

Norma de uso exclusivo da CETESB
Reprodução proibida.

<u>SUMÁRIO</u>	<u>Página</u>
1 <u>Objetivo</u>	1
2 <u>Aparelhagem</u>	1
3 <u>Corpo de prova</u>	1
4 <u>Execução do ensaio</u>	1
5 <u>Resultados</u>	2
Anexo.....	5

1 OBJETIVO

Esta Norma fixa as condições exigíveis para a determinação da precisão de máquinas de ensaio de compressão (prensas), por meio de anéis dinamométricos.

2 APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é constituída de três anéis dinamométricos com as capacidades de 10 kN, 100 kN e 600 kN, providos de relógio comparador (minímetro).

3 CORPO DE PROVA

O c.p. é a máquina de ensaio (prensa), cuja precisão se deseja determinar.

4 EXECUÇÃO DO ENSAIO

4.1 Selecionar o anel dinamométrico de capacidade compatível com a máquina de ensaio.

4.2 Centrar perfeitamente o anel com relação às garras ou pratos da máquina para que a linha de aplicação da carga coincida (teoricamente) com o eixo de solicitação do anel.

NOTA: Deve-se optar entre o cabeçote fixo e o flutuante do anel para obter o melhor contacto possível das bases do anel com os pratos da máquina.

4.3 Zerar o relógio comparador do anel e o indicador (ou registrador) de carga da máquina de ensaio.

4.4 Aplicar uma carga correspondente à metade da capacidade de carga da prensa, retirá-la em seguida e zerar novamente o relógio comparador.

4.5 Em prensas hidráulicas, repetir a operação anterior até completa eliminação do ar preso no sistema.

4.6 Iniciar o ensaio, submetendo o anel dinamométrico a cargas de compressão crescentes, com velocidade constante (de preferência, a velocidade mínima da máquina).

4.7 Efetuar as leituras das cargas aplicadas pela máquina, simultaneamente com as leituras do relógio comparador do anel, em pelo menos 5 ou 6 pontos uniformemente distribuídos na escala da máquina.

4.8 Para cada um dos pontos escolhidos da escala efetuar duas séries de medidas. Em cada série, as medições devem ser repetidas três vezes, no mínimo.

NOTA: Nas máquinas hidráulicas, a posição do êmbolo deve ser distinta para cada série de medidas, correspondendo a primeira a 0,2 do curso nominal e a segunda a 0,6.

5 RESULTADOS

5.1 Erro de exatidão ou de justeza

Calcula-se pela fórmula:

$$E_e = \left(\frac{C_i - \bar{C}_r}{C_i} \times 100 \right) \%$$

onde:

E_e = erro de exatidão, em percentagem

C_i = carga lida diretamente no indicador da máquina (em cada ponto da escala), em kN

\bar{C}_r = média das cargas reais do anel dinamométrico, lidas no relógio comparador (em cada ponto da escala), em kN

NOTA: A carga real do anel dinamométrico é obtida pela fórmula (ver Figura):

$$C_R = 0,144 \times n$$

onde;

C_R = carga real, em kN

0,144 = constante de proporcionalidade do anel, em kN/divisão

n = número de divisões do relógio comparador

5.2 Erro de repetitibilidade ou de fidelidade

Calcula-se pela fórmula:

$$E_R = \left(\frac{C_{RM} - C_{Rm}}{C_i} \times 100 \right) \%$$

onde:

E_R = erro de repetitibilidade, em percentagem

C_{RM} = máxima carga real encontrada (em cada ponto da escala), em kN

C_{Rm} = mínima carga real encontrada (em cada ponto da escala), em kN

C_i = carga lida diretamente no indicador da máquina (em cada ponto da escala), em KN

5.3 Tolerâncias

5.3.1 Na determinação dos erros de exatidão e de repetibilidade das máquinas de ensaio, adotam-se as tolerâncias de carga indicadas na Tabela.

TABELA - Tolerância de carga

Classe	Campo de aplicação	Tolerância (% da carga aplicada)	
		Exatidão	Repetibilidade
I	Máquinas de laboratório de referência	$\pm 0,5$	0,5
II	Máquinas de laboratório de ensaio	± 1	1
III	Máquinas de laboratório de campo	± 3	3

5.3.2 Verificam-se as tolerâncias sem considerar nas escalas as faixas dos 10% iniciais e finais, que não devem ser utilizadas.

5.4 Relatório e certificado

No relatório de ensaio e no certificado de verificação devem constar os seguintes dados;

- a) características da máquina de ensaio;
 - marca;
 - tipo;
 - número de série;
 - capacidade nominal;
 - escalas e subdivisões;
- b) características do aparelho aferidor:
 - marca;
 - tipo;
 - número de série;
 - capacidade nominal;
 - data da última aferição e órgão aferidor;
- c) condições ambientais:
 - com ou sem ar condicionado;
 - temperatura;
- d) local da instalação;

e) data da verificação anterior;

f) condições de ensaio:

- < posição dos êmbolos (máquinas hidráulicas);
- verificação com ou sem ponteiro de máxima;
- < procedimento adotado (carga fixa real ou indicada);
- < resultados;
- < classificação da máquina (conforme a Tabela);
- < número e data do certificado.

/Anexo

REVOGADA

ANEXO - CURVA DE AFERIÇÃO DE ANEL DINAMOMÉTRICO