Norma Portuguesa

NP
ISO 22391-1
2008

Sistemas de tubagens de plástico para instalações de água quente e fria
Polietileno de resistênca melhorada à temperatura (PE-RT)
Parte 1: Generalidades

Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide
Polyéthylène de meilleure résistance à la température (PE-RT)
Partie 1: Généralités

Plastics piping systems for hot and cold water installations
Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT)
Part 1: General

ICS
23.040.01; 91.140.60

DESCRITORES
Canalizações de água; tubos de água; tubos; plásticos; sistemas de abastecimento de água quente; sistemas de abastecimento de água fria; polietileno; temperatura; água potável

CORRESPONDÊNCIA
Versão portuguesa da ISO 22391-1:2007

HOMOLOGAÇÃO
Termo de Homologação n.º 302/2008, de 2008-07-28

ELABORAÇÃO
CT 58 (APIP)

EDIÇÃO
Outubro de 2008

CÓDIGO DE PREÇO
X004

© IPQ reprodução proibida

Instituto Português da Qualidade

Rua António Gião, 2
2829-513 CAPARICA PORTUGAL

Tel. + 351-212 948 100 Fax + 351-212 948 101
E-mail: ipq@mail.ipq.pt Internet: www.ipq.pt

em branco

Sumário

Página

Introdução **4**

1 Objectivo e campo de aplicação **5**

2 Referências normativas **5**

3 Termos, definições, símbolos e abreviaturas **5**

3.1 Termos e definições 5

3.2 Símbolos 8

3.3 Abreviaturas 9

4 Classificação das condições de serviço **9**

5 Material **11**

5.1 Generalidades 11

5.2 Influência na água para consumo humano 11

5.3 Material reprocessável 11

6 Requisito de desempenho do sistema **11**

Bibliografia **12**

Introdução

A norma de sistema ISO 22391, especifica os requisitos para um sistema de tubagens e seus componentes de polietileno de resistência melhorada à temperatura (PE-RT). O sistema de tubagem destina-se a instalações de água quente e fria.

No que respeita a potenciais efeitos negativos na qualidade da água destinada a consumo humano causados pelos produtos cobertos pela ISO 22391:

a) não está disponível informação sobre a restrição de utilização dos produtos;
b) a regulamentação nacional no que se refere à utilização e/ou às características dos produtos permanecem em vigor.

Esta Parte da ISO 22391 especifica os aspectos gerais dum sistema de tubagens de plástico. À data desta publicação, as normas de sistema para sistemas de tubagem de outros materiais plásticos usados para a mesma aplicação são:

ISO 15874:2003 *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polypropylene (PP)*

ISO 15875:2003 *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Crosslinked polyethylene (PE-X)*

ISO 15876:2003 *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polybutylene (PB), e*

ISO 15877:2003 *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Chlorinated poly (vinyl chloride) (PVC-C)*

1 Objectivo e campo de aplicação

A presente Parte da ISO 22391 especifica os aspectos gerais dos sistemas de tubagens de polietileno de resistência melhorada à temperatura (PE-RT), destinados a instalações de água quente e fria no interior de edifícios para distribuição de água – destinada ou não a consumo humano (sistemas domésticos) ou sistemas de aquecimento – sob pressões de concepção e temperaturas especificadas de acordo com a classe de aplicação.

Cobre uma gama de condições de serviço (classes de aplicação), pressões de concepção e classes de dimensões de tubo, especifica também os parâmetros de ensaio e define termos, símbolos e abreviaturas. Quando usada em conjunto com outras partes da ISO 22391, é aplicável, respectivamente, a tubos de PE-RT, acessórios, uniões, e a uniões com componentes de PE-RT bem como de outros materiais plásticos ou não, usados para instalações de água quente e fria.

Não é aplicável para valores de temperatura de concepção, temperatura máxima de concepção ou temperatura de mau funcionamento, superiores aos especificados.

NOTA: *É da responsabilidade do comprador ou especificador/projectista fazer as selecções adequadas destes aspectos tendo em conta os seus requisitos específicos, a regulamentação nacional relevante e as práticas ou códigos de instalação.*

2 Referências normativas

Os documentos referenciados a seguir são indispensáveis para a aplicação desta Norma. Para as referências datadas, só é aplicada a edição citada. Para as referências não datadas, aplica-se a última edição do documento referido (incluindo emendas).

ISO 472 *Plastics - Vocabulary*

ISO 1043-1 *Plastics – Symbols and abbreviated terms – Part 1: Basic polymers and their special characteristics*

ISO 4065 *Thermoplastics pipes – Universal wall thickness table*

ISO 22391-2:2007 *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) – Part 2: Pipes*

ISO 22391-3:2007 *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) – Part 3: Fittings*

ISO 22391-5:2007 *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) – Part 5: Fitness for purpose of the system*

3 Termos, definições, símbolos e abreviaturas

3.1 Termos e definições

Para os fins da presente Norma, aplicam-se os termos e definições dados na ISO 472 e ISO 1043-1 e os que se seguem.

3.1.1 Termos e definições geométricos

3.1.1.1 dimensão nominal, DN
Designação numérica da dimensão de um componente, que é um número inteiro, aproximadamente igual às dimensões de fabrico em mílimetros (mm).

3.1.1.2 dimensão nominal, DN/OD
Dimensão nominal, relativa ao diâmetro exterior.

3.1.1.3 diâmetro exterior nominal, d_n
Diâmetro especificado, em milímetros, atribuído a uma dimensão nominal DN/OD.

3.1.1.4 diâmetro exterior (em qualquer ponto), d_e
Diâmetro exterior medido na secção recta em qualquer ponto de um tubo ou de um terminal macho de um acessório, arredondado a 0,1 mm, por excesso.

3.1.1.5 diâmetro exterior médio, d_{em}
Medida da circunferência exterior de um tubo ou de um terminal macho de um acessório em qualquer secção recta, dividida por π (= 3,142), arredondada a 0,1 mm, por excesso.

3.1.1.6 diâmetro exterior médio mínimo, $d_{em,min}$
Valor mínimo do diâmetro exterior médio como especificado para uma dada dimensão nominal.

3.1.1.7 diâmetro exterior médio máximo, $d_{em,max}$
Valor máximo do diâmetro exterior médio como especificado para uma dada dimensão nominal.

3.1.1.8 diâmetro interior médio da embocadura, d_{sm}
Média aritmética de duas medições do diâmetro interior perpendiculares entre si no ponto médio do comprimento da embocadura.

3.1.1.9 ovalização
Diferença entre os diâmetros exteriores máximo e mínimo medidos na mesma secção recta de um tubo ou de um acessório, ou a diferença entre os diâmetros interiores máximo e mínimo medidos na mesma secção recta de uma embocadura.

3.1.1.10 espessura de parede nominal, e_n
Designação numérica da espessura de parede de um componente, aproximadamente igual à dimensão de fabrico em milímetros (mm).

3.1.1.11 espessura de parede, e
Medida da espessura de parede em qualquer ponto da circunferência de um componente, arredondado a 0,1 mm, por excesso.

3.1.1.12 espessura de parede mínima, e_{min}
Espessura de parede mínima em qualquer ponto da circunferência de um componente, como especificado.

3.1.1.13 espessura de parede máxima, e_{max}
Espessura de parede máxima em qualquer ponto da circunferência de um componente, como especificada.

3.1.1.14 tolerância
Variação permitida do valor especificado de uma quantidade, expressa como a diferença entre os valores máximo e mínimo permitidos.

3.1.1.15 série de tubos, S
Número adimensional para a designação do tubo de acordo com a ISO 4065.

NOTA: *De acordo com a ISO 22391, a série de tubos S é usada como meio para seleccionar as dimensões de tubo para fins práticos (veja-se ISO 22391-2).*

3.1.1.16 valor calculado de tubo, S_{calc}
Valor para um tubo específico calculado pela equação, arredondado a 0,1 mm, por excesso,

$$S_{calc} = \frac{d_n - e_n}{2e_n}$$

sendo:

d_n o diâmetro exterior nominal, em milímetros, e

e_n a espessura de parede nominal, em milímetros

3.1.2 Termos e definições relacionados com as condições de serviço

3.1.2.1 pressão de concepção, p_D
A pressão mais elevada relacionada com as circunstâncias para as quais o sistema foi concebido e se destina a ser utilizado.

NOTA: *A pressão de concepção é equivalente à pressão de concepção máxima (MDP), como especificado na EN 806-1.*

3.1.2.2 tensão hidrostática, σ
Tensão, expressa em megapascais, induzida na parede de um tubo quando a pressão é aplicada usando água, e calculada pela equação:

$$\sigma = p \times \frac{(d_{em} - e_{min})}{2e_{min}}$$

sendo:

p a pressão aplicada, em megapascais,

d_{em} o diâmetro exterior médio do tubo, em milímetros, e

e_{min} a espessura de parede mínima, em milímetros

3.1.2.3 temperatura de concepção, T_D
Temperatura ou combinação de temperaturas e tempos da água transportada, dependente das condições de serviço para as quais o sistema foi concebido.

3.1.2.4 temperatura de concepção máxima, T_{max}
A temperatura de concepção mais elevada que ocorre apenas por pequenos períodos.

3.1.2.5 temperatura de mau funcionamento, T_{mal}
A temperatura mais elevada que pode ser atingida quando os limites de controlo são excedidos.

3.1.2.6 temperatura da água fria, T_{cold}
Temperatura da água fria transportada de aproximadamente até 25 ºC.

NOTA: *Para fins de concepção é usada a temperatura de 20 ºC.*

3.1.2.7 água tratada
Água, destinada a instalações de aquecimento, que contém aditivos que não têm efeitos negativos no sistema.

3.1.3 Termos e definições relacionados com as características do material

3.1.3.1 limite inferior de confiança da tensão hidrostática a longo prazo, σ_{LPL}
Quantidade, em megapascais, com as dimensões duma tensão, que representa o limite inferior de confiança a 97,5 % da tensão hidrostática a longo prazo à temperatura *T* e tempo *t*.

NOTA: *É dada por* $\sigma_{LPL} = \sigma_{(T,t,0,975)}$.

3.1.3.2 tensão de concepção, σ_D
Tensão admissível, em megapascais (MPa), no material do tubo (σ_{DP}), ou no material plástico do acessório (σ_{DF}) para uma dada aplicação ou condições de serviço, respectivamente.

NOTA: *Veja-se também Anexo A, da ISO 22391-2:2007.*

3.1.3.3 coeficiente global de serviço (concepção), *C*
Coeficiente global com um valor superior a um, que tem em conta as condições de serviço bem como as propriedades dos componentes dum sistema de tubagem, para além das representadas pelo limite inferior de confiança, LPL.

3.1.3.4 material reprocessável próprio
Material preparado a partir de tubos e acessórios novos rejeitados, incluindo aparas da produção de tubos e de acessórios, que serão reprocessados por um produtor depois de terem sido previamente processados pelo mesmo produtor por um processo tal como injecção ou extrusão e para o qual a formulação completa ou a especificação do material são conhecidas.

NOTA: *Se está a ser reprocessado material contendo uma camada barreira, a mesma tem que ser removida.*

3.1.3.5 tubos com camada barreira
Os tubos de plástico com uma camada barreira exterior fina, por exemplo, para impedir ou diminuir fortemente a difusão de gases e a transmissão de luz através da parede do tubo, e onde os requisitos da tensão de concepção estão totalmente satisfeitos pelo polímero base (PE-RT).

3.2 Símbolos

C	coeficiente global de serviço (concepção)
d_e	diâmetro exterior (em qualquer ponto)
d_{em}	diâmetro exterior médio
$d_{em,max}$	diâmetro exterior médio máximo
$d_{em.min}$	diâmetro exterior médio mínimo
d_n	diâmetro exterior nominal
d_{sm}	diâmetro interior médio da embocadura
e	espessura de parede (em qualquer ponto)
e_{max}	espessura de parede máxima (em qualquer ponto)
e_{min}	espessura de parede mínima (em qualquer ponto)
e_n	espessura de parede nominal
p	pressão interior hidrostática
p_D	pressão de concepção

S_{calc}	valor calculado do tubo
$S_{calc,ma}$	valor máximo calculado do tubo
T	temperatura
T_{cold}	temperatura da água fria
T_D	temperatura de concepção
T_{mal}	temperatura de mau funcionamento
T_{max}	temperatura máxima de concepção
T_{test}	temperatura de ensaio
t	tempo
σ	tensão hidrostática
σ_{cold}	tensão de concepção a 20 ºC
σ_D	tensão de concepção
σ_{DF}	tensão de concepção do material plástico do acessório
σ_{DP}	tensão de concepção do material plástico do tubo
σ_F	valores da tensão hidrostática do material plástico do acessório
σ_{LPL}	limite inferior de confiança da tensão hidrostática a longo prazo
σ_P	valores da tensão hidrostática do material plástico do tubo

3.3 Abreviaturas

DN	dimensão nominal
DN/OD	dimensão nominal, relativa ao diâmetro exterior
LCL	limite inferior de confiança
MDP	pressão máxima de concepção
PE-RT	polietileno de resistência melhorada à temperatura
S	séries de tubo

4 Classificação das condições de serviço

Os requistos de desempenho para sistemas de tubagens de acordo com a ISO 22391 estão especificados para quatro classes de aplicação diferentes de acordo com o Quadro 1.

NOTA: *Cada classe está relacionada com uma área de aplicação típica e para um período de concepção de 50 anos. A classificação está em conformidade com a ISO 10508. As áreas de aplicação são indicadas como uma orientação e não são obrigatórias. A classe 3 (baixa temperatura, chão radiante) dada na ISO 10508 não se aplica à ISO 22391.*

Para qualquer aplicação, a selecção da classe aplicável de acordo com o Quadro 1 deve ser acordado entre as partes envolvidas.

Cada classe de aplicação deve estar associada a uma pressão de concepção, p_D, de 4 bar, 6 bar, 8 bar ou 10 bar, conforme aplicável[1].

Todos os sistemas que satisfazem as condições especificadas no Quadro 1, devem também ser adequados para a distribuição de água fria por um período de 50 anos a uma temperatura de 20 ºC e a uma pressão de concepção de 10 bar.

Todas as instalações de aquecimento devem usar apenas água ou água tratada como fluido de transferência.

O produtor de tubos e acessórios de plástico pode disponibilizar orientações sobre o tipo de tratamento requerido e aspectos da aplicação tais como permeabilidade ao oxigénio.

Quadro 1 – Classificação das condições de serviço

Classes de aplicação	Temperatura de concepção T_D ºC	Tempo [a] a T_D anos	T_{max} ºC	Tempo a T_{max} anos	T_{mal} ºC	Tempo a T_{mal} h	Áreas de aplicação típicas
1ª	60	49	80	1	95	100	Abastecimento de água quente (60 ºC)
2ª	70	49	80	1	95	100	Abastecimento de água quente (70 ºC)
4 [b]	20 | 2,5 Seguido por: 40 | 20 Seguido por: 60 | 25 Seguido por: (veja-se a próxima coluna)		70	2,5	100	100	Chão radiante e radiadores de baixa temperatura
5 [b]	20 | 14 Seguido por: 60 | 25 Seguido por: 80 | 10 Seguido por: (veja-se a próxima coluna)		90 Seguido por: (veja-se a próxima coluna)	1	100	100	Radiadores de temperatura elevada
A ISO 22391 não é aplicável a valores de T_D, T_{max} e T_{mal} superiores aos indicados neste Quadro.							
a) Um país pode seleccionar a Classe 1 ou 2 para estar em conformidade com as orientações nacionais. *b) Quando para uma classe aparece mais do que uma temperatura de concepção, deverá estar o tempo correspondente. Por exemplo, o perfil de temperaturas de concepção a 50 anos para a classe 5 é 20 ºC a 14 anos, seguida por 60 ºC a 25 anos, 80 ºC a 10 anos, 90 ºC a 1 ano e 100 ºC a 100 h.*							

[1] *1 bar = 0,1 MPa = 10^5 Pa; 1 MPa= 1 N/mm^2.*

5 Material

5.1 Generalidades

O material a partir do qual os tubos são fabricados deve estar de acordo com a ISO 22391-2 e o material a partir do qual os acessórios são fabricados deve estar de acordo com a ISO 22391-3, conforme aplicável.

5.2 Influência na água para consumo humano

Todos os materiais plásticos ou não para componentes de um sistema de tubagem, quando em contacto com água para consumo humano permanente ou temporariamente, não devem ter efeitos negativos na qualidade da água potável.

5.3 Material reprocessável

É permitida a adição ao material virgem de material reprocessável próprio obtido durante a produção e ensaio de produtos conformes com a ISO 22391. O material reprocessado obtido de fontes externas e o material reciclado não devem ser utilizados.

6 Requisito de desempenho do sistema

Os tubos conformes com a ISO 22391-2 e os acessórios conformes com a ISO 22391-3, ou outros tipos de acessórios usados, quando ligados, devem estar de acordo com a ISO 22391-5.

Bibliografia

[1] ISO 10508 *Plastics piping systems for hot and cold water installations – Guidance for classification and design*

[2] EN 806-1 *Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption – Part 1: General*