

WYPOSAŻENIE
TECHNOLOGICZNE
DO PRODUKCJI
WYROBÓW
ELEKTRONICZNYCH

**Urządzenia technologiczne
do produkcji wyrobów
półprzewodnikowych**
Ogólne wymagania i badania

BN-86
3380-02

Grupa katalogowa 1972

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Zakres stosowania normy
- 1.3. Określenia

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

- 2.1. Kategoria urządzenia
- 2.2. Sposób budowy oznaczenia

3. WYMAGANIA

- 3.1. Kompletność urządzenia
- 3.2. Wykonanie i wygląd zewnętrzny
- 3.3. Cechowanie
 - 3.3.1. Cechowanie urządzenia
 - 3.3.2. Umieszczenie napisów cechy
 - 3.3.3. Cechowanie części zamiennych i zapasowych
- 3.4. Oznakowanie elementów obsługi
 - 3.4.1. Napisy i tabliczki
 - 3.4.2. Trwałość napisów
- 3.5. Bezpieczeństwo użytkowania
 - 3.5.1. Instalacje ochronne
 - 3.5.2. Poziom hałasu
 - 3.5.3. Nagrzewanie
 - 3.5.4. Zespoły pochłaniające i filtry
 - 3.5.5. Stopień ochrony obudów
- 3.6. Poprawność pracy przy różnych parametrach zasilania
 - 3.6.1. Poprawność pracy przy różnych parametrach powietrza zasilającego urządzenie
 - 3.6.2. Poprawność pracy przy różnych parametrach napięcia zasilania sieciowego
- 3.7. Praca
 - 3.7.1. Czas niezbędny do osiągnięcia przez urządzenie wymaganych parametrów
 - 3.7.2. Trwałość eksploatacyjna
 - 3.7.3. Parametry funkcjonalne
 - 3.7.4. Zamiennosc części
- 3.8. Odporność i wytrzymałość na narażenia środowiskowe
- 3.9. Wytrzymałość na warunki transportu
- 3.10. Konstrukcja
 - 3.10.1. Zalecane wielkości sił dla elementów ręcznego sterowania urządzeniem
 - 3.10.2. Kierunki ruchów sterowania i napędu ręcznego
 - 3.10.3. Siły nacisku

- 3.10.4. Rezystancja izolacji
- 3.10.5. Wytrzymałość elektryczna izolacji
- 3.10.6. Zaciski i złącza elektryczne
- 3.10.7. Inne właściwości konstrukcyjne urządzeń
- 3.11. Poziom emitowanych zakłóceń radioelektrycznych
- 3.12. Niezawodność
- 3.13. Dokumentacja techniczno-ruchowa

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

5. BADANIA

- 5.1. Program badań
 - 5.1.1. Badania kwalifikacyjne
 - 5.1.2. Badania odbiorcze
- 5.2. Warunki badań
- 5.3. Kolejność sprawdzania wymagań dla badań kwalifikacyjnych i odbiorczych
- 5.4. Opis badań
 - 5.4.1. Sprawdzenie kompletności urządzenia
 - 5.4.2. Sprawdzenie wykonania i wyglądu zewnętrznego
 - 5.4.3. Sprawdzenie cechowania
 - 5.4.3.1. Sprawdzenie cechowania urządzenia oraz części zapasowych i zamiennych
 - 5.4.3.2. Sprawdzenie umiejscowienia napisów cechy
 - 5.4.4. Sprawdzenie oznakowania elementów obsługi
 - 5.4.4.1. Sprawdzenie prawidłowości napisów i tabliczek
 - 5.4.4.2. Sprawdzenie trwałości napisów
 - 5.4.5. Sprawdzenie poprawności pracy przy różnych parametrach napięcia zasilania sieciowego
 - 5.4.6. Sprawdzenie zamienności części
 - 5.4.7. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na narażenia środowiskowe
 - 5.4.8. Sprawdzenie konstrukcji
 - 5.4.8.1. Sprawdzenie kierunków ruchów sterowania i napędu ręcznego
 - 5.4.8.2. Sprawdzenie siły nacisku na pedały oraz na dźwignie i pokręta
- 5.5. Ocena wyników badań urządzenia

ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1. Wytyczne konstrukcyjne
- Załącznik 2. Przykład składu dokumentacji techniczno-ruchowej

INFORMACJE DODATKOWE

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Elektroniki
Ustanowiona przez Dyrektora Naukowo-Produkcyjnego Centrum Półprzewodników dnia 2 października 1986 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1987 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 16/1986, poz. 33)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące urządzeń technologicznych, zwanych dalej urządzeniami, służących do produkcji wyrobów półprzewodnikowych.

1.2. Zakres stosowania normy. Postanowienia normy dotyczą ogólnych wymagań i badań na specjalne urządzenia technologiczne, takie jak:

- urządzenie do naklejania płytek,
- urządzenie do łamania płytek,
- urządzenie do rozciągania folii ze strukturami,
- urządzenie do selekcji optycznej struktur,
- spajarka struktur,
- zgrzewarka termokompresyjna,
- sorter,
- urządzenie do kontroli jakości montażu,
- znakowarka, itp.

przeznaczone do produkcji wyrobów półprzewodnikowych.

Postanowienia niniejszej normy nie dotyczą urządzeń i maszyn uniwersalnych, takich np., jak:

- prasy,

- urządzenia elektrotermiczne,
- urządzenia galwanizerskie,

jak również elektronicznej aparatury pomiarowo-kontrolnej oraz urządzeń wykorzystujących technikę mikrofalową, promieniowanie rentgenowskie i ultradźwięki, których tematykę regulują odrębne przepisy.

1.3. Określenia

1.3.1. urządzenie technologiczne — urządzenie wraz z wyposażeniem eksploatacyjnym, które może być użytkowane w linii technologicznej lub samodzielnie, realizujące założone procesy technologiczne.

1.3.2. warunki pracy — warunki określone przez zakresy wartości czynników środowiskowych (temperatura, wilgotność względna itp.), w których urządzenie powinno pracować poprawnie i spełniać wymagania wg normy przedmiotowej.

1.3.3. Pozostałe określenia — wg PN-73/M-55604.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Kategoria urządzenia. Rozróżnia się 4 kategorie urządzeń: G1, G2, G3 i G4, w zależności od przyjętych warunków pracy wg tabl. 1.

Tablica 1

l.p.	Nazwa właściwości warunków pracy	Wartość — kategoria			
		G1	G2	G3	G4
1	2	3	4	5	6
1	Temperatura otoczenia	15 do 35°C	10 do 40°C	5 do 50°C	wg norm przedmiotowych
2	Stołość temperatury otoczenia w 8 h	2°C	5°C	10°C	
3	Wilgotność względna	45 do 75%	40 do 80%	20 do 95%	
4	Ciśnienie atmosferyczne	86 do 106 kPa	86 do 106 kPa	86 do 106 kPa	
5	Prędkość powietrza	≤ 0,5 m/s	≤ 0,5 m/s	≤ 0,5 m/s	
6	Zawartość pyłu szt./m ³ nie więcej niż	10 ⁶ o wymiarze ≤ 0,5 μm	5 × 10 ⁷ o wymiarze ≤ 1 μm	3 × 10 ⁹ o wymiarze ≤ 1 μm	
		10 ⁵ o wymiarze ≤ 1 μm	5 × 10 ⁶ o wymiarze ≤ 1,5 μm	3 × 10 ⁷ o wymiarze ≤ 5 μm	
		10 ⁴ o wymiarze ≤ 5 μm	5 × 10 ⁵ o wymiarze ≤ 5 μm	3 × 10 ⁶ o wymiarze ≤ 10 μm	
7	Nastłonecznienie	niedopuszczalne	niedopuszczalne	niedopuszczalne	
8	Pole zakłóceń radioelektrycznych zewnętrznych	≤ 0,3 V/m	≤ 0,3 V/m	≤ 0,3 V/m	
9	Klasa zanieczyszczenia sprężonego powietrza wg PN-82/M-73740	01	1	11	
10	Tolerancja w odniesieniu do napięcia znamionowego przemiennego o wartości skutecznej dla zasilania elektrycznego	±10%	±10%	±10%	
11	Tolerancja w odniesieniu do częstotliwości znamionowej prądu zasilającego	±1 Hz	±1 Hz	±1 Hz	
12	Współczynnik zawartości harmonicznych napięcia zasilającego	h ≤ 10%	h ≤ 10%	h ≤ 10%	

2.2. Sposób budowy oznaczenia. W skład oznaczenia urządzenia powinny wchodzić następujące dane:

- nazwa urządzenia,
- typ (symbol) urządzenia,
- kategoria urządzenia,
- numer normy przedmiotowej lub WT.

3. WYMAGANIA

3.1. Kompletność urządzenia. W skład kompletnego urządzenia powinno wchodzić:

- urządzenie zgodne z dokumentacją konstrukcyjną,
- części zapasowe wg wykazu w dokumentacji techniczno-ruchowej,
- narzędzia i przyrządy umożliwiające eksploatację i konserwację wg wykazu w dokumentacji techniczno-ruchowej,
- materiały konserwacyjne wg wykazu w dokumentacji techniczno-ruchowej,
- dokumentacja techniczno-ruchowa wg 3.13,
- opakowanie transportowe, jeśli niezbędne,
- atesty lub świadectwo KJ,
- karta gwarancyjna,
- inne dokumenty wg norm przedmiotowych.

3.2. Wykonanie i wygląd zewnętrzny. Wykonanie urządzenia powinno zapewniać:

- wygodę i bezpieczeństwo obsługi,
- wygodę obserwacji wskazań przyrządów pomiarowych,
- łatwy dostęp do poszczególnych elementów, podzespołów i bloków funkcjonalnych, wymagających regulacji, wymiany, przeglądów, naprawy lub smarowania w trakcie eksploatacji oraz możliwość prostego podłączenia przyrządów kontrolno-pomiarowych niezbędnych przy regulacji lub sprawdzaniu urządzenia. Urządzenia powinny być wykonane estetycznie, w sposób gwarantujący pewność działania. Nie dopuszcza się wad wynikających z:

- uszkodzeń mechanicznych,
- nieprawidłowej technologii,
- złej jakości użytych materiałów,
- wadliwej obróbki mechanicznej,
- niestarannych zabiegów wykończeniowych.

3.3. Cechowanie

3.3.1. Cechowanie urządzenia. Na każdym urządzeniu powinny być naniesione w sposób trwały i wyraźny następujące dane:

- znak lub/i nazwa producenta,
- oznaczenie urządzenia wg 2.2,
- numer fabryczny,
- rok produkcji,
- inne dane wg norm przedmiotowych.

3.3.2. Umiejscowienie napisów cechy. Znak lub/i nazwę producenta oraz nazwę i typ urządzenia należy nanosić w górnej części płyty czołowej.

Numer fabryczny i rok produkcji powinny być naniesione na nieodejmowanych elementach obudowy, w tylnej części urządzenia. Pozostałe oznaczenia należy umieścić na tabliczce znamionowej.

3.3.3. Cechowanie części zamiennych i zapasowych. Części zamienne i zapasowe, wchodzące w skład kompletu urządzenia, powinny mieć oznakowanie zgodne z dokumentacją techniczną tej części, naniesione bezpośrednio na niej lub jej opakowaniu.

3.4. Oznakowanie elementów obsługi

3.4.1. Napisy i tabliczki. Obok elementów sterowania i przyrządów pomiarowych lub na nich powinny znajdować się napisy i symbole graficzne, objaśniające ich funkcje.

Zaleca się stosowanie symboli wg PN-71/E-01200, PN-75/E-01210, PN-79/E-01211, PN-79/E-01228, PN-84/E-01240, PN-85/M-01050 i PN-65/M-55621.

3.4.2. Trwałość napisów. Napisy powinny być wyraźne i trwałe (odporne na środki konserwacyjne i czynniki występujące w czasie eksploatacji).

3.5. Bezpieczeństwo użytkowania

3.5.1. Instalacje ochronne — wg PN-73/M-55604 p. 2.10.

3.5.2. Poziom hałasu — wg norm przedmiotowych. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku — wg PN-84/N-01307.

3.5.3. Nagrzewanie. Temperatura powierzchni urządzenia i osłon na stałych miejscach roboczych, z którymi styka się obsługujący personel — wg PN-83/E-08200/01 p. 11.

3.5.4. Zespoły pochłaniające i filtry. Urządzenie, którego działanie związane jest ze stosowaniem materiałów szkodliwych dla zdrowia lub zanieczyszczających środowisko, powinno być hermetyczne lub powinno mieć wbudowane miejscowe wyciągi, filtry, osadniki, pochłaniacze pyłu itp.; oprócz tego powinna być przewidziana możliwość podłączenia go do instalacji wyciągowej lub innych urządzeń wykluczających przedostanie się tych materiałów na obsługujący personel lub do pomieszczenia, w stężeniach przekraczających ilości podane w Rozporządzeniu Ministra Pracy, Plac i Spraw Społecznych¹⁾.

3.5.5. Stopień ochrony obudów — wg PN-79/E-08106.

3.6. Poprawność pracy przy różnych parametrach zasilania

3.6.1. Poprawność pracy przy różnych parametrach powietrza zasilającego urządzenie powinna być podana w normach przedmiotowych. Klasy zanieczyszczeń sprężonego powietrza — wg PN-82/M-73740.

3.6.2. Poprawność pracy przy różnych parametrach napięcia zasilania sieciowego. Urządzenie powinno być przystosowane do zasilania z sieci o parametrach określonych w tabl. 1.

3.7. Praca

3.7.1. Czas niezbędny do osiągnięcia przez urządzenie wymaganych parametrów powinien być podany w normie przedmiotowej i nie powinien przekraczać wartości wybranych z ciągu liczb: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0 s (min).

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe.

Dopuszcza się wykorzystywanie dodatkowych wielkości otrzymywanych z wyżej wymienionych liczb pomnożonych przez 10, 100, 0,01 lub 0,1.

3.7.2. Trwałość eksploatacyjna — wg norm przedmiotowych powinna być wybierana z szeregu: (1); (2); (3); (4); 5; 6; 8; 10; 12; 15; 20; 25; 30 lat.

Wartości podane w nawiasach dopuszcza się stosować dla elementów (zespołów) urządzenia.

Postanowienia niniejszego punktu nie dotyczą części zapasowych i zamiennych.

3.7.3. Parametry funkcjonalne — wg norm przedmiotowych.

3.7.4. Zamiennosc części. Części zapasowe i zamienne dostarczane z urządzeniem, powinny być w pełni zamienne wymiarowo i użytkowo z częściami i zespołami wmontowanymi do urządzenia.

3.8. Odporność i wytrzymałość na narażenia środowiskowe. Urządzenie powinno być odporne i wytrzymałe na czynniki środowiskowe, zgodnie z postanowieniami normy przedmiotowej z uwzględnieniem ustaleń wg 2.1.

3.9. Wytrzymałość na warunki transportu — wg PN-83/T-42106 p. 3.18.

3.10. Konstrukcja

3.10.1. Zalecane wielkości sił dla elementów ręcznego sterowania urządzeniem, w zależności od wymiarów elementów, powinny odpowiadać wartościom podanym w tabl. 2.

Tablica 2

Elementy sterowania	Siła przełączania N		Wymiary, mm	
	min	max	min	max
Przycisk pod palec wskazujący	0,2	8,0	5 × 3	20 × 12
Przycisk pod kciuk	8,0	35,0	średnica 15: 18 × 10	średnica 30
Przycisk pod dłoń	10,0	50,0	—	średnica 50
Klawisz	2,5	15,0	szerokość 10	szerokość 10
Pokrętło do płynnej regulacji	1,6	20,0	średnica 6	średnica 100
Pokrętło do regulacji stopniowej	2,0	22,0	długość 20 wysokość 10	długość 100 wysokość 40
Przełączniki przerzutowe	1,0	25,0	długość 10 średnica 3	długość 50 średnica 15

3.10.2. Kierunki ruchów sterowania i napędu ręcznego — wg PN-64/M-55620.

3.10.3. Siły nacisku. Siła nacisku na pedał przy pracy operatora w pozycji siedzącej nie powinna przekraczać 27 N, przy pracy na stojąco — 35 N.

W technicznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się siły:

przy pracy na stojąco — od 100 do 150 N,
przy pracy siedzącej i naciskaniu pedału częścią stopy — 30 N,
całą stopą — od 70 do 80 N.

Siły nacisku na dźwignie i pokrętła przy stałym, ręcznym sterowaniu nie powinny przekraczać 40 N. Siły na dźwigniach i pokrętlach mechanizmów przesuwu ze sterowaniem mechanicznym i rzadko używane, włączane nie częściej niż 5 razy na zmianę, nie powinny przekraczać 160 N, włączane nie częściej niż 25 razy — 80 N.

3.10.4. Rezystancja izolacji w warunkach badań wg 5.2 między izolowanymi i zasilanymi elektrycznie obwodami a dostępnymi częściami metalowymi oraz między obwodami elektrycznymi i obudową, powinna wynosić co najmniej 1 MΩ przy napięciu do 1000 V i 1000 MΩ przy napięciu do 10 kV.

3.10.5. Wytrzymałość elektryczna izolacji — wg PN-84/T-06500/05. Dla obwodów urządzenia zawierających aparaturę elektroniczną, wytrzymałość elektryczna izolacji — wg norm przedmiotowych.

3.10.6. Zaciski i złącza elektryczne — wg PN-80/M-42020 p. 2.2.4.

3.10.7. Inne właściwości konstrukcyjne urządzeń powinny być zgodne z wytycznymi podanymi w załączniku 1.

Szczegółowe wymagania dotyczące tych właściwości należy sformułować w normie przedmiotowej.

3.11. Poziom emitowanych zakłóceń radioelektrycznych nie powinien przekraczać poziomu W — wg PN-69/E-02031.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wyższe poziomy, z tym, że powinien być spełniony warunek wg PN-69/E-02031 p. 3.1.

3.12. Niezawodność powinna być ustalona w normie przedmiotowej.

3.13. Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) powinna zawierać informacje umożliwiające prawidłowe zainstalowanie urządzenia, jego obsługę, konserwację i naprawy. Przykład składu DTR podano w załączniku 2.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie, przechowywanie i transport — wg PN-81/M-42009.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania kwalifikacyjne wg tabl. 3 kol. 3 należy przeprowadzać przy ocenie prototypu urządzenia oraz po wprowadzeniu w produkowanych urządzeniach zmian: konstrukcyjnych, technologicznych lub materiałowych, mogących mieć wpływ na parametry tych urządzeń.

5.1.2. Badania odbiorcze wg tabl. 3 kol. 4 należy przeprowadzać przy odbiorze technicznym każdego wyprodukowanego urządzenia.

Tablica 3

Lp.	Rodzaje badań	Badania		Wymagania wg	Opis badań wg
		kwalifikacyjne	odbiorcze		
1	2	3	4	5	6
1	Sprawdzenie kompletności urządzenia i dokumentacji techniczno-ruchowej	+	+	3.1, 3.13	5.4.1
2	Sprawdzenie wykonania i wyglądu zewnętrznego	+	+	3.2	5.4.2
3	Sprawdzenie cechowania urządzenia	+	+	3.3.1	5.4.3.1
4	Sprawdzenie umiejscowienia napisów cechy	+	+	3.3.2	5.4.3.2
5	Sprawdzenie cechowania części zamiennych i zapasowych	+	+	3.3.3	5.4.3.3
6	Sprawdzenie prawidłowości napisów i tabliczek	+	+	3.4.1	5.4.4.1
7	Sprawdzenie trwałości napisów	+	-	3.4.2	5.4.4.2
8	Sprawdzenie instalacji ochronnych	+	+	3.5.1	PN-73/M-55604 p. 3.3.3
9	Sprawdzenie poziomu hałasu	+	+	3.5.2	PN-84/N-01307
10	Sprawdzenie nagrzewania	+	+	3.5.3	PN-83/T-08200/01 p. 11
11	Sprawdzenie zespołów pochłaniających i filtrów	+	-	3.5.4	norm przedmiotowych
12	Sprawdzenie stopnia ochrony obudów	+	-	3.5.5	PN-79/T-08106
13	Sprawdzenie poprawności pracy przy różnych parametrach powietrza zasilającego urządzenie	+	+	3.6.1	norm przedmiotowych
14	Sprawdzenie poprawności pracy przy różnych parametrach napięcia zasilania sieciowego	+	+	3.6.2	5.4.5
15	Sprawdzenie czasu niezbędnego do osiągnięcia przez urządzenie wymaganych parametrów	+	+	3.7.1	norm przedmiotowych
16	Sprawdzenie trwałości eksploatacyjnej	+	-	3.7.2	
17	Sprawdzenie parametrów funkcjonalnych	+	+	3.7.3	
18	Sprawdzenie zamienności części	+	-	3.7.4	5.4.6
19	Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na narażenia środowiskowe	+	-	3.8	5.4.7
20	Sprawdzenie wytrzymałości na warunki transportu	+	-	3.9	PN-83/T-42106 p. 5.5.18
21	Sprawdzenie zalecanych wielkości sił dla elementów ręcznego sterowania urządzeniem	+	+	3.10.1	norm przedmiotowych
22	Sprawdzenie kierunków ruchów sterowania i napędu ręcznego	+	+	3.10.2	5.4.8.1
23	Sprawdzenie siły nacisku	+	+	3.10.3	5.4.8.2
24	Sprawdzenie rezystancji izolacji	+	+	3.10.4	PN-73/M-55604 p. 3.3.1
25	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji	+	+	3.10.5	PN-73/M-55604 p. 3.3.2
26	Sprawdzenie zacisków i złączy elektrycznych	+	+	3.10.6	norm przedmiotowych
27	Sprawdzenie poziomu emitowanych zakłóceń radioelektrycznych	+	-	3.11	PN-78/T-04502
28	Sprawdzenie niezawodności	+	-	3.12	norm przedmiotowych

5.2. Warunki badań. Jeżeli w normie przedmiotowej nieznaczono inaczej, badania należy prowadzić w następujących warunkach:

temperatura $15 \div 35^{\circ}\text{C}$,

wilgotność względna $45 \div 75\%$,

ciśnienie atmosferyczne $86 \div 106$ kPa.

5.3. Kolejność sprawdzania wymagań dla badań kwalifikacyjnych i odbiorczych — wg zestawienia podanego w tabl. 3.

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie kompletności urządzenia należy przeprowadzić począwszy od ustalenia, czy lista kompletności zawiera wszystkie elementy wg 3.1. Jeśli lista kompletności spełnia wymagania wg 3.1, należy porównać kompletne urządzenie z listą kompletności oraz z dokumentacją techniczno-ruchową i konstrukcyjną.

5.4.2. Sprawdzenie wykonania i wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić przez oględziny, sprawdzając kolejno zgodność z postanowieniami wg 3.2.

5.4.3. Sprawdzenie cechowania

5.4.3.1. Sprawdzenie cechowania urządzenia oraz części zapasowych i zamiennych należy wykonać przez porównanie naniesionej cechy z odpowiednim wymaganiami zawartym w 3.3.1 lub 3.3.3.

5.4.3.2. Sprawdzenie umiejscowienia napisów cechy należy przeprowadzić przez oględziny, porównanie z dokumentacją konstrukcyjną i sprawdzenie, czy są spełnione wymagania wg 3.3.2.

5.4.4. Sprawdzenie oznakowania elementów obsługi

5.4.4.1. Sprawdzenie prawidłowości napisów i tabliczek należy przeprowadzić przez oględziny i porównanie z dokumentacją konstrukcyjną.

5.4.4.2. Sprawdzenie trwałości napisów przeprowadza się przez ręczne pocieranie w ciągu 15 s kawałkiem szmatki zwilżonej wodą i ponownie w ciągu 15 s kawałkiem szmatki zwilżonej alkoholem etylowym.

5.4.5. Sprawdzenie poprawności pracy przy różnych parametrach napięcia zasilania sieciowego należy przeprowadzić sprawdzając przez 0,5 h poprawność pracy urządzenia, stosując:

- znamionową wartość napięcia przez 50% czasu,
- wartość napięcia obniżoną o 10% w stosunku do wartości znamionowej przez 25% czasu.

— wartość napięcia podwyższoną o 10% w stosunku do znamionowej przez 25% czasu.

5.4.6. Sprawdzenie zamienności części należy przeprowadzić przez zamianę określonych w normie przedmiotowej elementów, podzespołów i bloków funkcjonalnych przewidzianych do zamiany.

Po zamianie dopuszcza się przeprowadzenie regulacji lub strojenia, jeśli jest to przewidziane w dokumentacji eksploatacyjnej.

5.4.7. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na narażenia środowiskowe. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na: suche gorąco należy wykonać wg PN-84/E-04602, zmiany temperatury — wg PN-85/E-04613/01, wilgotność — wg PN-84/E-04603 lub wg PN-84/E-04604/02.

5.4.8. Sprawdzenie konstrukcji

5.4.8.1. Sprawdzenie kierunków ruchów sterowania i napędu ręcznego należy przeprowadzić przez próby manualne i porównanie z dokumentacją techniczno-ruchową.

5.4.8.2. Sprawdzenie siły nacisku na pedały oraz na dźwignie i pokrętła należy przeprowadzić przez próby manualne, sprawdzając kolejno zgodność z postanowieniami wg 3.10.3 i 3.10.4.

5.5. Ocena wyników badań urządzenia. Badane urządzenie należy uznać za dobre, jeżeli przejdzie przez wszystkie badania wg 5.1.1 lub 5.1.2 z wynikiem dodatnim.

Jeżeli urządzenie nie spełnia wymagań normy należy zwrócić je do naprawy, a następnie przeprowadzić powtórne sprawdzenie spełnionego wymagania. Jeżeli przy powtarznej próbie urządzenie spełnia wymagania, które poprzednio nie było spełnione, wynik należy uznać za pozytywny.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

ZALĄCZNIK I

WYTYCZNE KONSTRUKCYJNE

Urządzenia powinny być konstruowane z zachowaniem następujących zasad:

a) Wyposażenie elektryczne powinno być zgodne z PN-73/M-55604.

b) Pulpity sterownicze powinny być usytuowane tak, aby dolny rząd przyrządów umieszczonych na tablicy sterowniczej urządzenia znajdował się na wysokości nie mniejszej niż 900 mm, a górny rząd na wysokości nie przekraczającej 1600 mm, licząc od poziomu podłogi, na której stoi personel obsługujący urządzenie.

Rzadko używane elementy sterowania ręcznego dopuszcza się umieszczać na wysokości od 600 do 1750 mm od poziomu podłogi.

c) Mocowanie na urządzeniu uchwytów, trzpieni, głowic nasadzanych i narzędzi powinno być pewne i wykluczające samoczynne osłabianie mocowania w trakcie pracy.

d) Zespoły zmechanizowane, służące do mocowania na urządzeniu przedmiotów obrabianych, powinny je pewnie mocować w czasie obróbki, nawet w przypadku niespodziewanego przerwania dopływu energii.

e) Zbiorniki, naczynia i wanny z cieczami, gazami i parami, stanowiącymi niebezpieczeństwo dla zdrowia, powinny być wyposażone w urządzenia ochronne, zapewniające bezpieczeństwo pracy obsłudze.

f) Rurociągi do gazów toksycznych, łatwopalnych i wybuchowych układane w urządzeniu, jeżeli to możliwe, nie powinny mieć połączeń gwintowych.

W celu ochrony przed zbieraniem się ładunków elektrostatycznych rury powinny być uziemione.

g) Pokrycia zabezpieczające urządzenie — wg norm przedmiotowych z uwzględnieniem postanowień wg PN-71/H-04651.

h) Zaleca się stosowanie następujących kolorów pokryć lakierniczych urządzeń:

— do wykonania prac wymagających stałego skupienia uwagi oraz wykonywania jednostajnych operacji — kolory „zimne” (niebieskie, szaroniebieskie, zielononiebieskie, szarozielone),

— do wykonania prac, którym towarzyszy okresowo intensywny wysiłek oraz przy pracach, których rytm określają sami robotnicy, a nie takt procesu produkcyjnego — kolory „ciepłe” (czerwone, pomarańczowe, żółte, brązowe i ich odcienie).

W urządzeniach z zastosowaniem mikroskopu powierzchni robocze należy pokryć farbą jasną, matową, o odcieniach żółtozielonych. Oszkłone powierzchnie stołów montażowych powinny być pomalowane farbą jasną, matową.

i) Instalacje rurowe i zbiorniki urządzeń powinny być obliczone na następujące ciśnienie:

do zimnej i gorącej wody — do 0,6 MPa,

oleju w systemie smarowania — do 2 MPa.

W przypadku występowania scentralizowanej instalacji próżni wstępnej, urządzenia próżniowe powinny być obliczone na ciśnienie próżni wstępnej nie przekraczające 1,3 Pa.

j) Przewody rurowe instalacji hydraulicznej i pneumatycznej powinny być zamocowane pewnie. Niedopuszczalne są załamania i wgięcia w miejscach ich gięcia.

k) Znakowanie i rozpoznawcze malowanie armatury — wg PN-83/M-74002.

l) Ruchome węże łączące rury w miejscach przeginań, narażone na zgniecenie lub uszkodzenie mechaniczne, powinny być chronione opłotem metalowym lub innymi środkami ochronnymi.

l) Linie zasilania w energię wielkiej częstotliwości powinny być wykonane z przewodów współosiowych.

m) Przewody do przyrządów pirometrycznych i pomiaru próżni, powinny być oddzielone od obwodów głównych (mocy) i kontrolnych.

n) Otwarte odcinki linii wielkiej częstotliwości, wzbudniki grzejne, obwody drgające itp., nie powinny znajdować się w bezpośrednim sąsiedztwie przyrządów cieplnych, detektorowych, termoelektrycznych, jonizacyjnych, próżniomierzy termoparowych i innych wysokociężnych urządzeń elektrycznych (czułych na fale elektromagnetyczne w. cz.).

ZALĄCZNIK 2

PRZYKŁAD SKŁADU DOKUMENTACJI TECHNICZNO-RUCHOWEJ

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Spis DTR | 5. Instrukcja montażu, uruchomienia i regulacji |
| 2. Opis techniczny | 6. Wykaz części zapasowych |
| 3. Instrukcja eksploatacji | 7. Wykaz części zamiennych, narzędzi i wyposażenia |
| 4. Instrukcja obsługi technicznej | 8. Inne dokumenty |

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Przemysłowy Instytut Elektroniki, Warszawa ul. Długa 44/50.

2. Normy i dokumenty związane

- PN-76/F-01200 Symbole graficzne ogólne stosowane w elektryce
 PN-75/E-01210 Maszyny elektryczne wirujące. Symbole graficzne
 PN-79/F-01211 Łączniki i przełączniki. Symbole graficzne
 PN-79/F-01228 Urządzenia elektrotechniczne przemysłowe. Symbole graficzne
 PN-84/E-01240 Sprzęt elektryczny i elektroniczny. Symbole graficzne zastępujące napisy ogólnego przeznaczenia
 PN-69/E-02031 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Dopuszczalne poziomy
 PN-84/E-04602 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba B — suche gorąco
 PN-84/E-04603 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Ca — wilgotne gorąco stałe
 PN-84/E-04604/12 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Db — wilgotne gorąco cykliczne (cykl 12 + 12 h)

- PN-85/E-04613/01 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba N — zmiany temperatury
 PN-79/F-08106 Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopnie ochrony. Podział, wymagania i badania
 PN-83/E-08200/01 Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Bezpieczeństwo użytkowania. Ogólne wymagania i badania
 PN-85/M-01050 Rysunek techniczny maszynowy. Elementy napędów i sterowań hydraulicznych i pneumatycznych. Symbole graficzne
 PN-80/M-42020 Automatyka i pomiar przemysłowe. Urządzenia. Ogólne wymagania i badania
 PN-81/M-42009 Automatyka i pomiar przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania
 PN-73/M-55604 Obrabiarki. Wyposażenie elektryczne. Wytyczne konstrukcyjne
 PN-64/M-55620 Obrabiarki do metali. Kierunki ruchów sterowania i napędu ręcznego
 PN-65/M-55621 Obrabiarki do metali. Symbole na tabliczkach obrabiarek

PN-82/M-73740 Sprężone powietrze. Klasy zanieczyszczeń

PN-84/N-01307 Hafas. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku na stanowiskach pracy i ogólne wymagania dotyczące przeprowadzania pomiarów

PN-78/T-04502 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Typowe metody pomiarów

PN-84/T-06500/05 Elektroniczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa obsługi

PN-83/T-42106 Urządzenia komputerowe. Ogólne wymagania i badania

Rozporządzenie Ministra Pracy, Plac i Spraw Socjalnych z dnia 22 grudnia 1982 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 43 poz. 287)

3. Normy międzynarodowe

RWPG CT CЭB 1923-79 Oborudowanie dlja proizvodstva izdielij elektronnoj techniki i elektroniki. Obščie techničeskije trebovanija — norma częściowo zgodna.

4. Autorzy projektu normy — mgr inż. Czesław Kruszelnicki, inż. Henryk Nagy.