

# **HORTO BOTÂNICO DA QUINTA DA BOA VISTA**

## **PROJETO DE INSTALAÇÃO DE REFORMA E READEQUAÇÃO DA SE PRÉDIO ANEXO**

### **CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES DAS INSTALAÇÕES E MONTAGEM**

## **ÍNDICE**

- 1**            **CONDIÇÕES GERAIS**
- 2**            **RELAÇÃO DE DESENHOS**
- 3**            **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**
  - 3.1**         **DESCRIÇÃO**
  - 3.2**         **ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS**
  - 3.3**         **PROCEDIMENTOS DE TESTES PARA RECEBIMENTO  
DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**
- 4**            **OBRAS CIVIS**
- 5**            **PLANILHAS**
  - 5.1**         **PLANILHA DE MATERIAIS**
  - 5.2**         **PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

## **1. CONDIÇÕES GERAIS**

### **1.1. OBJETIVO**

O presente memorial tem por objetivo descrever, definir e completar o projeto de instalações de Reforma da Subestação do Prédio Anexo do Museu Histórico Nacional, localizado na **Quinta da Boa Vista, São Cristóvão**, da cidade do Rio de Janeiro – R.J, embora detalhes peculiares a cada instalação possa não ter merecida citação, entenda-se que dela farão parte.

### **1.2. INTRODUÇÃO GERAL**

O conjunto de plantas e o caderno de encargos compreendem o projeto. Assim, tanto um quanto o outro são pequenas peças fundamentais na execução das instalações. As possíveis incoerências ou dúvidas deverão ser motivos de consulta por escrito, antes da apresentação da proposta.

Os materiais e equipamentos deverão ser cotados preferencialmente dentro das marcas apresentadas nas especificações. A utilização de materiais similares na obra dependerá de aprovação prévia da fiscalização.

Os custos referentes a equipamentos, ferramentas, administração e todas as outras despesas necessárias para a completa execução dos serviços, deverão ser considerados e diluídos nos preços apresentados.

Quando na presente especificação, se determina uma marca de fabricante e um modelo de material, tem-se por qualidade técnica. Assim sendo, na elaboração dos orçamentos os itens deverão ser cotados obedecendo estas referências, bem como a substituição do tipo ou fabricante especificado somente será aceita pela equivalência técnica e de qualidade por atestado passado por órgão Oficial de Tecnologia.

Em caso de dúvidas quanto a interpretação dos desenhos, será sempre consultada a Fiscalização.

### **1.3. EXTENSÃO DO FORNECIMENTO**

A Empresa contratada deverá prover todos os materiais, equipamentos e serviços necessários a entrega dos Sistemas de Instalações, completos e em plenas condições de funcionamento. Bem como disponibilizar uma unidade motogeradora de 150 kVA – 220/127, enquanto perdurar a montagem da subestação.

Para tanto caberá à empresa contratada o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e serviços independentes de descrição explícita neste caderno de encargos, podendo ser citados: arrebites, parafusos, ferragens, chumbadores, tinta, etc. Caberá também à Empresa o fornecimento de todas as ferramentas e aparelhos tais como: andaimes, guinchos, máquinas de solda, rosqueadeiras, carrinhos, etc., incluindo sua montagem e operação, além dos serviços de transportes interno e/ou externo, embarque e/ou desembarque de materiais, equipamentos e pessoal, bem como a retirada de entulho e materiais inservíveis da obra.

A Empresa contratada será responsável pela segurança dos seus equipamentos, materiais e serviços até a data da aceitação final da obra pela fiscalização.

#### **1.4. RESPONSABILIDADE**

A Empresa contratada deverá proceder às suas expensas, a verificação completa de toda a documentação entregue pela fiscalização e comunicar por escrito quaisquer erros, omissões, incorreções, ou discrepâncias encontradas.

A concordância da fiscalização nos documentos submetidos à aprovação não exime nem altera a total responsabilidade da empresa contratada sobre o fornecimento e instalação.

Cabe também a Empresa contratada a obtenção dos "Habite-se" das instalações bem como todos os seus procedimentos necessários, ou seja, pedidos de vistorias, atendimento a fiscalização etc., tornando-se solidária e responsável pelos prazos das ligações do empreendimento.

#### **1.5. TESTE**

Os equipamentos a serem fornecidos pela Contratada, só serão aceitos se forem apresentados todos os testes exigidos pelas normas técnicas pertinentes.

As montagens executadas deverão ser submetidas aos exigidos pelas normas técnicas pertinentes, em cada fase da execução, ou quando exigido pela fiscalização.

#### **1.6. AS BUILT**

A Contratada deverá apresentar os desenhos " As Built " em cada fase da execução, evitando-se o acúmulo desta tarefa para o final da obra.

Deverão ser fornecidos pela Contratada, todos os desenhos de construção dos equipamentos instalados.

#### **1.7** Fazem parte integrante desta especificação das seguintes instalações:

- Reforma e Modernização da Subestação do Prédio Anexo ao Museu Histórico Nacional

#### **1.8. PINTURAS E COLAS**

Todas as tintas e colas que forem utilizados nas pinturas de tubulações conexões, painéis e quadros elétricos devem atender o limite de COV (compostos Orgânicos Voláteis).

**2**            **RELAÇÃO DOS DESENHOS**

**2.1.**        **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

<b>Nº DO PROJETO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
ANX-PE-IE-001-SE-RV01	PLANTA BAIXA NOVA SUBESTAÇÃO DO PRÉDIO ANEXO

### **3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

#### **3.1. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

##### **3.1.1 Entrada da Light**

Será mantida a entrada existente, porém deverá ser verificado seu estado de conservação, bem como executar ensaio de continuidade e isolamento no cabo existente.

A tensão de suprimento permanecerá em 13.8 kV, chegando ao Painel Geral de Média Tensão (PMT) na subestação.

##### **3.1.2 Distribuição em Média Tensão e Baixa Tensão**

Do Painel Geral de Média Tensão (PMT) partem três linhas de eletrodutos subterrâneos, sobrepostos de PVC, que se interligam; uma ao transformador e os demais aos espaços reservas.

Do transformador por meio da canaleta de piso, será alimentado o QGBT existente que futuramente será substituído por outro, obedecendo aos novos padrões tecnológicos de proteção e segurança que atenderá o novo QGBT-E após a reforma do prédio anexo. A canaleta existente será estendida para atender o QGBT-E do futuro Museu.

##### **3.1.4 Iluminação de Emergência (Exigências CBERJ)**

A iluminação de emergência será através de luminárias autônomas de emergência composto de carregador flutuador e baterias instaladas em pontos estratégicos, garantindo-se com isto que a luminária atue na falta de energia comercial e deverá apresentar autonomia de até duas horas de duração.

##### **3.1.6 Luminárias e Tomadas**

Serão mantidos os pontos existentes, no entanto, as luminárias serão substituídas por luminárias Led, padrão industrial, montagem de sobrepor equipadas com 02 lâmpadas Led de 12W, reator eletrônico 127V, no total de 08 luminárias, garantindo assim o nível de iluminação de 300 lux.

Serão instaladas também 02 tomadas para apoio aos serviços gerais de manutenção. Serão de padrão BR 2P+T - 20A -127V e montadas aparentes em caixas do tipo condutele.

##### **3.1.7 Materiais Básicos**

Eletroduto de PVC subterrâneo

Eletroduto aparente no teto e paredes, ferro galvanizado eletrolítico

Conexões para eletrodutos, ferro galvanizado eletrolítico

## **3.2 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS**

### **3.2.1 Eletrodutos**

#### **Aparentes**

Tubo eletroduto de aço galvanizado a fogo com costura rígida, tipo pesado com rosca BSP e luva, marca Apolo, Pérsico ou Carbinox (somente nas aparentes da cobertura).

#### **Subterrâneos**

Tubo eletroduto e conexões de PVC rígido ponta roscada, tipo pesado com rosca BSP fornecido com luvas nas extremidades, marca Tigre, Amanco ou Kardos

### **3.2.2 Curva de Eletroduto**

a) Curva eletroduto de aço galvanizado, com costura rígida, tipo pesado com rosca BSP marca Apolo, Pérsico ou Elecon.

### **3.2.3 Caixas de Ligações Comuns**

Caixa em alumínio fundido do tipo C, fornecido com tampas e buchas obturadoras para os furos vagos, marca. DAISA, WETZEL ou TRAMONTINA.

### **3.2.4 Buchas e Arruelas**

Buchas e arruelas de alumínio zincado com rosca marca Wetzel, Blinda ou Daisa.

### **3.2.5 Cabo Isolamento 750V (Afumex / Afitox) – Distribuição de Iluminação e Tomadas**

#### **CONDUTOR**

Metal: fios de cobre nu, têmpera mole.

Encordoamento: classe 5 (extraflexível).

#### **ISOLAÇÃO**

Camada interna de PVC antiflam 1 (composto termoplástico de PVC SEM CHUMBO)

Camada externa de PVC antiflam II (composto termoplástico de PVC SEM CHUMBO), extradeslizante.

70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito.

#### **NORMAS:**

##### **NBR NM 247-3**

Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive – Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3 MOD);

NBR NM 280  
Condutores de cabos isolados (IEC 60228 MOD);

NBR NM 247-2  
Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive – Parte 2: Métodos de ensaio (IEC 60227-2 MOD).  
Fabricação: Prysmian, Ficap, Alcoa ou Phelps-Dodge  
Utilizado para distribuição dos circuitos, referência Afumex.

### **3.2.6 Cabo Isolamento 1000V Singelo (Afumex / Afitox) - Alimentadores**

#### **CONDUTOR**

Metal: fios de cobre nu, têmpera mole  
Encordoamento: classe 5

#### **ISOLAÇÃO**

Composto termofixo em dupla camada de borracha EPR.

#### **COBERTURA**

Composto termoplástico de PVC flexível SEM CHUMBO, resistente à chamas.

90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito.

#### **NORMAS:**

NBR NM-280  
Condutores de cabos isolados (IEC 60228 MOD);

NBR NM 247-2  
Cabos de potência com isolação sólida extrudada de borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 1 a 35kV – especificação.  
Fabricação: Prysmian, Ficap, Alcoa ou Phelps-Dodge.  
Utilizados nos alimentadores QGBT, CAG, de quadros e de motores

### **3.2.7 Cabos Isolamento 12/20 kV**

#### **CONDUTOR**

Metal: fio de cobre nu, têmpera mole.  
Encordoamento: Classe 2

#### **BLINDAGEM DO CONDUTOR**

Camada de composto termofixo semicondutor.

#### **ISOLAÇÃO**

Composto termofixo de borracha EPR

#### **BLINDAGEM DA ISOLAÇÃO**

Camada de composto termofixo semicondutor  
Fio de cobre nu



### COBERTURA

Composto termoplástico de PVC sem chumbo.  
90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito.

### NORMA:

NBR 7286

Cabo de potência com isolamento sólida extrudada de borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 1 à 35 kV – especificação.

Classe de tensão: 12/20 kV

Fabricação: Prysmian, Ficap ou Phelps Dodge

Utilizado nos alimentadores dos SE'S nº 1 e nº 2 e das Ancoras.

### **3.2.8 Cabo de Cobre Nú**

Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, conforme norma NBR 6524 da ABNT.  
Fabricação: Prysmian ou Ficap.

### **3.2.9 Caixas de passagens especiais**

Caixa em chapa de ferro nº 16, com toda superfície metálica previamente decapada e pintada com tinta antiferrugem, com tampa frontal aparafusada, com dimensões de acordo com o projeto, marca Paschoal Thomeu, Metalúrgica Gomer, Cemar.

### **3.2.10 Caixa de ligação alumínio**

Caixa de ligação e para equipamento, de liga de alumínio fundido, entradas rosqueadas, tampa estampada em alumínio aparafusadas, junta de borracha tipo condutele múltiplo, marca Daisa, Wetzel ou Tramontina.

### **3.2.11 Painel de Média Tensão-PMT**

#### **1. NORMAS**

Para fins de projeto, especificação de matéria-prima, qualidade, ensaios e fabricação, os cubículos devem satisfazer condições exigidas nas normas:

- RECON-MT Light
- NBR IEC 62271-200, válida a partir de 19/04/2007.
- NBR IEC 60694 válida a partir de 04/01/2007.

Nota: O Fabricante do Conjunto Blindado deve estar previamente homologado pela Concessionária Light Serviços de Eletricidade S/A.

#### **2. CONDIÇÕES AMBIENTAIS**

Altitude Máxima..... 1000 (m)  
Temperatura Ambiente..... -5 a +40 (°C)  
Umidade Relativa Máxima do Ar em 24 horas..... 95 (%)  
Umidade Relativa Máxima do Ar em 30 dias..... 90 (%)  
Perturbação Eletromagnética Induzida..... 0,8 (kV)  
Vibrações Devido à Causas Externas..... Não Significativo

Poluição do Ar Ambiente.....	Não Significativo
Efeito da Radiação Solar.....	Não Significativo
Piso Acabado.....	Regular e Nivelado

### 3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

#### GERAL

Os painéis deverão ser do tipo compactos com chaves em SF6, e deverá ser construído de forma que seja possível a retirada da chave SF6 da coluna de proteção por disjuntor pela parte frontal da mesma, e que a abertura da tampa de acesso aos cabos de saída somente seja possível caso a chave seccionadora esteja na posição aberta e aterrada.

Tipo Construtivo.....	"Arc. Resistant"
Construção.....	Autoportante
Instalação.....	Abrigado
Grau de Proteção.....	IP-3X

#### 3.1. ESTRUTURA

Deverá ser constituído de montantes e perfis, fabricados com chapa de aço galvanizado, com construção rígida, autoportante e própria para suportar, sem danificar, os esforços normais de operação e os esforços decorrentes do transporte e/ou manuseio para instalação.

Os montantes e peças devem possuir furação modular, que permita uma montagem aparafusada rápida, segura e eficiente, não necessitando assim da utilização de solda.

##### 3.1.1. ESPESSURA DAS CHAPAS

Montantes.....	14MSG (1.98mm)
Divisórias entre compartimentos.....	14MSG (1.98mm)
Tampas frontais.....	14MSG (1.98mm)
Acabamentos / Fechamentos.....	14MSG (1.98mm)
Tampas superiores (Teto).....	14MSG (1.98mm)

##### 3.1.2. TRATAMENTO E PINTURA DAS CHAPAS

Processo de tratamento.....	Zincagem à fogo NBR 7008 Z100-Z180
Processo de pintura.....	Eletrostático
Composição.....	Resina à pó poliéster
Cor.....	Cinza RAL7032 / Preto XXX
Espessura.....	70 micra
Tempo de polimerização.....	10 minutos a 200°C
Dobradiças, parafusos, porcas, arruelas e etc.....	Bicromatizados

##### 3.1.3. BARRAMENTO

Devem ser constituídos por barras de cobre eletrolítico nú, 99,8% de condutividade de cantos arredondados, dimensionadas de modo a suportar, sem se danificar, as correntes nominais e os esforços mecânicos e térmicos a que estão sujeitas pela

passagem das correntes de abertura, fechamento e de curto-circuito definidas para o painel.

Material..... Cobre eletrolítico  
 Conexões:..... Prateadas  
 Isolamento das barras..... Manga termo-contrátil  
 Isolamento das conexões ..... Boot - Removível para manutenção  
 Identificação ..... Fitas adesivas coloridas nos extremos das barras  
 Codificação das cores..... Conforme norma de referência  
 Elevação de temperatura nas conexões dos barramentos..... 65°C  
 Temperatura ambiente..... 40°C

#### 3.1.4. ISOLADORES

Os isoladores devem ser do tipo "não hidrocópico" e "não inflamável", adequadamente dimensionado para suportar os esforços elétricos e dinâmicos da corrente de curto-circuito definida para o painel. Poderão ser em epóxi, poliéster, cerâmica ou fibra de vidro, dependendo da aplicação do painel.

#### 3.1.5. FIAÇÃO DE CONTROLE

Deverá ser composta de condutores flexíveis formados por fios de cobre eletrolítico, resistente a ação de fungos e propagação de chamas. A fiação será identificada por anilhas em todos os pontos de conexão, executada sem emendas e acondicionada em chicotes com braçadeiras ou canaletas plásticas com tampas e furos laterais. Serão utilizados terminais adequados ao tipo de conexão do equipamento.

Condutor..... Cobre eletrolítico  
 Isolação..... PVC anti-chama, 750V, 70°C  
 Controle e tensão..... 1,0 / 2,5mm<sup>2</sup> - Cor Preto  
 Corrente..... 4,0mm<sup>2</sup> - Cor Preto  
 Aterramento..... 2,5mm<sup>2</sup> - Cor Verde

#### 3.1.6. IDENTIFICAÇÃO

Painel..... Placa de Característica em Acrílico  
 Plaquetas externas..... Acrílico  
 Cabos..... Anilhas plásticas numeradas por computador  
 Componentes..... Adesivo

### 4. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Tensão Nominal (Ur)..... 17,5 (kV)  
 Frequência Nominal (fr)..... 60 (Hz)  
 Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico (Up)..... 95 (kV)  
 Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial (Ud)..... 38 (kV)  
 Corrente Nominal em Regime Contínuo (Ir)..... 630 (A)  
 Corrente Nominal de Curta Duração (Ik)..... 20 (kA)  
 Duração Nominal de Curto-circuito (tk)..... 1 (s)  
 Classificação de Arco Interno – IAC..... AFL  
 Tipo de Acessibilidade..... A  
 Classificação da Perda de Continuidade..... LSC-2A

## 5. ENSAIOS

### 5.1. ENSAIOS DE TIPO

O fabricante deverá apresentar no mínimo os seguintes relatórios de aprovação dos ensaios de tipo exigidos por norma, realizados em laboratórios renomados como Eletrobrás (CEPEL) e Universidade de São Paulo (USP):

- Ensaio de Impulso Atmosférico;
- Ensaio de Curto-circuito de Curta Duração;
- Proteção Contra Arco Interno;
- Ensaio de Tensão Aplicada;
- Ensaio de Elevação de Temperatura;
- Ensaio de Grau de Proteção;
- Ensaio de Operação Mecânica.

### 5.2. ENSAIOS DE ROTINA

Quando da inspeção final do produto deverão ser executados os ensaios de rotina em fábrica, são eles:

- Exame visual, dimensional e de funcionamento;
- Tensão aplicada no barramento;
- Tensão aplicada na fiação;
- Teste de funcionamento elétrico e mecânico;
- Verificação da polaridade dos TC's e dos instrumentos de medição;
- Verificação da polaridade e funcionamento dos relés de proteção;
- Verificação da continuidade da fiação;
- Verificação da continuidade das ligações de saída;
- Verificação da pintura, acabamento final e aspecto geral;
- Resistência de isolamento.

## 6. DOCUMENTAÇÃO

- Antes de início da fabricação do produto o fabricante deverá apresentar os seguintes documentos, no mínimo, para prévia aprovação:
- Vista frontal com o diagrama sinótico;
- Vista inferior;
- Lista de material;
- Diagrama unifilar;
- Diagrama funcional da proteção.

Os desenhos deverão ser elaborados conforme padrão ABNT e serão disponibilizados em folhas formato A4, em forma de caderno eletromecânico, a simbologia utilizada atende ao padrão IEC/ABNT. Os arquivos serão gerados no formato PDF.

## 7. LISTA DE MATERIAL / COMPONENTES

### 7.1. CONJUNTO DE MANOBRA DE MÉDIA TENSÃO

QTD (PÇ)	CÉLULA	DESCRIÇÃO
01	BR6-CAB	<p><b>Célula de Entrada de Cabos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jogo de barras tripolar para conexão dos cabos;</li> <li>➤ (03) Para-raios, poliméricos, 15kV / 10KA</li> <li>➤ Identificador de defeitos modelo IDBR-02 marca BRVAL</li> <li>➤ Indicador de presença de tensão;</li> <li>➤ Resistência de aquecimento.</li> </ul>
01	BR6-CM3	<p><b>Célula de Seccionamento/Medição de Faturamento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ (01) Chave seccionadora a gás SF6, com 3 posições (fechado/aberto/aberto e aterrado), abertura sob carga, 17,5kV / 400A, marca Schneider</li> <li>➤ Jogo de barras tripolar para conexão dos instrumentos de medição;</li> <li>➤ Suporte para TC's;</li> <li>➤ Suporte para TP's;</li> <li>➤ Caixa de medidores padrão Light montada no frontal da célula;</li> </ul>
01	BR6-DC1BT	<p><b>Célula de Seccionamento/Proteção (Disjuntor)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ (01) Chave seccionadora a gás SF6, com 3 posições (fechado/aberto/aberto e aterrado), abertura sob carga, 17,5kV / 400A, marca Schneider</li> <li>➤ (01) Disjuntor a gás SF6, 17,5kV / 630A / 20kA, montado em carrinho desconectável, modelo SF1, marca Schneider.</li> <li>➤ (03) Transformador de corrente, 17,5kV, relação XXX/5A, exatidão 10B50, único secundário, marca Instrumenti.</li> <li>➤ (01) Transformador de potencial, 17,5kV, grupo 1, 500VA, relação 13,8/0,220kV, exatidão 0,3P75, marca Instrumenti, para alimentação do sistema retificador (externo e não incluso) da proteção.</li> <li>➤ (01) Chave de aterramento, na saída;</li> <li>➤ Caixa de baixa tensão;</li> <li>➤ Relé de proteção digital, funções ANSI 50/51 e 50/51N, modelo SEPAM10A42, marca Schneider;</li> <li>➤ Resistência de aquecimento.</li> <li>➤ Botões, sinaleiros, mini disjuntores, bornes, cabos e demais miudezas.</li> </ul>
01	BR6-BAR	<p><b>Célula de Transição de Barras</b></p>
03	BR6-CS	<p><b>Célula de Seccionamento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ (01) Chave seccionadora a gás SF6, com 3 posições (fechado/aberto/aberto e aterrado), abertura sob carga, 17,5kV / 400A, marca Schneider</li> </ul>
<p><b>Obs.: As chaves seccionadoras deverão preferencialmente ser manobradas sem carga, mas deverão ser construídas de modo a possibilitar pelo menos 100 operações com carga nominal.</b></p>		

**3.2.12 Tomadas**

Tomada padrão brasileiro instaladas aparente 2P+T-10A/250V, em caixa tipo condutele marca. Wetzel, Blinda ou Tramontina.

**3.2.13 Interruptores**

Interruptor simples, instalados aparente, 10A/250V, em caixa tipo condutele marca. Wetzel, Blinda ou Tramontina.

**3.2.14 Terminal mecânico a Compressão**

Terminal mecânico em cobre a compressão, com seções de acordo com o projeto, marca Burndy, Magnet, Cadwell, Joaquim Jacoboswisk.

**3.2.15 Luminárias**

Luminárias padrão industrial, com dispositivos eletrônicos para 127V lâmpadas Led 2x 12W, tipo de sobrepôr, refletor de alto brilho, marca. Lumini, Iluminare ou similares.

**3.2.16 Haste para aterramento**

Serão em barras cilíndricas cobreadas, tipo cooperweld, dimensões 2500 x 19mm, marca Intelli, Cadweld, Magnet.

**3.2.17 Transformador**

Transformador seco de força com ventilação forçada para sobrecarga de 20%, com entrada automática para esta, trifásico, grau de proteção IP-00, tensão primária 13,8 kV, tensão secundária 220/127V, com tap's de entrada padrão LIGHT, instalação abrigada, refrigeração natural, elevação de temperatura de 95°, enrolamento primário com ligação em triângulo, enrolamento secundário em estrela com neutro aterrado, nível básico de impulso de 95KV, acessórios de acordo com as normas NBR 5356, a seco, marca SIEMENS, SCHNEIDER, ABB ou BULTRAFOS.

Potências: 1 x 225kVA

**Ensaio e Recebimento****Características dos ensaios**

Todos os ensaios devem ser realizados pelo fabricante na presença do inspetor, ou não, de conformidade com as prescrições contidas no documento de aquisição do comprador. Os ensaios de recepção devem ser realizados de acordo com a NBR 5380, e estão enumerados a seguir.

### **Ensaio de rotina**

Devem ser executados em todas as unidades de produção. São os seguintes:

- resistência elétrica dos enrolamentos;
- relação de tensões;
- polaridade;
- deslocamento angular e seqüência de fases;
- perdas ( a vazio e em carga );
- corrente de excitação;
- tensão de curto-circuito;
- ensaios dielétricos:
- tensão suportável nominal à frequência industrial ( tensão aplicada );
- tensão induzida;
- verificação do funcionamento dos acessórios

Estão incluídos, ainda, nestes ensaios o funcionamento dos seguintes acessórios:  
comutador de derivações sem tensão;  
comutador de derivações em carga;  
indicador de temperatura do enrolamento;

### **Ensaio de tipo**

Em geral, os ensaios de tipo são dispensados pelo comprador quando o fabricante exhibe resultados de ensaios anteriormente executados sobre transformadores do mesmo projeto. Caso contrário, é sempre conveniente a presença de um inspetor na fábrica durante a realização dos ensaios que são:

- todos os ensaios de rotina;
- fator de potência do isolamento;
- elevação de temperatura;
- nível de ruído;
- nível de tensão de radiointerferência;
- tensão suportável nominal de impulso atmosférico para transformadores com tensão máxima do equipamento igual ou inferior a 145 kV .

### **Ensaio especiais**

Dada a importância da instalação e o seu grau de periculosidade serão exigidos ainda, os seguintes ensaios:

- ensaio de curto-circuito;
- medição da impedância de seqüência zero ( em transformadores trifásicos );
- medição dos harmônicos na corrente de excitação;

A descrição de cada um destes ensaios está contida na NBR 5356/81- Transformadores de potência – Especificação.

- Desenhos de Aprovação:

Os desenhos de montagem deverão ser aprovados e submeter a aprovação da fiscalização. Prever as saídas para supervisão predial.

### **Recebimento**

Para o recebimento dos transformadores são considerados os aspectos; definidos na NBR 7036/81.

Os testes para aceitação dos transformadores serão feitos em fábrica, e os custos referentes a fiscalização serão às expensas da CONTRATADA.

#### **3.2.18 Solda Exotérmica**

Para conexões entre cabos de cobre nú, barras e chapas de aço e haste cilíndricas, fornecidas com moldes e matrizes para tipo de aplicação. Referência: Intelli, Magnet, Cadwel.

#### **3.2.19 Fixação/Suporte**

##### **3.2.19.1 Fixação de Tubos Eletrodutos**

Os eletrodutos quando instalados isoladamente junto à laje, o serão através de braçadeiras tipo copo, "D" ou mega.

A) Quando pendente o serão através de braçadeira preso por tirante de vergalhão diâmetro 1/4" suportado por suspensão, fixada a laje por chumbador diâmetro 1/4" com rosca ou fixados por pinos roscados diâmetro 1/4" com fixação a pólvora.

B) Os eletrodutos quando instalados de forma aparente o serão através de abraçadeiras fixadas por chumbador metálico de diâmetro 1/4" Walsywa ou fixados por pinos roscados diâmetro 1/4" com fixação a pólvora.

#### **3.2.20 Pintura dos Eletrodutos Aparentes**

Os eletrodutos aparentes serão pintados cinza-escuro, classificação N 3.5 do Sistema Munsell, conforme NBR 6493.



**3.3. PROCEDIMENTOS DE TESTES PARA RECEBIMENTOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS****3.3.1 Norma Aplicável**

NBR – 5410/04 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão

**3.3.2 Execução de Ensaios**

Os seguintes ensaios devem ser realizados onde forem aplicáveis e, preferivelmente, na sequência apresentada.

No caso de não conformidade em qualquer dos ensaios, este deve ser repetido, após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados.

Os métodos de ensaio descritos são fornecidos como métodos de referência; outros métodos, no entanto, podem ser utilizados, desde que, comprovadamente, produzam resultados não menos confiáveis.

a) Continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais principais suplementares

Um ensaio de continuidade deve ser realizado. Recomenda-se que a fonte de tensão tenha uma tensão em vazio entre 4 e 24 V CC ou CA. A corrente de ensaio deve ser de, no mínimo, 0,2A.

b) Resistência de isolamento da instalação

A resistência de isolamento deve ser medida:

b.1 entre os condutores vivos, tomados dois a dois;

Notas:

a) Na prática, esta medição somente pode ser realizada antes da conexão dos equipamentos de utilização.

b.2 entre cada condutor vivo e a terra.

Durante esta medição os condutores fase e condutores neutro podem ser interligados.

A resistência de isolamento, medida com os valores de tensão indicados na tabela A, é considerada satisfatória se nenhum valor obtido resultar menor que os valores mínimos apropriados, indicados na tabela A.

TABELA A - Valores mínimos de resistência de isolamento		
Tensão nominal do circuito	Tensão de ensaio (VCC)	Resistência de ( $M\Omega$ )
Até 500 V, inclusive, com exceção do exposto acima	500	>0,5
Acima de 500 V	1000	>1,0

As medições devem ser realizadas com corrente contínua. O equipamento de ensaio deve ser capaz de fornecer 1 mA ao circuito de carga, apresentando em seus terminais a tensão especificada na tabela A. Quando o circuito da instalação inclui dispositivos eletrônicos, a medição deve ser realizada entre todos os condutores fase e neutro, conectados entre si, e a terra.

Nota: Esta precaução é necessária para evitar danos aos dispositivos eletrônicos.

c) Proteção por separação elétrica

A separação elétrica entre o circuito protegido e outros circuitos e a terra deve ser verificada pela medição da resistência de isolamento. Os valores obtidos devem estar de acordo com a tabela A, com os equipamentos de utilização conectados, sempre que possível. Além disto, um ensaio de tensão aplicada deve ser realizado.

d) Resistência elétrica do piso e das paredes

Três medições devem ser realizadas em cada local, sendo que uma delas deve ser realizada a cerca de 1 metro de qualquer elemento condutor (estranho à instalação) acessível. As outras duas podem ser realizadas a distâncias maiores. Esta série de medições deve ser repetida para cada superfície relevante do local.

No anexo B é descrito um método de ensaio para medir a resistência elétrica de pisos e paredes, a título de exemplo.

e) Verificação das medidas de proteção por seccionamento automático da alimentação

e.1) Geral

A verificação das medidas de proteção contra contatos indiretos por seccionamento automático da alimentação compreende as seguintes providências:

e.2) Medição da resistência do eletrodo de aterramento

A medição da resistência de aterramento, deve ser realizada com dois eletrodos auxiliares independentes, com corrente alternada.

e.3) Medição da impedância do percurso da corrente de falta

A medição da impedância do percurso da corrente de falta deve ser realizada à frequência nominal do circuito.

Nota:

Quando o valor da impedância do percurso da corrente de falta puder ser influenciado por correntes de falta significativas, devem ser levados em conta os resultados de medições (realizadas pelo fabricante ou por laboratórios) com tais correntes.

Isto se aplica particularmente a linhas pré-fabricadas, eletrodutos metálicos, cabos com cobertura metálica, etc.

**e.4) Medição da resistência dos condutores de proteção**

A verificação consiste na medição da resistência R entre qualquer massa e o ponto mais próximo da ligação equipotencial principal.

Recomenda-se que as medições sejam realizadas com uma fonte com tensão em vazio entre 4 e 24 V CA ou CC, com corrente de ensaio de, no mínimo, 2 A. A resistência R deve ser menor ou igual a  $U_c/I_t$ , onde  $U_c$  é a tensão de contato presumida e  $I_t$  é a corrente que assegura a atuação do dispositivo de proteção dentro do tempo estabelecido.

**f) Ensaio de polaridade**

Quando as regras de instalação não permitirem a utilização de dispositivos monopolares de seccionamento no condutor neutro, isto deve ser verificado por ensaio.

**g) Ensaio de tensão aplicada**

Este ensaio deve ser realizado em equipamento construído ou montado no local da instalação, de acordo com o método de ensaio descrito no anexo F.

Após a conclusão da instalação deve ser realizado um ensaio de tensão aplicada em todos os casos previstos por esta Norma, sendo o valor da tensão de ensaio aquele indicado nas normas aplicáveis ao equipamento. Na ausência de norma brasileira e IEC, as tensões de ensaio devem ser as indicadas na tabela B, para o circuito principal e para os circuitos de comando e auxiliares. Sempre que não for especificado, a tensão de ensaio é aplicada durante um minuto. Durante o ensaio não devem ocorrer faiscamentos ou ruptura do dielétrico.

UA (V eficaz)	Isolação básica (V)	Isolação suplementar (V)	Isolação reforçada (V)
50	500	500	750
133	1000	1000	1750
230	1500	1500	2750
400	2000	2000	3750
690	2750	2750	4500
1000	3500	3500	5500

(A) Tensão entre fase e neutro em esquemas TN e TT; tensão entre fases em esquemas IT.

#### Ensaio de funcionamento

Montagens tais como quadros, acionamentos, controles, intertravamentos, comandos, etc. devem ser submetidos a um ensaio de funcionamento para verificar se o conjunto está corretamente montado, ajustado e instalado em conformidade com a Norma NBR 5410/04.

Dispositivos de proteção devem ser submetidos a ensaios de funcionamento, se necessários e aplicáveis, para verificar se estão corretamente instalados e ajustados.

**4. OBRAS DE REPAROS CIVIS**

A cabine muito embora existente, apresenta-se com desgastes devido a ação do tempo e operacionalidade. Então deverão ser realizados os seguintes reparos:

- Repintura em PVA látex, em duas demãos, com reparação das possíveis fissuras que venham aparecer quando do ato da remoção da pintura original.
- Pintura a óleo fosco, em duas demãos, na cor cinza sobre base anticorrosiva aplicada previamente nas novas esquadrias, nas existentes e nas grades de proteção.
- Reparo no piso, recuperando possíveis trincas, com aplicação de cimentado liso sobre o piso existente e aplicação de pintura em epóxi, em três demãos, na cor cinza sobre o piso acabado.
- Instalar grade protetora nas janelas, providas de tela aramada.
- Implementar todos os dispositivos de proteção e segurança em conformidade com o COSCIP do CBMERJ.

5

**PLANILHAS**

5.1

**PLANILHAS DE QUANTIDADES**

CEMOPE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA		LISTA DE MATERIAL			
CLIENTE/OBRA:		DATA:		FOLHA:	
SAMN-Associação Amigos do Museu Nacional		12/08/2019			
PROJETO:		Nº DOC:		ENDEREÇO:	
REFORMA DA SUBESTAÇÃO DO ANEXO				RUA GENERAL HERCULANO GOMES S/N- SÃO CRISTÓVÃO/RJ	
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTIDADE	PREÇO DO SERVIÇO	
				UNITÁRIO	TOTAL
<b>1.0</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>				
1.1	PMT-PAINEL DE MÉDIA TENSÃO 15KV PADRÃO BINDADADO COMPOSTO POR 7 MÓDULOS SENDO: 1 MÓDULO DE ENTRADA, COM MUFLA TERMINAL, 1 INDICADOR DE FALHAS COM 3 SINALIZADORES DE STATUS TIPO CAPACITIVO. 1 MÓDULO DE MEDIÇÃO PADRÃO LIGHT COM 1 SECCIONADORA SF6, 15KV/400A, COMANDO SIMULTÂNEO SOB CARGA, 3 TC,S, 3 TP,S E MEDIDOR MULTIFUNÇÃO PADRÃO LIGHT. 1 MÓDULO DE PROTEÇÃO GERAL, COMPOSTO POR 1 SECCIONADOR 15KV/440A SF6, COMANDO SIMULTÂNEO FRONTAL, 1 DISJUNTOR SF6, 630A/350MM/17,5KV, REMOVIVEL, MOTOR IZADO, BOBINAS DE FECHAMENTO E ABERTURA. CONTATO AUXILIAR PARA DESLIGAMENTO A DISTANCIA. 1 MÓDULO DE TRANSIÇÃO ENTRE BARRAMENTOS. 3 MÓDULOS COM 1 SECCIONADOR SF6, 630A/350MM/17,5KV, COMANDO SIMULTÂNEO FRONTAL, 3 MUFLAS TERMINAIS TERMORRETRATEIS, 17,5KV. CONFORME DIAGRAMA.	cj	1		
1.2	REVISÃO NO PAINEL DE GERAL DE BT COMPOSTO POR 03 MÓDULOS SENDO: 01 MÓDULO C/ DISJ. 1800A E 01 DE 1600 E OUTRO COM, 01 DE 300 A, 1 DE 400 A, 1 DE 225 A E 01 DE 80 A. CONFORME DIAGRAMA	cj	1		
1.3	TRANSFORMADOR DE FORÇA TIPO SECO ENCAPSULADO EM EPÓXI, 225KVA, CLASSE 17,5 KV, RELAÇÃO 13,80/22 KV, PADRÃO RIO LIGHT, LIGAÇÃO EM TRIÂNGULO PELO LADO PRIMÁRIO E ESTRELA COM NEUTRO ATERRADO PELO LADO SECUNDÁRIO.	cj	1		
1.4	ELETRODUTO DE PVC RÍDIO 110mm	m	26		
1.5	ELETRODUTO DE PVC RÍDIO 25mm	m	30		
1.6	CURVA 90° ELETRODUTO DE PVC RÍDIO 110mm	pç	6		
1.7	CURVA 90° ELETRODUTO DE PVC RÍDIO 25mm	pç	6		
1.8	LUVA ELETRODUTO DE PVC RÍDIO 110mm	pç	12		
1.9	LUVA ELETRODUTO DE PVC RÍDIO 25mm	pç	10		
1.10	CONDULETE MULTIPLO 25 mm. REF. DAISA	pç	6		
1.11	UNIDUTI CÔNICO 25 mm. REF DAISA	pç	12		
1.12	UNIDUT RETO 25 mm. REF DAISA	pç	9		
1.13	BUCHAS E ARRUELAS EM ALUMINIO 25 mm	pç	14		
1.14	CONECTOR PARA ATERRAMENTO TIPO K2C 35 mm²	pç	10		
1.15	CONECTOR PARA ATERRAMENTO TIPO K2C 16 mm²	pç	16		
1.16	BUCHA E ARRUELA EM ALUMINIO SILICIO 110 mm	pç	16		
1.17	IDEM 25 mm	pç	12		
1.18	MÓDULO INTERRUPTOR DE 1 SEÇÃO BIPOLAR 220V	pç	1		
1.19	TOMADA 2P/20 A PRIMELETRICA PADRÃO NEMA	pç	1		
1.20	MÓDULO DE TOMADA 2P + T / 10-20 A PADRÃO BRASILEIRO	pç	2		
1.21	ARANDELA TARTARUGA BLINDADA, IP65, LED- 12W W/220V 2F. REF. ITAIM OU EQUIVALENTE. LUMINÁRIA 2 X 12W INDUSTRIAL	pç	8		
1.22	CONDUTOR DE COBRE REVESTIMENTO TERMOPLASTICO AFUMESX 750 V SEÇÃO DE 2,5 mm²	m	140		
1.23	CABO SINGELO EPR 12/20KV EPR 25mm²	m	30		
1.24	CABO SINGELO 0,6/1KV EPR 120mm²	m	120		
1.25	CABO SINGELO 0,6/1KV EPR 70mm²	m	30		
1.26	TERMINAL DE COMPRESSÃO PARA CABO 120 mm²	pç	16		
1.27	IDEM 70 mm²	pç	4		
1.28	CABO DE COBRE NÚ 16 mm²	m	20		
1.29	SOLDA ISOTÉRMICA	cj	18		
1.30	CAXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA ESTRUTURAL COM FUNDO DE CONCRETO PROVIDA DE DRENO DIM. 1,00 x 1,00 x 0,80m	cj	1		
1.31	OBRAS CIMS DE REFORMA	vb	1		
1.32	FIXAÇÕES E MIUDEZAS EM GERAL	vb	1		
1.33	ALUGUEL DE GERADOR 300 KVA-220V POR 02 (DOIS) MESES	vb	1		
1.34	ITENS OMISSOS	vb	1		