

31,5 Hz do mniej niż 160 Hz oraz od ponad 1 250 Hz do 16 000 Hz;

- 3) 3,0 % — dla kalibratorów klasy 1, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz;
- 4) 4,0 % — dla kalibratorów klasy 2, w zakresie częstotliwości nominalnej sygnału akustycznego od 160 Hz do 1 250 Hz.

§ 21. Poziom natężenia pola elektromagnetycznego o częstotliwości radiowej emitowanego przez kalibrator, wyznaczony względem wartości  $1 \mu\text{V/m}$ , mierzony w odległości 10 m od kalibratora, nie powinien przekraczać 30 dB w zakresie częstotliwości od 30 MHz do 230 MHz oraz 37 dB w zakresie częstotliwości od 230 MHz do 1 GHz.

§ 22. Wartość bezwzględna różnicy między poziomem ciśnienia akustycznego kalibratora zmierzonym przy włączonym jednorodnym przemiennym polu magnetycznym o częstotliwości sieci zasilającej i wartości skutecznej natężenia 80 A/m a poziomem ciśnienia akustycznego kalibratora zmierzonym przy wyłączonym polu magnetycznym nie powinna przekraczać następujących wartości:

- 1) 0,15 dB — w przypadku kalibratorów klasy LS;
- 2) 0,30 dB — w przypadku kalibratorów klasy 1;
- 3) 0,50 dB — w przypadku kalibratorów klasy 2.

§ 23. Wartość bezwzględna różnicy między poziomem ciśnienia akustycznego kalibratora zmierzonym przy włączonym polu elektromagnetycznym o częstotliwości z zakresu od 26 MHz do 1 GHz i wartości skutecznej natężenia  $10 \text{ V/m}$ , modulowanym amplitudowo sygnałem sinusoidalnym o częstotliwości 900 Hz przy głębokości modulacji 80 %, a poziomem ciśnienia akustycznego kalibratora zmierzonym przy wyłączonym polu elektromagnetycznym nie powinna przekraczać wartości, o których mowa w § 22.

§ 24. Charakterystyki metrologiczne kalibratora poddanego wyładowaniom elektrostatycznym stykowym przy różnicy potencjałów nieprzekraczającej  $\pm 4 \text{ kV}$  względem potencjału ziemi oraz elektrostatycznym wyładowaniom powietrznym przy różnicy potencjałów nieprzekraczającej  $\pm 8 \text{ kV}$  względem potencjału ziemi nie powinny ulec zmianie.

§ 25. Ustala się następujące warunki odniesienia dla kalibratorów:

- 1) temperatura powietrza  $23 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- 2) ciśnienie statyczne  $101,325 \text{ kPa}$ ;
- 3) wilgotność względna  $50 \%$ .

§ 26. Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie 7 dni od dnia ogłoszenia.

Minister Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej:

*J. Hausner*

## 234

### ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ<sup>1)</sup>

z dnia 4 lutego 2004 r.

#### w sprawie wymagań metrologicznych, którym powinny odpowiadać maszyny wytrzymałościowe do prób statycznych

Na podstawie art. 9 pkt 3 ustawy z dnia 11 maja 2001 r. — Prawo o miarach (Dz. U. Nr 63, poz. 636, z późn. zm.<sup>2)</sup>) zarządza się, co następuje:

#### Rozdział 1

#### Przepis ogólny

§ 1. Użyte w rozporządzeniu określenia oznaczają:

<sup>1)</sup> Minister Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej kieruje działem administracji rządowej — gospodarka, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 7 stycznia 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej (Dz. U. Nr 1, poz. 5).

<sup>2)</sup> Zmiany wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2001 r. Nr 154, poz. 1800, z 2002 r. Nr 155, poz. 1286 i Nr 166, poz. 1360 oraz z 2003 r. Nr 170, poz. 1652.

1) maszyna — maszynę wytrzymałościową do prób statycznych będącą przyrządem pomiarowym przeznaczonym do przeprowadzania znormalizowanych statycznych prób materiałów, półwyrobów oraz wyrobów gotowych;

2) zakres wskazań — zbiór wartości ograniczony skrajnymi wskazaniami otrzymany przy danej pozycji przełączników urządzenia wskazującego;

3) zakres pomiarowy — zbiór wartości wielkości mierzonej, zawarty między dolną granicą ( $F_V$ ) a górną granicą ( $F_N$ ), dla których przyjmuje się, że błąd urządzenia wskazującego jest zawarty w granicach określonych dla danej klasy dokładności;

4) wartość działki elementarnej — różnicę między wartościami odpowiadającymi dwóm kolejnym wskazom podziałki analogowej lub wskazania cyfrowego;

- 5) obciążenie maksymalne — największą dopuszczalną siłę przenoszoną przez maszynę;
- 6) rozdzielczość  $r$  — najmniejszą różnicę wskazania urządzenia wskazującego, która może być zauważona w wyraźny sposób:
  - a) w urządzeniu wskazującym analogowym wyrażona stosunkiem szerokości wskazówki urządzenia wskazującego do długości działki elementarnej, pomnożonej przez wartość działki elementarnej,
  - b) w urządzeniu wskazującym cyfrowym jako połowa zakresu obserwowanych zmian plus jedna działka elementarna;
- 7) błąd graniczny dopuszczalny maszyn — określone wartości skrajne błędu układu pomiaru siły;
- 8) klasa dokładności maszyn — klasę maszyn spełniających określone wymagania metrologiczne, których błędy są zawarte w wyznaczonych granicach.

## Rozdział 2

### Wymagania metrologiczne w zakresie konstrukcji, wykonania i materiału maszyn

§ 2. Maszyny mogą być skonstruowane jako:

- 1) zrywarki — do prób na rozciąganie;
- 2) prasy — do prób na ściskanie;
- 3) uniwersalne — do prób na rozciąganie i ściskanie.

§ 3. Maszyny mogą być wykonane jako:

- 1) stacjonarne — fundamentowane;
- 2) wolno stojące:
  - a) przestawne — podłogowe,
  - b) przenośne — stołowe.

§ 4. 1. W skład maszyny wchodzi w szczególności:

- 1) korpus;
- 2) układ sterujący i obciążający, wytwarzający stan naprężenia w próbce;
- 3) co najmniej jeden układ pomiaru siły, służący do określenia wartości siły generowanej przez maszynę;
- 4) elementy pośredniczące w przekazywaniu siły na próbki, w szczególności uchwyty, płyty, przeguby, podpory, zwane dalej „elementami pośredniczącymi”.

2. Maszyny mogą być wyposażone w urządzenia dodatkowe, które powinny umożliwiać:

- 1) przeprowadzenie obliczeń wyników pomiarów;

- 2) pomiar odkształcenia lub przemieszczenia;
- 3) rejestrację maksymalnych parametrów;
- 4) zaprogramowanie i sterowanie przebiegu znormalizowanych statycznych prób.

§ 5. 1. Korpus maszyny oraz elementy pośredniczące podczas wykonywania prób powinny odkształcać się w stopniu znikomym w porównaniu z odkształceniem badanych próbek, przy czym wartość odkształcenia określa się jako podatność maszyny.

2. Oś korpusu i elementów pośredniczących powinna mieć położenie pionowe lub poziome.

§ 6. 1. Korpus maszyny powinien zapewniać:

- 1) przestrzeń roboczą dla zamontowania przyrządów kontrolnych do pomiaru siły;
- 2) dostęp do elementów pośredniczących;
- 3) łatwe zainstalowanie próbek lub przyrządów kontrolnych.

2. Przestrzeń robocza w maszynie powinna być regulowana za pomocą:

- 1) śrub z gwintem samohamownym albo elementami blokującymi lub
- 2) siłowników hydraulicznych z układem samozakleszczającym, lub
- 3) podkładek dystansowych.

§ 7. Układ obciążający maszyny może być sterowany ręcznie lub automatycznie i powinien działać jako system mechaniczny, hydrauliczny albo pneumatyczny bądź system będący kombinacją tych systemów.

§ 8. Układ sterujący powinien:

- 1) zapewniać płynną regulację prędkości obciążania lub odkształcania bez wstrząsów, drgań i pulsacji w całym zakresie wskazań maszyny;
- 2) być wyposażony w urządzenie wyłączające napęd mechanizmu obciążającego z chwilą przekroczenia maksymalnej wartości siły określonej dla każdego zakresu pomiarowego.

§ 9. 1. Sterowanie prędkością obciążania lub prędkością odkształcania próbki powinno zapewniać:

- 1) osiągnięcie dowolnej wartości siły w każdym zakresie wskazań;
- 2) utrzymanie siły przez czas niezbędny do odczytania lub rejestracji wskazań.

2. Jeżeli nie jest możliwe spełnienie wymagania, o którym mowa w ust. 1, to maszyna powinna być wyposażona w dodatkowe urządzenie umożliwiające ręczne ustawienie dowolnej siły w każdym zakresie wskazań podczas wzorcowania maszyny.

§ 10. Napęd maszyny powinien posiadać wyłączniki urządzenia obciążającego, które powinny zadziałać w chwili, gdy ruchome elementy pośredniczące w przekazywaniu siły na próbkę znajdują się w położeniach skrajnych.

§ 11. 1. W skład układu pomiaru siły wchodzi w szczególności:

- 1) element pomiarowy;
- 2) układ przetwarzania;
- 3) urządzenie wskazujące.

2. Układ pomiaru siły może być wyposażony dodatkowo w urządzenie rejestrujące.

3. Elementy, o których mowa w ust. 1, powinny:

- 1) stanowić jeden zespół albo oddzielne podzespoły;
- 2) zawierać elementy adiustacyjne przeznaczone do zmiany charakterystyki układu pomiaru siły, do których dostęp powinien być zabezpieczony.

§ 12. Układ przetwarzania powinien zapewniać jednoznaczne przetwarzanie sygnału elementu pomiarowego, pod wpływem działającej siły, na sygnał przekazywany do urządzenia wskazującego.

§ 13. Urządzenie wskazujące lub rejestrujące powinno:

- 1) być umieszczone na korpusie maszyny lub
- 2) stanowić samodzielną jednostkę ustawioną na sztywnym podłożu;
- 3) umożliwiać ciągłą obserwację działającej siły w zakresie pracy maszyny.

§ 14. Urządzenia wskazujące mogą mieć:

- 1) podziałkę analogową o wskazaniu ciągłym, zapewniającą obserwację wskazania z możliwością interpolacji między sąsiednimi kreskami;
- 2) podziałkę cyfrową o wskazaniu nieciągłym, zapewniającą obserwację wskazania w postaci cyfr wskazujących bezpośrednio wartość liczbową działającej siły;
- 3) oba rodzaje podziałek, o których mowa w pkt 1 i 2;
- 4) kilka zakresów wskazań przetwarzanych ręcznie lub automatycznie.

§ 15. 1. Wskazania urządzenia wskazującego powinny być wyrażone w legalnych jednostkach miary siły.

2. Wskazania w działkach niemianowanych w jednostkach miary siły mogą być dopuszczone do stosowania, jeżeli na urządzeniu wskazującym podany jest współczynnik przeliczeniowy lub oddzielna tabela wzorcowania, umożliwiające przeliczenie działek niemianowanych na jednostki miary siły.

3. Dodatkowo mogą być wskazywane i rejestrowane inne wielkości będące funkcją siły, a oznaczenie dodatkowych wielkości powinno być jednoznaczne.

§ 16. Urządzenie wskazujące powinno być tak wykonane, aby wzrastającym siłom odpowiadały liczbowo wzrastające wskazania.

§ 17. W maszynach powinna być zapewniona możliwość ustawienia wskazania zerowego.

§ 18. Wstrząsy powstające podczas niszczenia próbki nie powinny wpływać na wskazania wartości obciążenia maksymalnego próbki.

§ 19. 1. Na urządzeniu wskazującym analogowym:

- 1) wskazanie zerowe i wskazanie maksymalnej wartości zakresu pomiarowego powinny być wyraźnie oznaczone;
- 2) wskazania powinny być opisane przez cyfry, słowa, symbole, jednostki, które są:
  - a) rozmieszczone równomiernie,
  - b) uporządkowane i ujednolicone pod względem wymiaru i rodzaju czcionki,
  - c) zróżnicowane pod względem ważności mierzonych wielkości;
- 3) kreski oraz ocyfrowanie podziałki powinny być:
  - a) kontrastowe i wyraźnie widoczne,
  - b) jednakowej szerokości i w przybliżeniu równej szerokości końca wskazówki;
- 4) wskazówka urządzenia wskazującego analogowego powinna być prosta i nie może:
  - a) ocierać się o podzielną,
  - b) opierać się o ograniczniki podczas wskazania zerowego i wskazania górnej granicy zakresu wskazań;
- 5) rozdzielczość  $r$  powinna wynosić:
  - a)  $1/2$  wartości działki elementarnej — przy długości działki elementarnej mniejszej niż 1,25 mm,
  - b)  $1/5$  wartości działki elementarnej — przy długości działki elementarnej od 1,25 mm do 2,5 mm,
  - c)  $1/10$  wartości działki elementarnej — przy długości działki elementarnej większej niż 2,5 mm;
- 6) z kilkoma oddzielnie naniesionymi na podzielną zakresami wskazań powinny one być ułożone rosnąco, a zakres dla największej wytwarzanej siły powinien być umieszczony najwyżej lub na zewnętrznym okręgu;
- 7) każdy zakres wskazań powinien zaczynać się od kreski zerowej, a jeżeli na podzielną jest kilka podziałek dla różnych zakresów wskazań, to kreski zerowe tych podziałek powinny znajdować się na jednej prostej.

2. Jeżeli wskazania wartości siły odczytywane są z wykresu, to za szerokość wskazówki należy przyjąć szerokość śladu kreślonego przez pisak.

§ 20. 1. Na urządzeniu wskazującym cyfrowym:

- 1) wskaźniki powinny być cyfrowe, kontrastowe i wyraźnie widoczne;
- 2) wartość działającej siły powinna być wskazywana bez konieczności stosowania mnożnika;
- 3) rozdzielczość  $r$  powinna wynosić jedną działkę elementarną, pod warunkiem że wskazania, przy nieobciążonym elemencie pomiarowym siły albo obciążonym siłami statycznymi, nie zmieniają się więcej niż o jedną działkę elementarną;
- 4) przekroczenie wskazania zerowego (wahania wokół wskazania zerowego), przy nieobciążonym elemencie pomiarowym siły, powinno być sygnalizowane przemiennie znakiem plus (+) lub minus (-).

2. Jeżeli wskazania, o których mowa w ust. 1 pkt 3, są niestabilne, to wartość  $r$  powinna być określona jako połowa zakresu obserwowanych zmian plus jedna działka elementarna.

3. Urządzenie wskazujące cyfrowe z automatycznie wybieranym lub rozszerzonym zakresem pomiarowym powinno mieć określoną rozdzielczość dla każdego podzakresu.

§ 21. Elementy pośredniczące, wymagane podczas prób, powinny mieć wystarczającą wytrzymałość i twardość dla wyeliminowania trwałego odkształcenia i zminimalizowania zużycia podczas prób w zakresie sił, dla jakich są przeznaczone.

§ 22. 1. Uchwyty do mocowania próbek poddawanych rozciąganiu powinny zapewniać współosiowość obciążania próbki.

2. Elementy uchwytowe powinny zapewniać niezmienność położenia próbki względem nich podczas obciążania próbki.

3. Płyty oporowe do próbek poddawanych ścisnaniu powinny zapewniać współosiowość obciążenia oraz równomierny rozkład nacisków.

4. Górna płyta do ścisnienia próbek wrażliwych na naprężenia zginające powinna być łożyskowana za pomocą przegubu kulistego, który w stanie nieobciążonym powinien umożliwiać swobodne ustawienie się przegubu płyty w granicach od  $0^\circ$  do  $3^\circ$ .

§ 23. Materiały, z których wykonane są maszyny, powinny zapewniać odpowiednią wytrzymałość oraz odporność na zjawiska zmęczenia, starzenia, korozji, uderu i zużycia ściernego.

§ 24. 1. Na maszynie powinny być zamieszczone w sposób trwały i czytelny w szczególności:

- 1) nazwa lub znak producenta oraz jego adres;

- 2) znak i numer fabryczny;

- 3) obciążenie maksymalne;

- 4) wymagania dotyczące zasilania (napięcie, częstotliwość, pobór mocy).

2. Dodatkowo na maszynie mogą być zamieszczone:

- 1) rodzaj wytwarzanych sił (rozciągające, ściskające lub rozciągające i ściskające);

- 2) klasa dokładności maszyny lub w przypadku kilku klas dokładności przyporządkowanie ich zakresom pomiarowym;

- 3) napisy określające warunki uzyskania poszczególnych zakresów pracy maszyny;

- 4) rok produkcji;

- 5) nadany znak zatwierdzenia typu;

- 6) podatność maszyny;

- 7) rzeczywista powierzchnia tłoka i skok roboczy tłoka, dla maszyn hydraulicznych.

3. Części odejmowalne, przynależne do maszyny, powinny:

- 1) być oznaczone numerem fabrycznym maszyny lub oznaczone odrębnym numerem;

- 2) mieć oznaczenie określające obciążenie maksymalne, do którego mogą być stosowane.

## Rozdział 3

### Charakterystyki metrologiczne maszyn

§ 25. 1. Rozróżnia się cztery klasy dokładności maszyn: 0,5; 1; 2 i 3.

2. Błędy graniczne dopuszczalne względne maszyn oraz względne graniczne wartości zakresu rozrzutu i rozdzielczości przy zatwierdzeniu typu i legalizacji, w zależności od klasy dokładności, określa załącznik do rozporządzenia.

§ 26. 1. Maszyny powinny mieć określoną klasę dokładności dla każdego zakresu pomiarowego.

2. Maszyny mogą mieć:

- 1) różne klasy dokładności dla jednego zakresu pomiarowego dla różnych sposobów działania maszyny, na przykład przy włączonych lub wyłączonych urządzeniach dodatkowych;

- 2) kilka klas dokładności dla jednego zakresu pomiarowego, jeżeli wynika to z dokumentacji maszyny, ale klasy te powinny być uporządkowane w ciągu monotonicznym.

§ 27. 1. Dla każdego zakresu wskazań układu pomiaru siły powinien być określony zakres pomiarowy.

2. Górna granica największego zakresu pomiarowego danego układu pomiaru siły powinna być równa udźwigowi jego elementu pomiarowego.

3. Dolna granica zakresu pomiarowego danego układu pomiaru siły powinna być równa 20 % górnej granicy danego zakresu pomiarowego.

4. Dopuszcza się przesunięcie dolnej granicy zakresu pomiarowego siły poniżej 20 % górnej granicy, do wartości 10 %, 5 %, 2 %, 1 %, 0,5 %, 0,2 % oraz 0,1 % górnej granicy zakresu pomiarowego, przy czym nie może być ona mniejsza niż iloczyn rozdzielczości  $r$  i minimalnego mnożnika  $d$ .

5. Minimalny mnożnik  $d$  dla dolnej granicy zakresu pomiarowego wynosi:

- 1) 400 — dla maszyn klasy dokładności 0,5;
- 2) 200 — dla maszyn klasy dokładności 1;
- 3) 100 — dla maszyn klasy dokładności 2;

4) 67 — dla klasy maszyn dokładności 3.

§ 28. Błędy graniczne dopuszczalne względne maszyn oraz względne graniczne wartości zakresu rozrzutu i rozdzielczości przy zatwierdzeniu typu i legalizacji powinny być wyznaczone w stabilnej temperaturze z dokładnością  $\pm 2$  °C w zakresie od +10 °C do +35 °C.

#### Rozdział 4

#### Przepisy przejściowy i końcowy

§ 29. Do maszyn klasy dokładności 3 wprowadzonych do użytkowania przed dniem wejścia w życie rozporządzenia nie stosuje się wymagania, o którym mowa w § 17.

§ 30. Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie 7 dni od dnia ogłoszenia.

Minister Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej:

*J. Hausner*

Załącznik do rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 4 lutego 2004 r. (poz. 234)

#### BŁĘDY GRANICZNE DOPUSZCZALNE WZGLĘDNE MASZYN ORAZ WZGLĘDNE GRANICZNE WARTOŚCI ZAKRESU ROZRZUTU I ROZDZIELCZOŚCI PRZY ZATWIERDZENIU TYPU I LEGALIZACJI, W ZALEŻNOŚCI OD KLASY DOKŁADNOŚCI

Klasa dokładności maszyn	Błędy graniczne dopuszczalne względne w %			Względne graniczne wartości w %	
	$q$	$ v ,  q_w $	$f_0$	$b$	$a$
0,5	$\pm 0,5$	0,75	$\pm 0,05$	0,5	0,25
1	$\pm 1,0$	1,5	$\pm 0,1$	1,0	0,5
2	$\pm 2,0$	3,0	$\pm 0,2$	2,0	1,0
3	$\pm 3,0$	4,5	$\pm 0,3$	3,0	1,5

gdzie:

- $q$  — względny błąd wskazania, wyznaczony jako różnica między wskazaniem urządzenia wskazującego a wartością siły umownie prawdziwej, odniesiona do wartości siły umownie prawdziwej;
- $v$  — względny błąd histerezy, wyznaczony jako różnica między wskazaniami urządzenia wskazującego w serii pomiarowej o obciążeniu malejącym a w serii pomiarowej o obciążeniu wzrastającym, przy tej samej sile nominalnej, odniesiona do wartości siły umownie prawdziwej;
- $q_w$  — względny błąd wskazania, wyznaczony jako różnica między wskazaniem urządzenia wskazującego z włączonym (wyłączonym) wyposażeniem dodatkowym a wartością siły umownie prawdziwej, odniesiona do wartości siły umownie prawdziwej;
- $f_0$  — względny błąd wskazania zerowego, wyznaczony jako różnica między wskazaniami zerowymi urządzenia wskazującego przed serią pomiarową i po całkowitym odciążeniu układu pomiaru siły, odniesiona do wartości siły odpowiadającej górnej granicy zakresu pomiarowego;
- $b$  — względny zakres rozrzutu, będący zakresem rozrzutu wskazań urządzenia wskazującego dla tej samej wartości siły we wszystkich seriach pomiarowych, odniesiony do wartości siły umownie prawdziwej;
- $a$  — względna rozdzielczość, określona jako rozdzielczość  $r$  odniesiona do wartości siły w punkcie pomiarowym;

wartość siły umownie prawdziwej — wartość średnia ze wskazań siłomierza kontrolnego dla tej samej siły z serii pomiarowych, siła wzorcowa wskazywana przez siłomierz kontrolny lub realizowana przez obciążnik.