

COPEL *DISTRIBUIÇÃO*

DEND - DIRETORIA DE ENGENHARIA DE DISTRIBUIÇÃO

GEO - ENGENHARIA DE OBRAS E MANUTENÇÃO

MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS

PASTA : SUBESTAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO 34,5 kV/13,8 kV


TÍTULO : MANUTENÇÃO DE SUBESTAÇÕES 34,5 kV/13,8 kV

**MÓDULO : SOLDAGEM OXIACETILÊNICA DE CABOS DE
COBRE EM MALHAS DE ATERRAMENTO.**

Órgão emissor : DEND / GEO Número: 161921

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. ASPECTOS GERAIS..... | 01 |
| 2. EQUIPAMENTOS PARA SOLDA OXIACETILÊNICA..... | 01 |
| 3. VARETA DE ADIÇÃO..... | 01 |
| 4. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO | 01 |
| 5. EXECUÇÃO DA SOLDA..... | 02 |
| 5.1. Limpeza | 02 |
| 5.1.1. Limpeza Química..... | 02 |
| 5.1.2. Limpeza Mecânica | 02 |
| 5.2. Soldagem Oxiacetilênica..... | 03 |
| 5.3. Corpos-de-Prova | 03 |
| 6. ANEXO – Detalhe para preparação de cabo para solda oxiacetilênica (00000-20302-042)..... | 04 |

| | | | | |
|---|---|--------------|------------------|-------|
|  | MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS - MIT | Tit. | Mód. | Fl. |
| | TÍTULO : MANUTENÇÃO DE SEs 34,5 kV/13,8 kV | 19 | 21 | 0 1.0 |
| | MÓDULO : SOLDA OXIACETILÊNICA DE CABOS DE COBRE EM MALHAS DE ATERRAMENTO | Versão 00 | Data 22.05.02 | |

1. ASPECTOS GERAIS

A presente especificação destina-se a estabelecer os procedimentos a serem adotados na solda oxiacetilênica de cabos de cobre das malhas de terra e aterramentos de equipamentos nas subestações.

Para a execução da solda será utilizada a chama oriunda da queima da mistura oxigênio-acetileno no bico de um maçarico, com uma temperatura aproximada de 3.100°C. As pressões de saída dos gases devem ser de aproximadamente 0,3 e 8,0 kg/cm² para o acetileno e oxigênio, respectivamente.

2. EQUIPAMENTOS PARA SOLDA OXIACETILÊNICA

Para execução das soldas pelo processo oxiacetilênico deve-se utilizar um maçarico marca WHITE MARTINS dotado de um bico tipo WM-22 ou similar.

3. VARETA DE ADIÇÃO

O metal de adição a ser utilizado deve ser de boa condutividade elétrica, uma boa penetração entre os fios e cabos da malha, fornecer as mesmas características elétricas do processo "CADWELDING", e não apresentar corrosão galvânica sensível.

Para atender as exigências acima descritas utilizar liga de cobre fosforoso DIN8513 com 92% de cobre e 8% de fósforo (vareta 2,38 x 435mm comprimento). Não serão aceitas varetas de latão (AWS 60-Cu-Zn-40).

Para melhorar a molhabilidade e conseqüente penetração do metal de adição, utiliza-se um "fluxo pastoso para cobre" que limpa os fios de cobre e retarda a oxidação durante a soldagem.

4. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO


Para proteção dos soldadores deverão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Avental com mangas confeccionadas em couro ou outro material resistente ao calor
- Óculos de proteção
- Luvas resistentes ao calor

EMISSOR: DEND / GEO

VISTO:

APROVADO:

| | | | | |
|---|---|--------|------|----------|
|  | MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS - MIT | Tit. | Mód. | Fl. |
| | TÍTULO : MANUTENÇÃO DE SEs 34,5 kV/13,8 kV | 19 | 21 | 0 2.0 |
| | MÓDULO : SOLDA OXIACETILÊNICA DE CABOS DE COBRE EM MALHAS DE ATERRAMENTO | Versão | | Data |
| | | 00 | | 22.05.02 |

A contratada deverá providenciar equipamentos de proteção extra para fiscalização da Copel para acompanhamento dos serviços de soldagem.

5. EXECUÇÃO DA SOLDA

5.1. Limpeza

Para se obter uma solda de boa qualidade a limpeza das partes envolvidas no processo de soldagem é fundamental.

Em geral contaminantes tais como graxa, óleos, poeira, areia, terra, umidade e até mesmo impressões digitais quando localizados nos cabos e nos metais de adição, podem introduzir-se na solda dando origem a porosidades.

Para evitar esse tipo de problema, as partes envolvidas deverão passar por processos de limpeza química e mecânica como segue:

5.1.1. Limpeza Química

Consiste na limpeza da região a ser soldada com produtos solventes, tais como, álcool, acetona ou soluções fracamente alcalinas.

Devem ser evitados os solventes que sejam constituídos de compostos clorados de carbono.

No momento da soldagem a região deverá estar limpa e completamente seca.

5.1.2. Limpeza Mecânica

Este processo tem por finalidade remover a camada de óxido existente nos cabos pelo processo de abrasão. Esta limpeza deve ser executada através de escovas com fios de aço inoxidável.

Não será permitida na operação de limpeza mecânica a utilização de escovas de fios de aço comuns ou lixas de espécie.


As partes envolvidas deverão ser limpas como abaixo indicado:

- Cabos condutores: limpeza química e mecânica
- Maçarico: limpeza química

EMISSOR: DEND / GEO

VISTO:

APROVADO:

| | | | | |
|---|---|-------------------|-------------------|---------------------|
|  | MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS - MIT | Tit. 19 | Mód. 21 | Fl. 0 3.0 |
| | TÍTULO : MANUTENÇÃO DE SEs 34,5 kV/13,8 kV | Versão | | Data |
| | MÓDULO : SOLDA OXIACETILÊNICA DE CABOS DE COBRE EM MALHAS DE ATERRAMENTO | 00 | 22.05.02 | |

- Material de adição: limpeza química

5.2. Soldagem Oxiacetilênica

Antes da operação de soldagem devem estar limpos e amarrados com arame de aço recozido variando-se a sobreposição dos cabos conforme detalhe e tabela em anexo. (00000-20302-042)

A chama do maçarico de soldagem deve ser neutra ou levemente redutora e as pressões de saída nos gases utilizados na execução das soldas em torno de 0,3 kg/cm² para o acetilênio e 0,8 kg/cm² para o oxigênio.

Estes valores, no entanto, poderão ser alterados em função do tipo de bico do maçarico utilizado e das condições de soldagem, desde que o soldador mantenha sempre a chama neutra ou levemente redutora durante a execução da solda.

5.3. Corpos-de-Prova

Antes de iniciar as soldagens definitivas nos condutores da malha de aterramento, devem ser executadas soldas em corpos-de-prova para análise e qualificação dos soldadores pela Fiscalização da Copel, com a verificação dos seguintes itens:

- Se o metal de adição DIN8513 (92 cu-P8) conseguiu penetrar no seio dos cabos soldados (corte transversal)
- Se não há existência de porosidades na solda
- Se houve homogeneidade do metal de adição ao longo da sobreposição

6. ANEXO

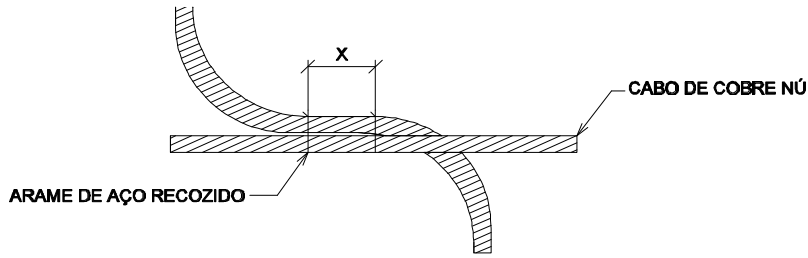
ESPECIFICAÇÃO – Detalhe para preparação de cabo para solda oxiacetilênica–00000-20302-042

EMISSOR: DEND / GEO

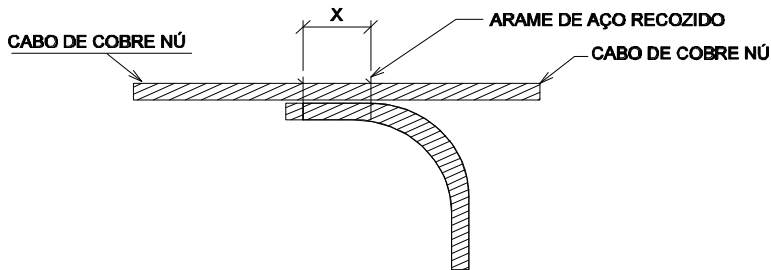
VISTO:

APROVADO:

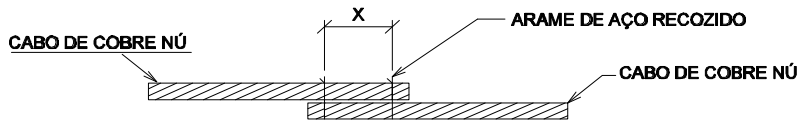
TÍTULO : MANUTENÇÃO DE SEs 34,5 kV/13,8 kV
MÓDULO : SOLDA OXIACETILÊNICA DE CABOS DE COBRE EM MALHAS DE ATERRAMENTO



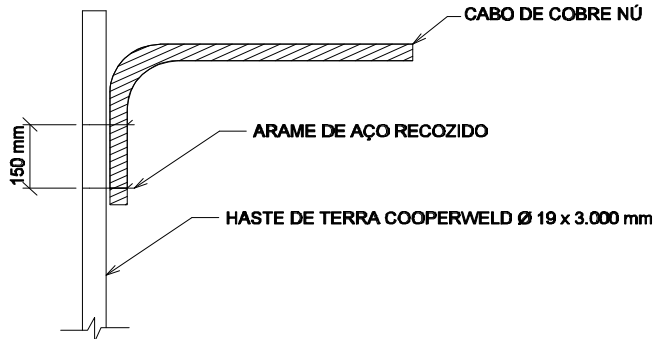
TIPO "X"



TIPO "T"



EMENDA RETA



HASTE E CABO

| BITOLA (mm ²) | "X" SOBREPOSIÇÃO PARA SOLDAGEM (mm) |
|---------------------------|--|
| 70 | 75 |
| 120 | 100 |
| 240 | 150 |

Notas:

1 - SE OS CONDUTORES A SEREM SOLDADOS FOREM DE BITOLAS DIFERENTES PREVALECE A SOBREPOSIÇÃO DO MAIOR

| | | | | | | | | | |
|------|------|-----------|---------|----------|------|------|-----------|---------|-----|
| NUM. | DATA | DOCUMENTO | CONFERE | APROVADO | NUM. | DATA | DOCUMENTO | CONFERE | APF |
|------|------|-----------|---------|----------|------|------|-----------|---------|-----|



COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA-COPEL

| | | |
|-----------|--------------|------------|
| PROJETO: | DIS/DEND/GEO | ESCALA |
| DESENHO: | RENATO | 28/04/2002 |
| CONFERE: | | FOLHA |
| APROVADO: | | |

ESPECIFICAÇÃO
DETALHE PARA PREPARAÇÃO DE CABO
PARA SOLDA OXIACETILÊNICA

00000-20302-042