

MOSS. E. DEF. 02/84/92  
02

CETESB

ENSAIOS DE  
ANÉIS DE BORRACHA PARA TUBOS  
PARTE II - DETERMINAÇÃO DA DEFORMAÇÃO  
PERMANENTE À COMPRESSÃO  
Procedimento

M1.680  
Parte II

Norma de uso exclusivo da CETESB  
Reprodução proibida.

SUMÁRIO

	Página
1 Objetivo.....	1
2 Aparelhagem.....	1
3 Corpos de prova.....	1
4 Execução do ensaio.....	1
5 Resultados.....	2

1 OBJETIVO

Esta Norma fixa as condições exigíveis para a determinação da deformação permanente à compressão de anéis de borracha para tubos e conexões destinados à condução de água de abastecimento e a esgoto sanitário.

2 APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é constituída de:

- estufa com termostato, capaz de manter  $(70 \pm 1)^\circ\text{C}$ ;
- célula de compressão, formada por placas de aço revestidas de cromo duro, parafusos de aperto e calços limitadores, conforme especificação contida na norma ABNT - MB-253
- furadeira de coluna;
- fresa de copo ( $\varnothing; 13 \pm 0,2 \text{ mm}$ );
- esmerilhadeira;
- micrômetro com palpador plano.

3 CORPOS DE PROVA

3.1 Os c.p. são tarugos de borracha, de  $\varnothing 13 \times 6 \text{ mm}$ , cortados transversalmente no anel escolhido para ensaio por meio de fresa de copo em furadeira de coluna.

3.2 Para facilitar o corte do c.p., usa-se água de sabão.

3.3 De cada anel escolhido para ensaio, retiram-se 3 c.p.

3.4 As bases do c.p. devem ser planas e paralelas e obtidas por esmerilhamento. Esta operação é realizada com o tarugo de borracha embutido em um orifício circular de uma chapa grossa de ferro, sendo o diâmetro do orifício igual ao do c.p. e a espessura da chapa igual à altura especificada para o c.p.

4 EXECUÇÃO DO ENSAIO

4.1 Medir a altura do c.p. ( $e_1$ ), de modo que o instrumento não exerça pressão.

4.2 Colocar o c.p. entre as placas da célula de compressão, a qual deverá estar provida dos calços limitadores. De acordo com o método ABNT MB-253, a altura dos calços é de  $1/3$  da altura do c.p.; de acordo com o método B da ASTM D 395, a altura dos calços é de  $3/4$  da altura do c.p.

4.3 Apertar uniformemente os parafusos da célula até haver contacto entre as placas e os calços.

4.4 Manter a célula em estufa a  $(70 \pm 1)^\circ\text{C}$  durante 72 horas, segundo o método ABNT MB-253, ou 22 h, segundo o método B da ASTM D 395.

4.5 Retirar a célula da estufa e desmontá-la imediatamente.

4.6 Deixar o c.p. esfriar sobre uma superfície de madeira durante 30 min.

4.7 Medir novamente a altura do c.p. ( $e_f$ ), com os mesmos cuidados de 4.1.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Critério do método ABNT MB-253

Calcula-se a deformação permanente à compressão pela fórmula:

$$DPC = \left( \frac{e_i - e_f}{e_i} \times 100 \right) \%$$

onde:

DPC = deformação permanente percentual à compressão;

$e_i$  = altura inicial do c.p., em mm;

$e_f$  = altura final do c.p., em mm.

### 5.2 Critério do método B da ASTM D 395

Calcula-se a deformação permanente à compressão pela fórmula:

$$DPC = \left( \frac{e_i - e_f}{e_i - e_s} \times 100 \right) \%$$

onde:

DPC = deformação permanente percentual à compressão;

$e_i$  = altura inicial do c.p., em mm;

$e_f$  = altura final do c.p., em mm;

$e_s$  = altura do calço limitador, em mm.

5.3 O relatório de ensaio deve ser executado conforme o modelo do Anexo da Parte I.