

# Norma Portuguesa

---

NP  
EN 13244-5  
2004

**Sistemas de tubagens de plástico, com pressão, para transporte de água para utilizações gerais, enterrados ou não, de drenagem e esgoto Polietileno (PE)**

## **Parte 5: Aptidão ao uso do sistema**

Systemes de canalisations en plastique pour les applications générales de transport d'eau, de branchement et de collecteurs d'assainissement, enterrés sous pression Polyéthylène (PE)

Partie 5: Aptitude à l'emploi du système

Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage Polyethylene (PE)

Part 5: Fitness for purpose of the system

**ICS**  
93.030

### **DESCRITORES**

Sistemas de tubagem; tubos de plástico; tubos sob pressão; acessórios para tubos; polietileno; água; canalizações de esgoto; drenagem de esgotos; aptidão ao uso; preparação das amostras para ensaio; sistemas de classificação; definições; bibliografia

### **CORRESPONDÊNCIA**

Versão Portuguesa da EN 13244-5:2002

### **HOMOLOGAÇÃO**

Termo de Homologação N° 106/2004, de 2004-06-07

### **ELABORAÇÃO**

CT 58 (APIP)

### **EDIÇÃO**

Agosto de 2004

### **CÓDIGO DE PREÇO**

X004

© 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](mailto:ipq@mail.ipq.pt)*  
Fax. (+ 351) 21 294 81 01 *URL: [www.ipq.pt](http://www.ipq.pt)*

em branco

ICS: 93.030

**Versão Portuguesa**

Sistemas de tubagens de plástico com pressão, para transporte de água para utilizações gerais, enterrados ou não, de drenagem e esgoto - Polietileno (PE)  
Parte 5: Aptidão ao uso do sistema

Kunststoff –  
Rohrleitungssysteme für erd-  
und oberirdisch verlegte  
Druckrohrleitungen für  
Brauchwasser, Entwässerung  
und Abwasser - Polyethylen  
(PE) – Teil 5:  
Gebrauchstauglichkeit des  
Systems

Systèmes de canalisations en  
plastique pour les applications  
générales de transport d'eau,  
de branchement et de  
collecteurs d'assainissement,  
enterrés sous pression –  
Polyéthylène (PE) – Partie 5:  
Aptitude à l'emploi du système

Plastics piping systems for  
buried and above-ground  
pressure systems for water for  
general purposes, drainage  
and sewerage – Polyethylene  
(PE) – Part 5: Fitness for  
purpose of the system

A presente Norma é a versão portuguesa da Norma Europeia EN 13244-5:2002, 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, Malta, Noruega, Países Baixos, Portugal, República Checa, Reino Unido, Suécia e Suíça.

**CEN**

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

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

<b>Índice</b>	<b>Página</b>
<b>Preâmbulo</b> .....	<b>5</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Objectivo e campo de aplicação</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Referências normativas</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Definições, símbolos e abreviaturas</b> .....	<b>8</b>
<b>4 Aptidão ao uso do sistema</b> .....	<b>9</b>
4.1 Generalidades .....	9
4.2 Preparação de uniões para ensaio .....	9
4.3 Uniões por soldadura topo-a-topo .....	10
4.4 Uniões electrossoldáveis.....	10
4.5 Uniões mecânicas .....	11
4.7 Repetição do ensaio em caso de falha a 80 °C.....	13
4.8 Compatibilidade.....	13
<b>Bibliografia</b> .....	<b>14</b>

## **Preâmbulo**

A presente Norma Europeia (EN 13244-5:2002) foi elaborada pelo Comité Técnico CEN/TC 155 “Sistemas de tubagens e condutas de plástico”, cujo secretariado é assegurado pelo NEN.

Esta Norma Europeia deve receber o estatuto de Norma Nacional, ou por publicação de um texto idêntico em língua portuguesa, ou por adopção, o mais tardar até Junho de 2003, e qualquer Norma Nacional divergente deve ser anulada até Dezembro de 2004.

Para os componentes cuja conformidade com a Norma Nacional relevante foi demonstrada pelo fabricante ou por um organismo de certificação antes de Dezembro de 2002, a Norma Nacional pode continuar a ser aplicada até Dezembro de 2004.

Foi elaborada em conjunto com o CEN/TC 165 “*Waste water engineering*”.

Esta Norma constitui uma Parte duma Norma de Sistema para sistemas de tubagens de plástico dum determinado material para uma aplicação específica. Existe um número significativo de Normas de Sistema.

As Normas de Sistema são baseadas nos resultados dos trabalhos realizados pelo ISO/TC 138 “*Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids*”, que é um Comité Técnico da Organização Internacional de Normalização (ISO).

São apoiadas por diferentes normas sobre métodos de ensaio, às quais são feitas referências na Norma de Sistema.

As Normas de Sistema estão harmonizadas com normas gerais sobre requisitos funcionais e com as práticas recomendadas para instalação.

A EN 13244, sob o título geral “Sistemas de tubagens de plástico, com pressão, para transporte de água para utilizações gerais, enterrados ou não, de drenagem e esgoto - Polietileno (PE)”, consiste nas seguintes partes:

- Parte 1: Generalidades;
- Parte 2: Tubos;
- Parte 3: Acessórios;
- Parte 4: Válvulas;
- Parte 5: Aptidão ao uso do sistema (a presente Norma);
- Parte 7: Guia para verificação da conformidade (a ser publicado como CEN/TS).

**NOTA:** Foi decidido não publicar a Parte 6 “Práticas para instalação recomendadas”. Assim, são aplicáveis as práticas nacionais em vigor.

Esta Parte da EN 13244 inclui uma Bibliografia.

As Normas de Sistema para sistemas de tubagens noutros materiais utilizados para o transporte de água sob pressão são as seguintes:

- prEN 14364 *Plastics piping systems for pressure and non-pressure drainage and sewerage – Glass-reinforced thermosetting (GRP) plastics based on polyester resin (UP)*;
- EN 1456 *Plastics piping systems for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U)*.

De acordo com o Regulamento Interno do CEN/CENELEC, são obrigados a implementar a presente Norma Europeia, os Organismos Nacionais de Normalização dos seguintes países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Islândia, Itália, Luxemburgo, Malta, Países Baixos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia e Suíça.

**NP**  
**EN 13244-5**  
**2004**

p. 6 de 14

---

## **Introdução**

A EN 13244, da qual esta é a Parte 5, especifica os requisitos para os sistemas de tubagens e seus componentes fabricados de polietileno (PE). Destina-se a ser utilizada para sistemas com pressão, para o transporte de água para utilizações gerais, enterrados ou não, de drenagem e esgoto, incluindo sistemas de vácuo.

Os requisitos e os métodos de ensaio para os componentes do sistema de tubagem estão especificados na EN 13244-1, EN 13244-2<sup>[1]</sup>, EN 13244-3<sup>[2]</sup> e EN 13244-4<sup>[3]</sup>. O prCEN/TS 13244-7<sup>[4]</sup> constitui um guia para a verificação da conformidade.

Esta Parte da EN 13244 cobre as características de aptidão ao uso do sistema.

## 1 Objectivo e campo de aplicação

Esta Parte da EN 13244 especifica as características de aptidão ao uso de sistemas de tubagens, com pressão, para transporte de água para utilizações gerais, enterrados ou não, de drenagem e esgoto, incluindo sistemas de vácuo.

*NOTA 1: A água para utilizações gerais não se destina a consumo humano e os componentes conformes esta norma não devem ser utilizados em sistemas de transporte de água para consumo humano. Para os componentes de PE utilizados em sistemas de transporte de água para consumo humano, incluindo água antes do tratamento, veja-se EN 12201 [5].*

Especifica também os parâmetros de ensaio para os métodos de ensaio referidos nesta Norma.

Em conjunto com outras partes da EN 13244 (veja-se Preâmbulo), aplica-se a tubos, acessórios e válvulas de PE, às suas uniões, bem como às uniões com componentes de outros materiais destinados a serem utilizados nas seguintes condições:

- enterrados no solo;
- quedas de água;
- colocados na água;
- acima do solo incluindo os tubos suspensos sob as pontes;
- a uma pressão de serviço máxima, MOP, até 25 bar<sup>1</sup>, inclusive;
- a uma temperatura de serviço de 20 ° C, como temperatura de referência.

*NOTA 2: Para aplicações funcionando a temperaturas constantes entre 20 ° C e 40 ° C, veja-se Anexo A da EN 13244-1:2002.*

A EN 13244 cobre uma gama de pressões de serviço máximas e indica os requisitos no que se refere a cores e aditivos.

*NOTA 3: É da responsabilidade do comprador ou do projectista fazer as selecções apropriadas destes aspectos, tendo em conta os requisitos específicos e os regulamentos ou guias nacionais relevantes bem como os códigos ou práticas de instalação.*

## 2 Referências normativas

A presente Norma Europeia incorpora por referências datadas ou não datadas, disposições de outras publicações. Estas referências normativas são citadas nos locais apropriados do texto e as publicações encontram-se a seguir enumeradas. Para as referências datadas, as emendas ou revisões subsequentes de uma qualquer destas publicações só se aplicam a esta Norma quando nela incorporadas por emenda ou revisão. Para as referências não datadas aplica-se a última edição da publicação referida.

- EN 712 *Thermoplastics piping systems – End-load-bearing mechanical joints between pressure pipes and fittings – Test method for resistance to pull-out under constant longitudinal force.*
- EN 713 *Plastics piping systems – Mechanical joints between fittings and polyolefin pressure pipes – Test method for leaktightness under internal pressure of assemblies subjected to bending.*
- EN 715 *Thermoplastics piping systems – End-load-bearing joints between small diameter pressure pipes and fittings – Test method for leaktightness under internal water pressure, including end thrust.*
- EN 911 *Plastics piping systems – Elastomeric sealing ring type joints and mechanical joints for thermoplastics pressure piping – Test method for leaktightness under external hydrostatic pressure.*

---

<sup>1</sup> 1 bar = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>.

EN 921:1994	<i>Plastics piping systems – Thermoplastics pipes – Determination of resistance to internal pressure at constant temperature.</i>
EN 13244-1:2002	<i>Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage – Polyethylene (PE) – Part 1: General.</i>
EN 11413:1996	<i>Plastics pipes and fittings – Preparation of test piece assemblies between a polyethylene (PE) pipe and an electrofusion fitting.</i>
EN 11414:1996	<i>Plastics pipes and fittings – Preparation of polyethylene (PE) pipe/pipe or pipe/fitting test piece assemblies by butt fusion.</i>
ISO 13953:2001	<i>Polyethylene (PE) pipes and fittings – Determination of the tensile strength and failure mode of test pieces from a butt-fused joint.</i>
ISO 13954:1997	<i>Plastics pipes and fittings – Peel decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies of nominal outside diameter greater than or equal to 90 mm.</i>
ISO 13955:1997	<i>Plastics pipes and fittings – Crushing decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies.</i>
ISO/DIS 13956:1996	<i>Plastics pipes and fittings – Determination of cohesive strength – Tear test for polyethylene (PE) assemblies.</i>

### **3 Definições, símbolos e abreviaturas**

Para os objectivos da presente Norma Europeia, aplicam-se os termos e definições, símbolos e abreviaturas dados na EN 13244-1 juntamente com os que se seguem.

#### **3.1 união por electrossoldadura**

União entre uma embocadura ou sela electrossoldável e um tubo ou acessório com terminais macho. Os acessórios electrossoldáveis são aquecidos, por efeito de Joule do elemento incorporado entre suas superfícies de ligação, provocando a fusão do material adjacente e a soldadura das superfícies do tubo e do acessório.

#### **3.2 união por soldadura topo-a-topo**

União realizada por aquecimento das extremidades planas das superfícies a soldar, mantendo-as contra uma placa térmica até que o material, PE, atinja a temperatura de fusão. A placa térmica é, então, removida rapidamente e as duas extremidades amolecidas são pressionadas uma contra a outra.

#### **3.3 união por sela termossoldável**

União efectuada por aquecimento da superfície côncava de uma sela e a superfície exterior de um tubo mantendo-as contra uma placa térmica, até que o material, PE, atinja a temperatura de fusão. A placa térmica é, então rapidamente removida e as duas superfícies amolecidas são pressionadas uma contra a outra.

#### **3.4 união mecânica**

União efectuada através da montagem de um tubo de PE a outro tubo de PE ou a qualquer outro elemento do sistema de tubagem que, geralmente, inclui um elemento de compressão que assegura a manutenção da pressão, estanquidade e resistência a cargas na extremidade.



Pode ser usada a introdução de uma manga de suporte na superfície interior do tubo para permitir o apoio permanente do tubo de PE e impedir a fissuração da parede deste sob o efeito de forças de compressão radiais.

*NOTA:* Os componentes metálicos destes acessórios ou válvulas podem ser montados em tubos metálicos com parafusos de rosca, juntas de compressão, ligações soldadas ou flangeadas, incluindo flanges de PE. O acessório ou válvula pode permitir quer uma ligação permanente, quer uma ligação desmontável.

### **3.5 compatibilidade de fusão**

Capacidade de dois materiais de PE, similares ou não, para se ligarem entre si e formarem uma união que cumpra os requisitos de desempenho da presente Norma.

## **4 Aptidão ao uso do sistema**

### **4.1 Generalidades**

Esta secção detalha a preparação de uniões para ensaio e os ensaios requeridos para verificar o processo de fusão em condições normais e extremas e a compatibilidade.

### **4.2 Preparação de uniões para ensaio**

#### **4.2.1 Generalidades**

Esta secção especifica os métodos para preparação de uniões para ensaio tendo em consideração as tolerâncias extremas (máxima e mínima) de fabrico dos tubos/acessórios, a união no local, as tolerâncias dos equipamentos, as variações de temperatura ambiente durante a instalação, e, se aplicável, o material de selagem, o componente e respectivas tolerâncias. Os provetes para os ensaios de pressão devem ser devidamente tamponados, com terminais ou flanges, estanques à pressão e suportando as cargas da extremidade e que possuam as ligações para entrada de água e saída de ar.

#### **4.2.2 Classificação dos grupos**

Para os efeitos desta Norma, devem ser considerados os grupos para tubos, acessórios e válvulas, conforme os indicados no Quadro 1.

Quadro 1 – Grupos dimensionais para tubos, acessórios e válvulas

	Grupo dimensional			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Diâmetro exterior nominal $d_n$	$\geq 16$ e $< 75$	$\geq 75$ e $< 250$	$\geq 250$ e $< 710$	$\geq 710$

#### **4.2.3 Tipos de acessórios**

- Acessórios com terminais macho.
- Embocaduras electrossoldáveis: uniões, curvas e tês.
- Selas electrossoldáveis.

- Acessórios mecânicos.

### **4.3 Uniões por soldadura topo-a-topo**

#### **4.3.1 Uniões sob condições extremas**

O ensaio deve ser realizado se requerido pelo comprador ou utilizador final.

- a) Preparação: as uniões devem ser preparadas usando tubos e/ou acessórios com terminais macho com o mesmo MRS e SDR, conforme com a ISO 11414:1996, sob as condições mínimas e máximas listadas no Quadro B.1 e incluindo os requisitos de desalinhamento dados na alínea a) da secção 6 da ISO 11414:1996;
- b) Número de provetes: um diâmetro por gama de fabrico por tipo de produto;
- c) Requisitos: a união deve cumprir os requisitos especificados no Quadro 3 para as características de resistência à pressão hidrostática (165 h a 80 °C) e resistência à tracção para as uniões por soldadura topo-a-topo.

#### **4.3.2 Uniões entre componentes com MRS diferente**

O ensaio deve ser realizado se requerido pelo comprador ou utilizador final.

- a) Preparação: as uniões devem ser preparadas usando tubos e/ou acessórios com terminais macho com o mesmo SDR, e valores de MRS diferentes conforme com a ISO 11414, sob condições normais, a 23 °C;
- b) Número de provetes: um diâmetro por gama de fabrico por tipo de produto;
- c) Requisitos: a união deve cumprir os requisitos especificados no Quadro 3 para a característica de resistência à tracção para as uniões por soldadura topo-a-topo.

### **4.4 Uniões electrossoldáveis**

#### **4.4.1 Uniões com tubos e componentes com MRS e SDR diferentes**

**4.4.1.1** Quando aplicável, as uniões devem ser preparadas seguindo o esquema definido no Quadro 2 usando tubos e componentes com MRS e SDR diferentes, conforme com a ISO 11413:1996, condição 1 definida no Anexo C, Quadro C.1 da ISO 11413:1996.

**4.4.1.2** O número de provetes: o diâmetro mais pequeno e o maior de cada grupo de dimensões e, ainda, o maior por tipo de produto (veja-se Quadro 1).

**4.4.1.3** Requisitos: a união deve estar conforme os requisitos especificados no Quadro 3 para a característica “resistência à coesão para acessórios electrossoldáveis com embocadura” ou “resistência à coesão para selas electrossoldáveis”, conforme aplicável.

Quadro 2 - Esquema de amostragem

Acessório electrossoldável	Tubo ou componente					
	PE 63		PE 80		PE 100	
	SDR max.	SDR min.	SDR max.	SDR min.	SDR max.	SDR min.
PE 63	×			×		×
PE 80	×		×			×
PE 100	×		×			×

#### 4.4.2 Uniões sob condições extremas

**4.4.2.1** As uniões devem ser preparadas utilizando tubo com o mesmo MRS e SDR do acessório conforme com as condições 2 e 3 indicadas no Anexo C, Quadro C.1 da ISO 11413:1996 e utilizando  $T_{\min}$  e  $T_{\max}$  conforme recomendado pelo fabricante dos acessórios.

Se o comprador aceitar, as condições 2 e 3 de energia mínima e máxima podem ser substituídas por uma energia nominal a uma dada temperatura ambiente  $T_a$ , definida pelo fabricante do acessório (veja-se 3.4 da ISO 11413:1996).

Para acessórios iguais às embocaduras electrossoldáveis, ensaiar as uniões a partir de diâmetros escolhidos dentro da mesma gama de fabrico. As uniões devem ser preparadas com uma folga de  $0,05 d_n$  entre a extremidade do tubo e a profundidade máxima teórica de penetração no acessório. Para os diâmetros superiores a 225 mm, os tubos a unir devem ser preparados de forma a que o desvio angular máximo do acessório seja limitado a  $1,5^\circ$ . As selas devem ser soldadas ao tubo a ensaiar enquanto são pressurizadas com água à pressão máxima definida. O tubo deve ser cortado imediatamente depois de atingir o tempo de arrefecimento prescrito pelo fabricante da sela.

*NOTA:* Estas uniões com selas electrossoldáveis devem ser preparadas tendo em consideração os Regulamentos Nacionais de segurança.

**4.4.2.2** O número de provetes deve ser como se segue: um diâmetro por grupo dimensional incluindo o diâmetro mais pequeno e o maior da gama de fabrico por tipo de produto (veja-se Quadro 1).

**4.4.2.3** A união deve estar conforme os requisitos especificados no Quadro 3 para a característica “resistência à coesão para acessórios electrossoldáveis com embocadura” ou “resistência à coesão para selas electrossoldáveis”, conforme aplicável.

#### 4.5 Uniões mecânicas

**4.5.1** Os tubos de PE com MRS e SDR diferentes, para unir a acessórios mecânicos devem ser preparados e montados conforme com as instruções do fabricante.

**4.5.2** As uniões devem estar conformes os requisitos especificados no Quadro 3.

**NP**  
**EN 13244-5**  
**2004**

p. 12 de 14

**4.6 Condicionamento**

Salvo especificação em contrário no método de ensaio aplicável como indicado no Quadro 3, os provetes devem ser condicionados a  $(23 \pm 2)$  °C antes do ensaio.

Quadro 3 – Características de aptidão ao uso do sistema

Características	Requisitos	Parâmetros de ensaio		Método de ensaio
Resistência à tensão hidrostática a 80 °C	Sem falhas em todos os provetes durante o ensaio	Terminal Número de provetes <sup>b</sup> Período de condicionamento Tipo de ensaio Temperatura de ensaio Período de ensaio Tensão circunferencial <sup>c</sup> para: PE 63 PE 80 PE 100	Tipo a) <sup>a</sup> 3 Conforme com a EN 921:1994 Água-em-água 80 °C 165 h <sup>d</sup> 3,5 MPa 4,5 MPa 5,4 MPa	EN 921:1994
Resistência à coesão para acessórios electrossoldáveis com embocadura	Comprimento de início da rotura $\leq L_2/3$ com rotura do tipo frágil	Temperatura de ensaio Número de provetes <sup>b</sup>	23 °C Conforme com a secção 4	ISO 13954:1997 ou ISO 13955:1997
Resistência à coesão para selas electrossoldáveis	Superfície de rotura: $\leq 25$ %, rotura frágil	Temperatura de ensaio Número de provetes <sup>b</sup>	23 °C Conforme com a secção 4	ISO/DIS 13956:1996
Resistência à tracção (uniões por soldadura topo-a-topo)	Ensaio até à rotura: dúctil: passa frágil: falha	Temperatura de ensaio Número de provetes <sup>b</sup>	23 °C Conforme com a secção 4	ISO 13953:2001
Uniões mecânicas <sup>e</sup>				
Estanquidade sob pressão interna	Sem fugas	Período de ensaio Pressão de ensaio Número de provetes <sup>b</sup>	1 h 1,5 × [PN] do tubo 1	EN 715
Estanquidade sob pressão interna em flexão	Sem fugas	Período de ensaio Pressão de ensaio Número de provetes <sup>b</sup>	1 h 1,5 × [PN] do tubo 1	EN 713
Ensaio de pressão externa	Sem fugas	Pressão de ensaio Período de ensaio Pressão de ensaio Período de ensaio Número de provetes <sup>b</sup>	$\Delta p_1 = 0,01$ MPa 1 h $\Delta p_2 = 0,08$ MPa 1 h 1	EN 911
Resistência à rotura sob tensão longitudinal constante	Sem rotura ou separação do tubo e do acessório	Temperatura de ensaio Período de ensaio Força	23 °C 1 h De acordo com a EN 712	EN 712

(continua)

(continuação)

<p><sup>a</sup> Podem ser utilizados terminais do tipo b) para diâmetros <math>\geq 315</math> mm (ensaios iniciais tipo).</p> <p><sup>b</sup> O número de provetes dado indica a quantidade requerida para estabelecer um valor para a característica referida no quadro. O número de provetes requerido para o controlo da produção e o controlo do processo deve estar referido no plano de qualidade do fabricante (veja-se prCEN/TS 13244-7<sup>[4]</sup>).</p> <p><sup>c</sup> A tensão é calculada para os tubos utilizados no ensaio.</p> <p><sup>d</sup> As roturas dúcteis prematuras não são consideradas. Para o procedimento de repetição dos ensaios veja-se 4.7.</p> <p><sup>e</sup> Para as uniões mecânicas até 63 mm, inclusive. Os métodos de ensaio para uniões superiores a 63 mm estão em fase de elaboração.</p>
---

#### 4.7 Repetição do ensaio em caso de falha a 80 °C

Uma rotura do tipo frágil num período inferior a 165 h constitui uma falha, contudo se uma amostra num ensaio a 165 h, falha de forma dúctil num período inferior a 165 h, a repetição deve ser efectuada a um valor de tensão inferior de forma a atingir o tempo mínimo requerido para a tensão seleccionada, obtida conforme com o plano tensões/tempos indicado no Quadro 4.

Quadro 4 – Parâmetros de ensaio para repetição da tensão hidrostática a 80 °C

PE 63		PE 80		PE 100	
Tensão	Período de ensaio	Tensão	Período de ensaio	Tensão	Período de ensaio
MPa	h	MPa	h	MPa	h
3,5	165	4,5	165	5,4	165
3,4	295				
3,3	538	4,4	233	5,3	256
3,2	1000	4,3	331	5,2	399
		4,2	474	5,1	629
		4,1	685	5,0	1000
		4,0	1000		

#### 4.8 Compatibilidade

Se os tubos e/ou acessórios se destinam ao mesmo sistema, e se os valores de MFR desses materiais de PE que irão ser soldados se encontram fora dos limites citados em 4.6 da EN 13244-1:2002, a compatibilidade de fusão (veja-se 3.5) dos componentes deve ser demonstrada através de ensaios e deve estar conforme os requisitos do ensaio de resistência à coesão e/ou à tensão hidrostática a 80 °C especificados no Quadro 2.

## **Bibliografia**

- [1] EN 13244-2 *Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage – polyethylene (PE) – Part 2: Pipes*
- [2] EN 13244-3 *Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage – polyethylene (PE) – Part 3: Fittings*
- [3] EN 13244-4 *Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage – polyethylene (PE) – Part 4: Valves*
- [4] prCEN/TS 13244-7 *Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage – polyethylene (PE) – Part 7: Guidance for the assessment of conformity*
- [5] EN 12201 *Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE)*