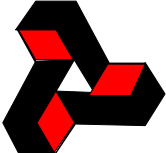


2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR	 LUMENS
--	---	---	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO E TOMADAS - ELE

SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA DE MÉDIA TENSÃO

Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico para média tensão - quadros de distribuição de força em media tensão

Objetivo

O objetivo da presente especificação é estabelecer as condições e os requisitos técnicos mínimos para o fornecimento de um sistema distribuição de energia em Média Tensão, utilizando-se cubículos compactos de manobra.

Obrigações

A Contratada é responsável por gerar e fornecer, projetos elétricos e mecânicos, submissão de todos os documentos a aprovação pelo INDEPENDÊNCIA, bem como a fabricação e entrega dos equipamentos em perfeitas condições de operação, com todos os equipamentos e acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento, de acordo com o estabelecido nesta especificação e respectivas folhas de dados.

Fica estabelecido que havendo conflitos entre esta especificação e a folha de dados, prevalecerão sempre as informações constantes desta última, por serem específicas ao respectivo equipamento.

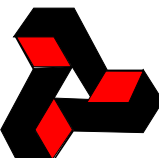
Os itens ou serviços não mencionados nesta documentação, porém necessários ao funcionamento perfeito dos Quadros e Conjuntos de Manobra em Media Tensão, deverão ser incluídos na respectiva oferta, e fazer parte integrante do fornecimento. Estes itens deverão ser mencionados como desvios na oferta do proponente.

A omissão em esclarecer a ausência de qualquer componente ou serviço necessário ao funcionamento perfeito do equipamento, implica na concordância em incluí-los sem ônus ao INDEPENDÊNCIA.

Normas adotadas

Todos os equipamentos deverão ser fabricados e fornecidos em conformidade com as seguintes normas aplicáveis:

- IEC 62271-200 - NBR-6979 – Conjunto de Manobra e Controle em Invólucro Metálico para Tensões acima de 1kV até 36,2kV.
- IEC 62271-100 – NBR 7118 – Disjuntores de Alta Tensão.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

- Chaves Seccionadoras de Alta Tensão em Corrente Alternada de 1 até 52kV - IEC 62271-103.
- Cláusulas Comuns de Alta Tensão - IEC 62271-1 – NBR 10478
- Combinação Chave-Seccionadora Fusíveis de Média Tensão em Corrente Alternada - IEC 62271-105 (antiga 60265)
- IEC 60044-2 - NBR-6855 – Transformadores de Potencial Indutivos.
- IEC 60044-1 - NBR-6856 – Transformadores de Corrente.
- NBR-6146 – Invólucros de Equipamentos Elétricos - Proteção.
- IEC 62271-102 - NBR-6935 – Seccionador Chaves de Terra e Aterramento Rápido.
- IEC-60298 – High Voltage Metal-Clad Switchgear and Control Gear.
- IEEE C37.20.07 – Guide for Testing Medium - Voltage Metal - Enclosed Switchgear for Internal Arcing Faults.
- ANSI-C37.20 – Switchgear Assemblies including Metal Enclosed Bus.
- NR-10 – Ministério do Trabalho.
- NBR-14039 – Instalação em Média Tensão, 1 a 36kV.

Descrição do sistema

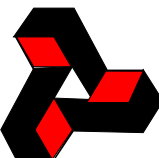
O sistema de distribuição de média tensão será feito por cabos elétricos de 15kV com isolamento em XLPE inseridos em eletrodutos de aço carbono em toda extensão do INDEPENDÊNCIA. O fornecimento de média tensão será a partir da cabine de medição alimentada em média tensão, de onde partirá um (1) ramal de média tensão para os cubículos da subestação próxima a Rua Ismênia Tunes. À partir desses cubículos serão distribuídos três ramos de média tensão conforme segue:

1. Um (1) ramal para a subestação próxima a Rua Ismênia Tunes;
2. Um (1) ramal para a subestação próxima a Rua Pitangui;
3. Um (1) ramal para a subestação próxima ao vestiário;

De forma que cada unidade de carga terá sua subestação própria abaixadora para 380V.

Subestações individuais

Para atendimento a cada centro de carga será construída uma subestação exclusiva composta por cubículos compactos de 15kV e transformadores abaixadores com isolamento epóxi, grau de proteção IP-21. Não está prevista a utilização de disjuntores exclusivos para cada transformador, sendo a função de proteção efetuada por chave seccionadora com fusíveis internos aos cubículos. A utilização de disjuntor será prevista apenas para proteção

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

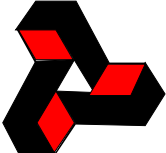
do ramal principal de entrada ao INDEPENDÊNCIA. Cada entrada de subestação deverá ser efetuada por chave seccionadora para entrada de cabos.

A sala dos cubículos será sempre separada da sala dos painéis de baixa tensão.

1 - CABO DE COBRE DE BAIXA TENSÃO

Cabo de cobre flexível, unipolar, antichama, tensão de isolamento 450V/750V, formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, tempera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento em composto termoplástico de policloreto de vinila (PVC), 70°C em serviço contínuo, aplicável à norma NBR NM 280, NBR NM-247-3 e NBR 6812.

- Cabo de cobre flexível, unipolar, antichama, tensão de isolamento 0,6/1KV, formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, tempera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento em composto termoplástico de policloreto de vinila (PVC), 70°C em serviço contínuo, cobertura em composto termoplástico de policloreto de vinila (PVC) flexível, tipo ST1 na cor preta, aplicável à norma NBR NM 280, NBR 7288 e NBR 6812.
- Cabo de cobre, unipolar, com característica de não propagação e auto extinção de fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, tensão de isolamento 450/750V, formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, tempera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento em composto termoplástico poliolefínico não halogenado, 70°C em serviço contínuo, aplicável à norma NBR NM 280, NBR 13248 e NBR 13570/1996.
- Cabo de cobre, unipolar, com característica de não propagação e auto-extinção de fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, tensão de isolamento 0,6/1KV, formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, tempera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento em composto termoplástico poliolefínico não halogenado, 90°C em serviço contínuo, cobertura em composto termoplástico poliolefínico não halogenado na cor preta, aplicável à norma NBR 13248 e NBR 13570/1996.
- cabo de cobre flexível, multipolares, antichama, tensão de isolamento 0,6/1kv, formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, tempera mole, classe 5 de encordoamento, isolamento em composto termoplástico de policloreto de vinila (pvc) sem chumbo antichama, 70°C em serviço contínuo, cobertura em composto termoplástico de policloreto de vinila (pvc) sem chumbo antichama, aplicável à norma NBR NM 280 e NBR 7288.
- cabo de cobre, multipolar, com característica de não propagação e auto extinção de fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, tensão de isolamento 0,6/1kv, formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, tempera mole, classe 5 de encordoamento, cobertura em composto termoplástico poliolefínico não halogenada, isolamento composto termofixo em dupla camada de borracha hepr, 90°C em serviço contínuo, aplicável à norma NBR 13248 e NBR 13570/1996.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

2 - CABO DE COBRE DE MÉDIA TENSÃO

- cabo de cobre, unipolar, tensão de isolamento 8,7/15kv, formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, tempera mole, temperatura no condutor 90º, classe 2 de encordoamento, isolamento com borracha etilenopropileno epr, blindagem do condutor com camada semicondutora coberta por fios de cobre nu, enchimento extrudado e cobertura externa de cloreto de polivinila (pvc-st2), na cor preta, fabricado e testado de acordo com a norma NBR 7287 e NBR 6251 - Referência: prysmian ou equivalente.

3 - CABO DE COBRE NU

- Cabo de cobre nu, formado por fios de cobre nu de alta condutibilidade, tempera meio dura, classe 2A de encordoamento, aplicável à norma NBR 5111 e NBR 6524.

Conectores e terminais para cabo

- Deverão ser em liga latão/bronze, do tipo a dupla compressão de procedência Eltec, Tercon, Intelli, Burndy para cabos de cobre. Sempre deverá ser do tipo "reforçado".

4 - TOMADAS, PLACAS, INTERRUPTORES, PLUGUES E ACESSÓRIOS

Todas as tomadas deverão ser identificadas externamente, no espelho, através de etiquetas acrílicas, indicando o circuito e quadro a que pertencem. As tomadas deverão atender a NBR 14136 conforme indicação em projeto.

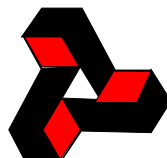
Os interruptores simples deverão possuir teclas fosforescentes, serem fabricados com material não propagante a chama, possuírem bornes enclausurados e contatos prateados de alta durabilidade para correntes de 10A-250V.

A altura dos interruptores será 1,20m do eixo central ao piso acabado.

5 - QUADROS DE BAIXA TENSÃO

Objetivo

Esta especificação tem como objetivo complementar os desenhos e fornecer dados e orientações básicas destinadas à montagem, fornecimentos e instalações dos Quadros de Distribuição de Baixa Tensão.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Características Construtivas

Os quadros deverão ser fabricado de acordo com a Norma Brasileira ABNT NBR IEC 60439 com materiais capazes de suportar os esforços mecânicos, elétricos e térmicos, bem como os efeitos de umidade, possíveis de ocorrer em serviço normal.

Os quadros serão projetados para resistir a corrente de curto circuito indicada nos documentos unifilares.

Os quadros serão auto-sustentáveis e suficientemente fortes, para suportar inclusive as manobras de transporte com todos os componentes fixos/extraíveis montados.

Serão fornecidos na parte superior dos quadros olhais para içamento.

Os quadros deverão ser construídos em chapa de aço bitola mínima 1,5mm.

Deverão ter espelho frontal que permita o acesso apenas às alavancas dos disjuntores, impedindo o contato com partes energizadas.

Deverão ter portas frontais com fechadura "Yale", com chave mestre.

Acesso somente pela porta frontal.

Os componentes deverão ser montados sobre chapa removível ou estrutura de perfilados.

Tratamento da chapa por decapagem com jato de granalha de aço, tipo metal branco e aplicação de duas demãos de tinta anticorrosiva a base de cromato de zinco.

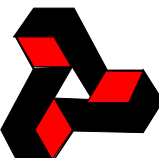
Todos os equipamentos frontais serão identificados com placas acrílicas, com letras brancas e fundo preto, com dizeres conforme indicados no projeto. Da mesma forma serão identificados todos os elementos internos dos quadros. Os condutores serão identificados com anilhas apropriadas.

A entrada e saída dos cabos será pela parte inferior ou superior do quadro.

O quadro será do tipo de sobrepor, conforme indicado no projeto, para instalação abrigado e com proteção IP50.

Deverá ser afixado, no interior do quadro, em papel auto-colante, o diagrama unifilar e a correspondência entre os disjuntores e a carga atendida.

A carcaça do quadro deverá ser aterrada.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de eventos	 LUMENS
--	---	---	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Proteção contra arco

Deverá ser previsto proteção contra arco em todos os QGBTs conforme indicado nos diagramas trifilares.

Para detecção de arco, três grupos de produtos distintos deverão ser considerados onde a opção é feita por aplicação aliada ao custo. Os produtos estão divididos da seguinte forma:

- Unidade de detecção de arco.
- Sistema de detecção de arco.
- Relés de proteção com detecção de arco integrada.

Unidade de detecção a arco:

Unidade de detecção de arco com capacidade para 10 pontos.

Canais de detecção

- 01 grupo de detecção.
- 10 entradas de sensores.

Tipo de sensor utilizado:

- Sensor pontual (VA1DA-X).

Contatos de saída

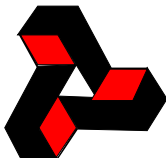
- 02 contatos de disparo 01 para cada grupo
- 01 contato de alarme de atuação geral
- 01 contato para auto-supervisão.

Entrada digital

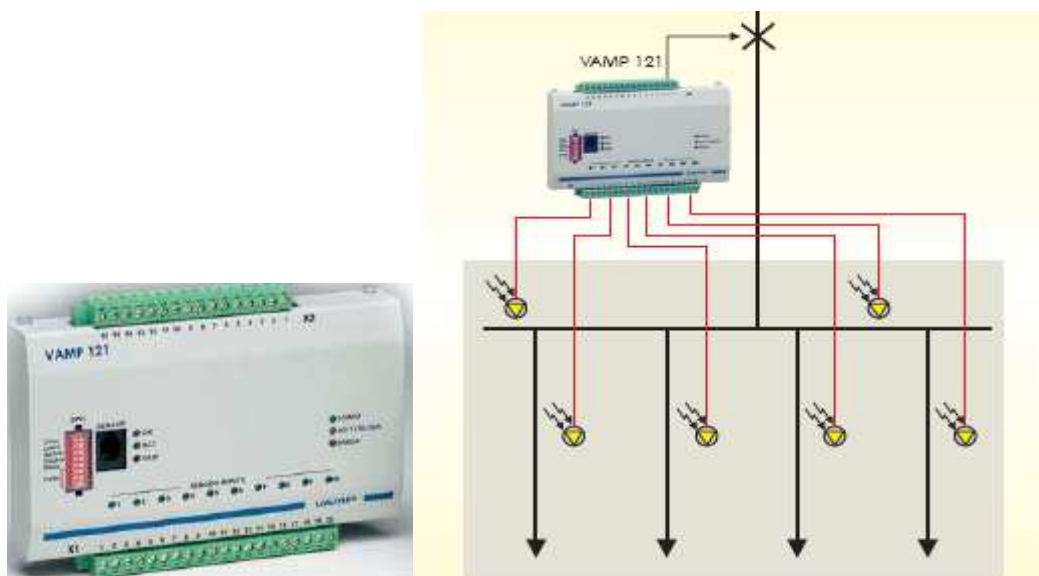
- 01 entrada para bloqueio da operação ou reset da indicação.

Sinalizações através do LED's frontais:

- Ponto de falta através dos led's de 1 a 10 no frontal da unidade.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee	 DEOP - MG		
BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA			

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010



Referência: VAMP 121 ou equivalente.

Sensores de detecção:

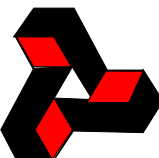
Os sensores são vias de condução do sinal luminoso até ao relé de proteção, que verifica o nível de intensidade luminosa definindo ou não a operação da proteção. Todo sistema ou unidade de detecção de arco elétrico via luminosidade deve ter o recurso de auto-supervisão contínua do estado do sensor, seja do tipo pontual ou fibra.

Sensor pontual:

Este é um tipo de sensor é instalado em pontos estratégicos e que tem uma área de cobertura definida, esta é a técnica mais empregada, pois possibilita a detecção do ponto exato da falta. O sensor é para montagem de superfície, este é o tipo mais empregado, pois dispensa a confecção de orifícios significativos na chaparia do painel fornecido com cabo de 6 metros de comprimento.



Referência: VA1DA-6 ou equivalente.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Sensor de Lapela:

Este é um tipo de sensor para proteção pessoal do corpo técnico que faz intervenções e ou operações de painéis energizados. O sensor de lapela deve ser preso na roupa da pessoal e conectado a uma das unidades de detecção de arco, na ocorrência de um arco este vai detectar o arco para que o relé envie o comando de abertura para o disjuntor.

Referência: VA1DP – sensor com cabo de conexão com 5 m de comprimento ou equivalente.

Distância de Escoamento e Distância de Isolação

De acordo com a NBR IEC 60439.

Dimensionamento de Barramento

Devem ser considerados, além da intensidade das correntes, os esforços eletromecânicos, provocados pela corrente de curto-circuito, a maneira como são instalados, o tipo de isolação e, pelos elementos ao qual estão ligados, conforme Tabela 12 e 13 dos anexos A e C – NBR IEC 60439.

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9%.

Identificação dos Condutores e Conectores

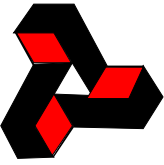
Os condutores devem ser identificados por número, cores ou símbolos e sua identificação deve estar de acordo com as indicações nos diagramas:

Os barramentos devem ser identificados nas seguintes cores:

- fase L1 - azul escuro
- fase L2 - branco
- fase L3 – violeta
- Condutor de proteção – verde
- Condutor neutro - azul claro

Os terminais para condutores de proteção externos devem ser marcados com o símbolo característico normalizado.

Todos os circuitos individuais e seus dispositivos de proteção devem ser identificados.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Todos os conectores nos quais devem ser feitas ligações de condutores na obra, devem ser identificados por números, símbolos ou letras, que devem estar de acordo com as indicações no diagramas e desenhos de fiações.

Réguas de bornes terminais para ligações devem ser identificadas.

A direção de operação e indicação das posições dos dispositivos de manobra devem estar de acordo com as normas aplicáveis aos equipamentos referido.

Deverão ser previstos dois conectores nas extremidades da barra de aterramento.

Os bornes terminais de tensões diferentes deverão ser instaladas em réguas distintas ou com separadores, devidamente identificados com o nível de tensão.

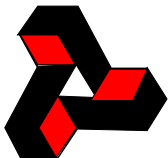
Os bornes terminais deverão ser dimensionados para as correntes nominais dos circuitos e respectivas bitolas dos cabos que estarão recebendo.

Os condutores isolados não devem ser apoiados em partes energizadas, de potenciais diferentes ou extremidades afiadas, e devem ser sustentados adequadamente.

Acabamento

As partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas a um pré-tratamento anti-corrosivo conforme descrito abaixo:

- Desengraxamento em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo, e graxa da superfície das peças.
- Decapagem em solução de ácido clorídrico, afim de remover qualquer oxidação.
- Fosfatização em solução aquecida a 80oC.
- Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crônico, aquecida, para melhorar as características da aderência e da inibição e ferrugem.
- Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas.
- A pintura dos cubículos deverá ser por processo eletrostático a pó, base de resina poliéster
- A cor de acabamento final deverá ser RAL 7032. A espessura mínima após o acabamento, não deverá ser inferior a 80 microns.
- As chapa de aço não pintadas deverão ser bicromatizadas

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Placa de Identificação

O quadro deve ser fornecido com uma placa de identificação marcada de maneira legível e durável, resistente às condições de uso a que se destinam e localizadas de forma visível.

- Nome do fabricante ou marca.
- Tipo e número de identificação.
- Tensão nominal do circuito principal.
- Corrente nominal do circuito principal.
- Capacidade de curto-circuito (em kA).
- Grau de proteção.
- Peso
- Mês / Ano de fabricação
- Norma aplicada NBR IEC 60439

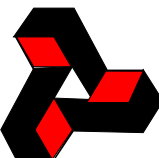
Especificação para os Ensaios

- Ensaio de Tipo a serem apresentados:

Os ensaios de tipo devem ser executados pelo fabricante em um protótipo do quadro ou em protótipo de partes do quadro, fabricada segundo o mesmo projeto.

- Elevação de Temperatura
- Propriedades Dielétricas
- Correntes de Curto Circuito
- Eficácia do circuito de proteção (Ensaio de rotina);
- Distâncias de Escoamento e de Isolamento
- Funcionamento Mecânico
- Grau de proteção
- Arco Interno
- Coordenação tipo II entre os equipamentos
- Ensaios de Rotina

Os ensaios de rotina serão executados rigorosamente segundo tabela 7 norma NBR IEC 60439-1

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Disjuntores

Todos os disjuntores devem ser limitadores e deverão obedecer aos seguintes requisitos:

- Capacidade de ruptura – ABNT NBR IEC 60947-2 e ABNT NBR NM 60898
- Instalação - fixa
- Tensão de isolamento – 500 e 750 VCA
- Devem permitir o travamento por cadeado conforme NR-10.
- Os disjuntores deverão ser da Schneider, GE, ABB ou Siemens.

Especificações dos Componentes

Entrada:

- Disjuntor limitador de corrente de curto circuito em caixa moldada, tripolar, conforme indicado no projeto.

Saída:

- Disjuntores limitadores em caixa moldada, unipolares, bipolares e tripolares, com classe de limitação 3, conforme indicado no projeto.

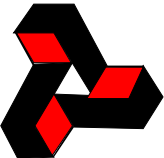
Não será aceito o uso de disjuntores monopolares interligados para circuitos bifásicos e trifásicos.

- Base e fusíveis “NH” e DIAZED, onde indicado, conforme projeto.
- Elementos de comando e sinalização de 16,2mm, quadrado, linha Lumotast, ou XB6 de fabricação ACE, Schneider, ABB ou Siemens.

Todos os componentes devem ter características para suportar as correntes de curto-circuito indicadas no projeto.

Condições gerais para fornecimento

A responsabilidade da Contratada inclui o projeto, a fabricação e a entrega, bem como a garantia e assistência técnica, inclusive depois de vencido o período de garantia.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Projeto

O projeto completo do conjunto e de cada unidade deverá ser elaborado pelo fabricante, que será a responsável junto com a Contratada pela operação correta e atendimento a todas as exigências das especificações solicitadas.

Antes de iniciar a fabricação de quaisquer elementos do conjunto, deverão ser enviados desenhos, manuais de operação e memória de cálculo para aprovação por escrito por parte da Contratante e da Contratada. O fabricante será obrigado a executar todas as modificações exigidas pela Contratante, sem quaisquer ressarcimentos econômicos por parte da Contratante, mesmo que a sua fabricação esteja totalmente concluída, ficando a cargo da Contratada toda e qualquer despesa assim originada.

Normas

A Contratada e o fabricante deverão indicar quais as normas, cuja fabricação do equipamento ofertado obedece, inclusive indicando as normas e procedimentos de testes de funcionamento do conjunto e de seus componentes.

Todos os equipamentos e montagens deverão estar de acordo com as Normas ABNT.

Acompanhamento

A Contratada e o fabricante deverão permitir visitas de representantes da Contratante em qualquer fase de fabricação ou montagem do equipamento, nas dependências da fábrica.

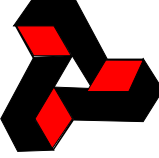
Deverão manter informada a Contratante sobre o andamento dos serviços, de acordo com o cronograma, possibilitando desta forma a programação das visitas de inspeção.

Embalagem

Os painéis deverão ser agrupados para transporte obedecendo a uma largura limite de 3m, sendo conjunto com larguras acima desta, desmembrados para transporte sendo devidamente identificados. Os conjuntos serão envolvidos em papelão, para proteção contra danos na pintura e em plástico para proteção contra água e devidamente acomodados em bases/estrados de madeira para proteção durante transporte.

Todos os instrumentos identificados com risco de dano se transportados montados nas colunas, serão embalados separadamente e cuidadosamente identificados.

Quando desmembrados para fins de transporte, os barramentos horizontais deverão ser devidamente identificados, e os parafusos de acoplamento de barras afixados no barramento principal.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR passão no esporte	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Cada volume deverá conter indicações visíveis, e em caracteres de fácil leitura:

Transporte e Entrega do equipamento

Será de responsabilidade total da Contratada o transporte dos equipamentos até a obra, bem como os transportes verticais e horizontais dentro dela, até atingir o local da instalação do equipamento, que será indicado pela fiscalização da Contratante. A entrega inclui descarga no local.

Testes/Inspeção

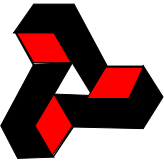
A Contratada e o fabricante deverão apresentar, junto com a proposta de fornecimento, a lista de testes que estará em condições de realizar neste equipamento nas dependências da fábrica, porém deverá oferecer condições para a realização no mínimo de:

- Ensaio de tensão aplicada;
- Ensaio de resistência de isolamento;
- Verificação de funcionamento de todos os componentes;
- Verificação de funcionamento dos circuitos de comando/sinalização;
- Verificação dimensional;
- Verificação de aderência da pintura e medição da espessura.

Todos os testes de entrega a serem efetuados com equipamento ofertado serão executados na presença de um representante da Contratante, que dará sua aprovação por escrito. O aviso da execução de testes na fábrica deverá ser comunicado à Contratante com uma semana de antecedência no mínimo. Deverão ser executados os testes necessários à comprovação do preenchimento de todas as características dos equipamentos ora especificados.

Serão emitidos relatórios de testes que deverão conter:

- Identificação completa das unidades testadas incluindo tipo, número ou nome da unidade, valores nominais, características e referência da Autorização de Fornecimento.
- Descrição dos testes.
- Resultados obtidos e resumos dos cálculos efetuados.
- Interpretação dos resultados, onde necessário, e observações sobre os mesmos.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Todos os instrumentos de medição de grandezas elétricas utilizados durante o teste, deverão ser aferidos.

A liberação final para entrega dos equipamentos será fornecida pelo engenheiro fiscal designado pela Contratante, somente após o pleno atendimento as solicitações desta especificação. As inspeções serão repetidas quantas vezes se façam necessárias para comprovação acima.

Toda e qualquer despesa necessária a realização de testes de entrega do equipamento nas dependências do fabricante será de responsabilidade única da Contratada, sem qualquer ressarcimento por parte da Contratante, incluindo-se transportes, estadia e alimentação, se necessário, até a conclusão final dos testes, considerando-se sempre como ponto de partida e de chegada a sede ou local indicado pela Contratante.

Documentação

Deverão ser entregues a Contratante pela Contratada e pelo fabricante, os documentos abaixo relacionados nas quantidades que se indicam:

Para Aprovação:

- Duas vias plotadas dos desenhos de fabricação (diagrama unifilar, diagrama trifilar, desenhos dimensional e construtivo, lista de material e lista de plaquetas), montagem e instalação, incluindo-se listagem de materiais e componentes com as respectivas especificações;
- Duas vias de memória de cálculo para dimensionamento dos componentes e barramentos, principalmente no tocante às correntes e solicitações em caso de curtos-circuitos.

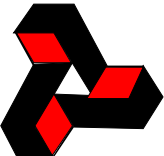
Deverão ser enviadas quantas vezes forem necessárias, nas quantidades ora estipuladas, até a aprovação sem ressalvas por parte da Contratante.

Após Aprovação:

- Duas vias plotadas dos desenhos de fabricação, com listagem de materiais e componentes com as respectivas especificações.

Na Entrega do Equipamento:

- Duas vias plotadas dos desenhos de fabricação, montagem e instalação, revisadas "conforme construído", incluindo-se listagem de componentes e materiais, com as respectivas especificações, sendo que uma via deverá estar alojada na face interna da porta frontal;

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

- Uma via em arquivo eletrônico destes mesmos desenhos;
- Certificado de garantia;

Todos os desenhos deverão ser identificados, devendo possuir em sua legenda o nome da unidade da Contratante a que se destinam, o número do edifício e a codificação do quadro, segundo critério estabelecido pela Contratante.

Recebimento e Aprovação final

A aprovação final do fornecimento do pacote do equipamento será feita na obra depois de instalado, comissionado, testado e em perfeito funcionamento. A aprovação dos desenhos não significa que a Contratada e o fabricante estejam isentas da responsabilidade sobre qualquer mau funcionamento do equipamento e sua instalação.

A aprovação e o recebimento da obra em perfeito funcionamento é que determinará a aprovação final da instalação.

Garantia e Assistência Técnica

O prazo de validade da garantia deverá ser no mínimo de um ano.

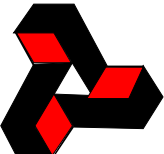
Deverá fornecer condições para realização de assistência técnica, mesmo após vencido o prazo de garantia, endereços de representantes capacitados e autorizados para prestação de serviços, indicando o prazo médio estimado para atendimento em caso de emergência.

A Proponente deverá indicar as despesas a serem pagas pelo cliente, dentro e fora dos prazos de garantia.

Prazos

O prazo de entrega do equipamento deverá ser fornecido em forma de cronograma, discriminado da seguinte forma:

- Prazo de entrega dos desenhos de fabricação e montagem, com listagem de materiais e de componentes com especificações, memórias de cálculo e manuais de operação;
- Prazo para a fabricação do equipamento após a aprovação dos documentos pela Contratante.
- Prazo de entrega do equipamento na obra.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

6 - MEDIDORES DE ENERGIA

Os medidores de energia deverão ser do tipo eletrônico de consumo de energia ativa (Watt/hora) para sistemas elétricos trifásicos com saída de pulso de energia, para medição direta até 63 A e medição indireta acima de 63 A, tenha possibilidade de medição remota e entrada para rede RS 485. Ref. Schneider série ME, ABB, GE ou equivalente

8 - SISTEMAS DE BARRAMENTO BLINDADO

Introdução

Esta especificação aplica-se aos sistemas de linhas elétricas montadas em fábrica e seus acessórios, destinados a alimentar e distribuir energia elétrica em edificações para uso residencial, comercial, público, agrícola e industrial. Aplica-se também a sistemas de linhas elétricas montadas em fábrica que são projetados para incorporar sistemas de comunicação e/ou de controle ou se destinam a alimentar luminárias através de elementos de derivação.

Os sistemas de linhas elétricas pré-fabricadas deverão atender a NBR IEC 60439-2, considerados conjuntos com ensaios de tipo totalmente testados, atendendo conceito (TTA).

Normas

As unidades de medidas a serem utilizadas deverão ser as do sistema métrico, normalizadas no Brasil.

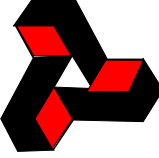
Todos os materiais utilizados, bem como a fabricação, ensaios, condições de serviço e desempenho, deverão estar de acordo com as normas aplicáveis da ABNT, destacando-se as seguintes:

- NBR-IEC 60439-2 - Sistema de Barramento Blindado,
- NBR IEC 60529 - Grau de Proteção,

Características elétricas

O barramento deverá ser fabricado e testado de acordo com os valores abaixo :

- Classe de Isolação: 690V
- Tensão de serviço: (conforme diagrama unifilar)
- Frequência: 60Hz
- Nível Básico de impulso: 8kV

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

- Corrente nominal do barramento: (conforme diagrama unifilar)
- Corrente suportável de curta duração (1seg): (conforme diagrama unifilar)

Condições Ambientais

Os equipamentos deverão dimensionados levando em consideração as condições abaixo :

- Altitude: inferior a 1.000m.
- Temperatura ambiente:
- máxima: +40°C

Invólucro

O invólucro deverá ser constituído de uma carcaça de chapa de aço galvanizada a quente, comportando uma derivação por metro nas duas faces do produto. As janelas de derivação deverão ser equipadas de um obturador que impossibilita o acesso à partes sob tensão. A junção mecânica entre dois elementos deverá ser assegurada por 5 parafusos imperdíveis. Deverá possuir grau de proteção IP 52, sendo possível com a utilização de vedações estanques para assegurar grau de proteção IP 54.

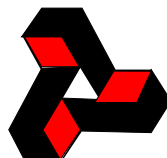
O barramento de 100 a 250A deverão ser galvanizados e 400 a 800A, deverão ser pintados na cor cinza Ral 7032.

Barras condutoras

As barras condutoras deverão ser de colaminado bimetálico de alumínio cobre prateado para os calibres de 100 e 160A e alumínio equipado de cavaletes em colaminado bimetálico alumínio cobre prateado, soldados eletricamente às junções dos elementos e às derivações para os calibres de 250 à 800A. A colaminagem é um processo patenteado que permite por forte pressão, a interdifusão molecular do cobre com o alumínio. Deverá ser montadas sobre isoladores de poliéster reforçados com fibra de vidro, material não higroscópico. Deverá possuir uma barra condutora para o terra ligada ao invólucro do barramento.

Conexões elétricas

As junções elétricas entre dois elementos deverão ser assegurada por um bloco munido de contatos com fecho elástico e pastilhas em prata grafitada. Este bloco deverá absorver a dilatação diferencial entre os condutores e o invólucro. Todos os pontos de conexão elétrica deverão ser realizados em cobre prateado.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Cofres de derivação

Os cofres de derivação deverão ser do tipo plug-in, podendo ser conectados e desconectados sob tensão, sem carga. Seus encaixes e extrações comandam a abertura e o fechamento automático da derivação. Com a porta aberta, nenhuma parte energizada deverá ser acessível.

Disjuntores caixa moldada:

Disjuntores para os cofres de derivação ser constituídos por elemento termomagnético em caixa moldada do tipo “Limitadores de Corrente” e deverão ser conforme as recomendações gerais da IEC 60 947-1 e NBR IEC 60 947-2.

Os disjuntores caixa moldada deverão pertencer a categoria A, com a capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) igual à 100 % da capacidade de interrupção última (Icu) em toda faixa de tensão de emprego.

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser concebidos para serem montados na vertical, horizontal e deitado com a alavanca para cima ou para baixo, poderão ser alimentados a montante ou a jusante, sem redução da performance e ter na face frontal uma isolamento classe II (segundo IEC 60 664-1).

Para uma tensão de rede de 400 V, o limite térmico máximo (I2t) sob curto-circuito será limitado à:

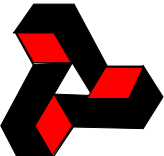
$10^6 \text{ A}^2 \text{ s}$ para os calibre $\leq$ à 250 A

$5 \times 10^6 \text{ A}^2 \text{ s}$ para os calibres de 400 A à 630 A.

As características de limitação acima deverão otimizar a filiação com os disjuntores do tipo caixa moldada ou modular situados a jusante.

Características disjuntores caixa moldada:

- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar
- Capacidade de interrupção de curto-circuito: conforme diagrama unifilar
- Tensão Nominal do isolamento: 750 V
- Tensão máxima do serviço: 690V
- Frequência: 60 Hz
- Temperatura: 20°C a + 60°C
- Calibração: 40°C
- Contatos Auxiliares Livres (quando solicitado no diagrama unifilar): 2NA/2NF

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

- Contatos de Alarme (quando solicitado no diagrama unifilar): 1NAF
- Intertravamento (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Bobina de Disparo Remoto (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Bobina de Fechamento..... (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Operação a Motor..... (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Execução:.....fixa ou extraível (ver diagrama unifilar)
- Proteção: termomagnética para correntes nominais até 250A, e microprocessada para correntes nominais acima de 400A e, somente magnética para os circuitos demarradores de zona de regulação > 220A.

Ref.: Linha Compact NSX

Fabricante: SCHNEIDER ou equivalente

Contator

Contatores deverão ser constituídos conforme as recomendações gerais da IEC 158-1, NF C 63-110, VDE 0660, BS 5424, JEM 1038, IEC 60947-1 e 60947-4.

As bobinas de operação dos contatores de cada unidade deverão suportar 110% de sua tensão nominal, continuamente, sem nenhum dano e deverão ser capazes de provocar fechamento de seus contatos principais e auxiliares quando energizadas com tensão igual a 85% da nominal.

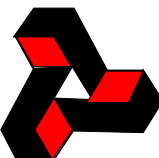
Os contatores deverão ser fornecidos com os contatos auxiliares necessários para sinalização e intertravamento. Quando não indicado, deverão ser previstos no mínimo um NA além dos demais utilizados.

Características dos contatores

- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar
- Tensão Nominal do isolamento: 750 V
- Tensão máxima do serviço: 690V
- Frequência: 25 a 400 Hz
- Temperatura: -5°C a + 55°C
- Limites de tensão das bobinas: 0,85 a 1,1 da Un
- Contatos de Alarme (quando solicitado no diagrama unifilar): 1NAF
- Tensão da bobinaconforme diagrama funcional

Ref.: Linha LC1-D, LC1-F

Fabricante: SCHNEIDER ELECTRIC ou equivalente

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Ensaio de rotina

O fornecedor do barramento pré-fabricado deverá apresentar obrigatoriamente os seguintes relatórios dos ensaios de rotina:

- Verificação da Fiação, ensaios de operação elétrica.
- Ensaio dielétrico.
- Verificação da proteção e continuidade elétrica do circuito de proteção.
- Verificação da resistência de isolamento

9 - TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA

Finalidade

O objetivo da presente especificação é estabelecer as condições e os requisitos técnicos mínimos para o fornecimento de transformadores de potência com encapsulamento a vácuo epóxi a seco, incluindo o projeto, fabricação, testes na fábrica, transporte, montagem, testes no campo, colocação em marcha, fornecimento de documentação técnica, além dos demais requisitos exigidos neste documento.

Transformadores a seco encapsulados em resina epóxi a vácuo

O transformador deverá ser projetado, construído e ensaiado conforme prescrição das normas pertinentes da ABNT em suas últimas revisões:

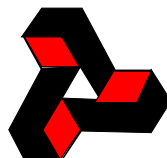
- NBR 10295 - Transformadores para transmissão e distribuição de energia, especificação.
- NBR 5380 - Transformadores para transmissão e distribuição de energia, método de ensaio. VDE 0532 T6.

Os casos não previstos pela ABNT deverão obedecer às normas cabíveis da International Electrotechnical Commission (IEC).

Condições de serviço

Os transformadores referidos nesta especificação deverão ser adequados para operar a 1000m/NM, em clima tropical úmido, com temperatura ambiente de 0 grau a 40 graus, em instalação abrigada.

Os transformadores deverão atender às classes E2/C2/F1 de acordo com a norma DIN VDE 0532.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Características construtivas

O transformador deverá ser do tipo seco, trifásico, encapsulado a vácuo em resina epóxi, com componentes antichama e não propagantes de fumaças tóxicas.

Não será aceito transformador simplesmente impregnado ou encapsulado em resina de epóxi.

O transformador deverá ter ligação em triângulo na tensão superior e estrela com neutro acessível na tensão inferior, com dispositivos de derivações, sem carga, no lado da baixa tensão. A frequência de operação do transformador será de 60Hz.

Potência nominal

Com resfriamento natural (SN), o transformador deverá ter potência nominal continua indicada conforme descrito nas peças gráficas do projeto e na folha de dados do equipamento.

O transformador deverá ser capaz de fornecer, em qualquer derivação, a potência acima citada, sem ultrapassar o limite de elevação de temperatura indicado no item elevação de temperatura.

Efeitos de curto circuito

Os transformadores deverão ser projetados e construídos para suportar sem sofrer danos, aos efeitos mecânicos e térmicos causados por curtos circuitos externos, conforme NBR-10295, item 5.

Elevação de temperatura

O limite de elevação de temperatura permissível no transformador a plena carga, ou seja, com 100% da sua capacidade é de 105°C considerando uma temperatura ambiente de 40° C.

Impedância

A impedância do transformador deverá ser conforme norma da concessionária de energia local, ou seja, CEMIG, referida a frequência de 60Hz, temperatura 115°C e potência nominal.

As tolerâncias permitidas, relativamente ao valor estipulado de impedância, deverão manter-se dentro da faixa de tolerância das normas ABNT.

Os valores de impedância, perdas em carga e em vazio deverão atender rigorosamente as prescrições das normas aplicáveis CEMIG.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee 			
---	---	--	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Enrolamentos

Alta Tensão:

Deverão ser encapsulados a vácuo, para evitar a existência de bolhas de ar nas bobinas, e conseqüentemente aparecimento de pontos de descargas parciais.

- O material condutor deverá ser alumínio.
- Nível máximo admissível de descargas parciais - isento de descargas parciais até o dobro da tensão nominal.
- A cor do encapsulamento deverá ser vermelha.
- A conexão dos cabos de AT deverá ser feita através de terminais desconectáveis tipo “plug-in”.
- O material isolante deverá ser classe F (155°C).
- As bobinas de AT devem ser mecanicamente livres das bobinas de BT. Não será aceita solução que prevê a execução dos enrolamentos de AT sobre os enrolamentos de BT

Baixa Tensão:

O material condutor deverá ser alumínio, devendo o condutor (espiras) ser em forma de folha com largura igual à altura da própria bobina, proporcionando obter esforços axiais nulos em curto circuito.

A conexão dos cabos deve ser através dos barramentos localizados na parte superior do transformador.

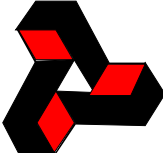
Caixas de terminais

Deverá ser prevista uma caixa de terminais, montada no próprio transformador, na qual serão instalados os blocos terminais dos circuitos de proteção.

Acessórios

Os lados de MT devem ser preparados para conexão através de terminais de barramentos ou conexões plug-in e os lados de BT através de cabos.

Além dos acessórios normais tais como rodas bidirecionais, dispositivos de aterramento e meios para suspensão, etc. o fabricante deverá fornecer sistema de proteção térmica composto por:

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

- Sensores de temperatura tipo PT-100, um para cada fase
- Relé de proteção de temperatura digital, microprocessado, com canais independentes para cada sensor PT-100, indicação de temperatura por meio de varredura dos canais dos sensores, contatos para alarme e desligamento independentemente programáveis, saída serial para comunicação de dados com protocolo aberto. Alimentação auxiliar universal.

Ventilação forçada

Os transformadores, quando dotados de sistema de ventilação forçada, deverão fornecer 40% da potência nominal com esta em funcionamento.

Terminais de aterramento

O transformador deverá ter dois terminais de aterramento, dispostos diagonalmente.

Placa de identificação

Deverá ser fixada ao transformador a placa de identificação em chapa de aço inoxidável, com as indicações previstas pela NBR-10295, gravadas em língua portuguesa.

Tratamento e pintura

O circuito magnético e ferragens deverão ser pintados na cor Preta N1.

Desenhos construtivos

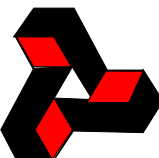
O fabricante/fornecedor deverá submeter à aprovação da contratante os desenhos devidamente detalhados, no prazo de dez dias após confirmação do pedido.

Deverão ser apresentados, no mínimo, os seguintes desenhos:

- Desenhos de contorno com listagem de componentes, dimensões e peso.
- Placa de identificação
- Diagrama de conexões dos dispositivos de proteção

Nível de ruído

O projeto e construção do transformador deverão ser tais que os níveis de ruído não excedam os valores definidos na NBR-10295.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	---	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Corrente de excitação

A corrente de excitação deverá ser a mais baixa possível, condizente com um projeto econômico, atendendo integralmente aos requisitos das normas CEMIG.

Perdas

As perdas a plena carga e em vazio deverão atender integralmente as normas da CEMIG, considerando-se as bases destes valores de desempenho, para uma eventual penalização por perdas excedentes

Inspeção e testes

Por ocasião do término da fabricação deverão ser efetuados os seguintes ensaios:

Ensaio de tipo

O fabricante fornecerá os valores obtidos em protótipos para esta classe de transformador dos seguintes ensaios:

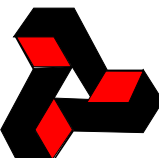
- Impulso.
- Elevação de temperatura.
- Nível de ruído.
- Curto-circuito (impedância).
- Tensão de rádio-interferência.

Caso o fabricante não tenha realizado os respectivos ensaios em protótipos, os mesmos deverão ser realizados sem ônus para o contratante, em laboratórios reconhecidos e credenciados pelo INMETRO.

Ensaio de rotina

Serão realizados pelo fabricante, na sua fábrica, sem ônus, os seguintes ensaios de rotina, em todas as unidades do fornecimento:

- Resistência Ohmica dos enrolamentos

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

- Relação de tensões
- Descargas parciais
- Perdas (em vazio, em carga e totais)
- Corrente de excitação
- Tensão de curto circuito
- Tensão aplicada ao dielétrico
- Polaridade
- Tensão induzida
- Inspeção visual e dimensional

Ensaio dos circuitos auxiliares

Será efetuada a medida de resistência de isolamento dos circuitos auxiliares, e na fiação, um teste de tensão aplicada de 2500V durante 1 minuto.

Inspeção de funcionamento dos acessórios

- Comutador de derivações sem carga
- Sensor/relé de temperatura do enrolamento
- Ventilação forçada (quando houver)

Relatórios

O fabricante deverá fornecer o mais rapidamente possível o relatório dos ensaios em forma de certificado de testes.

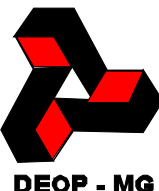
Poderá ser rejeitado o transformador que apresentar valores de ensaios fora das normas aplicáveis, e das tolerâncias estabelecidas nesta especificação e nas mesmas citadas.

Montagem

O transformador deverá ser fornecido totalmente montado e pronto para funcionar, assim que instalado.

Quando houver necessidade de montagem de parte do transformador na obra, os serviços serão efetuados sob supervisão do fabricante.

Manual de operação e manutenção

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee 	 DEOP - MG		
---	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

O fabricante deverá enviar três vias do manual contendo:

- Cópias dos desenhos certificados de fabricação
- Descrição construtiva
- Informações para montagem
- Descrição dos instrumentos e acessórios
- Listagem de peças sobressalentes para uma manutenção de dois anos
- Programa de manutenção preventiva

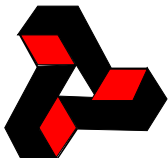
Duas vias do manual deverão acompanhar a entrega do transformador.

Sistema da qualidade

O fabricante deverá comprovar ter implementado em sua Empresa um Sistema de Qualidade atendendo às prescrições da norma ISO9001:2000 certificado por órgão credenciado pelo INMETRO.

Características técnicas

- Potência: 150kVA a 1000kVA
- Número de Fases: 3
- Frequência: 60 Hz
- Classe de Tensão: 15 kV
- Ligação Primária: DELTA
- Tensão Primária: 13,8 kV
- Derivações Primárias: 13,8kV/13,5kV/13,2kV
- Ligação Secundária: ESTRELA COM NEUTRO ACESSÍVEL
- Tensão Secundária: 220/380Vca
- Neutro Aterrado: Sim
- Tipo de Aterramento: Sólido
- Deslocamento Angular: 30º
- Meio Envolvimento e Refrigeração: Seco, encapsulado em resina epóxi sob vácuo
- Cor da Pintura: Bobinas de AT na cor Vermelha; núcleo e ferragens na cor preto N1

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee			
BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA			

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

- Nível Básico de isolamento: 95 kV
- Grau de Proteção: IP- 21
- Posição dos Terminais de A.T.: MEIO
- Posição dos Terminais de B.T.: SUPERIOR
- Impedância: conforme normas da concessionária (CEMIG)
- Corrente de Excitação: conforme normas da concessionária (CEMIG)
- Perdas em carga: conforme normas da concessionária (CEMIG)
- Elevação de Temperatura: 105°C
- Peso Total: a ser informado pelo fabricante
- Dimensões máximas: a ser informado pelo fabricante
- Terminais no Primário: 3
- Terminais no secundário: 4
- Instalação: Interna
- Temperatura ambiente máxima: 40° C
- Altitude: até 1000m acima do nível do mar

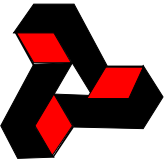
Acessórios

- Borneira dos dispositivos de proteção e controle
- Placa de identificação: uma com fixação no equipamento e outra reserva.
- Dois dispositivos para aterramento
- Olhais para suspensão
- Rodas bi-direcionais
- Olhais para tração
- Sondas de temperatura tipo PT100 (1 por fase)
- Relé Controlador de Temperatura

10 - CUBÍCULOS COMPACTOS

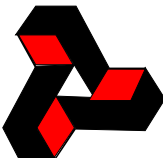
Normas aplicáveis:

Os cubículos, que vão compor os painéis de média tensão, deverão satisfazer as condições exigidas das normas abaixo listadas:

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee			
BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA			

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

- ❑ Conjunto de Manobra e Controle de Alta Tensão em Invólucro Metálico para Tensões Acima de 1kV até 52kV - IEC 62271-200 – NBR IEC 62271-200
- ❑ Chaves Seccionadoras de Alta Tensão em Corrente Alternada de 1 até 52kV - IEC 62271-103
- ❑ Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos – IEC 60529 – NBR IEC 60529
- ❑ Sistemas de Indicação de Presença de Tensão - High-Voltage Prefabricated Switchgear and Controlgear Assemblies - Voltage Presence Indicating Systems – IEC 61958
- ❑ Chave de Aterramento – IEC 62271-102
- ❑ Chaves Seccionadoras e de Aterramento em Corrente Alternada - IEC 62271-102 – NBR IEC 62271-102
- ❑ Cláusulas Comuns a Equipamentos Elétricos de Manobra de Tensão Nominal Acima de 1kV - IEC 60694 – NBR IEC 60694
- ❑ Combinação Chave-Seccionadora Fusíveis de Média Tensão em Corrente Alternada - IEC 62271-105 (antiga 60265)
- ❑ Disjuntores de Alta Tensão em Corrente Alternada - IEC 62271-100 – NBR IEC 62271-100
- ❑ Fusíveis Limitadores de Corrente de Alta Tensão - IEC 60282-1 – NBR 8669
- ❑ Transformadores de Corrente - IEC 60044-1 – NBR 6856
- ❑ Transformadores de Potencial - IEC 60044-2 – NBR 6855
- ❑ Transdutores de Corrente de Baixa Potência – IEC 60044-8
- ❑ Transformadores de Força - NBR 10295
- ❑ Relés de Proteção – IEC 60255
- ❑ Compatibilidade Eletromagnética – IEC 61000

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

- ❑ Compatibilidade Eletromagnética para Medição e Controle de Processos Industriais - IEC 60801

Condições Ambientais

Os cubículos deverão ser instalados em locais com as seguintes condições ambientais:

- ❑ Altitude máxima em relação ao nível do mar: 1000 m
- ❑ Temperatura ambiente máxima anual 40° C
- ❑ Temperatura ambiente mínima anual -5° C
- ❑ Temperatura média máxima em 24 hs 30° C
- ❑ Umidade relativa do ar acima de 80 %

Características Gerais

Os painéis deverão ser do tipo compactos, classe LSC2A-PI-IAC-AFL, conforme descrito na norma NBR IEC 62271-200, compostos de células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico, uso interno (grau de proteção IP2XC), equipados com aparelhagens fixas (seccionadora) e desconectáveis (disjuntores), com saída e entrada de cabos preferencialmente pela parte inferior e com acesso totalmente frontal, através de tampas intertravadas com o circuito de força, de forma que somente com o circuito aberto e aterrado, seja possível acesso seguro aos compartimentos energizados.

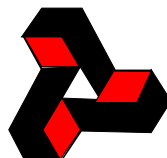
Os cubículos devem ser instalados encostados na parede. As dimensões estruturais de cada cubículo compacto, devem seguir as seguintes dimensões padrões:

- ❑ largura dos cubículos seccionadores/seccionadores-fusíveis: 375 mm
- ❑ largura dos cubículos seccionadores-fusíveis com pára-raios: 500 mm
- ❑ largura dos cubículos disjuntores: 750 mm
- ❑ altura dos cubículos (sem caixa de baixa tensão): 1600 mm
- ❑ profundidade máxima dos cubículos: 1220 mm

Os equipamentos que compõem os cubículos (seccionador, chave de terra e disjuntor) deverão ser preenchidos com gás SF6 e selados, portanto, sem manutenção, conforme recomendação da NBR IEC 62271-200.

Para segurança do usuário os painéis deverão possuir:

Além das indicações normais dos equipamentos, quanto às suas posições ligado/desligado, devem ser providos de divisores capacitivos que indiquem a presença de tensão nas três fases através de lâmpadas de néon nos cubículos de entrada e saída.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR passão no esporte	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Sinótico animado no frontal do painel, ligado diretamente no eixo da seccionadora, garantindo assim a visualização de aberto ou fechado.

Intertravamentos naturais que evitem falsas manobras e acessos inadequados ao painel, isto é, todas as tampas frontais de fechamento deverão ser providas de intertravamentos mecânicos que impeçam o acesso ao interior dos cubículos sem que antes se desligue e aterre a chave seccionadora.

As seccionadoras que compõem as células disjuntoras deverão ser providas de bloqueio mecânico impedindo a sua operação sob carga sem o desligamento do disjuntor.

A opção de intertravamentos “kirk”, permitindo uma sequência de manutenção correta.

A opção de travamentos com cadeados, que impeçam o acesso não autorizado ou manobra perigosa. Deve ser possível travar por cadeados as chaves seccionadoras, na situação aberta e/ou aterrada.

A transição entre células deverá ser feita obrigatoriamente por barramento de cobre eletrolítico e, em nenhum caso, através de cabos ou conexões especiais do tipo “plug-in”, aumentando-se, assim, a disponibilidade do sistema.

Os cubículos deverão estar preparados para receber ligações através de terminais para cabos de força do tipo termo-contrátil compacto. Não serão aceitos terminais do tipo “plug-in”.

Os painéis deverão possuir resistências de aquecimento de 50 W para desumidificação, evitando-se assim o favorecimento de arcos internos e descargas parciais.

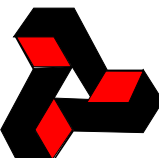
A estrutura do cubículo deverá ser constituída de chapas de aço carbono, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica, padronizado, modular, que garanta, dessa forma, ampliações sem a necessidade da execução de um novo projeto.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

As tampas de fechamento dos cubículos deverão ser em chapa de aço carbono. As tampas laterais deverão ser com do tipo aparafusadas.

A base para passagem de cabos deverá ser executada em chapas metálicas amagnéticas, preferencialmente de alumínio.

Os cubículos deverão ser providos de tampa de alívio de pressão interna da seccionadora, na parte traseira, garantindo assim a segurança dos operadores e pessoal de manutenção.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Para os cubículos de média tensão, com combinação chave seccionadora e fusíveis, é obrigatório a utilização de dispositivo do tipo “stricker-pin”, que garante a abertura da seccionadora a montante do circuito, quando da ocorrência de fusão de um ou mais fusíveis de média tensão, garantindo, assim, que o sistema não opere com uma ou duas fases, somente.

Os painéis deverão permitir expansão futura, em caso de aumento de cargas.

Os painéis devem ser ensaiados para suportar o arco interno, conforme a NBR IEC 62271-200.

Tratamento e Pintura dos Cubículos

As ferragens e chapas constituintes dos cubículos deverão ser protegidas contra corrosão.

As superfícies visíveis externas sem pintura, deverão ser executadas com chapas de aço eletrozincadas.

As superfícies pintadas deverão ser limpas e fosfatizadas, e em seguida deverá ser aplicada uma camada de tinta a pó, a base de resina poliéster, na cor RAL 9002, com uma espessura mínima de 80µ.

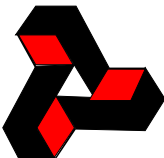
Características Elétricas

Os painéis deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características:

- ☐ Tensão de isolamento: 15 kV
- ☐ Tensão de operação:..... 13.8 kV
- ☐ Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 34 kV
- ☐ Nível básico de impulso 1,2/50 microssegundos (NBI): 95 kV
- ☐ Corrente nominal do barramento horizontal: 630 A
- ☐ Corrente simétrica de curto-circuito:..... 20 kA
- ☐ Frequência:..... 60 Hz
- ☐ Potência instalada Conforme diagramas elétricos
- ☐ Isolação dos barramentos Ar

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, com pureza de 99,9%, com cantos arredondados e deverão ser isolados a ar. Não serão aceitos cubículos totalmente isolados a gás, com barramento envoltos em SF6, garantindo assim, maior autonomia das equipes internas, em caso de manutenção do equipamento.

Os barramentos deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços eletrodinâmicos resultante de curto-circuitos.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

A instalação do jogo de barras deverá ser na parte superior das cubículos e a montagem das três fases deverá ser sempre paralela, evitando assim erros de montagem.

As ligações dos transformadores de corrente e de potencial deverão ser realizadas com barras isoladas, não podendo ser feitas por cabos isolados e ou uso de terminal “plug-in”.

Deverá ser prevista uma barra de aterramento de cobre nú, ao longo de cada cubículo, com um conector de terra em cada extremidade, próprio para cabo de 70 mm².

Os cubículos deverão ser fornecidos com toda a fiação de comando, entre os equipamentos e entre esses e os bornes conectores, executada e testada. Nenhuma emenda nos cabos será permitida.

A fiação deverá ser feita com cabos de cobre flexível, de diâmetros adequados a corrente, porém com seção não inferior a 1,5 mm² para circuitos de comando a tensão e não inferior a 2,5 mm² para circuitos de corrente. Os cabos deverão ter isolamento em PVC na cor preta, 70°C - 750V

Todos condutores deverão ser identificados através de anilhas brancas com caracteres numéricos, indicando sempre o numero do terminal do equipamento ou do borne conector.

Todas as conexões entre equipamentos serão feitas com conectores terminais de cobre estanhado com proteção de PVC do tipo a compressão (não soldado).

Todos os cabos de comando ou força que se destinam a interligação com equipamentos externos ao painel, serão reagrupados em barras de bornes terminais devidamente numeradas de forma sequencial (sempre que possível com os mesmo número do cabo).

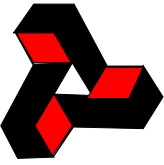
As interligações internas ou externas dos TCs e TPs com os instrumentos deverão ser feitos com bornes específicos para esta finalidade, tipo blocos de aferição.

Os bornes conectores deverão ser de material termo-rígido, com características de alta resistência mecânica e alta rigidez dielétrica. Deverá apresentar também grande estabilidade térmica e propriedades anti-chama.

As réguas dos bornes deverão ser instaladas no compartimento de baixa tensão ou compartimento frontal do cubículo. Não será permitida a conexão de mais de dois fios por terminal do borne ou do equipamento.

Equipamentos principais

Disjuntores de Média Tensão

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

O disjuntor deverá ser construído de acordo a NBR IEC 62271-100.

O disjuntor deverá ser tripolar com isolamento e interrupção a gás SF6, do tipo selado à vida, atendendo as especificações da norma IEC 62271-100, devendo atender à expectativa de 10.000 operações elétricas à corrente nominal, sem manutenção nos pólos.

O disjuntor deve ser instalado em compartimento isolado a ar, permitindo manutenção sem a perda da segurança e das propriedades dielétricas e de isolamento do painel.

O disjuntor deverá ser para uso interno, montagem desconectável (fixo sobre chassis com rodas). Não será aceito disjuntor de execução totalmente fixo.

O acionamento deverá ser por mola rearmáveis por motor e manualmente. O comando deverá ser local e a alavanca de carregamento das molas não deve sair do disjuntor.

Características do Disjuntor:

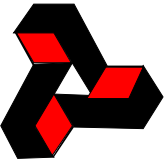
- ❑ Tensão nominal: 15 kV
- ❑ Tensão de operação: 13.8 kV
- ❑ Corrente nominal a 40°C: 630 A
- ❑ Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 34 kV
- ❑ Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI):..... 95 kV
- ❑ Frequência nominal: 60 Hz
- ❑ Tempo de abertura:50 à 70 ms (+/- 3 ms)
- ❑ Tempo de interrupção:65 à 85 ms (+/- 3 ms)
- ❑ Tempo máximo de fechamento: 60 à 90 ms
- ❑ Corrente de interrupção simétrica a 15kV: 20 kA
- ❑ Corrente de estabelecimento: 50 kA
- ❑ Motorizaçãoconsultar unifilar
- ❑ Isolação dos pólos: gás SF6

Seccionadora de Média Tensão

A seccionadora deverá ser tripolar com isolamento a gás SF6, do tipo selado para vida, a baixa pressão, atendendo as especificações da norma IEC 62271-102, devendo atender à expectativa de 1.000 operações mecânicas ou 100 operações elétricas à corrente de nominal.

A seccionadora deverá ser para uso interno, montagem fixa, três posições (ligado-desligado e aterrado), sendo impossível passar diretamente à condição de seccionadora “fechada” para seccionadora “aterrado” e vice-versa.

Os comandos das seccionadoras deverão seguir o conceito de engraxados a toda vida, isto é, sem necessidade de manutenção, e deverão ter a possibilidade de serem motorizados.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

- ❑ Tensão nominal: 15 kV
- ❑ Tensão de operação: 13.8 kV
- ❑ Corrente nominal a 40°C: 630 A
- ❑ Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 34 kV
- ❑ Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI): 95 kV
- ❑ Frequência nominal: 60 Hz
- ❑ Isolação: gás SF6
- ❑ Motorização:consultar unifilar

Transformadores de Potencial

Os transformadores de potencial deverão estar de acordo com a NBR 6855 ou IEC 60044-2.

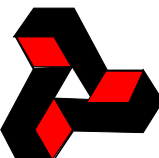
Os TP's devem ser do tipo seco encapsulado em resina epóxi, próprio para instalação interna e com as seguintes características elétricas:

- ❑ Tensão nominal: 15 kV
- ❑ Tensão Primária: 13.8 kV
- ❑ Tensão Secundária Nominal:a confirmar
- ❑ Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 34 kV
- ❑ Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI): 95 kV
- ❑ Frequência nominal: 60 Hz
- ❑ Classe de exatidão :0,5% - 50 VA
- ❑ Potência térmica:500 VA
- ❑ Grupo de ligação:1

Transformadores de Corrente

Os transformadores de corrente deverão estar de acordo com a NBR 6856 ou IEC 60044-1. Deverão ser a seco, encapsulados em resina epoxi, para instalação interna, com as seguintes características elétricas:

- ❑ Classe de tensão: 15 kV
- ❑ Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 34 kV
- ❑ Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI): 95 kV
- ❑ Frequência: 60 Hz
- ❑ Corrente primária nominal : Conforme diagramas unifilares
- ❑ Fator térmico nominal:1,2 In
- ❑ Corrente secundária nominal: 5 A
- ❑ Classe de exatidão:a confirmar
- ❑ Potência de exatidão:a confirmar

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Transformadores de Corrente de Baixa Tensão - LPCT

Os transformadores de corrente deverão estar de acordo com a IEC 60044-8. Deverão ser a seco, encapsulados em resina epoxi, para instalação interna, com as seguintes características elétricas:

- ❑ Corrente mínima do primário: 5 A
- ❑ Corrente nominal do primário: 100 A
- ❑ Máxima Corrente nominal do primário: 1250 A
- ❑ Tensão nominal de saída do secundário: 22,5 mV
- ❑ Classe de exatidão medição 0,5
- ❑ Classe de exatidão proteção 5P
- ❑ Fator limite de exatidão 400
- ❑ Corrente de curto térmica 40 kA 1s
- ❑ Tensão Nominal (máxima) 24 kV
- ❑ Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 50 kV
- ❑ Frequência: 60 Hz
- ❑ Corrente primária nominal : Conforme diagramas unifilares

Relés de Proteção Multifunção

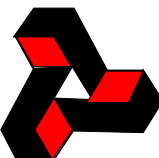
Como as unidades de proteção são instaladas próximas a acionamentos de potência, estando sujeitas a interferências, choques, vibrações e transitórios de origem elétrica, elas devem atender as mais severas normas técnicas que garantam seu perfeito funcionamento. Assim, devem estar em conformidade com as seguintes normas:

- ❑ 60255-5: Suportabilidade às ondas de choque: 5 kV
- ❑ 60255-22-1: Onda oscilatória amortecida 1 MHz: Classe III
- ❑ 60255-22-4: Transientes rápidos: Classe IV
- ❑ 61000-4-3: Irradiações eletromagnéticas: Classe III
- ❑ 60529: Graus de proteção - IP 52 no painel frontal
- ❑ 60255-21-1,2,3: Vibrações, choques, suportabilidade sísmica: classe II

O conjunto de proteção, inclusive sua IHM (interface homem-máquina) deve operar dentro do seguinte intervalo de temperaturas: -25°C e +70°C.

Os relés devem possuir certificação UL, CSA, ISO9001 e ISO14000 em suas últimas versões.

A alimentação auxiliar do relé deve estar compreendida na faixa de 24 a 250Vcc e 110 a 240Vac sem a necessidade de inserção ou troca de acessórios.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

O equipamento de proteção deve permitir que os transformadores de corrente (TCs) sejam curto circuitados automaticamente no momento de substituição do relé ou quando se realizar algum ensaio nos TC's ou relé.

Os relés auxiliares inseridos no circuito de comando dos equipamentos de interrupção devem ter capacidade de conduzir continuamente 8A. Além disso, devem suportar 30A durante 200ms para 2000 operações, em conformidade com a norma C37.90 cláusula 6.7.

Com relação à segurança de operação, o relé de proteção deve possuir função de auto-supervisão, que indique defeitos internos, tanto de hardware quanto de software, através de um contato de saída permitindo que o operador possa identificar o defeito e, assim, possa, manter a integridade e operacionalidade do sistema de proteção.

Ainda com relação à segurança, o relé deve sinalizar no frontal do equipamento, através de LED e/ou mensagem de texto, a falha interna detectada, inibindo os comandos de saída.

A unidade de proteção e controle deve ser compacta e de fácil instalação, otimizando os custos de instalação com os seguintes requisitos:

Profundidade de no máximo 100 mm, já com todos os acessórios instalados.

Corpo de policarbonato ou de material isolante que apresente alta resistência mecânica.

Bornes correspondentes as entradas de corrente e tensão devem ser desconectáveis, possibilitando uma fácil substituição em caso de troca, reparo ou manutenção.

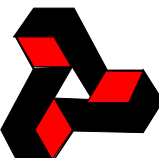
Relé deve permitir que todos os ajustes e a instalação de eventuais módulos opcionais sejam feitos com o equipamento em funcionamento.

As unidades de proteção e controle devem executar funções de proteção em conformidade com a **American National Standards Institute** (ANSI). Para o presente projetos, as seguintes proteções devem ser providas pelos relés: 46, 50/51, 50N/51N, 50BF, 67, 67N 32P, 27/27S, 59, 59N, 47, 81H, 81L, 30, e 86.

As proteções de sobrecorrente de fase e neutro devem permitir no mínimo o ajuste dos seguintes parâmetros:

Corrente de disparo ou *pick-up* levando em conta a máxima corrente de carga admissível que passa pelo circuito a ser protegido, com ajustes que devem corresponder aos valores reais das correntes no primário dos transformadores de corrente (TCs).

Deve permitir ajuste de curvas normal inversa, muito inversa, extremamente inversa e tempo definido em conformidade com as normas ANSI, IEEE e IEC.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

O Dial de tempo da curva ou tempo de operação equivalente deve ser de 10 vezes a corrente de *pick up*.

Visando evitar falsas operações da unidade de terra devido as correntes de magnetização, decorrentes da energização dos transformadores de potência, os relés devem possuir a proteção 51N com restrição da componente de segunda harmônica.

Os relés devem contemplar pelo menos dois grupos de ajuste de tal forma que seja possível comutar de um grupo para o outro no momento em que ocorrer um aumento considerável de carga no sistema. Tal mudança pode ser executada localmente ou remotamente via um sistema de supervisão e controle.

Os relés devem sinalizar em sua face frontal a mensagem da respectiva função de proteção que ocasionou o disparo do disjuntor, com a respectiva indicação de data e hora da ocorrência do evento.

As unidades de proteção e controle devem possuir a capacidade de medir as seguintes grandezas:

- valores eficazes *True RMS*, das três correntes de fase;
- corrente residual;
- medição da corrente média e máxima que circulam nos condutores do alimentador;
- medição de correntes de disparo em cada fase;
- medições complementares, como o valor do desequilíbrio decorrente da corrente de sequência negativa, tempo de operação do relé, dentre outras.
- medições das tensões de fase e de linha (quando o relé dispuser de entradas de corrente e de tensão);
- medições de frequência, potência, energia e frequência (quando o relé dispuser de entradas de corrente e de tensão).

Opcionalmente, o relé deve permitir a disponibilidade das medições, através de uma saída analógica convencional de 4 a 20mA. Se houver necessidade de instalação de módulo adicional, para acrescentar essa função, o mesmo deve permitir a instalação a quente no relé, sem que a unidade de proteção seja substituída e/ou fique temporariamente fora de operação.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

A unidade de proteção e controle deve possuir display frontal, com possibilidade de instalá-lo remotamente. Tais displays devem permitir a leitura de grandezas elétricas, as mensagens de operação, de “trip” e as mensagens de manutenção.

As mensagens indicadas, avisos e/ou alarmes devem ser disponibilizadas na língua Portuguesa (Brasil), devendo possuir no mínimo duas linhas de texto.

Sinalizações de alarmes e status do disjuntor devem ser disponibilizados através de LEDs que podem ser configurados de forma simples, rápida e eficaz.

As unidades de proteção e controle devem permitir o ajuste frontal dos ajustes de proteção, através do display/IHM. Deve ainda ser provido de senha, de tal forma que apenas pessoas tecnicamente habilitadas possam manusear estas funções do equipamento.

Além do controle de acesso aos ajustes através de senhas, a unidade de proteção deve permitir, opcionalmente, no painel frontal, a instalação de lacre de segurança, com o objetivo de impedir o acesso ao respectivo botão de entrada das senhas e a conexão do relé a porta de comunicação frontal RS232. Tal lacre visa evidenciar se houve tentativa de alterar os ajustes do relé.

As unidade de proteção devem possuir no mínimo 4 saídas digitais a relé, podendo ser expandida através módulos de expansão. A instalação de módulos adicionais, quando solicitado, visa permitir

Comandar a abertura e o fechamento do disjuntor de forma automática utilizando a bobina de abertura e fechamento.

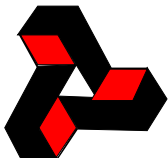
Enviar ordens de disparo para o disjuntor com sinal proveniente de outro relé secundário e de menor capacidade, via entrada digital (Trip externo).

Realizar a supervisão do circuito de trip, permitindo que o operador tome as ações corretivas com antecedência, caso haja algum defeito no circuito de comando associado ao disparo do disjuntor, tais como fio rompido ou bobina queimada.

Indicar se a mola do disjuntor está carregada, bem como o respectivo tempo de carregamento do motor associado.

unidade de proteção e controle deve possuir a função de oscilografia incorporada, armazenando as formas de onda das grandezas elétricas de proteção do relé.

Os relés devem permitir o ajuste do número de ciclos que serão oscilografados antes da falta, bem como a duração total do registro.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Os arquivos de oscilografia devem ser gerados em formato. DAT. O relé deve ser fornecido com software que permita a visualização dos arquivos.

A unidade de proteção deve registrar os eventos datados com precisão de no mínimo 1 ms.

As unidades de proteção e controle devem permitir a instalação de módulos de comunicação adicionais. A instalação poderá ser feita, mesmo com o relé em operação.

As unidades de proteção devem ser conectadas por meio de rede RS485 protocolo ModBus e convertidos para ethernet por meio de conversor RS485/Ethernet.

O tempo de resposta da rede, a um comando deve ser inferior a 15 ms (tempo entre o comando de envio à unidade e seu reconhecimento).

Além da comunicação RS232 na parte traseira do relé, vindo de fábrica, o relé deve possuir também uma porta frontal padrão, também RS232, para permitir a parametrização e leitura dos ajustes e medições através de um PC.

A unidade de proteção e de controle deve permitir que as medições, as leitura dos ajustes, os dados de registro de distúrbios oscilográficos e os ajustes remotos das proteções sejam obtidos e/ou executados, via uma rede de engenharia (E-LAN) ou através de um sistema de supervisão e controle (S-LAN)

O relé deve permitir comandos à distância, efetuados de dois modos: a) Modo direto ou b) Modo “SBO” (select before operate).

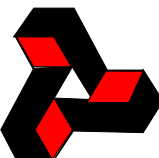
As unidades de proteção e controle devem ser fornecidas com kit de configuração contendo os cabos de comunicação e softwares necessários à parametrização e aquisição de oscilografias.

O software de parametrização dos relés devem conter sistema de auto ajuda, organizado em tópicos no idioma português (Brasil), ilustrando a introdução dos parâmetros de configuração de forma intuitiva, simples e direta, além de possibilitar o envio e recebimento dos parâmetros de configuração entre PC-Relé e Relé-PC.

Após a inserção dos dados de configuração no software de parametrização, este deve permitir a organização automática de todas as informações em um único relatório de forma sistemática, estruturada através de tópicos, que permita a impressão das mesmas para backup em papel.

O software de parametrização deve permitir:

Executar a leitura de todas as medições, dados de operação e mensagens de alarmes.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Executar a leitura dos diagnósticos do disjuntor tais como: kA^2 acumulados, contadores de operações e outras informações.

Informar o estado lógico das entradas e saídas digitais, e dos LEDs de sinalização.

Informar os resultados do autocheck interno bem como dos módulos externos on-line e apresentar em caso de defeito, a causa ou diagnóstico da falha.

Visualizar os alarmes e históricos bem como o executar o RESET dos mesmos.

Realizar o download dos arquivos de oscilografia e possibilitar o disparo de um novo registro oscilográfico pelo usuário.

Gerenciar (parametrizar, comandar e ler) os equipamentos instalados em uma rede de engenharia E-LAN.

Verificar e corrigir eventuais erros de parametrização de módulos opcionais, tomando as devidas ações corretivas de maneira rápida, segura e eficaz.

O software deverá permitir a execução em plataforma, Windows 2000 ou XP.

Tratando-se de um equipamento de proteção de redes elétricas, o relé é um elemento fundamental para o perfeito funcionamento do sistema elétrico, assim, o fabricante do relé deve prover a garantia de pelo menos 10 anos contra defeitos de fabricação.

Multimedidores Digitais

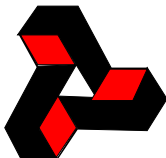
Quando solicitado nos diagramas unifilares multimedidores digitais, os mesmos deverão ser do tipo microprocessado, com saída de comunicação serial RS485 e protocolo aberto Modbus.

O display deverá ser do tipo LCD, podendo ser montado diretamente no medidor ou usado de forma portátil a até 9m de distância do medidor.

- ❑ Entrada de tensão: 20- 600Vca
- ❑ Entrada de corrente: 0 –10 A
- ❑ Alimentação auxiliar:90- 600 Vca ou 100 a 300 Vcc.

Deverão ser feitas as seguintes medições em true RMS: correntes por fases, tensões entre fases, e fase–neutro, potências ativa, potência reativa, potência aparente por fase e total, fator de potência por fase e total, frequência, energia ativa, reativa, energia aparente trifásica total.

Os medidores devem ter memória de massa, de forma a não medir os registros e grandezas elétricas em caso de falta de alimentação.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Pára-raios

Os para-raios deverão ser de óxido de zinco para instalação interna com as seguintes características elétricas:

- ☐ Tensão nominal 15 kV
- ☐ Tensão de ruptura 13.8 kV
- ☐ Corrente nominal de descarga 10 KA

Garantia

Todos os componentes e o conjunto completo de equipamentos fornecidos, deverão ser garantidos pelo fabricante durante o prazo mínimo de 12 (doze) meses, a partir do seu início de funcionamento, ou de 18 (dezoito) meses, a partir da data de recebimento por parte da compradora.

A garantia se estende para qualquer defeito de fabricação ou funcionamento.

A proposta técnico-comercial, de venda dos equipamentos, deve conter as seguintes informações:

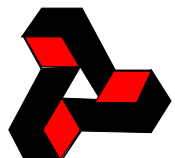
- ☐ Especificação técnica detalhada dos painéis e outros equipamentos.
- ☐ Catálogos ou folhetos técnicos dos equipamentos que compõem os painéis.
- ☐ Dimensões aproximadas do conjunto.
- ☐ Peso aproximado de cada conjunto.
- ☐ Preço, impostos incidentes e tipo de embalagem.
- ☐ Prazo de entrega máximo.
- ☐ Condições de fornecimento.
- ☐ Garantia.
- ☐ Lista de desenhos que serão apresentados para aprovação.

Embalagem e transporte:

Os equipamentos deverão ser adequadamente acondicionados para transporte rodoviário e armazenamento abrigado em galpões.

As embalagens serão de inteira responsabilidade do fornecedor e deverão ser suficientemente robustas para suportar as manobras usuais de transporte e manutenção, sem danificação do conteúdo, contendo ainda as devidas identificações:

- indicações de posicionamento e pesos dos volumes,

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	--	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

- todas as características necessárias para o cumprimento da legislação existente sobre transporte e seguro para o percurso desde a fábrica até o local de instalação;
- todos os volumes numerados consecutivamente;
- uma lista do conteúdo de cada volume.

Cada volume deverá conter visível e em caracteres de fácil leitura as seguintes indicações:

- Estádio Raimundo Sampaio - INDEPENDÊNCIA
- Município: Belo Horizonte – Minas Gerais
- Identificação do Conteúdo:
- Número da Fatura de Transporte do Conteúdo:
- Nome do Fabricante
- Dados específicos recomendados pelo fabricante

O fornecedor deverá indicar em sua proposta, preço itemizado para embalagem, transporte e seguro para os cubículos.

11 - ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E AFINS

Cabos elétricos

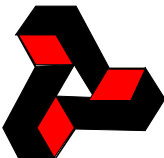
Instalação de Condutores em Eletrodutos:

Antes do lançamento dos condutores será feita uma inspeção para verificação de arestas e detritos que possam danificar os condutores quando de seu puxamento.

Os condutores serão puxados em lances inteiros, sem emendas entre caixas de passagem. Qualquer emenda, quando necessária, será efetuada no interior das caixas.

Serão empregados lubrificantes adequados, preferivelmente talco, para diminuir o atrito durante o puxamento dos condutores. Não será usado graxa. Os cabos serão puxados simultaneamente pôr circuito, pelos condutores, de forma contínua e com tensão constante até que a enfição se processe totalmente.

Serão deixadas em todas as caixas de passagem, sobras adequadas de condutor para permitir eventuais remanejamentos ou correções.

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Os cabos a serem dutados serão identificados pôr meio de fita colorida, para marcação de fase de acordo com cores do barramento do Painel Geral de Distribuição da subestação alimentadora do circuito em referência e o circuito completo ficará identificado pelo seu número, pôr meio de tarjas plásticas.

No caso de lançamentos verticais de condutores ou equipamentos elevados, cada conjunto de cabos será mecanicamente fixado a suportes, de sorte a não exercerem tensões mecânicas sobre os bornes terminais.

Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas ou cintas em nylon adequadas a cada 3m, quando instalados aparentes ou em eletrocalhas.

Quando instalados em eletrodutos esta identificação nos condutores deverá existir em todas as caixas de passagem a 300 mm da entrada/saída dos mesmos nos eletrodutos. Em ambos os casos a identificação também deverá ser executada nos trechos terminais condutores, onde estarão conectados. A identificação básica consiste do número do circuito e fase.

Instalação de Condutores em Calhas:

Antes do lançamento dos condutores será feita uma inspeção para verificação de arestas ou detritos que possam danificar os condutores.

Os condutores serão instalados de forma que os isentem de esforços incompatíveis com a sua resistência, ou com a do isolamento, ou a do revestimento.

O lançamento de cabos nas calhas será conforme indicado no projeto quanto ao número de condutores e o número de camadas. Sempre que possível será utilizada a formação trifólio, em apenas uma camada.

Os cabos serão devidamente amarrados nas calhas, com cordões encerados ou preferivelmente com cintas de nylon.

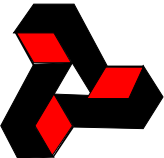
Todos os cabos serão identificados em sua saída do painel alimentador e de trecho em trecho nas calhas, preferencialmente a cada 5m.

Os condutores serão lançados em lances inteiros, para tal as calhas estarão integralmente prontas, com seu sistema de suportes.

Não terão, sob quaisquer alegações, emendas de condutores nas calhas.

Execução de Terminações e Emendas:

Todos os fios e cabos a serem ligados aos bornes de chaves, barramentos ou equipamentos de qualquer natureza, serão conectados através de terminais de compressão (olhais),

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

possuindo o devido recobrimento com isolantes termo-encolhíveis ou verniz isolante ou fita auto-fusão.

Os cabos de bitola 50 mm² ou maiores deverão estar rigidamente suportados a uma distância máxima de 1 m da terminação. Os parafusos de fixação deverão ter bitola adequada aos furos, instalados com arruelas lisas e porca auto travante.

Não terão emendas em cabos de média tensão, e para cabo de baixa tensão as emendas só terão em casos especiais, devendo ser minimizadas ao extremo.

Após a ligação, as emendas dos fios e cabos de baixa tensão serão recobertas com fita adesiva termoplástica, de maneira a garantir a reconstituição do isolamento não tendo, entretanto, espessura inferior a 2 vezes a espessura do isolamento original.

A recomposição do isolamento será efetuada com fita auto-fusão e da capa do cabo, com fita plástica isolante.

As terminações para cabos de média tensão serão do tipo termocontrátil.

Os cabos de comando/controle ligados a réguas de bornes, serão conectados pôr meio dos terminais de compressão tipo agulha.

A Contratante será formalmente comunicada e acompanhar a execução de emendas em baixa tensão e terminações em média tensão.

Cabos Subterrâneos

Para a sua instalação é aconselhável o emprego de lubrificante (gel, talco etc.). Deverão ser instalados por tração manual, observando-se o limite máximo de 85% (oitenta e cinco por cento) da máxima tensão indicada pelo fabricante.

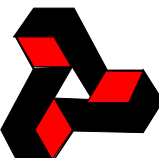
Os cabos serão de cobre, unipolares, com classe de isolamento de acordo com as características de rede, sendo sua seção mínima conforme indicado em projeto;

Serão próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos á unidade, devidamente protegidos contra riscos de avaria, ácidos, sais, graxas, óleos, gases corrosivos e animais roedores;

Não serão utilizadas emendas de cabos dentro dos condutos subterrâneos;

Em caso de curvas de cabos, o raio mínimo será 20 (vinte) vezes o diâmetro externo dos cabos, salvo indicação contrária do fabricante;

A blindagem metálica dos cabos será ligada à malha de aterramento;

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG	 MYSSIOR gestão de projetos	 LUMENS
--	---	---	--

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

Luminárias

As luminárias deverão ser conectadas ao circuito de alimentação conforme detalhe de projeto através de cabos elétricos tripolares flexíveis com plugs macho/fêmea.

O fornecimento das luminárias inclui conexão, colocação de lâmpadas, testes e entrega em funcionamento.

Antes da aquisição da luminária, a Contratada deverá confirmar com o fornecedor as características técnicas quanto ao nível de iluminamento a ser obtido, uniformidade, ofuscamento, rendimento e garantia de performance.

Antes da aquisição da luminária, a Contratada deverá montar o protótipo na obra com todos os elementos do ponto de luz como ferragens, suportes, plugs, rabichos tipo de acabamento para medição da luz e aprovação da Contratante.

Este procedimento será necessário para todos os tipos de luminárias especificadas em projeto.

Código de cores

Código de cores a serem adotadas para a fiação elétrica:

Fase A: Preto;

Fase B: Branco;

Fase C: Vermelho;

Neutro: Azul Claro

Terra: Verde (ou verde-amarelo)

Código de cores a serem adotadas para cabos alimentadores:

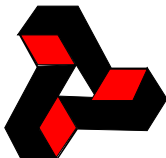
Fase A: Preto

Fase B: Preto

Fase C: Preto

Neutro: Azul Claro

Terra: Verde (ou verde-amarelo)

2014 FIFA World Cup Brazil™ Local Organising Committee  BHZ – BELO HORIZONTE ESTÁDIO INDEPENDÊNCIA	 DEOP - MG		
--	---	---	---

ESPECIFICAÇÕES: INSTALAÇÕES TÉCNICAS – REV 0 - 19/10/2010

12 – ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Suprimento de energia elétrica em baixa tensão

As instalações do padrão de entrada de energia elétrica deverão estar rigorosamente de acordo com as normas da Concessionária de Energia Elétrica da localidade.

A CONTRATADA deverá entrar em contato com o escritório da concessionária da cidade, antes do início da obra, para requisitar o estudo de rede, ou seja, solicitar a liberação da carga a ser ligada.

A CONTRATADA deverá solicitar à Concessionária de Energia o padrão provisório de obra, sendo o custo da instalação por conta da mesma

Os serviços relacionados com a entrada de energia serão entregues completos, com a ligação definitiva à rede pública em perfeito funcionamento e com a aprovação da Concessionária de energia elétrica local.

Todos os materiais utilizados na construção da entrada de energia deverão ser devidamente aprovados pela Concessionária.

Aterramento elétrico do padrão de entrada

O aterramento elétrico para o padrão de entrada de energia elétrica deverá ser executado conforme Norma da Concessionária Local e o projeto das instalações elétricas.

Os cabos do aterramento deverão ser de cobre nu, torcido, têmpera meio dura e de seção, conforme indicados em projeto.

As hastes deverão ser tipo cantoneira, zincadas, fornecidas com conectores para dois cabos, parafusos de aperto, porcas e arruelas de pressão e no comprimento de 2400 mm. As cantoneiras devem ser zincadas por imersão, padrão da concessionária de energia.