



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
Secretaria de Infra-estrutura Hídrica

**Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias
Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

Projeto Executivo do Lote C - Eixo Leste

MALHA DE TERRA

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E INSTRUÇÕES PARA MONTAGEM DA MALHA DE TERRA DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBV-1

1230-EST-2610-60-08-001-R02

RECIFE-PE

C O N S Ó R C I O

TECHNE • PROJETEC • BRLi

Novembro - 2009



PROJETEC





MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
Secretaria de Infra-estrutura Hídrica

**Projeto de Integração do Rio São Francisco com
Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

Projeto Executivo do Lote C – Eixo Leste

MALHA DE TERRA

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E INSTRUÇÕES PARA MONTAGEM DA MALHA DE TERRA DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBV-1

1230-EST-2610-60-08-001-R02
RECIFE-PE

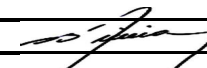


C O N S Ó R C I O

TECHNE • PROJETEC • BRLi

Novembro - 2009



Título MALHA DE TERRA / ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E INSTRUÇÕES PARA MONTAGEM DA MALHA DE TERRA DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBV-1																												Número 1230-EST-2610-60-08-001							Folha 1/1						
Esta folha índice indica em que revisão está cada folha na emissão citada																																									
Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7	Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7	Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7	Fl/Rev	0	1	2	3	4	5	6	7						
1			X						36									71									106														
2									37									72									107														
3			X						38									73									108														
4			X						39									74									109														
5									40									75									110														
6									41									76									111														
7									42									77									112														
8									43									78									113														
9									44									79									114														
10									45									80									115														
11									46									81									116														
12									47									82									117														
13									48									83									118														
14									49									84									119														
15									50									85									120														
16									51									86									121														
17									52									87									122														
18									53									88									123														
19									54									89									124														
20									55									90									125														
21									56									91									126														
22									57									92									127														
23									58									93									128														
24									59									94									129														
25									60									95									130														
26									61									96									131														
27									62									97									132														
28									63									98									133														
29									64									99									134														
30									65									100									135														
31									66									101									136														
32									67									102									137														
33									68									103									138														
34									69									104									139														
35									70									105									140														

02	4/8/2010	Ilton Silveira	C		Revisão Geral, Mudança de Status e Inserção do N° da ATA 0714
01	3/12/2009	Ilton Silveira	B		Revisão Geral
00	19/11/2009	Ilton Silveira	B		Emissão Inicial

Rev.	Data	Por	Em.	Aprov.	Descrição das revisões
TIPO DE EMISSÃO					
(A) Preliminar			(E) Para Construção		(I) de Trabalho
(B) Para Aprovação			(F) Conforme Comprado		()
(C) Para Conhecimento			(G) Conforme Construído		()
(D) Para Cotação			(H) Cancelado		()

SUMÁRIO

1	OBJETIVO	1
2	DESENHOS DE REFERÊNCIA	1
3	FINALIDADE DA MALHA DE ATERRAMENTO.....	1
4	INSTRUÇÕES GERAIS.....	1
5	INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS SOBRE O ATERRAMENTO DOS EQUIPAMENTOS E ESTRUTURAS.....	4

1 OBJETIVO

A presente especificação tem por objetivo fixar as características técnicas e instruções de montagem que deverão ser observadas durante a construção da malha de aterramento da Estação de Bombeamento EBV-1.

2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

Para o entendimento e desta Especificação e a execução da instalação da malha deverão ser considerados os seguintes desenhos:

- Sistema de aterramento corte A..... 1230-DEP-2610-60-41-001;
- Sistema de aterramento corte 1 1230-DEP-2610-60-41-002;
- Sistema de aterramento corte 2 1230-DEP-2610-60-41-003;
- Sistema de aterramento corte 3 1230-DEP-2610-60-41-004;
- Sistema de aterramento corte B..... 1230-DEP-2610-60-41-005;
- Sistema de aterramento cortes 04 e 05/detalhes01 a 09 1230-DEP-2610-60-63-001;
- Sistema de aterramento detalhes 10 a 15..... 1230-DEP-2610-60-63-002;
- Sistema de aterramento detalhes 16 a 23..... 1230-DEP-2610-60-63-003;
- Sistema de aterramento Lista de material..... 1230-DEP-2610-60-63-004.

3 FINALIDADE DA MALHA DE ATERRAMENTO

A finalidade principal da malha de aterramento a ser instalada sob a Estação de Bombeamento EBV-1 é prover segurança ao pessoal de operação e manutenção, bem como ao público, quando da ocorrência de defeitos nos equipamentos elétricos, e ainda a proteção aos mesmos equipamentos contra descargas atmosféricas através do adequado escoamento à terra das correntes de defeitos e de descargas atmosféricas.

4 INSTRUÇÕES GERAIS

- a) A malha de aterramento deverá ser lançada de acordo com o desenho nº 1230-DEP-2610-60-41-001-Sistema de aterramento corte A.
- b) Para instalação dos condutores e hastes de aterramento deverá ser levado em consideração à natureza geológica do terreno na cota de escavação, onde será instalada a malha de aterramento.

Os condutores serão lançados em valas cavadas no solo, sendo os espaços disponíveis preenchidos com argila pouco umedecida e devidamente compactada.

As hastes de aterramento serão introduzidas em furos de diâmetros de 100 mm sendo os espaços disponíveis preenchidos com argila pouco umedecida e devidamente compactada.

- c) As conexões elétricas dos cabos do sistema de aterramento deverão ser feitas por solda exotérmica, thermoweld, cadweld, ou similar.
- d) Não será permitido o uso de conexões aparafusadas para derivações (rabichos).
- e) Deverão ser verificadas as condições dos equipamentos na execução das conexões exotérmicas. Moldes gastos com trincas ou quebrados, não deverão ser utilizados, pois poderão ocasionar vazamento de material fundido.
- f) Os cartuchos, que acondicionam o pó de ignição e de solda, deverão ser armazenados em local seco, com os menores índices de umidade possível, devendo ter os seus prazos de validade observados.
- g) Para a execução das conexões deverão ser observados os seguintes procedimentos:
- Em recintos fechados deverá ser providenciada ventilação adequada para não permitir grandes concentrações de gases produzidos por processos de soldagem;
 - Materiais inflamáveis que se encontrem na área de execução das conexões deverão ser removidos;
 - O operador deverá ser habilitado para as operações de soldas, bem como ter conhecimentos das normas de segurança aplicáveis;
 - As conexões deverão ser executas conforme instruções específicas para cada tipo de aplicação;
 - Não deve ser permitido pessoas fumando quando em manuseio do material de ignição;
 - Deverá ser alertado o pessoal não envolvido na operação de soldas que estiver na área de execução das conexões para evitar possíveis acidentes;
 - Deverá ser usada massa de vedação adequada para lacrar os orifícios formados entre os condutores e o molde, de maneira a evitar o vazamento do material fundido, que além de colocar em risco o operador poderá danificar o molde, diminuindo assim sua vida útil;
 - O equipamento necessário para solda consistirá de: alicate de fixação; molde; cartucho; disco de aço e acendedor.
- h) As seguintes operações deverão ser feitas para as soldas:
- Limpeza dos cabos nos locais a serem conectados, inclusive a remoção de umidade;
 - Limpeza do molde e cadinho;
 - Verificação da colocação das terminações retilíneas dos cabos nas ranhuras do molde;
 - Verificação, através da canaleta central do molde, da posição correta dos cabos a

serem soldados;

- Colocar o disco metálico no cadinho, centrando-o em sua posição correta;
 - Despejar o conteúdo do cartucho adequadamente no cadinho. O pó de ignição do fundo do cartucho deverá ser distribuído uniformemente sobre o pó de solda;
 - Fechar o molde e acionar o acendedor sobre o pó de ignição do mesmo;
 - Abrir o molde após o tempo indicado pelo fornecedor;
 - Remover o molde e limpar a escória do cadinho.
- i) Quando os rabichos aflorarem próximo aos equipamentos, pára-raios, trilhos, etc deverá ser deixado um comprimento mínimo de 2.0 m aparente.
- j) Todas as superfícies de contato deverão ser rigorosamente limpas tornando-as livres de sujeiras, graxas, óleos, etc. a fim garantir melhor contato.
- k) Onde o cabo de aterramento atravessar chapa metálica, deverá ser conectado à massa, de maneira a evitar efeito de indução.
- l) As extremidades dos condutores deverão ser cortadas, utilizando-se equipamento adequado, de maneira a evitar deformações ou curvaturas que impeçam o fechamento do molde.
- m) Os condutores deverão ser limpos, secos e livres de rebarbas. Caso estejam impregnados com óleo ou graxa, deverá ser aplicado um solvente adequado, de secagem rápida, que não deixe resíduos.
- Camadas de óxido existente deverão ser removidas usando escovas de limpeza apropriadas, de maneira a se obter uma superfície viva no condutor.
- n) Para o posicionamento de condutor, que se encontre tensionado, deverão ser utilizados grampos de fixação, de maneira a evitar deslocamentos que possam prejudicar a conexão ou danificar o molde.
- o) Os eletrodutos deverão ser aterrados em suas extremidades e deverá ser assegurada a continuidade elétrica de cada ramal. Desta forma, deverá ser providenciada a interligação dos eletrodutos metálicos, através de buchas aterradas nas extremidades, aos cabos de terra das subidas de cabos, bandejas, equipamentos, quadros, etc.
- p) Nos aterramentos de tubulações não pertencentes ao sistema elétrico deverá ser observado o que segue:
- Deverá ser aterrada a parte metálica de cada equipamento (exemplo: tanques metálicos) na qual estão conectadas as tubulações não elétricas;
 - Nas flanges dessas tubulações deverá ser verificada se a continuidade elétrica do sistema é garantida pelo próprio parafuso de fixação das mesmas através do contato deste com as superfícies metálicas destas flanges;

- Nos casos em que não houver este contato (flanges com sanfonas de material não condutor, etc.) a continuidade elétrica deverá ser garantida através de “jumpers”.

- q) Cada equipamento elétrico, mecânico, estrutura suporte de equipamento, quadro ou peça metálica em geral deverá ser aterrado, através de conectores parafusados, se possível, com cabos de cobre conectados em dois (2) pontos distintos para maior segurança.
- r) Em casos especiais, tais como tubulações de grande porte, processos como as soldas poderão ser utilizadas, se assim for necessário para aterrar as mesmas.

5 INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS SOBRE O ATERRAMENTO DOS EQUIPAMENTOS E ESTRUTURAS

- a) Após a montagem do reticulado da malha (cabos e hastes) e antes da concretagem da estrutura da Estação de Bombeamento deverão ser cortados todos os rabichos constantes no projeto da malha com os comprimentos medidos com a utilização dos desenhos de referência.
- b) A dispersão das correntes de descargas atmosférica para terra, através de ferros embutidos no concreto, deverá ser assegurada pela ligação ao sistema de aterramento de alguns ferros de armadura, em cada piso e bloco específico das áreas edificadas, através de conectores apropriados, admitindo-se que no interior de cada bloco a armadura seja naturalmente interligada.

O aterramento dos pára-raios será feito através dos rabichos indicados na nota 15 e as subidas desses rabichos estão indicadas no desenho 1230-DEP-2610-60-41-002, CORTE 1.

- c) Além das armaduras das estruturas de concreto das áreas edificadas, as peças metálicas embutidas no mesmo (condutos forçados, guias das comportas, etc.) também deverão ser conectadas na malha de aterramento.

Os aterramentos das guias das grades, das guias das comportas e das válvulas borboleta serão feitos através dos rabichos indicados nas notas 4, 5 e 9 e as respectivas subidas desses rabichos estão indicadas no desenho 1230-DEP-2610-60-41-004, CORTE 3.

- d) Nos leitos para cabos do nível superior deverá ser fixado 01 (um) cabo de cobre nu de seção 70 mm², a cada 1,5 m aproximadamente e fixar o cabo na bandeja conforme mostrado no detalhe 19 do desenho 1230-DEP-2610-60-63-003, detalhes 16 a 23. A cada 10 m aproximadamente este cabo deverá ser conectado com os leitos do nível inferior.
- e) As armaduras metálicas deverão ser aterradas em todos os pisos da edificação.

As subidas (rabichos) de todo sistema de aterramento serão feitas com os cabos passando por dentro dos pilares mais próximos da estrutura da Estação de Bombeamento conforme detalhe 11 mostrado no desenho 1230-DEP-2610-60-63-002, detalhes 10 a 15.

Como as ferragens das lajes estão interligadas com as ferragens dos pilares, como consequência as ferragens das lajes ficam também aterradas.

- f) A interligação da malha de terra da EBV-1 com a Subestação de 230 kV será feita através de dois cabos de 70 mm². A subida desses cabos será feita por dentro dos pilares mais próximos, ver nota 3 dos desenhos de referência, e segue a mesma direção dos cabos de aterramento do Grupo Diesel (nota 7) e vai até à cota 305,30 conforme mostra o desenho 1230-DEP-2610-60-41-003 corte 2, onde deve ser deixado esses cabos na espera dos cabos que virão da Subestação de 230 kV. As emendas desses cabos serão feitas conforme indicado no detalhe 5 do desenho 1230-DEP-2610-60-63-001, detalhes 04 e 05/detalhes 01 a 09.
- g) As subidas dos cabos de aterramento da ponte rolante e trilhos (ver nota 6) serão feitas pela parte externa das paredes da estrutura da Estação de Bombeamento e vão até à cota 305,30 conforme indicado na nota 6 do desenho 1230-DEP-2610-60-41-004, corte 3.
- h) O cabo de aterramento do Grupo Diesel, trafos dos serviços auxiliares segue a mesma direção dos cabos de interligação da Subestação de 230 kV e vai até à cota 305,30 conforme indicado na nota 7 do desenho 1230-DEP-2610-60-41-003, corte 2. A subida desses cabos será feita por dentro dos pilares mais próximos.
- i) As subidas dos cabos de aterramento dos motores e dutos de ar quente (ver nota 8) serão feitas por dentro dos pilares da estrutura da Estação de Bombeamento mais próximos dos eixos das bombas e vão até à cota 326,20 conforme indicado na nota 8 do desenho 1230-DEP-2610-60-41-002, corte 1.
- j) As subidas dos cabos de aterramento da ponte rolante e trilhos (ver nota 10) serão feitas dentro dos pilares da estrutura da Estação de Bombeamento mais próximos e vão até à cota 326,20 conforme indicado na nota 10 do desenho 1230-DEP-2610-60-41-002, corte 1.
- k) As subidas dos cabos de aterramento dos painéis elétricos, cubículos de média tensão, bandejamentos e sala de baterias (ver nota 11) serão feitas dentro dos pilares da estrutura da Estação de Bombeamento, por dentro dos pilares mais próximos, e vão até as cotas 308,80 e 312,30 conforme indicado na nota 11 do desenho 1230-DEP-2610-60-41-003, corte 2.
- l) As subidas dos cabos de aterramento do portão de serviços e escada de acesso à ponte rolante (ver nota 12) serão feitas por dentro dos pilares da estrutura da Estação de Bombeamento mais próximo do canto esquerdo da malha (visto de montante para jusante) e vão até às cotas 305,30 e 326,20 conforme indicado na nota 12 do desenho 1230-DEP-2610-60-41-002, corte 1.
- m) As subidas dos cabos de aterramento dos alambrados do almoxarifado (ver nota 13) serão feitas dentro do pilar da estrutura da Estação de Bombeamento mais próximo dos rabichos indicados e vão até à cota 305,30 conforme indicado na nota 13 do desenho 1230-DEP-2610-60-41-002, corte 1.
- n) As subidas dos cabos de aterramento do corrimão da escada de acesso aos pavimentos (ver nota 14) serão feitas dentro do pilar da estrutura da Estação de Bombeamento mais próximo dos rabichos indicados e vão até à cota 305,30

conforme indicado na nota 14 do desenho 1230-DEP-2610-60-41-004, corte 3.

- o) O aterramento da cobertura será feito através dos rabichos indicados na nota 15 e as subidas desses rabichos estão indicadas no desenho 1230-DEP-2610-60-41-002, corte 1 e vão até à cota 330,50.

A interligação do rabicho da nota 15 com o telhado será feita conforme indicado no detalhe 10 do desenho 1230-DEP-2610-60-63-002, detalhes 10 a 15.