

Norma Portuguesa

NP
EN 10312
2004

Tubos soldados de aço inoxidável para o transporte de líquidos aquosos, incluindo água destinada ao consumo humano Condições técnicas de fornecimento

Tubes soudés en acier inoxydable pour le transport des liquides aqueux, y compris
 l'eau destinée à la consommation humaine
 Conditions techniques de livraison

Welded stainless steel tubes for the conveyance of aqueous liquids including water
 for human consumption
 Technical delivery conditions

ICS

23.040.10; 77.140.75; 91.140.60

DESCRITORES

Tubos; soldadura; aços inoxidáveis; aços; transporte por tubagem; tubos de água; líquidos; água potável; condições de entrega; sistemas de classificação; dimensões; tolerâncias dimensionais; inspeção; documentos; ensaios; amostras para ensaio; inspeção; embalagem; marcação; bibliografia

CORRESPONDÊNCIA

Versão Portuguesa da EN 10312:2002

HOMOLOGAÇÃO

Termo de Homologação N° 97/2004, de 2004-05-17

ELABORAÇÃO

CT 18 (CATIM)


EDIÇÃO

Setembro de 2004

CÓDIGO DE PREÇO

X008

© IPQ reprodução proibida

Instituto Português da  Qualidade

Rua António Gião, 2
PT - 2829-513 CAPARICA PORTUGAL

Tel. (+ 351) 21 294 81 00 *E-mail: ipq@mail.ipq.pt*
Fax. (+ 351) 21 294 81 01 *URL: www.ipq.pt*

em branco

ICS: 23.010.10

Versão Portuguesa

Tubos soldados de aço inoxidável para o transporte de líquidos aquosos, incluindo água destinada ao consumo humano

Condições técnicas de fornecimento

Geschweißte Röhre aus
nichtrostenden Stählen für den
Transport wässriger
Flüssigkeiten einschließlich
Trinkwasser
Technische Lieferbedingungen

Tubes soudés en acier
inoxydable pour le transport
des liquides aqueux, y compris
l'eau destinée à la
consommation humaine
Conditions techniques de
livraison

Welded stainless steel tubes
for the conveyance of aqueous
liquids including water for
human consumption
Technical delivery conditions

A presente Norma é a versão portuguesa da Norma Europeia EN 10312:2002, e tem o mesmo estatuto que as versões oficiais. A tradução é da responsabilidade do Instituto Português da Qualidade.

Esta Norma Europeia foi ratificada pelo CEN em 2002-10-16.

Os membros do CEN são obrigados a submeter-se ao Regulamento Interno do CEN/CENELEC que define as condições de adopção desta Norma Europeia, como norma nacional, sem qualquer modificação.

Podem ser obtidas listas actualizadas e referências bibliográficas relativas às normas nacionais correspondentes junto do Secretariado Central ou de qualquer dos membros do CEN.

A presente Norma Europeia existe nas três versões oficiais (alemão, francês e inglês). Uma versão noutra língua, obtida pela tradução, sob responsabilidade de um membro do CEN, para a sua língua nacional, e notificada ao Secretariado Central, tem o mesmo estatuto que as versões oficiais.

Os membros do CEN são os organismos nacionais de normalização dos seguintes países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Islândia, Itália, Luxemburgo, Noruega, Países Baixos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia e Suíça.

CEN

Comité Européen de Normalization
Europäisches Komitee für Normung
Comité Européen de Normalisation
European Committee for Standardization

Secretariado Central: rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelas

| Índice | Página |
|--|---------------|
| Preâmbulo | 7 |
| Introdução | 8 |
| 1 Campo de aplicação | 9 |
| 2 Referências normativas | 9 |
| 3 Termos e definições | 10 |
| 4 Símbolos | 10 |
| 5 Classificação e designação | 10 |
| 5.1 Classificação | 10 |
| 5.2 Designação | 10 |
| 6 Informação a ser fornecida pelo comprador | 10 |
| 6.1 Informação obrigatória | 10 |
| 6.2 Opções | 11 |
| 6.3 Exemplo de encomenda | 11 |
| 7 Processo de fabrico | 11 |
| 7.1 Classes de aço do material base | 11 |
| 7.2 Fabricação do tubo e condições de fornecimento | 11 |
| 8 Requisitos | 12 |
| 8.1 Generalidades | 12 |
| 8.2 Composição química | 12 |
| 8.3 Propriedades mecânicas | 12 |
| 8.4 Resistência à corrosão | 12 |
| 8.5 Aspecto e integridade | 12 |
| 8.6 Rectitude | 13 |
| 8.7 Preparação das extremidades | 13 |
| 8.8 Dimensões, massas e tolerâncias | 13 |

| | |
|--|-----------|
| 8.9 Reacção ao fogo | 16 |
| 9. Inspeção | 16 |
| 9.1 Tipo de inspecção | 16 |
| 9.2 Documentos de inspecção | 16 |
| 9.3 Conteúdo dos documentos de inspecção | 16 |
| 9.4 Resumo da inspecção e ensaios..... | 17 |
| 10 Amostragem | 17 |
| 10.1 Frequência de ensaios..... | 17 |
| 10.2 Preparação de amostras e provetes | 18 |
| 11 Métodos de ensaio..... | 18 |
| 11.1 Ensaio de tracção..... | 18 |
| 11.2 Ensaio de abocardamento..... | 18 |
| 11.3 Ensaio de achatamento | 18 |
| 11.4 Ensaio de estanquidade | 18 |
| 11.5 Ensaio não destrutivo do cordão de soldadura | 19 |
| 11.6 Inspeção visual | 19 |
| 11.7 Inspeção dimensional | 19 |
| 11.8 Ensaio de corrosão intergranular | 19 |
| 11.9 Identificação do material | 20 |
| 12 Contra ensaios, triagem e reprocessamento..... | 20 |
| 13 Marcação..... | 20 |
| 14. Embalagem | 20 |
| Anexo A (informativo) Classes de aço preferenciais | 21 |
| Anexo B (informativo) Utilização recomendada dos tubos..... | 22 |
| Anexo ZA (informativo) Secções da presente Norma Europeia em correspondência com os requisitos essenciais da Directiva de Produtos da Construção..... | 23 |

NP
EN 10312
2004

p. 6 de 29

Bibliografia..... 29

Preâmbulo

A presente Norma Europeia EN 10312:2002 foi elaborada pelo Comité Técnico ECISS/TC 29 “Steel tubes and fittings for steel tubes”, cujo secretariado é assegurado pela UNI.

Esta Norma Europeia deverá receber o estatuto de norma nacional, quer através da publicação de um texto idêntico, quer por adopção até Junho de 2003, e as normas nacionais divergentes devem ser anuladas, o mais tardar em Junho de 2003.

Esta Norma Europeia foi elaborada no âmbito de um mandato atribuído ao CEN pela Comissão Europeia e pela Associação Europeia do Comércio Livre e vem apoiar requisitos essenciais de Directiva(s) UE.

No que se refere às relações com Directivas, consultar o anexo informativo ZA, o qual é parte integrante desta Norma.

Outra Norma Europeia abrangendo tubos para transporte de líquidos aquosos, incluindo água destinada ao consumo humano, é a seguinte:

EN 10224, *Non-alloy steel tubes and fittings for the conveyance of aqueous liquids including water for human consumption – Technical delivery conditions.*

Os Anexos A e B são informativos.

Este documento inclui uma Bibliografia.

De acordo com o Regulamento Interno do CEN/CENELEC, devem implementar esta Norma Europeia os organismos nacionais de normalização dos seguintes países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Islândia, Itália, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Baixos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia e Suíça.

Introdução

A propósito dos efeitos potencialmente nocivos do produto tratado na presente norma sobre a qualidade da água destinada ao consumo humano:

- a) a presente Norma não fornece qualquer informação sobre a possibilidade de utilizar o produto sem restrições num qualquer Estado-membro da União Europeia ou na EFTA.
- b) deve ter-se em consideração que, enquanto se aguarda a adopção de critérios Europeus verificáveis, as regulamentações nacionais existentes sobre a utilização e características do produto permanecem em vigor.

O Comité Europeu para a Normalização (CEN) chama atenção para o facto de que é reivindicado que a conformidade com este documento pode envolver a utilização de uma patente relativa à classe de aço 1.4362 dada no Quadro A.1.

O CEN não toma qualquer posição relativamente à prova, validade e extensão deste direito de patente.

O proprietário desta licença assegurou ao CEN que está na disposição de negociar licenças em termos e condições razoáveis e não-discriminatórios com requerentes a nível mundial. A este respeito, a declaração do proprietário deste direito de patente está registada no CEN. Informações podem ser obtidas de:

AB Sandvik Steel

20-SLS, FoU Centrum

SE-811 81 SANDVIKEN

Sweden

Chama-se a atenção para a possibilidade de alguns dos elementos contidos neste documento poderem ser objecto de direitos de patente diferentes dos acima indicados. O CEN não é responsável pela identificação de quaisquer desses direitos de patente.

1 Campo de aplicação

A presente Norma Europeia especifica as condições técnicas de fornecimento para tubos de aço inoxidável de parede fina, específicos para condução de água, incluindo água destinada ao consumo humano, fornecidos em comprimentos rectos e apropriados para utilização com acessórios à compressão ou acessórios à pressão ou acessórios de ligação por capilaridade mediante colagem, brasagem com prata ou soldadura com gás inerte. Esta norma é aplicável à gama de diâmetros exteriores de 6 mm a 267 mm, fabricados em classes de aço inoxidável da EN 10088-2 (à excepção dos aços martensíticos e endurecidos por precipitação).

2 Referências normativas

A presente Norma Europeia incorpora, por referências datadas ou não, informações de outras publicações. Estas referências normativas estão citadas no local apropriado do texto e as publicações são indicadas a seguir.

Para as referências datadas, as emendas ou revisões subsequentes de qualquer uma das publicações só se aplicam à presente Norma, desde que nela incorporadas também por adenda ou revisão.

Para as referências não datadas, aplica-se a última edição da publicação à qual se faz referência (incluindo adendas):

| | |
|--------------------------|--|
| EN 10002-1 | Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at ambient temperature. |
| EN 10020:2000 | Definition and classification of grades of steel. |
| EN 10021 | General technical delivery requirements for steel and iron products. |
| EN 10052 | Vocabulary of heat treatment terms for ferrous products. |
| EN 10088-1 | Stainless steels – Part 1: List of stainless steels. |
| EN 10088-2 | Stainless steels – Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip for general purposes. |
| PrEN 10168 ¹⁾ | Iron and steel products – inspection documents contents – List of information and description. |
| EN 10204 | Metallic products – Types of inspection documents. |
| EN 10233 | Metallic materials – Tube – Flattening test. |
| EN 10234 | Metallic materials – Tube – Drift expanding test. |
| EN 10246-1 | Non-destructive testing of steel tubes. Part 1: Automatic electromagnetic testing of seamless and welded (except submerged arc-welded) ferro-magnetic steel tubes for verification of hydraulic leak-tightness. |
| EN 10246-2 | Non-destructive testing of steel tubes. Part 2: Automatic eddy current testing of seamless and welded (except submerged arc-welded) austenitic and austenitic-ferritic steel tubes for verification of hydraulic leak-tightness. |
| EN 10246-3 | Non-destructive testing of steel tubes. Part 3: Automatic eddy current testing of seamless and welded (except submerged arc-welded) steel tubes for the detection of imperfections. |

¹⁾ Em preparação; enquanto este documento não é publicado como Norma Europeia, uma norma nacional correspondente deve ser acordada na consulta e ordem de encomenda.

NP
EN 10312
2004

p. 10 de 29

- EN 10246-8 Non-destructive testing of steel tubes. Part 8: Automatic ultrasonic testing of the weld seam of electric resistance and induction welded steel tubes for the detection of longitudinal imperfections.
- EN 10266 Steel tubes, fitting and structural hollow sections – Symbols and definitions of terms – Symbols for use in product standards.
- EN ISO 377 Steel and steel products – Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing (ISO 377:1997).
- EN ISO 2566-2 Steel – Conversion of elongation values – Part 2: Austenitic steels (ISO 2566-2:1984).
- EN ISO 3651-1 Determination of resistance to intergranular corrosion of stainless steels – Part 1: Austenitic and ferritic-austenitic (duplex) stainless steels – Corrosion test in nitric acid medium by measurement of loss in mass (Huey test) (ISO 3651-1:1998).
- EN ISO 3651-2 Determination of resistance to intergranular corrosion of stainless steels – Part 2: Ferritic, austenitic and ferritic-austenitic (duplex) stainless steels – Corrosion test in media containing sulfuric acid (ISO 3651-2:1998).

3 Termos e definições

Para os fins da presente Norma Europeia, aplicam-se os termos e definições das EN 10020:2000, EN 10021, EN 10052 e prEN 10266.

4 Símbolos

Ver prEN 10266.

5 Classificação e designação

5.1 Classificação

A classificação dos aços referidos na presente Norma Europeia é dada na EN 10088-1.

5.2 Designação

Para os tubos abrangidos pela presente Norma Europeia, a designação do aço consiste no número da presente Norma Europeia (EN 10312) e o nome do aço de acordo com a norma EN 10027-1 e CR 10260 ou o número do aço de acordo com a EN 10027-2.

6 Informação a ser fornecida pelo comprador

6.1 Informação obrigatória

A informação seguinte deve ser fornecida pelo comprador no acto da consulta e encomenda:

- a) a quantidade (comprimento total ou número de unidades);
- b) o termo tubo;
- c) a série do tubo e as dimensões (diâmetro exterior, espessura de parede) (ver Quadros 1 e 2 e Anexo B);

- d) a designação do aço de acordo com a presente Norma Europeia (ver 5.2);
- e) o comprimento (5 m ou 6 m) (ver 8.8.3).

6.2 Opções

A presente Norma Europeia especifica várias opções que são a seguir enumeradas. No caso de o comprador não indicar qualquer destas opções no acto da consulta e encomenda, os tubos devem ser fornecidos em conformidade com a especificação de base.

- 1) Estado recozido ou recozido de solubilização em função da sua classe (ver 7.2);
- 2) Ensaio de corrosão intergranular (ver 8.4);
- 3) Para utilização com acessórios de ligação por capilaridade, compressão ou pressão (ver 8.5.1 e Anexo B);
- 4) Outros comprimentos que não 5 m e 6 m (ver 8.8.3);
- 5) Remoção do cordão interno de soldadura (ver 8.8.6);
- 6) Inspeção específica (ver 9.1);
- 7) Selecção do ensaio de estanquidade (ver 11.4.1);
- 8) Marcação em etiqueta (ver secção 13);
- 9) Protecção das extremidades dos tubos ou atados de tubos (ver secção 14).

6.3 Exemplo de encomenda

EXEMPLO: 1000 m de tubo soldado em aço conforme a EN 10312, série 1, de diâmetro exterior 76,1 mm, de espessura 1,5 mm, em comprimentos normalizados de 6 m, da classe de aço X5CrNi18-10 e com marcação numa etiqueta, serão descritos da seguinte forma:

1000 m de tubo – série 1 76,1x1,5 – EN 10312 X5CrNi18-10 – 6 – opção 8

7 Processo de fabrico

7.1 Classes de aço do material base

As classes de aço requeridas devem ser especificadas a partir da EN 10088-2.

Uma lista de classes a utilizar preferencialmente é indicada no Anexo A.

7.2 Fabricação do tubo e condições de fornecimento

Os tubos devem ser fabricados a partir de banda de aço e soldados longitudinalmente sem material de adição. Os tubos não devem incluir as soldaduras topo a topo de junção das extremidade das bandas.

Os tubos devem ser fornecidos no estado como soldado, excepto se a opção 1 for especificada.

Opção 1: Os tubos devem ser fornecidos no estado recozido de solubilização (aços austeníticos ou austenítico-ferríticos) ou estado recozido (aços ferríticos).

Quando são especificados tubos no estado recozido (ver opção 1), estes devem satisfazer o requisito de dureza. No método de ensaio de dureza, a força de ensaio e os valores a obter devem ser acordados no acto da consulta e encomenda.

8 Requisitos

8.1 Generalidades

Os tubos, quando fornecidos nas condições de fornecimento indicadas em 7.2 e inspeccionados de acordo com a secção 9 devem estar em conformidade com os requisitos da presente Norma Europeia.

Adicionalmente, são aplicáveis os requisitos técnicos gerais de fornecimento especificados na EN 10021.

8.2 Composição química

A composição química deve estar em conformidade com a EN 10088-2. Devendo aplicar-se os resultados da análise do vazamento fornecidos pelo fabricante do aço.

8.3 Propriedades mecânicas

As propriedades mecânicas devem estar em conformidade com a EN 10088-2.

8.4 Resistência à corrosão

De acordo com a EN 10088-2 alguns aços têm resistência à corrosão intergranular. Quando é especificada a opção 2, os tubos devem ser ensaiados em conformidade com 11.8.

Opção 2: Os tubos devem ser submetidos a um ensaio de corrosão intergranular (ver 11.8).

8.5 Aspecto e integridade

8.5.1 Aspecto

Os tubos devem ser lisos e apresentar superfície brilhante, isentos de quaisquer defeitos superficiais externos e internos detectáveis mediante uma inspeção visual.

NOTA: As condições de soldadura devem ser controladas de forma a assegurar que a descoloração devida ao aquecimento na zona de soldadura seja mínima, para garantir que a resistência à corrosão não é reduzida.

Os tubos que apresentem imperfeições superficiais que reduzam a espessura para valores inferiores ao mínimo especificado devem ser considerados não conformes com a presente Norma Europeia.

Os tubos são destinados a uso geral, excepto se a opção 3 for especificada. Neste caso a superfície exterior do tubo incluindo a zona de soldadura e as extremidades devem ser adequadas ao tipo de acessório especificado.

Opção 3: Os tubos devem ser adequados para a utilização com acessórios de ligação por capilaridade, compressão ou pressão, devendo o cliente especificar qual o tipo no acto da consulta e encomenda.

NOTA: Um valor de rugosidade superficial pode ser acordado no acto da consulta e encomenda.

8.5.2 Integridade

Os tubos devem satisfazer o ensaio de estanquidade em conformidade com 11.4.2, 11.4.3 ou 11.4.4. O comprimento total do cordão de soldadura deve ser submetido a um ensaio não destrutivo de acordo com 11.5 para a detecção de imperfeições.

8.6 Rectitude

O desvio da rectitude de qualquer tubo de comprimento L não deve exceder $0,0015 L$. O desvio de rectitude sobre qualquer comprimento de 1 m não deve exceder 3 mm para tubos da série 1. Para tubos da série 2, os desvios de rectitude não devem exceder:

- 2 mm para $12 \text{ mm} < D < 128 \text{ mm}$
- e
- 2,5 mm para $D \geq 128 \text{ mm}$

8.7 Preparação das extremidades

Os tubos devem ser fornecidos com as extremidades cortadas perpendicularmente ao eixo do tubo e isentas de rebarbas perigosas.

8.8 Dimensões, massas e tolerâncias

8.8.1 Generalidades

A presente Norma Europeia abrange duas séries de diâmetros externos e espessuras correspondentes, conforme indicado nos Quadros 1 e 2.

NOTA: Para usos recomendados consultar Anexo B.

8.8.2 Massa

Para a massa por unidade de comprimento, os valores indicados na EN 10088-2 devem ser utilizados como base para a massa volúmica da classe de aço em questão.

NOTA: Informação para o cálculo da massa por unidade de comprimento pode ser encontrada na EN 10220 e EN ISO 1127.

Quadro 1 – Dimensões de tubos de aço inoxidável de parede fina – Série 1
Dimensões em milímetros

| Diâmetro exterior especificado D | Diâmetro exterior | | Espessura da parede especificada T |
|-------------------------------------|-------------------|--------|---------------------------------------|
| | máximo | mínimo | |
| 6 | 6,04 | 5,94 | 0,6 |
| 8 | 8,04 | 7,94 | 0,6 |
| 10 | 10,04 | 9,94 | 0,6 |
| 12 | 12,04 | 11,94 | 0,6 |
| 15 | 15,04 | 14,94 | 0,6 |
| 18 | 18,04 | 17,94 | 0,7 |
| 22 | 22,05 | 21,95 | 0,7 |
| 28 | 28,05 | 27,95 | 0,8 |
| 35 | 35,07 | 34,97 | 1,0 |
| 42 | 42,07 | 41,97 | 1,1 |
| 54 | 54,07 | 53,84 | 1,2 |
| 66,7 | 66,75 | 66,08 | 1,2 |
| 76,1 | 76,30 | 75,54 | 1,5 |
| (103) | 103,8 | 102,2 | 1,5 |
| 108 | 108,3 | 107,2 | 1,5 |
| (128) | 129,0 | 127,0 | 1,5 |
| 133 | 133,5 | 132,2 | 1,5 |
| (153) | 154,5 | 151,5 | 1,5 |
| 159 | 159,5 | 157,9 | 2,0 |

NOTA: As dimensões não preferenciais são indicadas entre parêntesis

Quadro 2 – Dimensões de tubos em aço inoxidável de parede fina – Série 2

| Dimensões em milímetros | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Diâmetro exterior especificado D | Tolerância sobre D | Espessura da parede especificada T | Tolerância sobre T |
| 12,0 | ± 0,10 | 1,0 | ± 0,10 |
| 15,0 | ± 0,10 | 1,0 | ± 0,10 |
| 18,0 | ± 0,10 | 1,0 | ± 0,10 |
| 22,0 | ± 0,11 | 1,2 | ± 0,10 |
| 28,0 | ± 0,14 | 1,2 | ± 0,10 |
| 35,0 | ± 0,18 | 1,5 | ± 0,10 |
| 42,0 | ± 0,21 | 1,5 | ± 0,10 |
| 54,0 | ± 0,27 | 1,5 | ± 0,10 |
| 64,0 | ± 0,32 | 2,0 | ± 0,15 |
| 76,1 | ± 0,38 | 2,0 | ± 0,15 |
| 88,9 | ± 0,44 | 2,0 | ± 0,15 |
| 108,0 | ± 0,54 | 2,0 | ± 0,15 |
| 133,0 | ± 1,00 | 3,0 | ± 0,30 |
| 159,0 | ± 1,00 | 3,0 | ± 0,30 |
| 219,0 | ± 1,50 | 3,0 | ± 0,30 |
| 267,0 | ± 1,50 | 3,0 | ± 0,30 |

8.8.3 Comprimento

Os tubos são fornecidos em comprimentos normalizados de 5 m ou 6 m, valor a ser definido no acto da consulta e encomenda a menos que seja especificada a opção 4.

Opção 4: Os tubos são fornecidos em comprimentos diferentes de 5 m ou 6 m. O comprimento deverá ser acordado no acto da consulta e encomenda.

8.8.4 Tolerância do diâmetro exterior

A tolerância do diâmetro exterior deve estar compreendida entre os limites dados nos Quadros 1 e 2. A tolerância para a ovalização está incluída na tolerância para o diâmetro.

8.8.5 Tolerância da espessura da parede

A tolerância da espessura da parede é:

- ±10 % para os tubos da série 1;
- conforme indicado no Quadro 2 para os tubos da série 2.

8.8.6 Altura do cordão de soldadura

O cordão externo de soldadura deve ser aparado. Não é necessário aparar o cordão interno de soldadura, a não ser que a opção 5 seja especificada.

Opção 5: O cordão interno de soldadura deve ser aparado.

8.8.7 Tolerância do comprimento

A tolerância sobre os comprimentos normalizados é de ± 20 mm. Para outros comprimentos, as tolerâncias devem ser acordadas no acto da consulta e encomenda.

8.9 Reacção ao fogo

O material do tubo é da classe A1²⁾.

9. Inspeção

9.1 Tipo de inspeção

A conformidade com os requisitos da encomenda deve ser verificada mediante uma inspeção não específica, a não ser que a opção 6 seja especificada.

Opção 6: Os tubos devem ser submetidos a inspeção específica.

9.2 Documentos de inspeção

Para os tubos fornecidos com uma inspeção não específica, deve ser emitido um relatório de ensaio tipo 2.2 de acordo com a EN 10204. Para os tubos fornecidos com inspeção específica, deve ser emitido um certificado de inspeção tipo 3.1.B de acordo com a EN 10204.

9.3 Conteúdo dos documentos de inspeção

O conteúdo dos documentos de inspeção deve estar de acordo com o prEN 10168 como a seguir indicado.

O relatório de ensaio ou o certificado de inspeção deve conter os seguintes códigos e informação.

- | | | |
|---------|---|--|
| A | - | Transacções comerciais e partes envolvidas. |
| B | - | Descrição dos produtos aos quais o documento de inspeção se refere. |
| C02 | - | Direcções dos provetes para $D = 267,0$ mm. |
| C10-C13 | - | Ensaio de tracção se aplicável. |
| C30-C39 | - | Ensaio de dureza se aplicável. |
| C60-C69 | - | Outros ensaios. |
| C71-C92 | - | Composição química. |
| D 01 | - | Marcação e identificação, aspecto superficial, forma e características dimensionais. |
| D02-D99 | - | Ensaio de estanquidade, END da soldadura. |

²⁾ Em conformidade com a Decisão da Comissão 96/603/EEC de 4 de Outubro de 1996 o material é da classe A1 e consequentemente não necessita ser ensaiado à reacção ao fogo.

Z- - Validação.

9.4 Resumo da inspeção e ensaios

A inspeção e ensaios devem ser realizados de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3 – Resumo da inspeção e ensaios

| Inspeção/Ensaio | | Frequência dos ensaios | | Secção aplicável |
|--------------------|--|---|---|------------------|
| | | Inspeção não específica | Inspeção específica | |
| Obrigatório | Análise de vazamento | Análise de vazamento do fabricante do aço | Análise de vazamento do fabricante do aço | 8.2 |
| | Ensaio de dureza ^a | Por acordo | | 7.2 |
| | Ensaio de tração ^b | Procedimento do fabricante | 1 / unidade de ensaio | 11.1 |
| | Ensaio de abocardamento para $D \leq 150$ mm | Procedimento do fabricante | 1 / unidade de ensaio | 11.2 |
| | Achatamento | Procedimento do fabricante | 1 / unidade de ensaio | 11.3 |
| | Ensaio de estanquidade | Todos os tubos | Todos os tubos | 11.4 |
| | END da soldadura | Todos os tubos | Todos os tubos | 11.5 |
| | Exame visual | Ver 11.6 | | |
| | Inspeção dimensional | Ver 11.7 | | |
| Opcional | Identificação do material | Todos os tubos | Todos os tubos | 11.9 |
| | Ensaio de corrosão intergranular | Não aplicável | Por acordo | 11.8 |

^a Apenas para tubos de aço ferrítico fornecidos recozidos quando a opção 1 é especificada.
^b Apenas para tubos fornecidos em conformidade com o Quadro 2.

10 Amostragem

10.1 Frequência de ensaios

10.1.1 Unidade de ensaio

A unidade de ensaio deve ser composta por não mais do que 400 tubos por tipo de aço e dimensão especificada.

10.1.2 Número de tubos de amostra por unidade de ensaio

A amostra é constituída por um tubo retirado de cada unidade de ensaio.

10.2 Preparação de amostras e provetes

As amostras e provetes devem ser retirados das extremidades dos tubos de acordo com os requisitos da EN ISO 377.

Os provetes para o ensaio de tracção podem ser um troço de tubo de secção completa ou um provete retirado no lado oposto à soldadura e na direcção longitudinal do tubo, de acordo com a EN 10002-1.

Os provetes para o ensaio de abocardamento e de achatamento devem consistir num troço de tubo de secção completa e devem estar de acordo com a EN 10233 para o ensaio de achatamento e EN 10234 para o ensaio de abocardamento.

Os provetes para o ensaio de corrosão intergranular devem estar de acordo com a EN ISO 3651-1 ou EN ISO 3651-2 (ver 11.8).

11 Métodos de ensaio

11.1 Ensaio de tracção

O ensaio deve ser efectuado de acordo com a EN 10002-1 para determinar o seguinte:

- Tensão de rotura (R_m);
- Tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2% ($R_{p0,2}$) ou a 1,0% ($R_{p1,0}$);
- A extensão após rotura para um comprimento inicial entre referências (L_0) de $5,65\sqrt{S_0}$. Se for usado um provete não proporcional, o valor da extensão após rotura deve ser convertido para um valor de comprimento inicial entre referências $L_0=5,65\sqrt{S_0}$, usando as tabelas da EN ISO 2566-2.

11.2 Ensaio de abocardamento

O ensaio deve ser efectuado de acordo com a EN 10234.

Para aços austeníticos e austenítico-ferríticos, uma das extremidades do troço de tubo deverá ser expandida, usando um mandril tronco-cónico com um ângulo β (ver EN 10234) de 60°, até que o diâmetro exterior máximo da extremidade expandido exceda em 25 % o diâmetro exterior inicial. Para os aços ferríticos os critérios de ensaio deverão ser acordados no acto da consulta e encomenda.

11.3 Ensaio de achatamento

O ensaio deve ser efectuado de acordo com a EN 10233.

Para aços austeníticos e austenítico-ferríticos, o troço de tubo deverá ser achatado à temperatura ambiente, até que a distância entre pratos seja de $5T$. A soldadura deve ser posicionada a 90° da direcção de esmagamento. Para os aços ferríticos, os critérios de ensaio deverão ser acordados no acto da consulta e encomenda.

11.4 Ensaio de estanquidade

11.4.1 Generalidades

A escolha do método de ensaio é deixada ao critério do fabricante, a menos que a opção 7 seja especificada.

Opção 7: O método de ensaio para verificação da estanquidade de acordo com 11.4.2, 11.4.3 ou 11.4.4 é especificado pelo cliente.

11.4.2 Ensaio por correntes induzidas (Eddy current)

Dependendo do tipo de aço, o ensaio deve ser realizado de acordo com uma das seguintes normas:

- EN 10246-1 para aços ferromagnéticos;
- EN 10246-2 para aços austeníticos e aços austenítico-ferríticos.

11.4.3 Ensaio hidrostático

O ensaio hidrostático deve ser realizado a uma pressão mínima de 50 bar³⁾ para tubos de diâmetro exterior menor ou igual a 76,1 mm e de 30 bar³⁾ para tubos de diâmetro exterior maior que 76,1 mm.

O tubo deve resistir à pressão de ensaio sem apresentar fugas deformações visíveis.

NOTA: O ensaio hidrostático não é um ensaio de resistência.

11.4.4 Ensaio pneumático

O tubo deve ser ensaiado com ar, submerso em água, a uma pressão mínima de 6 bar³⁾. Não devendo ocorrer a formação de bolhas de ar.

11.5 Ensaio não destrutivo do cordão de soldadura

O ensaio não destrutivo do cordão de soldadura deve ser realizado de acordo com uma das seguintes normas para a detecção de imperfeições:

- EN 10246-3 para o nível de aceitação E4(H);
- EN 10246-8 para o nível de aceitação U4 (a profundidade mínima do entalhe deverá ser acordada no acto da consulta e encomenda).

11.6 Inspeção visual

Os tubos devem ser inspeccionados visualmente e estar conformes 8.5.1.

11.7 Inspeção dimensional

As dimensões especificadas devem ser verificadas.

A espessura da parede deve ser medida na extremidade do tubo.

O diâmetro do tubo deverá ser medido a uma distância não inferior a 10 mm ou superior a 3D da extremidade do tubo.

11.8 Ensaio de corrosão intergranular

O ensaio deve ser realizado de acordo com a EN ISO 3651-1 ou EN ISO 3651-2, devendo os detalhes ser acordados no acto da consulta e encomenda.

³⁾ 1 bar=10⁵ N/m²=10⁵ Pa.

11.9 Identificação do material

Cada tubo deve ser ensaiado de forma a assegurar que é fornecida a classe de aço correcta.

12 Contra ensaios, triagem e reproprocessamento

Para os contra ensaios, triagem e reproprocessamento são aplicáveis os requisitos da EN 10021.

13 Marcação

A menos que a opção 8 seja especificada, a marcação deve ser feita de forma indelével em cada tubo, em intervalos não superiores a 1 m.

Opção 8: A marcação deverá ser aplicada sobre uma etiqueta fixada ao atado ou à caixa dos tubos.

A marcação deve incluir a seguinte informação:

- O nome do fabricante ou marca comercial;
- O número desta Norma Europeia;
- O nome ou número do aço;
- As dimensões;
- No caso de inspeção específica:
 - Um número de identificação (ex: número da encomenda ou do item), que permita correlacionar o produto ou unidade entregue com o documento correspondente.
 - A marca do inspector.

14. Embalagem

Cintas de aço ao carbono não devem estar em contacto com os tubos. As extremidades dos tubos não necessitam ser protegidas, a menos que a opção 9 seja especificada para os tubos a utilizar no transporte de água destinada ao consumo humano.

Opção 9: Os tubos ou atados de tubos deverão ser fornecidos com protecções nas extremidades.

Anexo A (informativo)

Classes de aço preferenciais

O quadro A.1 lista as classes de aço preferenciais que podem ser utilizadas. Os aços são conformes a EN 10088-2.

Quadro A.1 – Classes de aços

| Tipo de aço | Classe de aço | |
|-----------------|-----------------------|---------------|
| | Nome do aço | Número do aço |
| Ferrítico | X3CrTi17 | 1.4510 |
| | X3CrNb17 | 1.4511 |
| | X2CrMoTi18-2 | 1.4521 |
| Austenítico | X2CrNi18-9 | 1.4307 |
| | X2CrNi19-11 | 1.4306 |
| | X5CrNi18-10 | 1.4301 |
| | X6CrNiTi18-10 | 1.4541 |
| | X2CrNiMo17-12-2 | 1.4404 |
| | X5CrNiMo17-12-2 | 1.4401 |
| | X6CrNiMoTi17-12-2 | 1.4571 |
| | X2CrNiMo17-12-3 | 1.4432 |
| | X3CrNiMo17-13-3 | 1.4436 |
| | X2CrNiMo18-14-3 | 1.4435 |
| | X2CrNiMoN17-13-5 | 1.4439 |
| | X1NiCrMoCu25-20-5 | 1.4539 |
| | X1CrNiMoCuN20-18-7 | 1.4547 |
| | X1NiCrMoCuN20-20-7 | 1.4529 |
| | Austenítico-ferrítico | X2CrNiN23-4 |
| X2CrNiMoN22-5-3 | | 1.4462 |

^a Classe patenteada.

Anexo B

(informativo)

Utilização recomendada dos tubos

A utilização recomendada dos tubos fabricados de acordo com esta Norma Europeia, com acessórios, é indicada no quadro B.1

Quadro B.1 – Utilização recomendada dos tubos com acessórios

| Acessórios | Série 1 | Série 2 |
|---|------------------|----------------|
| Capilaridade | Sim ^a | Não |
| Compressão | Sim ^b | Sim |
| Pressão | Sim ^b | Sim |
| Nota: Os diâmetros e espessuras da parede devem ser de acordo serão de acordo com os Quadros 1 e 2. | | |
| ^a Os tubos com diâmetro exterior D de acordo com série 1, quando utilizados com acessórios de ligação por capilaridade, podem ter uma espessura de acordo com a série 2. | | |
| ^b É necessário tomar precauções afim de evitar a danificação do tubo. | | |

Anexo ZA (informativo)

Secções da presente Norma Europeia em correspondência com os requisitos essenciais da Directiva de Produtos da Construção

ZA.1 Campo de aplicação e características relevantes

A presente Norma Europeia foi preparada sob o Mandato M 131 “TUBOS, RESERVATÓRIOS e AUXILIARES que não estejam em contacto com água para consumo humano”, dado ao CEN pela Comissão Europeia e Associação Europeia para o Comércio Livre.

As secções da presente Norma Europeia mostradas neste anexo cumprem os requisitos do Mandato dado sob a Directiva de Produtos da Construção da União Europeia (89/106/CEE).

O cumprimento destas secções confere a presunção da aptidão dos produtos de construção abrangidos pelo presente anexo para as utilizações previstas a seguir indicadas; deve ser feita referência à informação que acompanha a marcação CE.

AVISO: Outros requisitos e outras Directivas de União Europeia, que não afectem a aptidão para as utilizações previstas podem ser aplicadas a um produto de construção enquadrado no campo de aplicação da presente norma.

Nota: Adicionalmente às secções específicas referentes a substâncias perigosas constantes na presente norma, podem existir outros requisitos aplicáveis aos produtos abrangidos nesse campo de aplicação (por ex. legislação Europeia transposta e leis nacionais, regulamentos e disposições administrativas). No intuito de cumprir as disposições da Directiva Produtos da Construção da União Europeia, estes requisitos devem também estabelecer o, quando e onde são aplicáveis.

Nota: Uma base de dados informativa das disposições Europeias e nacionais referentes a substâncias perigosas, está disponível no sítio internet da Construção em EUROPA (CREAT, acessível a partir de <http://europa.eu.int>).

O presente Anexo estabelece as condições para a marcação CE dos tubos previstos para as utilizações indicadas no Quadro ZA.1 e descreve as secções relevantes aplicáveis.

O campo de aplicação deste Anexo é definido no Quadro ZA.1.

NP
EN 10312
2004

p. 24 de 29

Quadro ZA.1: Secções relevantes para o produto e utilização prevista

| Produto: | Tubo de aço | | |
|--|--|--------------------------------|---|
| Utilização prevista: | Instalações para o transporte/disponibilidade/armazenamento de água não destinada ao consumo humano. | | |
| Os tubos podem ser utilizados em águas destinadas ao consumo humano, em conformidade com as regulamentações nacionais. A certificação para o contacto com água destinada ao consumo humano permanece na competência de cada Estado Membro até à adopção de um sistema europeu de homologação. | | | |
| Requisito / característica do mandato | Secções da presente norma referentes ao requisito | Níveis Mandatados e/ou Classes | Notas |
| Reacção ao fogo | 8.9 | Classe A1 | - |
| Tensão limite convencional de proporcionalidade | 8.3 | - | MPa |
| Tolerâncias dimensionais ^{a)} | 8.8 com excepção de 8.8.3 e 8.8.6 | - | mm ou % |
| Estanquidade: Líquido | 11.4 | - | Passa / Não passa |
| Durabilidade | 11.8 | | Para a EN ISO 3651-1, mm/ano ou g/m ² /h ou para a EN ISO 3651-2, imersão numa solução de ensaio de sulfato de cobre/ácido sulfúrico, seguida de um ensaio de dobragem e de uma avaliação. |
| ^{a)} Se requerido, para o cálculo da resistência ao esmagamento, da resistência às pressões interna e externa, da resistência à flexão longitudinal ou da força máxima correspondente à deformação admissível, assume-se que o cordão de soldadura respeita o contorno da superfície do tubo. | | | |

O requisito para uma determinada característica não é aplicável naqueles Estados-Membros, onde não existam requisitos regulamentares para essa característica face à utilização prevista do produto. Neste caso, os fabricantes que coloquem os seus produtos no mercado desses Estados-Membros não são obrigados a determinar nem a declarar o desempenho dos seus produtos em relação a essa característica, e a opção “Desempenho Não Determinado” (NPD), pode ser usada na informação que acompanha a marcação CE (ver secção ZA.3). No entanto, a opção NPD não deve ser usada quando a característica é sujeita a um nível mínimo.

ZA.2 Procedimento de comprovação de conformidade dos tubos

ZA.2.1 Generalidades

Os tubos para a utilização prevista na secção ZA.1 devem ser objecto de um sistema de comprovação de conformidade indicado no Quadro ZA.2, o qual está em conformidade com a Decisão da Comissão (1999/472/EC) de 1 de Julho de 1999. O exposto requer ao fabricante a realização de um ensaio inicial de tipo (ver ZA.2.2) e a conformidade com os requisitos para um sistema de controlo interno de produção (ver ZA.2.3).

Quadro ZA.2 - Sistemas de comprovação de conformidade

| Produto | Utilização prevista | Nível(is) ou classe(s) | Sistema(s) de comprovação de conformidade |
|---|---|-------------------------------|--|
| Tubo de aço | Em instalações para o transporte/disponibilidade/armazenamento de água não destinada ao consumo humano. | - | 4 |
| Sistema 4: Ver Directiva 89/106/CEE (DPC) Anexo III.2 (ii), Terceira possibilidade. | | | |

A comprovação da conformidade dos tubos no Quadro ZA.1 deve ser baseada nos procedimentos da avaliação da conformidade indicados no Quadro ZA.3 resultantes da aplicação das secções da presente Norma Europeia a seguir indicadas.

ZA.2.2 Ensaio inicial de tipo

ZA.2.2.1 Generalidades

O fabricante deve declarar a conformidade do ensaio inicial de tipo de todas as características mencionadas no Quadro ZA.1, de acordo com os seguintes princípios.

- 1) O ensaio inicial de tipo deve ser efectuado na primeira aplicação da presente norma em conformidade com ZA.2.2.2;
- 2) Acontecendo que produtos tenham sido previamente ensaiados em conformidade com os requisitos relevantes desta Norma Europeia (mesmo produto, mesma característica, mesmo método de ensaio e mesmo método de amostragem), estes ensaios poderão ser tidos em consideração para efeitos de ensaio inicial de tipo;
- 3) Adicionalmente, o ensaio inicial de tipo deve ser realizado aquando do início da produção de um novo produto tipo ou no início de um novo método de produção (quando este possa afectar as características declaradas).

ZA.2.2.2 Programa de ensaios

Os ensaios das características indicadas no Quadro ZA.1 da presente Norma Europeia devem ser realizados nos produtos fabricados de maior diâmetro e maior espessura e de menor diâmetro e menor espessura. Se a diferença de diâmetros entre as duas dimensões for inferior a 10 % do diâmetro exterior da maior dimensão, será necessário somente realizar um ensaio. Para os fins dos ensaios iniciais de tipo, isto deve constituir a gama.

São exigidos ensaios de tipo complementares se as dimensões a fornecer se situarem para além de 10 % da gama ensaiada previamente.

ZA.2.2.3 Documentação

Os resultados do programa de ensaios iniciais de tipo devem ser registados, arquivados e disponíveis para inspecção, por um período de pelo menos 10 anos após a data de distribuição do último produto, ao qual o programa de ensaios se refere.

ZA.2.3 Controle de produção na fábrica

O fabricante deve estabelecer um suporte documental e manter um sistema de controlo interno de produção, para assegurar que os produtos colocados no mercado estão em conformidade com as especificações técnicas.

Um sistema de controlo interno de produção que esteja em conformidade com a EN ISO 9001⁴⁾ e que abranja os tubos de aço, é considerado em conformidade com o anteriormente prescrito assim como com os requisitos para o sistema de controlo interno de produção especificados na secção ZA.2.1.

Quadro ZA.3 – Atribuição de tarefas de comprovação de conformidade para os tubos sob o sistema 4

| Tarefas | | Conteúdo da tarefa | Secções sobre a comprovação de conformidade a aplicar |
|---------------------------|---------------------------------|--|--|
| Tarefas para o fabricante | Controle de produção em fábrica | Parâmetros referentes a todas as características relevantes do Quadro ZA.1 | ZA.2.3 |
| | Ensaio inicial de tipo | Todas as características relevantes do Quadro ZA.1 | ZA.2.2 |

ZA.3 Marcação CE

A marcação CE deverá ser indicada nos documentos comerciais de acompanhamento e conter as seguintes informações:

- o símbolo CE dado na Directiva 93/68/CE;
- o nome ou marca de identificação e endereço registado do fabricante;
- os dois últimos algarismos do ano de aposição da marca;
- o número da presente Norma Europeia;
- o nome e descrição do produto, ou seja, “tubo + descrição da utilização prevista”;
- a tensão limite convencional de proporcionalidade especificada;
- a reacção ao fogo, ou seja, Euroclasse A 1;
- a durabilidade (quando relevante), ou seja, informações sobre a resistência à corrosão intergranular;
- o número de série.

Adicionalmente a qualquer informação específica relativa a substâncias perigosas acima mencionadas, o produto também deverá ser acompanhado, quando e onde exigido e de forma apropriada, por documentação relatando qualquer outra legislação referente a substâncias perigosas, para as quais é declarada a sua conformidade, juntamente com qualquer outra informação exigida por aquela legislação.

Nota: Legislação Europeia sem derrogação nacional não necessita de ser mencionada.

Nas figuras ZA.1 e ZA.2 são apresentados exemplos de marcação CE.

⁴⁾ Para um período de transição até 16 de Dezembro de 2003, dispor de um sistema da qualidade em conformidade com os requisitos da EN ISO 9001/2:1994 é igualmente considerado satisfazer os requisitos.


| | |
|--|---------------------------------------|
|  | |
| Qualquer Empresa L.da, Apartado 21, P-1050 00 | |
| EN 10312 Tubos para utilização em instalações para o transporte / disponibilidade / armazenamento de água não destinada ao consumo humano. A certificação para o contacto com água destinada ao consumo humano é da competência da cada Estado-Membro. | |
| Reacção ao fogo | : Euroclasse A 1 |
| Limite convencional de proporcionalidade mínimo especificado | : 230 Mpa (da EN 10088-2) |
| Durabilidade | : Resistente à corrosão intergranular |
| Série 1 | |

Figura ZA.1 – Exemplo 1 de informações relativas à marcação CE – Tubos da série 1


| | |
|--|---|
|  | |
| Qualquer Empresa L.da, Apartado 21, P-1050 00 | |
| EN 10312 Tubos para utilização em instalações para o transporte / disponibilidade / armazenamento de água não destinada ao consumo humano. A certificação para o contacto com água destinada ao consumo humano é da competência da cada Estado-Membro. | |
| Reacção ao fogo | : Euroclasse A 1 |
| Limite convencional de proporcionalidade mínimo especificado | : 230 Mpa (da EN 10088-2) |
| Durabilidade | : Resistente à corrosão intergranular excepto no estado sensibilizado |
| Série 2 | |

Figura ZA.2 – Exemplo 2 de informações relativas à marcação CE – Tubos da série 2

ZA.4 Declaração de conformidade

Quando a conformidade com as condições deste Anexo é alcançada, o fabricante ou o seu representante legal estabelecido na EU, deve preparar e conservar uma declaração de conformidade, que habilita o fabricante ou o seu representante legal a apor a marca CE. Esta declaração deve incluir:

- o nome e endereço do fabricante, ou do seu representante legal estabelecido na EU e o local de produção;
- a descrição do produto (tipo, identificação, utilização, etc.) e uma cópia da informação que acompanha a marca CE;
- as disposições com as quais o produto está conforme (por ex. o Anexo ZA desta Norma Europeia);
- condições específicas para a utilização do produto (por ex. disposições para a utilização sob certas condições, etc.);
- nome e cargo da pessoa autorizada a assinar a declaração de conformidade em nome do fabricante, ou em nome do seu representante legal.

A declaração acima mencionada deve ser apresentada na língua ou línguas oficiais dos Estados-Membros onde o produto será utilizado.

Bibliografia

- EN 10027-1 *Designation systems for steel. Part 1: Steel names, principal symbols.*
- EN 10027-2 *Designation systems for steel. Part 2: Numerical system.*
- EN 10220 *Seamless and welded steel tubes. General tables of dimensions and masses per unit length.*
- CR 10260 *Designation system for steel – Additional symbols.*
- EN ISO 1127 *Stainless steel tubes – Dimensions, tolerances and conventional masses per unit length.*
- EN ISO 9001 *Quality management systems – Requirements (ISO 9001:2000)*