

AUTOMATYKA	N O R M A B R A N Ź O W A	BN-80
	Automatyka i pomiary przemysłowe System modułów automatyzacji SMA-M	5620-04
	Ogólne wymagania i badania	Grupa katalogowa 1370

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania Urządzeń Sprzężenia z Obiektem (USO), zwanym dalej — zestaw, wykonanych z typoszeręgu modułów Systemu Modułów Automatyzacji (SMA-M). USO przeznaczone są do rejestracji, kontroli i sterowania przebiegami procesów technologicznych obiektów przemysłowych przy współpracy USO z mini-komputerem.

1.2. Określenia

1.2.1. Urządzenie Sprzężenia z Obiektem (USO) — zbiór modułów Systemu Modułów Automatyzacji (SMA-A), które przejmują informację w postaci sygnałów analogowych, częstotliwościowych lub dyskretnych z czujników, przetworników itp. rozmieszczonych na obiekcie oraz przesyłają sygnały sterujące i sygnalizacyjne do wykonawczych elementów obiektu.

1.2.2. Interfejs SMA-M — całość logicznych, elektrycznych i konstrukcyjnych warunków i środków niezbędnych do zapewnienia połączenia i współpracy modułów SMA-M w USO.

1.2.3. Moduł Systemu Automatyzacji (SMA-M) — podstawowa jednostka konstrukcyjna SMA-M.

1.2.4. Kaset — konstrukcyjna nośna dla modułów SMA-M.

1.2.5. Symulator sygnałów obiektu — urządzenie odtwarzające sygnały obiektu, w którym ma pracować USO.

1.2.6. Program testujący — program realizujący algorytmy ciągłego testowania, obsługuje USO (zestaw) testowane oraz inicjuje wprowadzanie i wyprowadzanie danych. Program testujący jest generowany indywidualnie dla każdej konfiguracji USO.

1.2.7. Konfiguracja USO — zbiór modułów SMA-M zgodnie z 1.2.1 mający określoną w dokumentacji projektowej liczbę i rodzaj wejść i wyjść z ograniczeniami podanymi w 1.1, 2.3.3.

1.2.8. Podsystem wejść/wyjść cyfrowych — podsystem umożliwiający przyjmowanie, dopasowanie poziomów, separację galwaniczną, filtrację sygnałów cyfrowych i częstotliwościowych z obiektu oraz wysyłanie sygnałów cyfrowych i analogowych do obiektu

1.2.9. Podsystem wejść analogowych — podsystem umożliwiający przyjmowanie, separację galwaniczną, wzmocnienie do poziomu standardowego i przetworzenie na postać cyfrową sygnałów analogowych z obiektu.

1.2.10. Podsystem wejść przerywających — podsystem umożliwiający przyjmowanie, dopasowanie poziomów, separację galwaniczną i filtrację sygnałów przerywających od obiektu lub operatora. Są to sygnały, które zawiadamiają o zmianie stanu obiektu lub ingerencji operatora i wymagają obsługi przez program.

1.2.11. Pozostałe określenia — wg PN-80/M-42020.

2. WYMAGANIA

2.1. Wykonanie zestawu powinno być zgodne z dokumentacją techniczną uzgodnioną z odbiorcą.

2.2. Wymagania konstrukcyjne

2.2.1. Skład systemu. System Modułów Automatyzacji (SMA-M) może składać się z następujących podsystemów:

— podsystemu we/wy cyfrowych plus modułu zegara cyfrowego,

— podsystemu wejść analogowych,

— podsystemu wejść przerywających.

a) Liczba kaset w podsystemie ≤ 16 .

b) Liczba adresowanych wejść/wyjść w podsystemie we/wy cyfrowych ≤ 4096 .

c) Liczba adresowanych wejść w podsystemie wejść analogowych ≤ 4096 .

d) Liczba wejść przerywających w podsystemie wejść przerywających ≤ 4096 .

e) Szybkość komutacji i przetwarzania sygnałów analogowych wg norm przedmiotowych na moduły podsystemu wejść analogowych.

f) Szybkość komutacji we/wy cyfrowych oraz czas przetwarzania konwerterów c/a wg norm przedmiotowych na moduły podsystemu we/wy cyfrowych.

2.2.2. Powierzchnie zewnętrzne nie powinny mieć wad obniżających odporność i trwałość lub pogarszających wygląd. Powłoka ochronna powinna dobrze przylegać do podłoża, a wady powłoki, jak rysy, odpryski, pęcherze, złuszczenia, plamy oraz inne wady obnażające chroniony metal są niedopuszczalne. Barwa powłoki ochronnej powinna być jednolita dla wszystkich obudów tworzących zestaw.

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej
dnia 10 maja 1980 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1981 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 12/1980 poz. 53)

2.2.3. Konstrukcja mechaniczna. Wymiary konstrukcji powinny być zgodne z BN-75/5604-01. Wszystkie złącza gwintowane powinny być tak skręcone, aby były zabezpieczone przed samoodkręceniem, a złącza o wymiarze gwintu poniżej M6 powinny być ponadto zabezpieczone lakierem przed samoodkręceniem.

2.3. Wymagania metrologiczne

2.3.1. Błąd podstawowy przetwarzania wejściowych sygnałów analogowych na sygnały cyfrowe powinien być wybrany z podanego ciągu w zależności od konfiguracji zestawu: 0,05; 0,1; 0,5; 1,0; 2,0.

2.3.2. Błąd podstawowy przetwarzania sygnałów cyfrowych na analogowe powinien być wybrany z podanego ciągu w zależności od konfiguracji zestawu: 0,1; 0,25; 0,5.

2.3.3. Błędy dodatkowe. Według norm przedmiotowych na moduły SMA-M należy określić błędy dodatkowe spowodowane zmianami parametrów poza granice przyjęte w warunkach odniesienia wg tabl. 2 i wpływających na własności metrologiczne.

Błędy dodatkowe należy określać:

- na każde 10°C zmiany temperatury otoczenia,
- na każde 13 kPa zmiany ciśnienia atmosferycznego,
- na zmianę napięcia zasilania od +10 do -15%,
- na każde 5°π (36 rad) zmiany pozycji pracy,
- w całym zakresie roboczym częstotliwości i amplitud wibracji.

2.4. Wymagania elektryczne

2.4.1. Zasilanie zestawu — wg tabl. 1.

Tablica 1

Obiekt zasilany	Źródło zasilające		Jednostka miary	Wartości liczbowe
Przetwornica tyrystorowa	Bateria akumulatorów	napięcie	V	220 +25% 60/50 ±15%
		ciąg prądu przemiennego	V	220 ^{+10%} -15%
	napięcie jednofazowe			
	napięcie trójfazowe	3×380/220 ^{+10%} -15%		
	ciąg prądu przemiennego	częstotliwość	Hz	50 ±2%
zawartość wyższych harmonicznych		%	≤ 6	
Zestaw SMA-M	Przetwornica tyrystorowa	napięcie	V	220 ±1%
		częstotliwości	Hz	50 ±1%
		zakłócenia radioelektryczne	—	poniżej poziomu N wg PN-69/E-02031

2.4.2. Warunki odniesienia — wg tabl. 2.

Tablica 2

Nazwa parametru	Jednostka miary	Wartość	Opis parametru	
Temperatura	°C	20 ±2 20 ±5	dla klasy dokładności ≅ 1,5	
Wilgotność względna	%	30 ÷ 80	≤ 1	
Ciśnienie atmosferyczne	kPa	86 ÷ 106		
Zasilanie	odchyłki wartości znamionowej napięcia	%	±1,0	
	odchyłki częstotliwości napięcia	%	±1,0	dla 50 Hz
	najwyższa dopuszczalna wartość współczynnika wyższych harmonicznych	%	≤ 6,0	
Występowanie pól magnetycznych	—	—	dopuszczalne o wartościach nie wpływających na własności metrologiczne	
Odchylenie od nominalnej pozycji pracy	—	—		
Tętnienia napięcia zasilającego dla urządzeń stałoprądowych	—	—		
Zakłócenia sygnału przemiennego	—	—		
Skład atmosfery pod względem składników czynnych	—	wg p. 2.5.1	—	
Czas nagrzewania	min	30	—	

2.4.3. Wytrzymałość elektryczna izolacji obwodów zasilających — 2000 V napięcia stałego lub przemiennego (wartość szczytowa), czas trwania narażenia 1 min.

2.4.4. Rezystancja izolacji obwodów zasilających: ≅ 20 MΩ dla zalecanych warunków eksploatacji wg 2.5.1.

2.4.5. Zakłócenia radioelektryczne generowane przez zestaw podczas pracy nie powinny przekraczać poziomu N wg PN-69/E-02031.

2.4.6. Poziomy sygnałów wejściowych — wg tabl. 3.

2.4.7. Poziomy sygnałów wyjściowych — wg tabl. 4.

2.4.8. Współpraca zestawu z minikomputerem. Zestaw po uruchomieniu u producenta powinien być testowany programem testującym z symulatorem obiektu przez 72 h. W trakcie tej próby łączny czas przerw spowodowanych przez usterki nie może przekroczyć 8 h.

Ostateczne sprawdzenie zestawu u producenta powinno być wykonane przez jednorazowe bezbłędne przetestowanie programem testującym. Zestaw po uruchomieniu u odbiorcy powinien być testowany programem testującym z symulatorem obiektu przez 72 h. W trakcie trwania testu niedopuszczalne są żadne błędy.

Tablica 3

Rodzaj sygnału				Jednostka miary	Liczba	Stała czasowa filtru ms	Opis parametru	
Sygnały cyfrowe bez separacji galwanicznej	licznikowe	napięciowe		napięcie	V	12	0,05; 5,0	kod dwójkowy
				prąd	mA	8		
		prądowe		—	mA	6 ÷ 12		
	przerywające		poziom TTL			50		
	przerywające	napięciowe	jdnokierunkowe	napięcie	V	12	0,05; 1,0; 5,0; 11; 25; 52;	
				prąd	mA	8		
			poziom TTL					
		dwukierunkowe	napięcie	V	12			
			prąd	mA	8			
		prądowe	jdnokierunkowe	—	mA	6 ÷ 12	—	
	—			mA	6 ÷ 2			
	dwustanowe	napięciowe	buforowane	napięcie	V	12	0,05; 1,0; 5,0 11; 25; 52	
				prąd	mA	8		
			niebuforowane	napięcie	V	12		
prąd				mA	8			
prądowe		niebuforowane	—	mA	6 ÷ 12			
Sygnały cyfrowe z separacją galwaniczną		licznikowe	napięciowe		napięcie	V	24; 48; 60	0,05; 5,0
	prąd				mA	20	52	
	przerywające napięciowe		napięcie	V	24	0,05; 1,0; 5,0; 11; 25; 52;		
	przerywające	napięciowe	jdnokierunkowe	napięcie	V	24; 48; 60		
				prąd	mA	20		
		dwukierunkowe	napięcie	V	24; 48; 60	0,05; 1,0; 5,0; 11; 25; 52		
			prąd	mA	20			
			wytrzymałość napięciowa separacji 1500 V					
	dwustanowe	napięciowe	buforowane	napięcie	V	24; 48; 60	0,05; 1,0; 5,0; 11; 25; 52	
				prąd	mA	20		
niebuforowane		napięcie	V	24; 48; 60				
		prąd	mA	20				
Sygnały analogowe	bez separacji galwanicznej	napięciowe		—	V	±0,10; ±0,20; ±0,50; ±1,0; ±2,0; ±5,0; ±10,0		
		prądowe		—	mA	0 ÷ 10; 0 ÷ 20; mA		
	z separacją galwaniczną	napięciowe		—	V	±0,10; ±1,0; ±10,0; +100,0		
		prądowe		—	mA	0 ÷ 5; 0 ÷ 20		
	Wytrzymałość napięciowa separacji				V	500		
	Czas przetwarzania analogowo-cyfrowego				ms	0,05; 40,0		

Tablica 4

Rodzaj sygnału			Jednostka miary	Liczba	
Sygnały cyfrowe z separacją galwaniczną	dwustanowe	stykowe	napięcie	V	100
			prąd	A	0,10
			częstotliwość klu- czowania	Hz	200
		bezstykowe	napięcie	V	50
			prąd	A	0,25
			częstotliwość klu- czowania	Hz	10 000
		impulsowe	napięcie	V	50
			prąd	A	0,25
			częstotliwość impulsowania	Hz	3,125 1,0; 1,5625
		stykowe impulsowane	napięcie max	V	100
			prąd max	A	0,1
		czasowe	stykowe	napięcie	V
	prąd			A	0,10
	czas trwania impulsu			s	0 ÷ 32768
	bezstykowe		napięcie	V	50
			prąd	A	0,25
			czas trwania impulsu	s	0 ÷ 32768
	Wytrzymałość napięciowa separacji			V	500 ÷ 1500
impulsowe	stykowe	napięcie	V	100	
		prąd	A	0,1	
		częstotliwość powtarzania impulsu	Hz	1,0; 1; 1,5625; 3,125; 6,25; 12,5; 25,0; 50,0; 100,0	
	bezstykowe	napięcie	V	50	
		prąd	A	0,25	
Sygnały analogowe z separacją galwaniczną	napięciowe	napięcie	V	+10 ÷ -10	
		rezystancja obciążenia	kΩ	≅ 1,0	
	prądowe	prąd	mA	0 ÷ 10; 0 ÷ 20; 0 ÷ 50	
		rezystancja obciążenia	kΩ	≅ 1,0	
Wytrzymałość napięciowa separacji			V	1500	

2.5. Wymagania środowiskowe

2.5.1. Odporność klimatyczna. Zestaw powinien poprawnie pracować w środowisku przy:

- wilgotności względnej 30 ÷ 80% (dopuszczalna 95% dla 35°C),
- temperaturze +5 ÷ +40°C,
- dopuszczalnej zawartości w atmosferze: NH₃ — 1 ppm, SO₂ — 1 ppm, pyłów nieprzewodzących w 1 m³ ≅ 10 mg, w tym ≅ 1,0% pyłów o średnicy 3 μm.

2.5.2. Odporność mechaniczna. Zestaw powinien być odporny na wibracje sinusoidalne o amplitudzie ≅ 0,15 mm przy częstotliwości ≅ 15 Hz i przyspieszeniu 2,5 m/s²

2.5.3. Odporność na zakłócenia zewnętrzne. Zestaw powinien być odporny na zakłócenia zewnętrzne wytwarzane w tym samym obwodzie sieciowym poprzez nagłe

włączenie i wyłączenie odbiornika energii elektrycznej o charakterze rezystancyjnym i mocy 2 kW.

2.6. Wymagania eksploatacyjne

2.6.1. Rodzaj pracy. Zestaw powinien pracować w warunkach pracy ciągłej przy czasie profilaktyki 8 h co 2,5 miesiąca w następujących zalecanych warunkach eksploatacji:

- temperatura otoczenia 20 ± 5°C,
- maksymalna szybkość zmian temperatury 2°C/h,
- wilgotność względna 60 ± 15%,
- ciśnienie atmosferyczne 860 ÷ 1060 hPa,
- nasłonecznienie — brak,
- zapylenie — nie więcej niż 1 mg/m³, przy maksymalnych wymiarach ziaren 3 μm (pył nieprzewodzący),
- stopień agresywności atmosfery B wg PN-71/H-04651.

2.6.2. Wymienność modułów. Zestaw powinien działać poprawnie po wymianie dowolnego modułu wchodzącego w skład danego zestawu. Moduły użyte do przeprowadzenia tej próby powinny spełniać wymagania norm przedmiotowych.

2.7. Wytrzymałość na narażenia transportowe

2.7.1. Postanowienia ogólne. Dla zestawu nie określa się wytrzymałości na narażenia transportowe. Niżej podane parametry wymagań na narażenia transportowe dotyczą modułów SMA wg 3.3.

2.7.2. Wytrzymałość na udary. Moduł w opakowaniu transportowym wg PN-71/M-42009 powinien być odporny na udary wywołane sinusoidalnymi drganiami działającymi prostopadle do płytki modułu o następujących parametrach:

- przyspieszenie maksymalne 98 m/s^2 ,
- czas trwania udaru 16 ms,
- ilość uderzeń 1000 ± 10 .

2.7.3. Wytrzymałość na wibracje. Moduł w opakowaniu transportowym wg PN-71/M-42009 powinien być wytrzymały na wibracje sinusoidalne działające na płytkę prostopadle, o następujących parametrach:

- zakres częstotliwości $10 \div 55 \text{ Hz}$,
- amplituda 0,35,
- czas trwania wibracji 1 h.

2.7.4. Wytrzymałość klimatyczna. Moduł w opakowaniu transportowym wg PN-71/M-42009 powinien wytrzymać oddziaływanie środowiska o temperaturze $-25 \div +55^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $93^{+2}_{-3}\%$ przy temperaturze $+40^\circ\text{C}$ w następujących cyklach:

- próba Bb wg PN-73/E-04550.02 w temperaturze $+55 \pm 3^\circ\text{C}$ przy wilgotności $\leq 20\%$, kondycjonować 8 h,
- próba Db wg PN-73/E-04550.04 przy górnej temperaturze $+40^\circ\text{C}$, jeden cykl,
- próba Ab wg PN-73/E-04550.01 w temperaturze -25°C , kondycjonować 8 h,
- próba Db wg PN-73/E-04550.04 przy górnej temperaturze pracy $+40^\circ\text{C}$, jeden cykl.

2.8. Wymagania niezawodnościowe

- średni czas między kolejnymi uszkodzeniami zestawu $T_\alpha = 2000 \text{ h}$,
- poziom ryzyka dostawcy $\alpha = 0,2$,
- poziom ryzyka odbiorcy $\beta = 0,2$,
- dopuszczalna maksymalna liczba uszkodzeń $m_o = 3$,
- maksymalny czas trwania badań $t_{\lambda max} = 3300 \text{ h}$, wg BN-76/3108-02.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Pakowanie. Zestaw powinien być pakowany w pomieszczeniach zamkniętych w atmosferze o stopniu agresywności B wg BN-71/H-04651, w których temperatura powietrza jest nie niższa niż 15°C , a wilgotność względna nie przekracza 80%. Opakowanie powinno być zgodne z PN-71/M-42009. Na opakowaniu należy umieścić następujące napisy i znaki:

- znak i nazwę wytwórcy,
- oznaczenie: Zestaw SMA-M (nazwa obiektu, rok produkcji, nr normy),
- napisy ostrzegawcze wg PN-76/O-79252.

3.2. Przechowywanie. Zestaw może być przechowywany bez opakowania transportowego w pomieszczeniach magazynowych w atmosferze o stopniu agresywności B wg PN-71/H-04651, temperaturze $+5 \div -40^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $40 \div 80\%$.

3.3. Transport. Zaleca się, aby zestaw transportować w stanie zdemontowanym, tj. oddzielnie moduły i konstrukcję nośną w opakowaniach transportowych. Warunki transportu wg 2.7.

4. BADANIA

4.1. Program badań

4.1.1. Badania pełne. Badaniom pełnym powinien być poddany zestaw, którego wszystkie moduły przeszły z wynikiem pozytywnym badania niepełne określone w normach przedmiotowych.

Badaniom pełnym poddaje się:

- jeden zestaw o dowolnej konfiguracji z serii próbnej,
- jeden zestaw o dowolnej konfiguracji z serii produkcyjnej, nie rzadziej niż raz na dwa lata,
- jeden zestaw o dowolnej konfiguracji w przypadku zmian konstrukcyjnych, technologii lub materiałów mogących spowodować zmianę parametrów.

4.1.2. Badania niepełne. Badaniom niepełnym należy poddać każdy zestaw. Wszystkie moduły badanego zestawu uprzednio muszą przejść z wynikiem pozytywnym badania niepełne wg norm przedmiotowych.

Program i kolejność badań wg tabl. 5.

Tablica 5

Lp.	Rodzaje badań	Wymagania wg	Opis badań wg	Zakres badań	
				niepełne	pełne
1	2	3	4	5	6
1	Sprawdzenie zgodności wykonania zestawu z dokumentacją projektową	2.1, 2.2	4.3.1	+	+
2	Sprawdzenie powierzchni zewnętrznej	2.2.3	4.3.2	+	+
3	Sprawdzenie konstrukcji mechanicznej	2.2.4	4.3.3	+	+
4	Sprawdzenie błęd podstawowego przetwarzania wejściowych sygnałów analogowych na sygnały cyfrowe	2.3.1	4.3.4	+	+
5	Sprawdzenie błęd podstawowego przetwarzania sygnałów cyfrowych na sygnały analogowe	2.3.2	4.3.5	+	+
6	Sprawdzenie błędów dodatkowych	2.3.3	4.3.6	-	+
7	Sprawdzenie zasilania zestawu	2.4.1	4.3.7	+	+

cd. tabl. 5

Lp.	Rodzaje badań	Wymagania wg	Opis badań wg	Zakres badań	
				niepełne	pełne
1	2	3	4	5	6
8	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji obwodów zasilających	2.4.3	4.3.8	+	+
9	Sprawdzenie rezystancji izolacji obwodów zasilających	2.4.4	4.3.9	+	+
10	Sprawdzenie poziomu zakłóceń radioelektrycznych generowanych przez zestaw	2.4.5	4.3.10	-	+
11	Sprawdzenie poziomów sygnałów wejściowych	2.4.6	4.3.11	+	+
12	Sprawdzenie poziomów sygnałów wyjściowych	2.4.7	4.3.12	+	+
13	Sprawdzenie współpracy zestawu z minikomputerem	2.4.8	4.3.13	+	+
14	Sprawdzenie odporności klimatycznej	2.5.1	4.3.14	-	+
15	Sprawdzenie odporności na zakłócenia zewnętrzne	2.5.3			
16	Sprawdzenie rodzaju pracy	2.6.1	4.3.16	+	+
17	Sprawdzenie wymiennalności modułu	2.6.2	4.3.17	+	+
18	Sprawdzenie wytrzymałości na udary	2.7.2	4.3.18	-	+
19	Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje	2.7.3	4.3.19	-	+
20	Sprawdzenie wytrzymałości klimatycznej	2.7.4	4.3.20	-	+
21	Sprawdzenie wymagań niezawodnościowych	2.8	4.3.21	-	+

4.2. Warunki badań. Badania należy przeprowadzić w warunkach podanych w 2.5.1, nie dotyczy to badań wg 2.2.4, 2.3.1, 2.4.1 i 2.6. Badania wg 2.2.2 i 2.2.3 należy przeprowadzać w warunkach podanych w 2.2.1.

4.3. Opis badań

4.3.1. Sprawdzenie zgodności wykonania zestawu z normą techniczną uzgodnioną z odbiorcą należy wykonać przez wrywkowe porównanie zgodności z aktualną dokumentacją techniczną uzgodnioną z odbiorcą badanego zestawu.

4.3.2. Sprawdzenie powierzchni zewnętrznych należy wykonać przez oględziny nieuzbrojonym okiem z odległości 1 m przy świetle rozproszonym.

4.3.3. Sprawdzenie konstrukcji mechanicznej należy wykonać przez oględziny jak w 4.3.2 oraz za pomocą uniwersalnych przyrządów warsztatowych, wrywkowo należy sprawdzić głównie wymiary na zgodność z BN-75/5604-01.

4.3.4. Sprawdzenie błędu podstawowego przetwarzania wejściowych sygnałów analogowych na sygnały cyfrowe należy wykonać wg norm przedmiotowych na moduły podsystemu wejść analogowych.

4.3.5. Sprawdzenie błędu podstawowego przetwarzania sygnałów cyfrowych na sygnały analogowe należy wyko-

nać wg norm przedmiotowych na moduły podsystemu we/wy cyfrowych.

4.3.6. Sprawdzenie błędów dodatkowych należy wykonać wg norm przedmiotowych na moduły podsystemu wejść analogowych i we/wy cyfrowych.

4.3.7. Sprawdzenie zasilania zestawu. Wymagania należy uznać za spełnione, jeżeli wynik badania wg 4.3.16 jest pozytywny.

4.3.8. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji obwodów zasilających. Wymaganie jest spełnione, jeżeli napięcie probiercze wg 2.3.1.2, przyłożone między zwarte bolce wtyczki sieciowej zestawu a punktem uziemienia szafy, nie powoduje przebicia lub przeskoku. Przed rozpoczęciem badania należy rozłączyć łączówki zasilające moduły.

4.3.9. Sprawdzenie rezystancji izolacji obwodów zasilających. W warunkach podanych w 2.3.1.3. rezystancja izolacji między zwartymi bolcami wtyczki sieciowej zestawu a punktem uziemienia szafy powinna być zgodna z wymaganiami.

4.3.10. Sprawdzenie poziomu zakłóceń radioelektrycznych generowanych przez zestaw należy przeprowadzać zgodnie z PN-68/T-04502. W czasie pomiarów powinien pracować program testujący.

4.3.11. Sprawdzenie poziomów sygnałów wejściowych. Wymaganie należy uważać za spełnione, jeżeli wynik badania wg 4.3.16 jest pozytywny.

4.3.12. Sprawdzenie poziomu sygnałów wyjściowych. Wymaganie należy uważać za spełnione, jeżeli wynik badania wg 4.3.16 jest pozytywny.

4.3.13. Sprawdzenie współpracy zestawu z minikomputerem. Wymaganie należy uważać za spełnione, jeżeli wynik badania wg 4.3.16 jest pozytywny.

4.3.14. Sprawdzenie odporności klimatycznej polega na przetestowaniu programem testującym z wynikiem pozytywnym w skrajnych warunkach podanych w 2.4.1.

4.3.15. Sprawdzenie odporności na zakłócenia zewnętrzne. W trakcie testowania zestawu programem testującym należy 5-krotnie przeprowadzić włączenie i wyłączenie odbiornika energii elektrycznej o łącznej mocy 2 kW zasilanego z tego samego obwodu co zestaw. W czasie próby program testujący nie może wykazać błędów.

4.3.16. Sprawdzenie rodzaju pracy

4.3.16.1. Sprawdzenie rodzaju pracy u producenta zestawu. Przed sprawdzeniem zestaw powinien pracować lub mieć włączone napięcie zasilania w sumarycznym czasie 200 h. Następnie uruchomiony zestaw powinien być testowany programem testującym z symulatorem obiektu umożliwiającym sprawdzenie wszystkich wejść i wyjść zestawu. Czas trwania próby 72 h.

W czasie trwania testu dopuszcza się, że sumaryczny czas trwania przerw na usuwanie usterek urządzeń technologicznych nie może przekroczyć 8 h. W trakcie trwania próby należy jednorazowo obniżyć napięcie zasilające przetwornicę tyrystorową o 15% na 5 min i następnie podwyższyć o +10% na 5 min. Jeżeli projekt zestawu przewiduje buforowanie zasilania baterią akumulatorów, należy sprawdzić poprawność działania buforowa-

nia poprzez wyłączenie napięcia sieci na 5 min. Program testujący nie powinien wykazać błędów z winy zestawu.

Dopuszcza się wieloetapowe przeprowadzenie tej próby w przypadku, gdy stymulator obiektu ma mniejszą liczbę wejść i wyjść niż badany zestaw. Podział wejść i wyjść należy przeprowadzić tak, aby w każdym etapie próby brały udział wszystkie kasety badanego zestawu.

Sumaryczny czas trwania próby 72 h. Do tego czasu nie wlicza się czasu potrzebnego na przełączanie symulatora obiektu.

4.3.16.2. Sprawdzenie rodzaju pracy u użytkownika zestawu. Uruchomiony zestaw powinien być testowany programem testującym z symulatorem obiektu umożliwiającym sprawdzenie minimum 30% wszystkich wejść i wyjść zestawu. Czas trwania próby 72 h. Jeżeli projekt zestawu przewiduje buforowanie zasilania baterią akumulatorów, należy sprawdzić poprawność działania buforowania poprzez wyłączenie napięcia sieci na 5 min. W trakcie trwania próby program nie powinien wykazać żadnych błędów.

4.3.17. Sprawdzenie wymiennalności modułów. W zestawie należy wymienić trzy dowolne moduły. Po wymianie zestaw testować programem testującym i jeżeli wynik testowania jest pozytywny, wymaganie jest spełnione. Dopuszcza się wykonanie tego badania w trakcie badania wg 4.3.16.

4.3.18. Sprawdzenie wytrzymałości na udary. Próbę wytrzymałości na udary należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami 2.6.2.

Wynik badań należy uznać za pozytywny, jeżeli po próbie moduły spełniają wymagania punktów podlegających sprawdzeniu w badaniach niepełnych wg norm przedmiotowych.

4.3.19. Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje. Próbę wytrzymałości na wibracje należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami 2.6.3.

Wynik badań należy uznać za pozytywny, jeżeli po próbie moduły spełniają wymagania punktów podlegających sprawdzeniu w badaniach niepełnych wg norm przedmiotowych.

4.3.20. Sprawdzenie wytrzymałości klimatycznej. Próbę wytrzymałości klimatycznej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami 2.6.4. Wynik badań należy uznać za pozytywny, jeżeli po próbie moduły spełniają wymagania punktów podlegających sprawdzeniu w badaniach niepełnych wg norm przedmiotowych.

4.3.21. Sprawdzenie wymagań niezawodnościowych

4.3.21.1. Warunki badań. Sprawdzenie wymagań niezawodnościowych powinno odbywać się w zalecanych warunkach eksploatacyjnych wg 2.5.1. Zestaw powinien pracować przez całą dobę.

Suma czasów przerw w efektywnej pracy zestawu podczas badań nie powinna być większa niż 8 h. W przypadku przekroczenia tego czasu, badania należy przeprowadzić powtórnie. W czasie próby powinien pracować program testujący.

4.3.21.2. Ocena wyników badania. Ocena wyników badania należy przeprowadzić wg BN-77/5620-03 p. 4.3.19.2 na podstawie wykresu.

Jeżeli w czasie badań $t \leq t_{\lambda max}$ liczba uszkodzeń m jest w obszarze zgodności z wymaganiami norm, to zestaw spełnia wymagania normy.

Jeżeli w czasie badań $t \leq t_{\lambda max}$ liczba uszkodzeń m jest w obszarze niezgodności, to badany zestaw nie spełnia wymagań normy.

Jeżeli po czasie badań $t = t_{\lambda max}$ liczba uszkodzeń m nie przekracza liczby maksymalnej m_0 , to należy przyjąć, że wyrób spełnia wymagania normy.

Dopuszcza się sprawdzenie wymagań niezawodnościowych na podstawie danych statystycznych zestawów u użytkowników.

4.4. Ocena wyników badań

4.4.1. Ocena badań pełnych. Wynik badań pełnych zestawu należy uznać za pozytywny, jeżeli zestaw spełni wszystkie wymagania wg tabl. 5. Wykryte w trakcie wykonywania badań pełnych przypadkowe uszkodzenia typowego elementu elektronicznego (układu scalonego, tranzystora, kondensatora itp.) nie są podstawą dla ujemnej oceny wyników badań, jeżeli po wymianie uszkodzonego elementu, w powtórzonym od początku badaniu, w którym nastąpiło uszkodzenie, zestaw spełni wszystkie przewidziane w nim do sprawdzenia wymagania.

W przypadku niespełnienia któregośkolwiek z wymagań, badany zestaw należy oddać do poprawy i powtórzyć badania pełne w zakresie niespełnionych wymagań.

4.4.2. Ocena badań niepełnych. Wynik badań niepełnych należy uznać za pozytywny, jeżeli badany zestaw spełni wszystkie wymagania przewidziane do sprawdzenia w badaniach niepełnych wg tabl. 5.

5. GWARANCJA

Gwarancji na sprawne działanie zestawu udziela się na okres nie krótszy niż 18 miesięcy, który liczy się od daty zakończenia rozruchu technologicznego, nie dłuższy jednak niż 24 miesiące od daty dostawy w ramach generalnych dostaw.

W przypadku sprzedaży pojedynczych modułów SMA-M, gwarancja na sprawne działanie modułów w normalnych warunkach użytkowania wynosi 12 miesięcy od daty oddania modułu do bezpośredniego użytku.

Termin gwarancji nie może przekroczyć okresu podawanego każdorazowo w karcie gwarancyjnej liczonego od daty zbytu wyrobu przez producenta.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów.

2. Normy związane

PN-69/E-02031 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Dopuszczalne poziomy

PN-73/E-04550.00 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne

PN-73/E-04550.01 — Próba A — zimno

PN-73/E-04550.02 — Próba B — suche gorąco

PN-73/E-04550.04 — Próba D — wilgotne gorąco cykliczne

PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk

PN-71/M-42009 Automatyka przemysłowa. Pakowanie, przechowywanie, transport urządzeń. Ogólne wytyczne

PN-80/M-42020 Krajowy System Automatyki i Pomiarów POLMATIK. Ogólne wymagania i badania

PN-76/O-79252 Transportowe jednostki opakowaniowe. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

PN-68/T-04502 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Typowe metody pomiarów

BN-76/3108-02 Komputery. Niezawodność. Metody badań i oceny niezawodności urządzeń komputerowych

BN-75/5604-01 Automatyka przemysłowa. Konstrukcje mechaniczne. Główne wymiary

BN-77/5620-03 Krajowy System Automatyki i Pomiarów POLMATIK. System INTEL DIGIT CRiS-SMA. Ogólne wymagania i badania.

3. Symbol wg SWW — 0911.

4. Autor projektu normy — mgr inż W. Płonka.