou seja, de acordo com as recomendações dos fabricantes dos mesmos.

Os esforços no puxamento dos condutores não deverão exceder aos recomendados pelos fabricantes.

Os cabos na entrada dos quadros deverão ser fixados da maneira mais adequada, evitando que o peso do cabo venha a ser sustentado pelos condutores ou pelos terminais de fixação.

Emendas e terminações

O desencapamento dos fios, para confecção de emendas, deverá ser cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas de passagem e/ou equipamentos.

Não serão permitidas emendas de cabos no interior dos eletrodutos sob hipótese alguma.

Deverão ser deixados, em todos os pontos de ligações, comprimentos adequados de cabos para permitir as emendas que se tornarem necessárias.

As emendas dos cabos devem ser mecanicamente resistentes, gerando uma perfeita condução elétrica.

As emendas em condutores isolados devem ser recobertas com isolamento equivalente, em propriedades de isolamento idênticas às daquelas dos próprios condutores.

A terminação de condutores de baixa tensão deve ser feita através de terminais de pressão ou compressão.

A aplicação correta do terminal ao condutor deverá ser feita de modo a não deixar à mostra nenhum trecho de condutor nu, havendo, pois, um faceamento da isolagem do condutor com o terminal. Quando não se conseguir esse resultado, deve-se completar o interstício com fita isolante.

Identificação dos condutores

A identificação dos condutores será através da cor de seu isolamento:

- Condutor Terra Cor verde;
- Condutor Neutro Cor azul claro;
- Condutor Fase Cor preta;
- Condutor Retorno..... Cor cinza.

É imprescindível a identificação dos cabos por meio de anilhas. Elas serão fixadas nas duas extremidades dos cabos, nas caixas de passagem e terão o número do circuito elétrico correspondente à fase e ao quadro a que pertencem. Ex: C1AQ1P – Circuito 1, Fase A do QEC-1º PAVTO.

Os marcadores de cabos deverão ser construídos de material resistente ao ataque de óleos, do tipo braçadeira, e com dimensões tais que eles não saiam do condutor quando ele for retirado de seu ponto terminal, no caso de instalação em eletrodutos.

5.10 Luminárias e lâmpadas;

Todas as luminárias deverão ser novas e deverão ter suas carcaças aterradas.

No caso de luminárias a serem montadas na obra, deve-se verificar antes da instalação e fixação, se todas as ligações foram feitas corretamente.

A instalação das luminárias deverá ser feita utilizando-se método adequado, sem causar danos mecânicos à luminária e seus acessórios e sem esforços excessivos, a fim de que sua remoção em qualquer tempo possa ser feita sem dificuldade.

No caso de luminárias embutidas em forro, a sua fixação deverá ser feita conforme recomendação do fabricante da mesma.

Uma vez fixadas as luminárias, deve-se verificar o seu alinhamento com as demais e/ou vigas, paredes etc.

Luminárias de Sobrepor

Luminária de sobrepor, para 2 lâmpadas de LED tubulares T8 de 9W (2x600mm). Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor em alumínio anodizado de alto brilho. Equipada com porta lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos. Ref: Luminária 3540 da Itaim ou similar;

Luminária de sobrepor, para 2 lâmpadas de LED tubulares T8 de 18W (2x1200mm). Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor em alumínio anodizado de alto brilho. Equipada com porta lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos. Ref: Luminária 3540 da Itaim ou similar;

Luminárias de Embutir

Luminária de embutir em forro de gesso ou modulado, para 4 lâmpadas de LED tubulares T8 de 9W (4x600mm). Corpo e aletas planas em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor em alumínio anodizado de alto brilho. Equipada com porta lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos. Ref.: 2750 da Itaim ou similar;

Luminária de embutir em forro de gesso ou modulado, para 2 lâmpadas de LED tubulares T8 de 18W (2x1200mm). Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor em alumínio anodizado de alto brilho. Equipada com porta lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos. Ref.: 2540 da Itaim ou similar;

Luminária de embutir em forro de gesso ou modulado, para 2 lâmpadas de LED tubulares T8 de 9W (2x600mm). Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor em alumínio anodizado de alto brilho. Equipada com porta lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos. Ref.: 2540 da Itaim ou similar;

Luminária de embutir, placa de LED de 24W. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Difusor em acrílico leitoso. Temperatura de cor de 4000K, tensão de alimentação 100 a 242Vac - 50/60 Hz, alto fator de potência. Ref.: Antera da Intral ou similar;

Luminárias para Uso Externo

Luminária tipo arandela, para 1 lâmpada de LED, tipo bulbo, potência de 12W. Corpo e grade frontal de proteção em alumínio fundido, com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Difusor em vidro transparente frisado. Para instalação ao tempo. Ref.: Tatu da Itaim ou similar;

Projetor LED tipo espeto para jardim de 5W, temperatura de cor de 2700K, alimentação 100-240V. Ref.: Kandel ou similar;

Projetor LED retangular de sobrepor de 30W, corpo em alumínio com acabamento preto fosco, fluxo luminoso de 2700lm, temperatura de cor de 5000K, grau de proteção IP-65, alimentação bivolt. Ref.: Osram ou similar;

Luminária de embutir tipo balizador, para 1 lâmpada de LED, tipo bulbo, potência de 9W. Corpo em alumínio injetado com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Grade frontal de proteção. Porta-lâmpada em policarbonato. Difusor em vidro plano temperado jateado. Ref.: Piropo da Itaim ou similar;

Poste decorativo de 3 metros com Luminária LED de 100W com temperatura de cor 5000K, Bivolt 127/220V, Grau de proteção: IP66, Fluxo luminoso: 15.162 lm. Eficácia: 176 lm/W, Tomada para relé fotocontrolador ou para Telegestão. Ref.: Sigma S1 Lateral da Tecnowatt ou similar;

Lâmpadas de LED tubulares T8

As lâmpadas de LED deverão ser tubulares T8, alimentação bivolt, 60 Hz, alto fator de potência ($\cos\phi \geq 0,92$), IRC ≥ 80 , vida útil de 25.000 horas, ângulo de abertura ≥ 190 graus, com as seguintes características:

Potência (W)	Dimensões (mm)	Temperatura Cor (K)	Fluxo Luminoso (lm)
9W	600	4.000	≥ 900
18W	1.200	4.000	≥ 1.850

Lâmpadas LED (bulbo) E27

As lâmpadas de LED deverão ser do tipo bulbo, potências de 9W e 12W, alimentação bivolt, 60 Hz, vida útil de 25.000 horas, temperatura de cor de 6.500K, próprias para base E27.

5.11 Painéis/Quadros elétricos e equipamentos;

Paineis e Quadros Elétricos e Quadros de Comando

Quadros

Os quadros geral e de distribuição de circuitos deverão possuir grau de proteção conforme indicado em projeto, espelho de proteção, pintura eletrostática epóxi a pó, com regulagem de profundidade ajustável por meio de porca e arruela, caixa em chapa de aço espessura mínima de 1,5mm, com parafusos para fixação de placa de montagem. Espaço para disjuntor geral, disjuntores de distribuição, DPS, interruptores DR. Fornecido com barramentos Trifásico + Neutro + Terra, dimensionados conforme indicação em projeto. Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico pureza 99%, montados sobre isoladores de material não higroscópio, capaz de suportar as elevações de temperatura prescrita pelas normas ABNT/IEC, bem como a esforços dinâmicos de curto-circuito. Devem ser observadas as distâncias mínimas ditadas pelas normas ABNT quanto à fase-fase, fase-neutro e fase-terra.

Os quadros de distribuição de circuitos deverão ser fornecidos totalmente montados e testados, em perfeitas condições de funcionamento, com todas as ligações elétricas efetivadas, identificação de todos os circuitos nos disjuntores e condutores e identificação externa. Os quadros deverão conter ainda etiqueta com nome do fabricante e data de fabricação. Os disjuntores deverão ser identificados através de placas acrílicas. As portas deverão ser providas de fechaduras tipo Yale. Deverá ser afixado, no interior do quadro, em papel "contact" a correspondência entre os disjuntores e os quadros de distribuição de circuitos/equipamentos. A carcaça do quadro deverá ser aterrada. Os quadros deverão atender as normas NBR IEC 61439-1, NBR 5410 e NR10.

O quadro deverá possuir barra de terra de cobre estanhado, instalada sobre espaçadores metálicos com rosca total, com conectores para o aterramento individualizado por circuito. Esse deverá estar eletricamente ligado (sem resistência ôhmica apreciável) à estrutura do quadro e à carcaça dos equipamentos. Esta barra de terra deverá possuir ainda, furos para conexão dos diversos circuitos e do cabo geral da malha de aterramento. A barra de terra deverá ser ligada à porta do quadro através de condutor de bitola nunca inferior ao especificado na norma NBR 5410 da ABNT. A barra de Terra do quadro deverá ser interligada a barra de ligação equipotencial da caixa de equalização de potencial.

Deverão ser dotados de Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS's), conforme indicação em projeto, com proteção de retaguarda com disjuntores.

Deverão ser fornecidos e instalados todos os componentes que compõem o quadro, devendo o mesmo ser fornecido completo, conforme projeto.

A construtora deverá apresentar à fiscalização do MPMG, layout, em escala, da vista interna dos quadros, para aprovação, antes do início da execução dos quadros.

Dispositivo de Proteção contra Surtos

a) QGBT:

- Classe: I/II;
- Tensão nominal de funcionamento: 127V/220V;
- Corrente de descarga nominal com curva 8x20µs: 30kA;
- Corrente de descarga máxima com curva 8x20µs: 60kA;
- Corrente de impulso com curva 10x350µs: 12,5kA;
- Tensão de operação contínua máxima: 275V-60Hz;
- Instalação: fases e neutro.

b) Demais QEC's:

- Classe: II;
- Tensão nominal de funcionamento: 127V/220V;
- Corrente de descarga nominal com curva 8x20µs: 10kA;
- Corrente de descarga máxima com curva 8x20µs: 20kA;
- Tensão de operação contínua máxima: 275V-60Hz;
- Instalação: fases e neutro.

Disjuntor de Baixa Tensão

Disjuntor Termomagnético

Disjuntor termomagnético, disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para proteção contra curto-circuito, curva de disparo tipo "B" e/ou "C", capacidade de ruptura de 5KA (de 220 V a 440 V), sem restrições quanto à posição de montagem, fixação em perfil DIN35 mm, temperatura de operação -20°C a 50°C, vida útil superior a 10.000 acionamentos mecânicos, acionamento no frontal, manual por alavanca, com certificação do INMETRO e fabricação conforme as Normas NBR IEC 60.898 e NBR IEC 60.947-2.

Ref.: Schneider ou equivalente.

Disjuntor Caixa Moldada

Disjuntor tripolar, base fixa | elemento protecao: termico / magnetico (termomagnetico) | acionamento: alavanca/manopla | tensao nominal: 415V | corrente nominal: 800A | frequencia: 50/60hz | capacidade ruptura (icu): 70kA | conexao: terminal frontal | grau protecao: ip-40.

Ref.: Schneider ou equivalente.

Disjuntores – Norma NEMA

Em alguns casos, quando indicado em projeto, poderão ser instalados disjuntores norma NEMA, com capacidade mínima de interrupção de nominal de curto-circuito indicada em projeto.

Interruptor diferencial residual (DR)

Os interruptores diferenciais residuais (DR) deverão obedecer aos padrões das normas ABNT NBR NM 61008-2-1, padrão europeu e serão instalados em quadros de distribuição de circuitos, conforme indicação em projeto.

A sensibilidade (ΔI_n) será de 30mA e a corrente nominal conforme indicação em projeto, com capacidade mínima de interrupção de curto-circuito, quando não indicada em projeto, de 5,0kA em 220V.

O interruptor diferencial residual (DR) será instalado em trilhos de 35mm fixados no quadro de distribuição.

Observação: O interruptor diferencial não dispensa o uso do disjuntor. Ele não tem a função de proteção contra sobrecarga e curto-circuito.

5.12 Acionamentos

Relé fotoelétrico

Relé fotoelétrico magnético, para comando da iluminação externa, contato NF, capacidade de carga de 1000W/1200VA em 127V e de 1000W/1800VA em 220V, grau de proteção IP-54. Ref.: Tecnowatt ou similar.

Kit alarme de sinalização de emergência

Kit alarme de sinalização de emergência para sanitário acessível, composto de módulo PNE com fio e nobreak integrado, acionador audiovisual (botoeira), etiquetas adesivas e placa fotoluminescente, demais acessórios, em conformidade com a NBR 9050/2015. Alimentação (bivolt) 127/220Vca-60Hz. Ref. Mod. CAP30CFN da Sol Sustentável ou equivalente.

Central de monitoramento;

Central de alarme PNE, mod. CAP100 24 Setores, com bateria de LITION, autonomia de 24 horas em supervisão e superior a 15 minutos em regime de alarme. Ref. Sol Sustentável ou equivalente.

Acionamentos das portas automáticas;

O funcionamento da porta de vidro automatizada instalada na entrada principal da edificação se dará por meio de sensores de presença ou de temperatura, conforme modelo especificado pela Arquitetura. O sensor de presença faz com que a porta abra quando ele detecta que alguma pessoa está se aproximando. O processo de funcionamento por meio da temperatura é parecido, no entanto, o sistema é acionado quando o sensor detecta a mudança das ondas infravermelhas emanadas pelo calor do corpo humano. Para atender eletricamente a esta automatização, foi previsto um ponto de alimentação elétrica próxima a ela, o que poderá ser energizada.

Kit porteiro eletrônico ou vídeo porteiro;

Deverá ser instalado no portão de acesso de pedestres um kit porteiro eletrônico com acionamento, composto de uma unidade externa e um monofone na cor branca, alimentação (bivolt) 127/220Vca, inclusive caixa de proteção externa. Ref.: modelo F8NT-AZ01 da HDL ou similar.

5.13 Grupo Motor Gerador Diesel

Modelo: C40D6E ou equivalente

Frequência: 60 Hz

Tipo de combustível: Diesel

Potência kW: 42 Standby
38 Prime

Características Técnicas do Equipamento

Grupo Motor Gerador a Diesel, aberto, capacidade de potência Stand-By de 53 KVA e potência contínua Prime de 48 KVA, fator de potência $\geq 0,8$, Trifásico, 60 Hz, tensões de 220/127 V, dotado de painel de comando e controle automático (USCA) e com componentes (chave comutadora de 4 pólos, chave de transferência automática ou par de contadores tetrapolares motorizados) de Transferência Automática montados em quadro de comando dedicado, microprocessado.

Motor Diesel

O motor a Diesel deve ser do tipo injeção direta, turbo alimentado, 4 cilindros, rotação nominal 1800 rpm, sistema de governo eletrônico, sistema de arrefecimento a água, através de radiador tropical, com ventilador soprante, tanque de expansão e bomba centrífuga, filtro de ar tipo seco com elemento substituível, filtro de lubrificação em cartucho substituível, filtro de combustível tipo descartável, sistema elétrico de 12 Vcc, dotado de alternador para carga da bateria controlado pela USCA.

O sistema de proteção com termômetro e pressostato, provocando parada do motor nos casos de superaquecimento da água de arrefecimento e baixa pressão do óleo de lubrificação.

Ref.: Cummins ou similar.

Alternador

O alternador deve ser do tipo Síncrono, trifásico, BRUSHLESS (sem escovas). Excitação: excitatriz rotativa sem escovas com regulador eletrônico de tensão. Potência Stand By de 53 KVA e potência Prime de 48 KVA, tensões de 220/127 Volts, frequência de 60 Hz, ligação estrela com neutro acessível, 4 (quatro) pólos, rotação nominal de 1800 rpm. Grau de proteção IP-23, grau de isolamento H, regulador de velocidade eletrônico para mais/menos 2% em toda faixa de carga. Refrigeração com ventilador montado no próprio eixo.

Ref.: WEG ou similar.

Unidade de Supervisão de Controle Automática (USCA)

Deverá ser montada em quadro de comando dedicado próximo ao GMG;

Deverá ter opção para acionamento manual e automático bem como a opção para testes em circuito aberto (sem carga);

Deverá efetuar a supervisão, comando, telecomando, medição e proteção das fontes da rede comercial e do grupo motor gerador;

Deverá ter botoeira de acionamento manual para parada em caso de emergência, instalada em lugar de fácil acesso;

Deverá ser dotado de controlador microprocessado, com indicações através de display de cristal líquido, com acesso via teclado.

A USCA deverá contemplar os seguintes parâmetros de manobra:

a) Ligar e desligar a rede comercial do barramento;

b) Ligar e desligar o GMG do barramento essencial;

c) Partir e parar o GMG

d) Medições e Sinalizações:

Tensão Gerador/Rede (V);

Frequência Gerador/Rede (Hz);

Corrente no barramento de carga (A);

Tensão de alimentação e corrente do carregador flutuador das baterias de partida;

Potência ativa (kW);

Potência aparente (kVA);

Energia ativa (kWh);

Número de partidas;

Tempo de funcionamento (h);

Temperatura do fluido refrigerante (°C);

Subtensão de bateria (V);

Relação de pelos menos dos últimos 15 alarmes;

Fluido refrigerante fora da temperatura ideal;

Baixa pressão de óleo

Sobrevelocidade;

Tensão Anormal;

Frequência Anormal;

e) Sinalização Visual (via LEDs);

f) Funcionamento Automático ou Manual;

g) Grupo Motor Gerador em funcionamento;

h) Chave de Grupo fechada;

i) Chave de Rede fechada

O painel de comando do gerador para operações manuais deverá conter medidores, chave de acionamento manual, voltímetro e amperímetro com seletoras e frequencímetro;

Quadro de Transferência Automática (QTA)

O quadro de comando deve ser produzido em chapas de aço, pintados por processo eletrostático de pintura a pó e grau de proteção IP 54, aprovada pela norma NBR IEC 61439-1.

O quadro de comando deverá ser equipado com chave de transferência automática (ATS). A chave deverá permitir o intertravamento mecânico, e elétrico.

A chave de transferência automática deve permitir a conexão de 3 fases e Neutro (4 polos) e suportar a comutação aberta de carga de até 250A.

Base Metálica

A base metálica do Grupo Motor Gerador a Diesel deve ser do tipo antivibração, suportes de apoio para motor e gerador e pontos para colocação dos amortecedores de vibração.

Tanque de Combustível

O Grupo Motor Gerador deve ser fornecido com tanque de combustível de capacidade mínima de 180 litros, dotado de leitura do nível de combustível no painel eletrônico controlado pela USCA.

Oxicatalizador

O oxicatalisador é equipamento que permite o controle de emissão de poluentes atmosféricos disponível no mercado de acessórios para GGED, destacando-se pela sua facilidade de instalação nas saídas dos gases de escape do motor.

Deverá ser fornecido e instalado oxicatalizador compatível com o grupo gerador e que atenda a legislação vigente.

Redutores de Vibração (Tipo Mola)

Construído em mola helicoidal de aço, com interior de elastômero, unidos por arruelas de alumínio. Conforme a carga, forma-se grupos de molas, unidos pela base e chapa superior. O conjunto pode ser complementado com base, para fixação, bases niveladoras, parafuso niveladores, etc.

Carregador de baterias

Deverá ter flutuação e equalização automática, com capacidade para suprir o carga e flutuação das baterias do sistema de partida, as baterias deverão ser seladas de chumbo ácido.

Kit de Atenuadores

Deve ser fornecido na instalação do grupo motor gerador um kit de atenuadores, sendo um para entrada de ar frio e outro para saída de ar quente.

Deverá ser fornecida Porta acústica complementar ao sistema de tratamento acústico em aço, dimensão de 1800 x 2200 mm (L x A) com vão livre de 1700 x 2100 mm (L x A).

Escapamento

O comprimento máximo do escapamento é de, aproximadamente, 20 metros. O projeto de tubulações, curvas, mantas térmicas e acoplamentos é de responsabilidade da contratada.

A tubulação do escapamento deverá ser instalada de forma segura e protegida contra acidentes de queimaduras acidentais.

Proteções incorporadas

a) Gerador

Subtensão;
Sobretensão;
Subfrequência;
Sobrefrequência;
Sobrecarga;
Subcarga;
Baixa Pressão de Óleo;
Alta Temperatura.

b) Rede

Subtensão;
Sobretensão;
Subfrequência;
Sobrefrequência.

Placa de Identificação

A placa deverá ser fixada com segurança na parte externa da carenagem do grupo motor gerador;
Caso a placa for fixada em superfície removível, tal como tampa, o número de série deverá ser duplicado em lugar visível de qualquer outra parte do regulador;
Nesta placa deverão conter as informações de potência do equipamento, tensão de alimentação, ano de fabricação, peso e dimensões do equipamento etc.

Pintura e Acabamento

A pintura do fundo do motor a diesel deve ser realizada com tinta antioxidante com acabamento em esmalte nitro sintético na cor padrão do fabricante;
O acabamento do alternador deve ser realizado em esmalte na cor padrão do fabricante;
A pintura da base metálica deve ter realizada em tinta antioxidante epóxi e acabamento em tinta de resina acrílica semi- brilho;
O acabamento do quadro de comando e supervisão (USCA e QTA) deve ser realizada com pintura em tinta eletrostática epóxi pó na cor do fabricante.
Caso o fabricante tenha processo de acabamento e pintura distinto, basta que a mesma comprove perante a CONTRATANTE que seu processo fabril atende às especificações mínimas exigidas.
Após finalizada a instalação, o equipamento deve passar por inspeção completa por danos. Quaisquer danos devem ser previamente reparados para o início dos testes de aceitação.
O equipamento deve também ser limpo para remover sujeiras e detritos para o início da operação e teste final de aceitação.

Documentação Técnica

A contratada deverá fornecer os seguintes documentos técnicos em duas vias impressas e uma via em arquivo eletrônico para cada equipamento:

- a) Manual técnico montado sob a forma de caderno, com capas e divisórias, em duas vias impressas e uma via em arquivo eletrônico, devidamente organizado com descrição detalhada sobre transporte, montagem, desmontagem do equipamento, procedimentos de manutenção preventiva, peças sobressalentes necessárias para manutenção do equipamento;
- b) Desenho funcional do equipamento;
- c) Desenhos dimensionais incluindo vistas frontais, laterais e seções transversais com dimensões aproximadas e indicação de pesos;
- d) Diagramas de ligações;
- e) Diagrama unifilar do circuito de entrada, processamento e saída;
- f) Catálogos dos equipamentos, contendo todas as informações e características técnicas;
- g) Relação de normas aplicáveis ao projeto, fabricação e testes, referentes ao país de origem da tecnologia seguida pelo fabricante;
- h) Desenhos das placas e plaquetas de identificação.

Entrega técnica

A entrega técnica deverá compreender:

- a) Verificação da instalação do Grupo Motor Gerador abrangendo ligações elétricas, sistema de aterramento e demais sistemas operacionais, tais como combustível, arrefecimento, lubrificação e escapamento, inspeção visual do equipamento e disponibilização dos itens necessários à sua operacionalidade;
- b) Execução da primeira partida do Grupo Motor Gerador;
- c) Realização de testes operacionais do conjunto e manobras de carga com interrupções momentâneas, com carga local, treinamento básico de operação e manutenção ao operador, a fim de garantir o bom funcionamento do equipamento.

Testes Operacionais

Antes da entrega técnica, é de responsabilidade da contratada fornecer os seguintes itens para realizar os testes operacionais:

- a) Tanque de combustível abastecido de óleo diesel;
- b) Líquido de arrefecimento em conformidade técnica com o motor instalado;
- c) Filtro de ar em conformidade técnica com o motor instalado;
- d) Filtro de óleo em conformidade técnica com o motor instalado;
- e) Litros de Óleo de motor em conformidade técnica com o motor instalado.

A quantidade dos itens deve estar em conformidade com os manuais técnicos do GMG instalado.

Após a conclusão e regulação, deverão ser feitos testes relativos ao desempenho do conjunto tendo em vista os parâmetros aqui adotados e de acordo com as normas vigentes, com os certificados e laudos que sejam necessários para o ato comprobatório da aceitação definitiva do equipamento.

Os testes deverão ser executados em concordância com as normas nacionais e internacionais. Todas as discrepâncias deverão ser corrigidas.

Deverá ser elaborado e entregue à Fiscalização do MPMG os relatórios desses testes, onde deverá ser informada durante a realização:

- a) Todos os pré-requisitos estabelecidos;
- b) Número de série e fabricação do conjunto (Motor e Gerador/Alternador)
- c) Registro dos resultados obtidos;
- d) Procedimentos passo a passo;
- e) Ações corretivas em caso de falha.

Ref.: DCML ou equivalente

6 NOTAS GERAIS

Os itens a seguir, mesmo que não explicitados nas planilhas, são inerentes à execução das instalações e fazem parte do escopo da Contratada, logo seus custos devem ser considerados por ela em suas composições de custos:

- A escavação, reaterro e recomposição do piso para a instalação dos eletrodutos e caixas de passagem enterrados;
- Envelopamento com concreto de eletrodutos enterrados;
- O corte e recomposição de parede para a instalação dos eletrodutos e caixas de passagem embutidos;
- Os materiais de consumo e as miscelâneas, tais como: fita isolante, arame, terminal para cabo, anilha/etiqueta de identificação, parafuso, bucha, arruela, braçadeira, box reto/curvo, "unidut";
- Os elementos de conexão e fixação de eletrodutos, perfilados, eletrocalhas e eletroleitos, tais como: luva, suporte, emenda, curva, terminal, braçadeira, chumbador;
- Escadas, cavaletes e andaimes necessários para instalação de: luminárias, eletrocalhas e demais elementos que requeiram esses recursos;
- Transporte vertical e horizontal de materiais e equipamentos na obra;
- Serviços, materiais e mão de obra necessários para atender aos requisitos e adaptações exigidos pelos fabricantes dos aparelhos de climatização escolhidos pela Contratada.

A Contratada deverá apresentar lista com marca/modelo e respectivos catálogos/manuais dos equipamentos/materiais de iluminação de emergência que pretende fornecer/instalar para análise e aprovação prévia da Fiscalização do MPMG.

NOTA: As locações dessas luminárias foram definidas no projeto de Prevenção e Combate Contra Incêndio e Pânico por seu responsável técnico, e está sujeito à aprovação do Corpo de Bombeiros Militares do Estado de Minas Gerais.

Para acompanhamento e registro da execução das instalações, a Contratada deverá emitir relatórios periódicos, específicos para as instalações elétricas, conforme abaixo:

- Relatório elaborado pelo engenheiro eletricista da contratada, responsável pela execução das instalações;
- Relatório enviado em formato PDF através do e-mail do profissional acima ou entregue impresso e assinado pelo mesmo;
- Periodicidade máxima: quinzenal;
- Modelo a ser fornecido pela Fiscalização do MPMG no início da obra;
- O relatório deverá conter fotos que ilustrem os serviços relatados.

7 TESTES

Geral

A fase de testes se inicia somente após a conclusão de todos os trabalhos de construção, montagem e limpeza, inclusive pintura, e compreenderão testes preliminares dos equipamentos, ajustes e verificação dos sistemas de proteção.

Uma verificação geral e a limpeza dos equipamentos (inclusive refletores das luminárias) deverão ser feitos antes que sejam iniciados testes de funcionamento.

Todos os testes deverão ser feitos na presença da FISCALIZAÇÃO do MPMG.

Todos os barramentos e isoladores deverão ser verificados quanto à sua localização correta e alguma possível anormalidade.

A limpeza dos equipamentos deverá ser feita por meio de exaustor ou sopro de ar comprimido isento de óleo.

Disjuntores, chaves, medidores etc., deverão estar completamente limpos e secos e com seus mecanismos de operação do fabricante. É importante que todos os equipamentos sejam verificados minuciosa e individualmente.

Somente após esta verificação é que deverão ser feitas as ligações aos equipamentos.

Deverá ser verificado se o isolamento dos cabos não foi danificado durante a enfição e se está de acordo com o projeto.

- Disjuntores

Os disjuntores de baixa tensão, deverão ser testados na sua seqüência de abertura.

Após feitos os testes, o quadro deverá ser energizado e os disjuntores e chaves deverão ser

operados com tensão, porém sem carga para teste.

- Cabos de energia

Executar os seguintes testes:

- verificação dos terminais e conexões;
- identificação das fases nos terminais dos cabos de força em acordo com as fases do sistema principal de alimentação.

- Barramento de Baixa Tensão

Executar os seguintes testes:

- inspeção das conexões, estado de isoladores e conexões entre barras na baixa tensão;
- identificação das fases, neutro e terra.

- Instalações de Iluminação

Antes da instalação ser entregue à operação normal deverão ser feitas as seguintes verificações e testes:

- verificar se as ligações, nas caixas de derivação e nos pontos de luz, foram executadas de acordo com as normas e o projeto;
- verificar a existência de eventuais pontos quentes nas caixas de conexões (derivação), quando a instalação entrar em serviço.

8 OBSERVAÇÕES FINAIS

Todos os materiais a serem adquiridos deverão ser apresentados à Fiscalização do MPMG para aprovação.

O MPMG poderá exigir o certificado de conformidade do INMETRO, UL e CSA dos materiais a serem instalados.

Caso haja alterações nos projetos, a critério da Fiscalização do MPMG, será exigido o “as-built” (como construído). As correções deverão ser providenciadas pela Contratada em mídia eletrônica (CD/DVD), em Autocad, atualizando os originais, que serão entregues pelo MPMG.

Os termos de garantia dos materiais deverão ser entregues à Fiscalização juntamente com a nota fiscal (ou cópia) de compra antes da última medição.

Roberto Teixeira Moura
Engenheiro Eletricista
CREA: 060184256-8