

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇO

ETS - 011: SOLDAGEM ELÉTRICA POR CALDEAMENTO

1. OBJETIVO

Esta especificação tem por objetivo estabelecer as diretrizes básicas para a execução do serviço de soldagem elétrica por caldeamento em obras ferroviárias. Define requisitos concernentes a máquinas e equipamentos, além de critérios e controle de recebimento e critérios de medição e pagamento.

2. REFERÊNCIAS

Ressalvada a prevalência das especificações, deverão ser observadas as revisões mais recentes das normas e especificações do DNIT e da ABNT:

a) Normas da ABNT:

- ABNT-NBR-7590/1991 (CB 23) – Trilho "Vignole" – Classificação;
- ABNT-NBR-12993/1993 (CB 37) – Ferrovia – Termos gerais e/ou fundamentais – Método de ensaio;

b) Especificação da VALEC:

- 80-ES-035F-99-7001 – Soldagem elétrica por caldeamento.

3. DESCRIÇÃO

Os problemas relacionados ao transporte de trilhos de grandes comprimentos e dilatação térmica dos mesmos foram solucionados com o uso das técnicas de soldagem.

As vantagens de trilhos soldados são muitas, entre as quais:

- A vida útil dos trilhos aumenta em até 30%;
- Os gastos em conservação da via podem diminuir em até 50%;
- Redução do número de repartições dos trilhos, especialmente espaços nas articulações;
- Diminuição da resistência ao rolamento; e
- Aumenta a duração dos dormentes.

Os trilhos podem ser soldados eletricamente por caldeamento em estaleiro o diretamente na via com a utilização de uma soldadora de trilho. O caldeamento é um processo de soldagem executado automaticamente por equipamento instalado em uma usina de solda (fixo) ou em uma máquina de solda (móvel).

O processo consiste na fusão dos topos dos trilhos, previamente aquecidos por indução elétrica a uma temperatura de 1.100°C, com auxílio de uma prensa hidráulica de 400 a 700 kgf/cm². Este processo produz uma solda com características de resistência

semelhante ao material laminado. Quando realizado no campo, o comprimento da barra a ser confeccionada pode ser considerado ilimitado. Entretanto, quando realizado em estaleiro, seu comprimento fica limitado pelas condições de transporte.

4. DISPOSIÇÕES EXECUTIVAS

O serviço consiste na soldagem elétrica por caldeamento de trilhos curtos, podendo ser executada em campo ou por estaleiro, a fim de se obter barras longas de trilhos, TLS (trilhos longos soldados), eliminando-se assim as juntas mecânicas (talas de junção), que requerem uma manutenção permanente, aumentando o nível de segurança e o conforto no tráfego de materiais rodantes e prolongando a vida útil dos trilhos e dos dormentes de concreto quando for o caso. A soldagem elétrica por caldeamento pode também ser empregada em partes dos AMV's, promovendo a união dos segmentos dos trilhos que o compõem, de modo a se eliminar as juntas mecânicas ordinárias, onde não houver a necessidade de instalação de juntas isolantes.

Para a execução do serviço, deverão ser observadas as seguintes recomendações:

4.1. DUREZA

As soldas deverão possuir dureza compatível com a dureza dos trilhos, sendo admissível uma variação de, no máximo 15 HB.

4.2. TRILHOS

Os topos dos trilhos a serem soldados deverão estar isentos de defeitos ou deformações, as quais, se existentes, deverão ser removidas aparando-se mecanicamente um segmento do trilho a partir da extremidade, de forma a eliminá-los. Preliminarmente deverão ser realizadas inspeções visuais e dimensionais dos trilhos a serem soldados, sendo rejeitados os trilhos nas seguintes condições:

- Desvios na linha lateral do plano horizontal em cada extremidade do boleto dos trilhos não devem exceder 0,8mm no meio da corda de 1,0m, e 0,6mm, medido a 25 cm da extremidade;
- Desvios na linha lateral do plano horizontal em cada extremidade do patim dos trilhos não devem exceder 0,6mm, no meio da corda de 1,0m;

4.3. ALINHAMENTO DOS TRILHOS

Os extremos dos trilhos a soldar deverão estar alinhados horizontalmente e verticalmente pelo boleto, afim de não permitir nenhum tipo de descontinuidade na superfície de rolamento dos mesmos. Não serão permitidas "canoas" na região da solda.

No alinhamento vertical convexo, o desvio em cada extremidade do boleto dos trilhos não deve exceder a 1,7mm na régua de 1,0m. O alinhamento horizontal deve ser feito de maneira que qualquer diferença na largura do boleto dos trilhos seja dividida

igualmente em ambos os lados do boleto. Se a diferença for superior a 1,1mm, o alinhamento será feito zerando a linha de bitola e deixando a variação para o lado externo do trilho, desde que a alma do trilho esteja perfeitamente alinhada.

4.4. AFROUXAMENTO DA FIXAÇÃO

É necessário para a operação de soldagem de campo (na grade montada), afrouxar a fixação, por talas de junção, dos trilhos a serem soldados em uma extensão de no mínimo 2,0m do lado anterior da junta, e toda extensão do trilho posterior, permitindo assim seu alinhamento e nivelamento, e também sua movimentação no momento da fusão (caldeamento) dos mesmos.

4.5. ACABAMENTO

Depois de constatada a boa qualidade da solda, através de exame visual e do gráfico emitido, inicia-se a operação de acabamento, que consiste nas operações de rebarbagem e esmerilhamento.

A rebarbagem deverá ser feita com máquinas hidráulicas especiais ou manuais fixadas nos trilhos, que retira o material excedente da fusão entre os trilhos, tanto na alma quanto no boleto.

Efetuada a remoção da rebarba e o esfriamento da solda, a mesma deverá ser rolamento correto e suave nas rodas dos veículos ferroviários. Existem para este serviço diversos tipos de esmerilhadeiras. No esmerilhamento, deve-se observar:

- O local da solda deverá ser esmerilhado somente após o total esfriamento do mesmo;
- O esmerilhamento deverá ser iniciado a partir da superfície de rolamento, estendendo-se daí a ambos os lados do boleto.

4.6. OPERAÇÕES COMPLEMENTARES

Concluída a soldagem, deverá ser feita a limpeza do local ao redor da solda e a remoção cuidadosa de escória e partículas de aço, possivelmente existentes na grade ferroviária. Segue-se a fixação do trilho soldado, dormentes e a recomposição da seção transversal da via.

5. MÁQUINAS E FERRAMENTAS

As seguintes máquinas e ferramentas poderão ser utilizadas no serviço de soldagem elétrica, entre outras que se façam necessárias:

- Equipamento de soldagem (máquina soldadora de trilho);
- Máquina hidráulica para execução da rebarbagem;
- Tirefonadora;

- Esmerilhadeiras; e
- Máquina para serrar trilho.

6. CRITÉRIOS DE RECEBIMENTO

Os critérios e controles de recebimento atenderão esta especificação, as normas do DNIT, da ABNT e o SICRO – Sistema de Custos Rodoviário do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

7. CONTROLES DE RECEBIMENTO

O controle será feito por amostragem de lotes especificados nos projetos e medidos de conformidade com as tolerâncias das medidas recomendadas do item 5 - Disposições Executivas.

8. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O serviço de soldagem elétrica será medido e pago por unidade (un) de solda efetivamente executada, de acordo com as quantidades indicadas no quadro de quantidades de projeto.

No preço contratual estão incluídos todos os custos com mão de obra utilizada acrescida de encargos sociais, o material empregado e as horas dos equipamentos necessários à perfeita execução das tarefas.