

Tubos de polietileno PE e conexões - Equipamentos e ferramentas de soldagem e instalação

Especificação

Origem:

abpe - associação brasileira de tubos poliolefínicos e sistemas

CTPE - Comissão Técnica de Polietileno

abpe/E006 - Polyethylene (PE) pipes and fittings - Equipments and tools for welding and installation - Specification

Descriptor: Polyethylene Pipes and fittings

Válida a partir de: 07/04/98

Palavra Chave: Tubos de polietileno para água

7 páginas

SUMÁRIO

- 1 **Objetivo**
- 2 **Referências Normativas**
- 3 **Condições gerais**
- 4 **Documentos**

1 OBJETIVO

- 1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para equipamentos e ferramentas de soldagem e instalação de tubos de polietileno (PE) e conexões.

2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma Técnica. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usar as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABPE possui registro das normas em vigor em um dado momento.

- abpe/P004** - Tubos e conexões de polietileno PE - Execução de solda de topo por termofusão
Procedimento
- abpe/P005** - Tubos e conexões de polietileno PE - Execução de solda tipo soquete por termofusão
Procedimento
- abpe/P006** - Tubos e conexões de polietileno PE - Execução de solda de sela por termofusão
Procedimento
- abpe/P007** - Tubos e conexões de polietileno PE - Execução de solda de eletrofusão - Procedimento

3 CONDIÇÕES GERAIS

3.1 EQUIPAMENTO DE SOLDA DE TOPO POR TERMOFUSÃO

3.1.1 O equipamento deve ser capaz de realizar soldas de topo por termofusão, conforme abpe/P004.

3.1.2 O equipamento deve ser provido de:

- a) estrutura básica que incorpora uma ou mais abraçadeiras, ou garras, móveis e uma ou mais abraçadeiras, ou garras, fixas, onde os tubos e/ou conexões a serem soldados são fixados de maneira a ficarem alinhados. O conjunto de abraçadeiras móveis é movimentado por unidade de força mecânica, hidráulica, ou pneumática capaz de exercer as forças/pressões requeridas na soldagem de forma controlada e monitoradas por instrumentos adequados;
- b) equipamento de faceamento, faceador, capaz de facear, ou aplainar, as faces dos tubos/conexões assegurando o paralelismo das faces a serem soldadas;
- c) placa de aquecimento capaz de atingir e manter controladamente a temperatura de soldagem requerida. Deve ter as superfícies de contato com as peças a serem soldadas revestidas de material anti-aderente, evitando que o material fundido grude às mesmas;
- d) elementos de redução, ou casquilhos, adaptáveis às abraçadeiras, para fixação dos diâmetros de tubos/conexões referentes à gama de soldagem do equipamento, inclusive colarinhos para flanges;
- e) cronômetro;
- f) roletes para apoio, auxílio no alinhamento e redução da força de arraste do tubo a ser movimentado durante a soldagem.

3.1.3 O equipamento deve atender às seguintes especificações:

3.1.3.1 Capacidade de alinhamento e arraste

Com o equipamento sobre uma bancada, colocar uma barra de 6 metros de comprimento, do maior diâmetro e classe de pressão admitidos pelo equipamento, em cada abraçadeira ou mordente da máquina, de forma a criar um momento fletor na máquina. A bancada deve ter altura suficiente para que as barras de tubo não toquem no chão.

O equipamento deve alinhar os tubos dentro da tolerância admitida (10% da espessura do tubo).

3.1.3.2 Placa de Aquecimento

A placa de aquecimento não deve apresentar diferenças de temperatura, dentro da área útil de soldagem, maiores que 15°C.

A temperatura da placa de aquecimento deve ser controlada por dispositivo capaz de manter o valor ajustado com variação máxima de $\pm 2^\circ\text{C}$.

Após 4 horas à temperatura de trabalho, o cabo de suporte da placa deve apresentar temperatura $< 50^\circ\text{C}$.

A placa de aquecimento deve apresentar diferença de paralelismo entre as faces 0,1 mm/100 mm.

A espessura da placa de aquecimento deve apresentar variação 0,2 mm dentro da área útil de solda.

O revestimento anti-aderente (PTFE ou similar) da placa de aquecimento deve ser adequado e apresentar boas condições, evitando que o material fundido grude na placa, e não introduzindo marcas na massa fundida.

3.1.3.3 Faceador

O faceador deve ter capacidade de facear o menor e o maior diâmetro de tubo e classes de pressão especificados pelo equipamento, tal que a fresta máxima após o faceamento não ultrapasse os seguintes valores: fresta 0,3 mm para tubos de DE 125 e 0,5 mm para tubos de DE > 125

3.1.3.4 Unidade de força/pressão

A unidade de força ou pressão deve ser capaz de desenvolver a força/pressão de junção máxima da soldagem (pressão de arraste mais pressão de soldagem) para o maior tubo e classe de pressão especificados pelo equipamento, nas condições definidas em 3.1.3.1.

Deve ter instrumento ou dispositivo para medir a força/pressão de solda com precisão de 0,5% do fundo de escala.

O instrumento deve ter escala tal que a força/pressão de junção, em todos os diâmetros e classes de pressão especificados pelo equipamento, fique compreendida entre 20 e 80% do fundo de escala.

3.2 EQUIPAMENTO DE SOLDA DE TERMOFUSÃO DE SOQUETE

3.2.1 O equipamento deve ser capaz de realizar soldas tipo soquete por termofusão, conforme **abpe/P005**.

3.2.2 O equipamento deve ser provido de:

- placa de aquecimento capaz de atingir e manter controladamente a temperatura de soldagem requerida;
- conjunto de gabaritos de aquecimento macho, e conjunto de gabaritos de aquecimento fêmea, correspondentes aos diâmetros dos tubos e conexões a soldar, fixáveis à placa de aquecimento adquirindo a temperatura de soldagem requerida. Os gabaritos de aquecimento devem ser revestidos com material anti-aderente, evitando que o material fundido grude aos mesmos;
- dispositivos de arredondamento dos tubos (cold-rings) correspondentes aos diâmetros dos tubos e conexões a soldar, que tenha a função complementar de servir como limitador da profundidade de penetração do tubo na conexão;
- dispositivos raspadores para tirar a camada oxidada do tubo a soldar;
- corta-tubo, ou corta-frio, capaz de cortar o tubo perpendicularmente, com desvio máximo de perpendicularidade de 0,5 mm para tubos de DE 20 a 40 e de 1,0 mm para tubos de DE 50 e 63;
- gabaritos de calibração de profundidade de penetração do tubo na conexão, correspondentes aos diâmetros dos tubos e conexões a soldar (opcional);
- dispositivo de alinhamento de tubo e conexão (opcional).

3.2.3 O equipamento deve atender às seguintes especificações:

3.2.3.1 Placa de Aquecimento

A placa de aquecimento não deve apresentar diferenças de temperatura, dentro da área útil de soldagem, maiores que 15°C.

A temperatura da placa de aquecimento deve ser controlada por dispositivo capaz de manter o valor ajustado com variação máxima de $\pm 2^\circ\text{C}$.

Após 4 horas à temperatura de trabalho, o cabo de suporte da placa deve apresentar temperatura $< 50^\circ\text{C}$.

3.2.3.2 Gabaritos de Aquecimento

O revestimento anti-aderente (PTFE ou similar) dos gabaritos de aquecimento deve ser adequado e apresentar boas condições, evitando que o material fundido grude nos mesmos.

Os gabaritos devem ter dimensões conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Dimensões dos Gabaritos de Aquecimento para solda tipo soquete por termofusão

Diâmetro do tubo - DE	Gabarito Fêmea (mm)				Gabarito macho (mm)		
	A	B	C	D	E	F	G
20	20,15	19,94	12	14	19,65	19,4	14,5
25	25,15	24,92	13	15	24,65	24,37	16
32	32,15	31,9	14,6	16,5	31,65	31,34	18,1
40	40,2	39,9	17	19	39,65	39,3	20,5
50	50,2	49,84	21	23	49,65	49,22	24,5
63	63,2	62,78	24	26	62,7	62,22	27,5

Nota: As tolerâncias nos diâmetros devem ser de $\pm 0,04$ para tubos até DE 32 e de $\pm 0,06$ para tubos de DE 63;

As tolerâncias de profundidade devem ser de (-0, +0,15)mm;

As bordas do gabarito macho devem ter um raio de $(2,5 \pm 0,5)$ mm para tubos de até DE 32 e de (4 ± 1) mm para tubos maiores;

Os valores de F são apenas referenciais;

As dimensões são definidas quando em temperatura de 270°C .

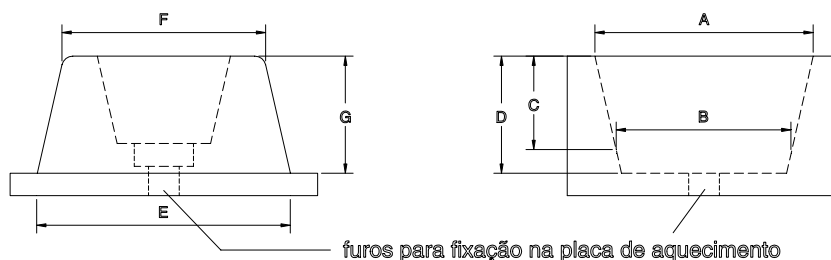


Figura 1 - Dimensões dos gabaritos de aquecimento para solda soquete

3.3 EQUIPAMENTO DE SOLDA DE SELA POR TERMOFUSÃO

3.3.1 O equipamento deve ser capaz de realizar soldas de sela por termofusão, conforme **abpe/P006**.

3.3.2 O equipamento deve ser provido de

- estrutura básica que incorpora duas ou mais abraçadeiras, ou garras, para fixação do tubo perpendicularmente à conexão de sela, e um dispositivo ou garra para fixação da conexão, movimentado por unidade de força mecânica, hidráulica, ou pneumática capaz de exercer as forças/pressões requeridas na soldagem de forma controlada e mensuráveis;
- placa de aquecimento capaz de atingir e manter controladamente a temperatura de soldagem requerida. Deve ter as superfícies de contato com as peças a serem soldadas revestidas de material anti-aderente, evitando que o material fundido grude às mesmas.
- conjunto de gabaritos de aquecimento macho, e conjunto de gabaritos de aquecimento fêmea, correspondentes aos diâmetros dos tubos e conexões a soldar, fixáveis à placa de aquecimento adquirindo a temperatura de soldagem requerida. Os gabaritos de aquecimento devem ser revestidos com material anti-aderente, evitando que o material fundido grude aos mesmos;
- elementos de redução, ou casquilhos, adaptáveis às abraçadeiras, para fixação dos diâmetros de tubos/conexões referentes à gama de soldagem do equipamento.
- dispositivos raspadores para tirar a camada oxidada do tubo a soldar;

3.3.3 O equipamento deve atender às seguintes especificações:

3.3.3.1 Capacidade de alinhamento

Com o tubo e a conexão presos à estrutura básica, deve-se acionar o dispositivo que prende a conexão até encostar levemente a conexão no tubo. Nessas condições, a sela da conexão deve acomodar-se perfeitamente ao tubo.

3.3.3.2 Placa de Aquecimento

A placa de aquecimento não deve apresentar diferenças de temperatura, dentro da área útil de soldagem, maiores que 15°C.

A temperatura da placa de aquecimento deve ser controlada por dispositivo capaz de manter o valor ajustado com variação máxima de $\pm 2^\circ\text{C}$.

Após 4 horas à temperatura de trabalho, o cabo de suporte da placa deve apresentar temperatura $< 50^\circ\text{C}$.

3.3.3.3 Gabaritos de Aquecimento

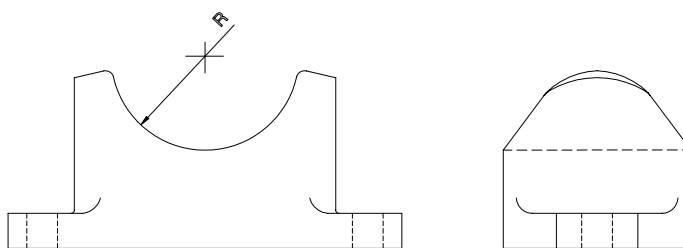
O revestimento anti-aderente (PTFE ou similar) dos gabaritos de aquecimento deve ser adequado e apresentar boas condições, evitando que o material fundido grude nos mesmos.

Os gabaritos devem ter dimensões conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Dimensões dos gabaritos de aquecimento para solda de sela por termofusão

Diâmetro do tubo DE	Raio da sela (mm)
63	31,8
75	37,8
90	45,3
110	55,4
125	63,0
140	70,6
160	80,6
180	90,7

Notas: A periferia do gabarito de aquecimento deve ser arredondada, para evitando bordas afiadas;
As dimensões são definidas quando em temperatura de 270 °C;
A tolerância admitida para o raio da sela é de $\pm 0,1$ mm.

**Figura 2** - Dimensões dos gabaritos de aquecimento para solda de sela

3.3.3.4 Unidade de força/pressão

A unidade de força ou pressão deve ser capaz de desenvolver a força/pressão de junção máxima da soldagem (pressão de arraste mais pressão de soldagem) para o maior tubo e classe de pressão especificados pelo equipamento.

Deve ter instrumento ou dispositivo para medir a força/pressão de solda com precisão de 0,5% do fundo de escala.

O instrumento deve ter escala tal que a força/pressão de junção, em todos os diâmetros e classes de pressão especificados pelo equipamento, fique compreendida entre 20 e 80% do fundo de escala.

3.4 EQUIPAMENTO DE SOLDA DE ELETROFUSÃO

3.4.1 O equipamento deve ser capaz de realizar soldas de sela por termofusão, conforme **abpe/P007**.

3.4.2 O equipamento deve ser provido de

- unidade de controle eletrônica, capaz de fornecer a tensão elétrica aos terminais da conexão de eletrofusão pelo tempo requerido de soldagem. Deve ter capacidade para soldar conexões de 39 Volts a 48 Volts. Pode ser do tipo manual, onde o ajuste de tensão e tempo é feito pelo operador através de botões ou chaves disponíveis no painel, ou automática, onde a tensão e o tempo de soldagem são auto-regulados por leitura ótica em código de barra referente à conexão. Deve ser isolada eletricamente e a prova de umidade e pó;
- cabos e terminais elétricos adequados ao tipo da conexão;
- dispositivos de arredondamento dos tubos (cold-rings) correspondentes aos diâmetros dos tubos e conexões a soldar;
- dispositivos raspadores para tirar a camada oxidada do tubo a soldar;
- corta-tubo, ou corta-frio, capaz de cortar o tubo perpendicularmente, com desvio máximo de perpendicularidade de 0,5 mm para tubos de DE 20 a 40 e de 1,0 mm para tubos de DE 50;
- gabariitos de calibração de profundidade de penetração do tubo na conexão, correspondentes aos diâmetros dos tubos e conexões a soldar (opcional);
- dispositivos de alinhamento de tubo e conexão.

3.5 ESTRANGULADOR DE VAZÃO

Dispositivo utilizado para estancar o fluxo de fluidos da tubulação de polietileno, provido de roletes de esmagamento e unidade de força mecânica, pneumática ou hidráulica.

3.5.1 O equipamento deve atender às seguintes especificações:

3.5.1.1 Ser capaz de estrangular tubo de polietileno PE de maior diâmetro e classe de pressão especificada pelo equipamento, até que a distância entre os cilindros de esmagamento atinja a 70% do dobro da espessura nominal do tubo.

3.5.1.2 O estrangulador de vazão deve ter limitadores de curso ajustáveis para que, ao estrangular-se o tubo, a distância entre os cilindros de esmagamento não seja inferior a 70% do dobro da espessura nominal do tubo.

3.5.1.3 Se for de acionamento hidráulico ou pneumático, deve possuir uma trava mecânica, que impeça o retorno do pistão hidráulico em caso de falha durante a operação.

3.5.1.4 Os roletes de esmagamento devem ter os diâmetros mínimos apresentados na Tabela 3:

Tabela 3 - Diâmetros mínimos dos roletes de esmagamento para estrangulador de vazão

DE	Diâmetros mínimos dos roletes (mm)
20	25
25	25
32	32
40	32
50	32
63	32
75	38
90	38
110	38
125	38
140	38
160	38
180	38
200	38
225	38
250	38
280	38
315	38

3.5.1.5 Os roletes de esmagamento não devem deformar-se sob a ação da força de esmagamento.

3.5.1.6 O estrangulador de vazão deve poder ser facilmente instalado sobre o tubo dentro de vala.

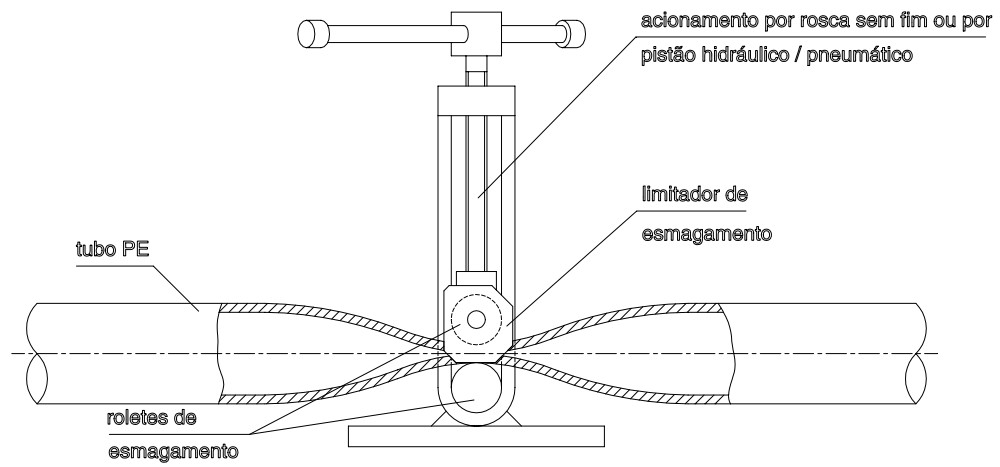


Figura 3 - Estrangulador de vazão