

# Ống và phụ tùng nối bằng polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC-U) dùng để cấp nước – Yêu cầu kỹ thuật

## Phần 5: Sự phù hợp với mục đích của hệ thống

*Pipes and fittings made of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) for water supply – Specifications*

*Part 5: Fitness for purpose of the system*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu để xác định sự phù hợp với mục đích sử dụng của một hệ thống đường ống bao gồm ống, đầu nối, phụ tùng nối và các phụ kiện bằng polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC-U), dùng cho ống dẫn nước chôn dưới mặt đất và cấp nước sinh hoạt trên mặt đất, cả bên trong và bên ngoài các công trình xây dựng.

Ống, đầu nối, phụ tùng nối và các phụ kiện qui định trong tiêu chuẩn này dùng để dẫn nước dưới áp suất ở nhiệt độ tới 20 °C dùng cho các mục đích chung và cấp nước uống. Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho nước có nhiệt độ lên đến 45 °C (xem hình 1 TCVN 6151-2 : 2002 )

Các yêu cầu qui định trong tiêu chuẩn này áp dụng cho ống, phụ tùng nối, van và trang bị phụ đã được lắp ráp và phù hợp với các yêu cầu của TCVN 6151 phần 1, 2, 3 và 4.

### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 6151-1: 2002 (ISO 4422-1: 1996) Ống và phụ tùng nối bằng polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC-U) dùng để cấp nước - Yêu cầu kỹ thuật - Phần 1: Yêu cầu chung

TCVN 6151-2: 2002 Ống và phụ tùng nối bằng polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC-U) dùng để cấp nước - Yêu cầu kỹ thuật - Phần 2: Ống (có hoặc không có đầu nối).

TCVN 6151-3: 2002 (ISO 4422-3: 1996) Ống và phụ tùng nối bằng polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC-U) dùng để cấp nước - Yêu cầu kỹ thuật - Phần 3: Phụ tùng nối và đầu nối.

## TCVN 6151-5 : 2002

TCVN 6151-4: 2002 (ISO 4422-4: 1996) Ống và phụ tùng nối bằng polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC-U) dùng để cấp nước - Yêu cầu kỹ thuật - Phần 4: Van và trang bị phụ.

ISO 4633: 1996 Rubber seals – Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines – Specification for materials. (Vòng đệm cao su (zoăng) Vòng đệm cho mối nối của đường ống cấp, thoát nước và xả nước - Yêu cầu đối với vật liệu).

ISO 7387-1: 1983 Adhesives with solvents for assembly of PVC-U pipe elements – Characterization – Part 1: Basic test methods. (Keo dán với các dung môi cho lắp ráp các chi tiết đường ống PVC-U - đặc tính – Phần 1: Phương pháp thử cơ bản.)

ISO 9311-1 <sup>1)</sup> Adhesives for thermoplastics piping systems – Part 1: Test method for spreadability and film properties of adhesives. (Keo dán cho hệ thống ống nhựa nhiệt dẻo Phần 1: Phương pháp thử về sự phân bố và tính chất màng mỏng của keo.)

ISO 12092: 2000 Fittings, valves and other piping systems components made of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) for pipes under pressure – Resistance to internal pressure – Test method ( Phụ tùng đường ống, van và các thành phần khác của hệ thống bằng polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC-U) cho các ống chịu áp lực - Độ bền đối với áp suất bên trong - Phương pháp thử )

ISO 13783: 1997 Plastics piping systems – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) end-load-bearing double-socket joints –Test method for leaktightness and strength while subjected to bending and internal pressure. [Hệ thống ống chất dẻo - Mối nối kiểu ổ mút kép bằng polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC-U) – Phương pháp thử độ kín và độ bền khi chịu uốn và áp suất bên trong ]

ISO 13844: 2000 Plastics piping systems – Elastomeric sealing ring type socket joints of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) for use with PVC-U pipes –Test method for leaktightness under negative pressure. [Hệ thống ống chất dẻo - Mối nối kiểu ổ cắm có vòng đệm đàn hồi bằng polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC-U) dùng với ống PVC-U - Phương pháp thử độ kín khi chịu áp lực âm.]

ISO 13845: 2000 Plastics piping systems – Elastomeric sealing ring type socket joints of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) for use with pipes –Test method for leaktightness under internal pressure and with angular deflection. [Hệ thống ống chất dẻo - Mối nối kiểu ổ cắm có vòng đệm đàn hồi bằng polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC-U) dùng với ống - Phương pháp thử độ kín khi chịu áp suất bên trong và có độ lệch góc.]

ISO 13846: 2000 Plastics piping systems – End-load-bearing and non-end-load-bearing assemblies and joints for thermoplastics pressure piping –Test method for long-term leaktightness under internal water pressure. [Hệ thống ống chất dẻo - Các bộ phận và mối nối có ổ mút và không có ổ mút dùng cho đường ống nhựa nhiệt dẻo chịu áp lực - Phương pháp thử độ kín dài hạn khi chịu áp lực nước bên trong.]

---

<sup>1)</sup> Sẽ ban hành

### 3 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các định nghĩa qui định trong TCVN 6151-1: 2002 (ISO 4422-1)

### 4 Tính chất cơ học của các bộ phận, bao gồm cả mối nối

Chú thích - Ngay cả khi vật liệu và các cấu thành của một hệ thống đường ống, ví dụ: ống, phụ tùng nối và van đã phù hợp với các yêu cầu qui định trong các điều tương ứng của tiêu chuẩn này, thì tính chất cơ học của hệ thống lắp đặt (cụm chi tiết) bao gồm cả các mối nối phải được qui định và đánh giá. Kinh nghiệm đã chỉ ra rằng kỹ thuật nối ống đối với hệ thống đường ống PVC-U sử dụng các mối nối kiểu có vòng đệm đàn hồi, liên kết bằng dung môi hay sử dụng các mối nối kiểu có vòng đệm đàn hồi được cố định bằng cơ học tùy thuộc vào thiết bị, điều kiện lắp đặt và phục vụ.

Nếu chỗ nối được bao gồm trong thử nghiệm phần cấu thành thì mối nối có thể được gia cố (xem ISO 12092 và TCVN 6151-3: 2002 (ISO 4422-3) điều 7.2 và không phải là một phần của việc đánh giá cho thử nghiệm phần cấu thành.

Trong quá trình thử nghiệm ngắn hạn và dài hạn đối với phần cấu thành, áp suất thủy tĩnh tạo ra ứng suất trong khu vực mối nối và sự rão của đầu nối, sự phá hủy này lớn hơn 8 lần so với sự phá hủy có thể xuất hiện sau 50 năm trong điều kiện làm việc.

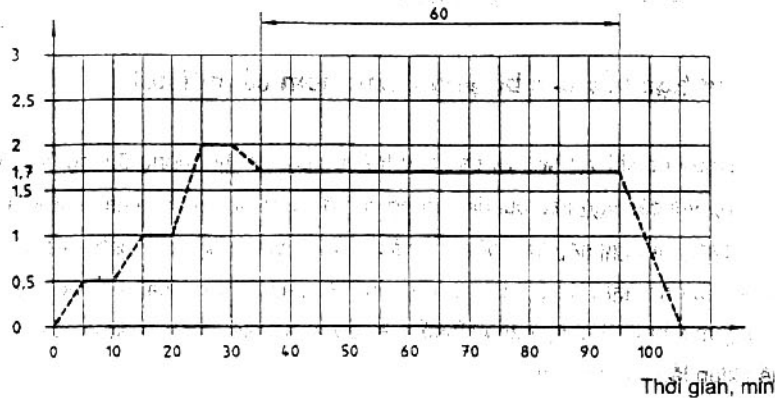
Để chấp nhận các phần cấu thành đã được lắp và các mối nối cần phải thử độ kín trong các điều kiện áp suất ngắn hạn và dài hạn. Các thử nghiệm này có liên quan tới sự rão do áp suất và nhiệt độ làm việc cho phép sau 50 năm.

#### 4.1 Thử áp suất ngắn hạn đối với độ kín của các bộ phận lắp ráp

4.1.1 Khi một bộ phận lắp ráp có một hoặc nhiều mối nối kiểu có vòng đệm đàn hồi được thử dưới áp suất thủy tĩnh và độ lệch góc theo ISO 13845 và các điều kiện thử cho trong bảng 1, thì bộ phận lắp ráp phải phù hợp với yêu cầu cho trong bảng 1.

**Bảng 1 - Điều kiện thử và yêu cầu đối với thử bộ phận lắp ráp ngắn hạn**

Nhiệt độ thử °C	Áp suất thử bar	Thời gian thử	Yêu cầu về thử
$T \pm 2$ trong đó $T$ là nhiệt độ giữa 17 và 23	Áp suất được tính toán theo hình 1 và 4.1.2	Một chu kỳ theo hình 1	Không có rò rỉ tại bất cứ điểm nào của các bề mặt nối trong suốt toàn bộ chu kỳ thử.



Chú thích - Áp suất thay đổi từ một mức áp suất tới mức tiếp sau phải diễn ra trong các khoảng thời gian đã chỉ định nhưng không nhất thiết phải diễn ra ở các tỉ lệ hoàn toàn tuyến tính.

**Hình 1 - Chế độ thử áp suất thủy tĩnh**

4.1.2 Áp suất thử  $p_T$  phải được tính bằng cách nhân hệ số  $f$  trong hình 1 với áp suất danh nghĩa PN, theo công thức sau:

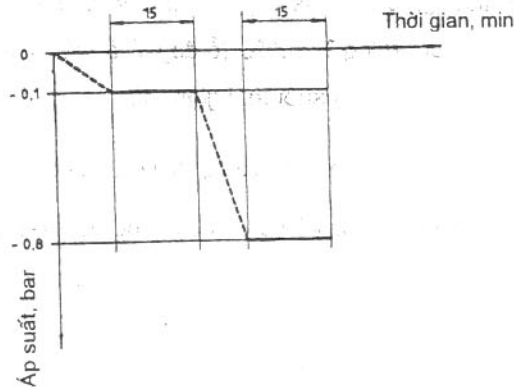
$$p_T = f \times PN$$

**4.2 Thử áp suất âm ngắn hạn đối với độ kín của các bộ phận lắp ráp**

Khi một bộ phận có một hoặc nhiều mối nối kiểu có vòng đệm đàn hồi được thử dưới áp suất âm và độ lệch/biến dạng góc theo ISO 13844 và các điều kiện thử cho trong bảng 2, thì bộ phận lắp ráp phải phù hợp với yêu cầu cho trong bảng 2.

**Bảng 2 - Điều kiện và yêu cầu thử áp suất âm ngắn hạn đối với bộ phận lắp ráp**

Nhiệt độ thử °C	Chế độ thử áp suất âm bar	Thời gian thử	Yêu cầu về thử
$T \pm 2$ trong đó $T$ là nhiệt độ giữa 17 và 23	Áp suất theo hình 2	Một chu kỳ theo hình 2	Sự thay đổi áp suất âm không được lớn hơn 0,005 MPa trong mỗi khoảng thời gian thử 15 phút được chỉ trên hình 2.



Chú thích - Áp suất thay đổi từ một mức áp suất tới mức tiếp sau không nhất thiết phải diễn ra ở các tỉ lệ hoàn toàn tuyến tính.

**Hình 2 - Chế độ thử áp suất âm**

### 4.3 Thử áp suất dài hạn đối với độ kín

**4.3.1** Khi một bộ phận lắp ráp có một hoặc nhiều mối nối kiểu liên kết dung môi, kiểu có vòng đệm đàn hồi và các mối nối kiểu có ổ mút và không có ổ mút khác cho các phần cấu thành bằng PVC-U của một hệ thống đường ống được thử theo ISO 13846 và dùng các điều kiện thử cho trong bảng 3 ở nhiệt độ thử 20 °C và 40 °C, thì bộ phận lắp ráp phải phù hợp với yêu cầu cho trong bảng 3.

Chú thích - Giải thích chi tiết về các phương pháp tính toán dùng trong thử độ kín của bộ phận lắp ráp dưới áp suất âm ngắn hạn được giới thiệu trong phụ lục A.

**Bảng 3 - Yêu cầu cho thử nghiệm áp suất dài hạn của các bộ phận lắp ráp**

Loại vật liệu được dùng để chế tạo chi tiết nối	Nhiệt độ thử °C	Áp suất thử <sup>1)</sup> bar	Thời gian thử h	Yêu cầu về thử
Ống nối ( $\sigma_s = 12,5$ MPa) hoặc phụ tùng nối (PVC-UH)	20	$1,65 \times PN$	1 000	Không có rò rỉ tại bất cứ điểm nào của các bề mặt nối ít nhất là trong thời gian thử
	40	$1,3 \times PN$	1 000	
Ống nối ( $\sigma_s = 10$ MPa) hoặc phụ tùng nối (PVC-U)	20	$1,7 \times PN$	1 000	
	40	$1,45 \times PN$	1 000	

1) Áp suất danh nghĩa PN được dùng trong tính toán này là áp suất danh nghĩa PN của phụ tùng hoặc là của ống nếu ống được thử có đầu nong.

#### 4.4 Mỗi nối có ổ mút - áp suất thử uốn đối với độ kín và sức bền

Khi các mối nối có ổ mút có một hoặc nhiều đầu nối trong (xem chú thích) được lắp với một hoặc nhiều vòng đệm đàn hồi, với một hoặc nhiều vòng hãm để chịu lực dọc do áp suất thuỷ lực bên trong gây ra, được thử theo ISO 13783 ở nhiệt độ môi trường  $T \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  (ở đây T là một nhiệt độ bất kỳ trong khoảng  $17 \text{ }^\circ\text{C}$  và  $23 \text{ }^\circ\text{C}$ ) thì mối nối không được rò rỉ trong suốt thời gian thử.

Chú thích - Các mối nối này thường ở dạng đầu nối kép, nhưng không bắt buộc.

Sau thời gian thử, các chi tiết tháo rời không được có vết nứt và vòng hãm (khoá) không được biến dạng lớn hơn 30 % chiều rộng ban đầu.

### 5 Các chi tiết nối

#### 5.1 Vòng đệm đàn hồi

Vòng đệm đàn hồi dùng cho các phần cấu thành mối nối phải phù hợp với cả hai yêu cầu sau:

- a) vòng đệm phải phù hợp với các yêu cầu về vật liệu qui định trong ISO 4633
- b) vòng đệm không bị tác động của các tác nhân hoá học (ví dụ như chất hoá dẻo) có thể gây ra ảnh hưởng có hại đến ống hoặc phụ tùng nối hoặc chất lượng của nước.

#### 5.2 Dung môi liên kết

Dung môi liên kết dùng để nối các đầu nối nhấn với ống và/hoặc các phụ tùng nối phải phù hợp với ISO 7387-1 và ISO 9311-1.

## Phụ lục A

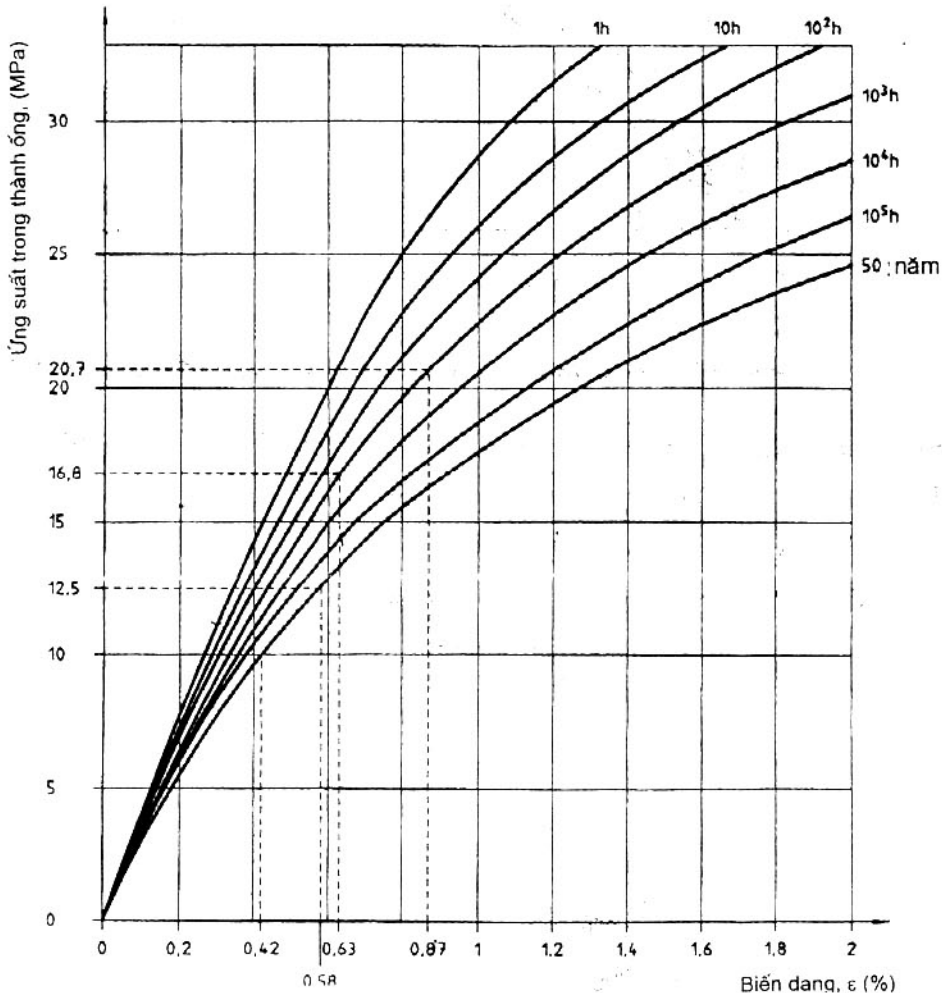
(tham khảo)

## Thử độ kín dài hạn

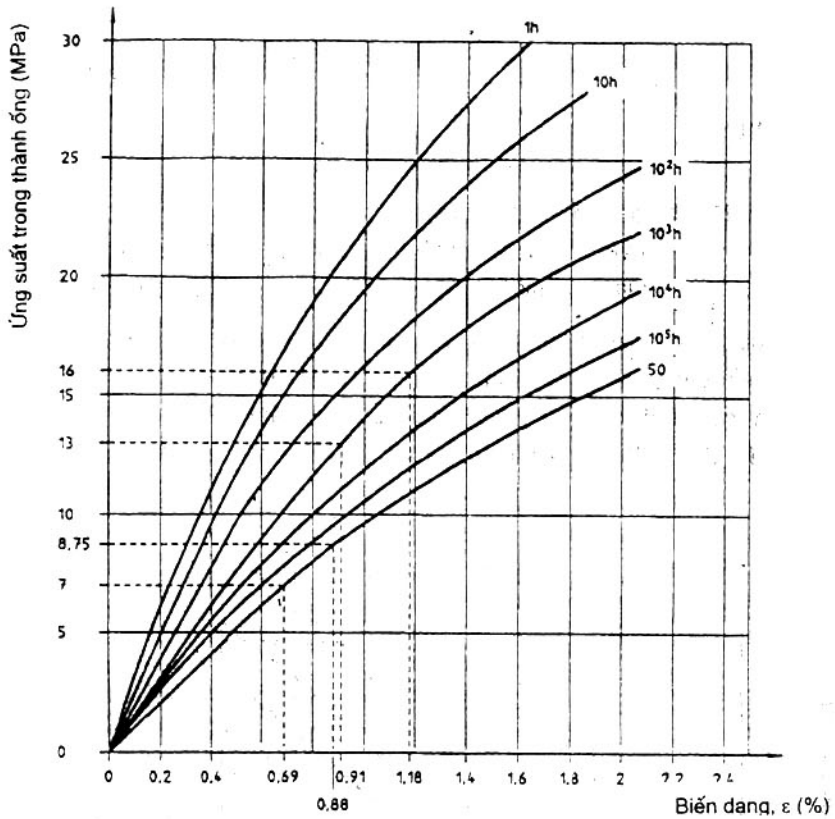
## A.1 Yêu cầu chung

Thử độ kín dài hạn đối với các mối nối liên kết bằng dung môi, có vòng đệm đàn hồi và mối nối cơ học và các bộ phận dựa trên nguyên tắc: mối nối phải giữ được kín nước trong suốt thời gian làm việc ví dụ: 50 năm. Yêu cầu này có nghĩa là sự biến dạng của bề mặt mối nối do rão không được tạo ra sự rò rỉ.

Thử nghiệm này được thực hiện trong điều kiện mà biến dạng mong muốn do rão sau 50 năm, đạt tới trong 1 000 giờ. Biến dạng trong vật liệu phụ tùng nối, theo ứng suất danh nghĩa trong hệ thống đường ống trong 50 năm, có thể được xác định từ biểu đồ ứng suất/biến dạng đẳng thời đối với nhiệt độ làm việc (ví dụ đối với PVC-U ở 20 °C, xem hình A.1 và ở 40 °C, xem hình A.2).



Hình A.1 - Biểu đồ ứng suất/biến dạng đẳng thời đối với PVC-U ở 20 °C



Hình A.2 - Biểu đồ ứng suất/biến dạng đẳng thời đối với PVC-U ở 40 °C

Thay cho hệ số an toàn của thử nghiệm cần cộng vào một biến dạng phụ thêm bằng 0,5 lần biến dạng tính toán, giá trị lớn nhất của biến dạng phụ thêm khi thử này được lựa chọn cho mỗi vật liệu và/hoặc hệ thống đường ống.

Ứng suất thử trong thử nghiệm 1 000 giờ theo biến dạng thử được xác định lại từ biểu đồ ứng suất/biến dạng đẳng thời (xem hình A.1 và A.2). Ứng suất thử này biến đổi thành áp suất thử theo công thức sau:

$$p_T = \frac{\delta_T}{\delta_s} \times PN$$

trong đó

$p_T$  là áp suất thử, tính bằng bar;

$\sigma_T$  là ứng suất thử, tính bằng megapascal;

$\sigma_s$  là ứng suất thiết kế, tính bằng megapascal;

PN là áp suất danh nghĩa, tính bằng bar.



## A.2 Tính toán

Đối với PVC-U, tính toán biến dạng theo ứng suất ở điều kiện danh nghĩa cho ống và vận hành hệ số toàn bộ tương ứng với loại vật liệu được dùng trong chế tạo phụ tùng.

### Chú thích

1 Tính toán này dựa trên cơ sở ứng suất được tạo ra bằng ứng suất thiết kế. Một biến dạng phụ thêm khi thử bằng 0,5 lần biến dạng tính toán phải được cộng vào. Đối với PVC-U biến dạng phụ thêm không được lớn hơn 0,3 %.

2 Mặc dù nhiệt độ lớn nhất cho phép đối với đường ống cấp nước bằng PVC-U trong tiêu chuẩn này là 45 °C, một nhiệt độ tiêu chuẩn 40 °C vẫn được dùng cho thử nhiệt độ nâng cao.

Tính toán các áp suất làm việc thích hợp ở các nhiệt độ nâng cao khi dùng biểu đồ độ hệ số giảm áp suất cho trong hình 1 TCVN 6151-2 : 2002 (ISO 4422-2)

Tính toán hai áp suất thử cho hai loại vật liệu PVC-U và hai nhiệt độ thử được cho trong bảng A.1.

**Bảng A.1 - Tính toán các thông số thử cho thử áp suất dài hạn về độ bền**

Thông số	Loại vật liệu PVC-U			
	$\sigma_s = 10 \text{ MPa}$		$\sigma_s = 12,5 \text{ MPa}$	
Vật liệu của chi tiết đúc	PVC-U		PVC-UH	
Nhiệt độ, °C	20	40	20	40
hệ số giảm áp suất $f_T$ do nhiệt độ	1	0,7	1	0,7
Ứng suất thiết kế $\sigma_s$ có liên quan với nhiệt độ ở 50 năm (MPa)	10	7	12,5	8,75
Biến dạng $\varepsilon$ ở ứng suất được tạo ra $\sigma_s$ ở 50 năm (xem hình A.1 và A.2)	0,42 <sup>1)</sup>	0,69 <sup>1)</sup>	0,58 <sup>1)</sup>	0,88 <sup>1)</sup>
Biến dạng phụ thêm cho thử $\varepsilon_A$	0,21 <sup>1)</sup>	0,22 <sup>1)</sup>	0,29 <sup>1)</sup>	0,3 <sup>1)</sup>
Trị số biến dạng cho thử $\varepsilon_T$ $\varepsilon_T = \varepsilon + \varepsilon_A$	0,63	0,91	0,87	1,18
Ứng suất thử $\sigma_T/1\ 000 \text{ h}$ có liên quan tới $\varepsilon_T$ (MPa) (xem hình A.1 và A.2)	16,8	13	20,7	16
Áp suất thử $p_T$ cho 1 000h:	$\frac{16,8}{10} \times PN$ $1,7^{3)} \times PN$	$\frac{13}{10} \times PN$ $1,3^{3)} \times PN$	$\frac{20,7}{12,5} \times PN$ $1,65^{3)} \times PN$	$\frac{16}{12,5} \times PN$ $1,3^{3)} \times PN$

1) Các giá trị này đã được làm tròn tới giá trị gần nhất 0,01.  
 2) Giá trị này là giá trị của áp suất danh nghĩa PN của phụ tùng hoặc là của ống nếu đầu nối liền được thử  
 3) Các hệ số này đã được làm tròn tới giá trị gần nhất 0,05.