

AUTOMATYKA	NORMA BRANŻOWA	
	Krajowy System Automatyki i Pomiarów POLMATIK System INTELDIGIT – CRiS-SMA Ogólne wymagania i badania	
	BN-77 5620-03	
Grupa katalogowa XIII 70		
National Automatization and Measurements System POLMATIK	Systeme Nationale d'Automatisation et de Mesure POLMATIK	Государственная Система Автомати- ки и Измерений ПОЛМАТИК

## 1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące urządzeń zestawu Kanału Przemysłowego Centralnej Rejestracji i Sterowania (CRiS-SMA) wykonanego z typoszeregu modułów Systemu Modułów Automatyki (SMA) przeznaczonego do rejestracji, kontroli i sterowania przebiegiem procesu technologicznego określonego obiektu przemysłowego, współpracującego z komputerem Odra 1325 lub komputerami równorzędnymi. Liczba bloków funkcjonalnych adresowanych w zestawie powinna wynosić do 15. Liczba adresowanych wejść i wyjść powinna wynosić 4096. Liczba poziomów przerwania powinna wynosić do 16, liczba przerwania w poziomie powinna wynosić 16. Szybkość komutacji dla sygnałów analogowych:  $10^2$  lub  $10^4$  (1/s) dla sygnałów cyfrowych  $10^5$  (1/s) w zależności od konfiguracji zestawu CRiS-SMA.

### 1.2. Określenia

1.2.1. Moduł Systemu Modułów Automatyki (SMA), określane dalej jako moduł SMA - podstawowa jednostka konstrukcyjna SMA spełniająca określone funkcje.

1.2.2. Kanał Przemysłowy Centralnej Rejestracji i Sterowania - zestaw CRiS-SMA, zbiór modułów Systemu Modułów Automatyki (SMA) wzajemnie powiązanych interfejsem SMA, który poprzez Moduł Sterowania Kanałem Przemysłowym (MSKP) komunikuje się z komputerem, tworząc systemy centralnej rejestracji, kontroli i sterowania.

1.2.3. Interfejs SMA - całość logicznych, elektrycznych i konstrukcyjnych warunków i środków niezbędnych do zapewnienia połączenia i współpracy modułów SMA w zestawie CRiS - SMA (funkcjonalnie odpowiada interfejsowi SIAL).

1.2.4. Tester SMA - urządzenie realizujące funkcję zamknięcia pętli wejście-wyjście zestawu CRiS-SMA

1.2.5. Program TEST - program realizujący algorytmy ciągłego testowania, obsługujący zestaw CRiS-SMA (zestaw testowany) oraz inicjującym wprowadzenie i wyprzewodzenie danych.

1.2.6. Symulator sygnałów obiektu - urządzenie odtworzące sygnały obiektu, na którym ma pracować zestaw CRiS-SMA, a więc wysyłające sygnały cyfrowe i analogowe o parametrach zgodnych z 2.2.2 oraz przyjmujące sygnały o parametrach zgodnych z 2.2.4 w ilości zgodnej z ilością przesyłaną i przyjmowaną przez obiekt.

1.2.7. Test techniczny - test sprawdzający współpracę komputera ODRA 1325 z poszczególnymi blokami CRiS-SMA poprzez kanał przemysłowy.

Istnieją następujące rodzaje testów technicznych:

- a) ANAL - test BLOKU WEJŚĆ ANALOGOWYCH,
- b) STAT - test BLOKU WEJŚĆ CYFROWYCH STATYCZNYCH,
- c) PRZE - test BLOKU WEJŚĆ CYFROWYCH PRZERWYWAJĄCYCH,
- d) PRZEG - test BLOKU ZEGARA CYFROWEGO,
- e) WYIM - test BLOKU WYJŚĆ IMPULSOWYCH I BLOKU WEJŚĆ LICZNIKOWYCH PRZERYWAJĄCYCH,
- f) WYCF - test BLOKU WYJŚĆ CYFROWYCH.

Lista testów będzie poszerzana o testy bloków nowowprowadzanych.

1.2.8. Konfiguracja zestawu CRiS-SMA - zestaw CRiS-SMA o określonych własnościach (wg dokumentacji technicznej zestawu).

1.2.9. Program testujący NSMA - program pracujący pod kontrolą egzekutora EXZP i sprawdzający współpracę komputera ODRA 1325 z poszczególnymi blokami SMA.

1.2.10. BLOK SMA - zbiór modułów SMA przyjmujący lub wydający sygnały jednego rodzaju (zgodnie z 3.4.2. 3.4.4). ~~na~~ BLOK WEJŚĆ ANALOGOWYCH może się skła-

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów  
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej MERA  
dnia 20 października 1977 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1978 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 35/1977 poz. 118)

dać z modułu komutatora stykowego, modułu sterowania komutatorem stykowym, modułu konwertera kompensacyjnego.

1.2.11. Pozostałe określenia - wg PN-70/M-42000, PN-74/M-42020, BN-76/3108-02, KSAiP POLMATIK Wyd. II - poprawione, Warszawa 1973 r.

## 2. WYMAGANIA

### 2.1. Wymagania ogólne

2.1.1. Wykonanie zestawu CRiS-SMA powinno być zgodne z dokumentacją techniczną zestawu.

2.1.2. 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 obniżające chroniony metal są niedopuszczalne. Barwa powłoki ochronnej powinna być jednolita dla wszystkich obudów tworzących zestaw oraz płaszczyzn utworzonych z płyt modułów SMA.

2.1.3. 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.

2.1.4. Dokumentacja techniczna - wg PN-74/M-42020 powinna zawierać projekt techniczny zestawu CRiS-SMA oraz dokumentację techniczno-ruchową modułów SMA wchodzących w skład zestawu CRiS-SMA.

### 2.2. Wymagania elektryczne

2.2.1. Zasilanie zestawu CRiS-SMA. Zestaw powinien pracować poprawnie przy zasilaniu z sieci prądu przemianowego w następujących parametrach:

- napięcie prądu przemianowego  $3 \times 380/220$  V (lub 220 V)  $\pm 10 \pm 15\%$ ,
- częstotliwość 50 Hz  $\pm 2\%$ .

2.2.2. Wytrzymałość elektryczna izolacji obwodów zasilających: 2000 V.

2.2.3. Poziomy sygnałów wejściowych - wg tabl. 1.

2.2.4. Błąd podstawowy przetwarzania wejściowych sygnałów analogowych na sygnały cyfrowe. W zależności od konfiguracji zestawu CRiS-SMA błąd podstawowy w procentach powinien wynosić: 0,05; 0,1; 0,5; 1; 2. Błędy dodatkowe przetwarzania powinny określać normy przedmiotowe na moduły SMA.

2.2.5. Poziomy sygnałów wyjściowych - wg tabl. 2.

2.2.6. Błąd podstawowy przetwarzania wyjściowych sygnałów cyfrowych na analogowe. W zależności od konfiguracji zestawu błąd podstawowy w procentach powinien wynosić: 0,1; 0,25; 0,5.

Błędy dodatkowe przetwarzania powinny określać normy przedmiotowe na moduły SMA.

2.2.7. Współpraca zestawu z Komputerem powinna być sprawdzona w ośrodku symulacyjnym wyposażonym w tester SMA, symulator sygnałów obiektu, Komputer ODRA 1325, programy: TEST, testy techniczne, NSMA. Uruchomiony zestaw powinien być testowany przez 72 h programem TEST lub programem NSMA.

W przypadku stosowania programu NSMA należy przeprowadzić pełny cykl badań wszystkich modułów minimum 12 razy.

Ostateczne sprawdzenie zestawu powinno być wykonane przez jednorazowe przetestowanie testami technicznymi.

Tablica 1

Rodzaj sygnału	Jednostka miary	Ilość, wartość
1	2	3
<u>Sygnały cyfrowe bez separacji</u>		
napięciowe	V	poziom TTL; 12
prądowe	mA	6 lub 12
<u>Sygnały cyfrowe z separacją stykową</u>		
napięcie sterujące	V	24
częstotliwość powtórzenia	Hz	10; 15; 20; 25; 35; 50; 80
wytrzymałość napięciowa separacji	V	1500
<u>Sygnały cyfrowe z separacją optoelektroniczną</u>		
napięcie sterujące	V	24; 48; 60
częstotliwość powtórzenia	Hz	10000; 1000; 500; 50; 20; 10
wytrzymałość napięciowa separacji	V	1500
<u>Sygnały analogowe bez separacji</u>		
napięciowe	mV	$\pm 10$ ; $\pm 50$ ; $\pm 100$ ; $\pm 200$ ; $\pm 500$
	V	$\pm 1,0$ ; $\pm 2,0$ ; $\pm 10$ ; $\pm 100$
prądowe	mA	$-5 \pm 0 \pm +5$ 0 $\pm$ 5 0 $\pm$ 10 0 $\pm$ 20 4 $\pm$ 20 0 $\pm$ 50
czas przetwarzania analogowo-cyfrowego	ms	40 : 0,1
<u>Sygnały analogowe z separacją</u>		
napięciowe	V	1 $\pm$ 10; 10 $\pm$ 100; 0,1 $\pm$ 1; 0 $\pm$ 0,1
prądowe	mA	0 $\pm$ 10; 10 $\pm$ 50
wytrzymałość napięciowa separacji	V	250

cd. tabl. 1

Rodzaj sygnału	Jednostka miary	Ilość, wartość
1	2	3
<u>Sygnały częstotliwościowe</u>		
impulsy prądowe	mA	6 + 12
zakresy częstotliwości	kHz	0 + 4; 0 + 40; 0 + 400

Tablica 2

Wymagania	Jednostka miary	Ilość, wartość
1	2	3
<u>Sygnały cyfrowe bez separacji</u>		
napięciowe		poziom TTL
prądowe	mA	6 lub 12
mocy {	maks. napięcie	V { 50; 60 }
	maks. prąd	A { 0,6; 0,25 }
impulsowe zwierne		
napięcie	V	{ 100
prąd	A	{ 0,1
częstotliwość	Hz	1; 3; 125
<u>Sygnały cyfrowe z separacją</u>		
mocy stykowe zwierne		
napięcie	V	100
prąd	A	0,1
impulsowe i bezstykowe		
napięcie	V	100
prąd	A	0,1
częstotliwość	Hz	100; 50; 25; 12,5; 6,25
stykowe przełączające		
napięcie	V	100
prąd	A	0,1
<u>Sygnały analogowe bez separacji</u>		
napięciowe	V	-10 + 0 + +10
prądowe	mA	0 + 5 4 + 20 0 + 10 0 + 20 0 + 50
<u>Sygnały analogowe z separacją</u>		
		tak, jak sygnały analogowe bez separacji

2.3. Wymagania środowiskowo-użytkowe

2.3.1. Odporność klimatyczna. Zestaw powinien poprawnie pracować w środowisku o temperaturze od +5°C do +40°C i wilgotności względnej do 80% przy temperaturze +40°C.

2.3.2. Odporność na zakłócenia zewnętrzne. Zestaw powinien być odporny na zakłócenia zewnętrzne wytwarzane w tym samym obwodzie sieciowym poprzez nagłe włączenie i wyłączenie odbiorników energii elektrycznej o łącznej mocy 2 KW, których zakłócenia radioelektryczne nie przekraczają poziomu N wg PN-69/E-02031.

2.4. Wytrzymałość na narażenia transportowe

2.4.1. Postanowienia ogólne. Dla zestawu CRiS-SMA nie określa się wytrzymałości na narażenia transportowe. Niżej podane parametry wymagań na narażenia transportowe dotyczą modułów SMA<sup>1)</sup>.

2.4.2. Wytrzymałość na udary. Moduł w opakowaniu transportowym wg PN-71/M-42009 powinien być odporny na udary wywołane sinusoidalnymi drganiami jednopółkowymi działającymi w kierunku prostopadłym do podstawy charakteryzującymi się:

- przyspieszeniem maksymalnym udaru  $98 \text{ m/s}^2$ ,
- czasem trwania udaru 16 ms,
- liczbą udarów  $1000 \pm 10$ .

2.4.3. Wytrzymałość na wibrację. Moduł w opakowaniu transportowym wg PN-71/M-42009 powinien być odporny na wibracje sinusoidalne o następujących parametrach:

- zakres częstotliwości  $10 + 55 \text{ Hz}$ ,
- amplituda 0,34 mm,
- kierunek działania wibracji prostopadły do podstawy,
- czas trwania próby 1 h.

2.4.4. Wytrzymałość klimatyczna. Moduł w opakowaniu transportowym wg PN-71/M-42009 powinien być odporny na oddziaływanie środowiska o temperaturze  $-25 + 55^\circ\text{C}$  i wilgotności względnej do  $93 + 2 - 3\%$  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  $-25^\circ\text{C}$ , kondycjonować 8 h,
- próba Db wg PN-73/E-04550/04 przy górnej temperaturze  $+40^\circ\text{C}$ , jeden cykl.

2.5. Wymagania eksploatacyjne

2.5.1. Wymiennosc modułów. Zestaw powinien pracować poprawnie po wymianie dowolnego modułu wchodzącego w skład danego zestawu. Wymieniany moduł musi spełniać wymagania normy przedmiotowej.

2.2.8. Zakłócenia radioelektryczne generowane przez zestaw CRiS-SMA wg PN-69/E-02031 poziom N.

<sup>1)</sup> Patrz p. 3.3.



2.5.2. Rodzaj pracy. Zestaw powinien pracować poprawnie w warunkach pracy ciągłej przy sumarycznym czasie profilaktyki nie przekraczającym 1 h na dobę.

Zalecane warunki eksploatacji:

- temperatura otoczenia  $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,
- maksymalna szybkość zmian temperatury  $2^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ,
- wilgotność względna  $60 \pm 15\%$ ,
- ciśnienie atmosferyczne  $86 \pm 106 \text{ kPa} (860 \pm 1060 \text{ mbar})$ ,
- nasłonecznienie - brak,
- zapylenie - nie więcej niż  $1 \text{ mg}/\text{m}^3$ , przy maksymalnych wymiarach ziaren  $3 \mu\text{m}$ ,
- stopień agresywności B wg PN-71/H-04651.

2.6. Wymagania niezawodnościowe. Średni czas między kolejnymi uszkodzeniami  $T_{\lambda} = 1000 \text{ h}$ . Przy przyjętym poziomie ryzyka dostawcy  $\alpha = 0,2$  i ryzyka odbiorcy  $\beta = 0,2$ . Dopuszczalna maksymalna uszkodzeń  $m_0 = 3$ . Maksymalny czas trwania badań  $t_{\lambda \text{max}} = 1,65$ ,  $T_{\lambda} = 1650 \text{ h}$  wg BN-76/3108-02 - plan badania VIII, przy założeniu rozkładu wykładniczego.

### 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 niższa niż  $+15^{\circ}\text{C}$ , 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 wyrobu według niniejszej normy,
- napisy ostrzegawcze wg PN-67/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  $+5 \pm 35^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej  $40 \pm 80\%$ . Maksymalny czas przechowywania 6 miesięcy.

3.3. Transport. Zaleca się, aby zestaw transportować w stanie zdemontowanym, tj. oddzielnie moduły w opakowaniach transportowych, oddzielnie konstrukcję nośną w opakowaniu transportowym. Warunki transportu wg 2.4.

## 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 egzemplarz z serii próbnej,
- jeden egzemplarz zestawu z serii produkcyjnej nie rzadziej niż raz na dwa lata,
- jeden egzemplarz zestawu w przypadku zmian konstruk-

cyjnych, technologii lub materiałów mogących spowodować zmianę istotnych parametrów.

Rodzaje i kolejność badań - wg tabl. 3.

4.1.2. Badania niepełne. Badaniom niepełnym należy poddać każdy zestaw CRiS-SMA. Wszystkie moduły badanego zestawu uprzednio muszą z wynikiem pozytywnym przejść badania niepełne według norm przedmiotowych. Program i kolejność badań - wg tabl. 3.

4.2. Warunki badań. Badania należy przeprowadzić w warunkach podanych w 2.5.2, nie dotyczy to badań wg 2.3.1, 2.4.1, 2.4.2 i 2.4.3. Badania wg 2.2.3 i 2.2.5 należy przeprowadzać w warunkach odniesienia wg PN-74/M-42020 tabl. 1.

### 4.3. Opis badań

4.3.1. Sprawdzenie zgodności wykonania zestawu z dokumentacją techniczną należy wykonać przez wrywkowe porównanie zgodności z aktualną dokumentacją techniczną badanego egzemplarza 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 główne wymiary na zgodność z BN-75/5604-01.

4.3.4. Sprawdzenie zasilania polega na przetestowaniu zestawu testami technicznymi wg 1.2.7 z wynikiem pozytywnym przy podwyższonym i obniżonym napięciu zasilania.

4.3.5. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji. Wymaganie należy uważać za spełnione, jeżeli napięcie probiercze wg 2.2.1.1 przyłożone między zwarte bolce wtyczki sieciowej a punktem uziemienia szafy nie powoduje przebicia lub przeskoku.

Przed rozpoczęciem badania należy rozłączyć łączówki zasilające moduły.

4.3.6. Sprawdzenie poziomów sygnałów wejściowych. Wymaganie należy uważać za spełnione, jeżeli wynik badania wg 4.3.10 jest pozytywny.

4.3.7. Sprawdzenie błęd podstawowego przetwarzania wejściowych sygnałów analogowych na cyfrowe należy wykonać według norm przedmiotowych oraz testem technicznym ANAL w zestawie.

4.3.8. Sprawdzenie poziomów sygnałów wyjściowych. Wymaganie należy uważać za spełnione, jeżeli wynik badania wg 4.3.10 jest pozytywny.

4.3.9. Sprawdzenie błęd podstawowego przetwarzania wyjściowych sygnałów cyfrowych na analogowe należy wykonać według norm przedmiotowych. W zestawie należy za-

Tablica 3

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 techniczną	2.1.1	4.3.1	+	+
2	Sprawdzenie powierzchni zewnętrznych	2.1.2	4.3.2	+	+
3	Sprawdzenie konstrukcji mechanicznej	2.1.3	4.3.3	+	+
4	Sprawdzenie zasilania	2.2.1	4.3.4	+	+
5	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji	2.2.1.1	4.3.5	+	+
6	Sprawdzenie poziomów sygnałów wejściowych	2.2.2	4.3.6	+	+
7	Sprawdzenie błędu podstawowego przetwarzania wejściowych sygnałów analogowych na cyfrowe	2.2.3	4.3.7	+	+
8	Sprawdzenie poziomów sygnałów wyjściowych	2.2.4	4.3.8	+	+
9	Sprawdzenie błędu podstawowego przetwarzania wyjściowych sygnałów cyfrowych na analogowe	2.2.5	4.3.9	+	+
10	Sprawdzenie współpracy zestawu z komputerem	2.2.6	4.3.10	+	+
11	Sprawdzenie poziomu zakłóceń radioelektrycznych	2.2.7	4.3.11	-	+
12	Sprawdzenie odporności klimatycznej	2.3.1	4.3.12	-	+
13	Sprawdzenie odporności na zakłócenia zewnętrzne	2.3.2	4.3.13	+	+
14	Sprawdzenie wytrzymałości na udary	2.4.1	4.3.14	-	+
15	Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje	2.4.2	4.3.15	-	+
16	Sprawdzenie wytrzymałości klimatycznej	2.4.3	4.3.16	-	+
17	Sprawdzenie wymienności modułów	2.5.1	4.3.17	+	+
18	Sprawdzenie rodzaju pracy	2.5.2	4.3.18	+	+
19	Sprawdzenie średniego czasu między kolejnymi uszkodzeniami	2.6.1	4.3.19	-	+

dać kod według norm przedmiotowych na pulpicie technicznym i na wyjściu modułu wyjść analogowych zmierzyć wartość woltomierzem cyfrowym o dokładności lepszej niż 0,05%.

4.3.10. Sprawdzenie współpracy zestawu z Komputerem polega na przetestowaniu zestawu zgodnie z wymaganiami tego punktu.

W czasie trwania próby dopuszcza się usunięcie do 5 usterek modułów wykazanych przez program testujący (TEST lub NSMA). Całkowity czas usuwania usterek nie powinien przekroczyć 8 h. Końcowe testowanie zestawu powinno być bezbłędne przy sprawdzaniu programami NSMA lub TEST.

4.3.11. Sprawdzenie poziomu zakłóceń radioelektrycznych należy przeprowadzić zgodnie z PN-68/T-04502. W czasie pomiarów powinien pracować program TEST lub NSMA.

4.3.12. Sprawdzenie odporności klimatycznej polega na przetestowaniu programem TEST zestawu CRiS-SMA z wynikiem pozytywnym w skrajnych warunkach podanych w 2.3.1. Czas trwania próby 8 h.

4.3.13. Sprawdzenie odporności na zakłócenia zewnętrzne należy przeprowadzić przez włączenie i wyłączenie zasilanego z tego samego obwodu co zestaw jednego lub kilku odbiorników energii elektrycznej o łącznej mocy 2 KW i spełniających wymagania 2.3.2.

Zestaw spełnia wymagania, jeżeli w trakcie włączania i wyłączania testujący program TEST nie wykaże przekłamań.

4.3.14. Sprawdzenie wytrzymałości na udary. Próbę wytrzymałości na udary należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami 2.4.1. Wynik badań należy uznać za pozytywny, jeżeli po próbie moduły spełniają wymagania punktów podlegających sprawdzeniu w badaniach niepełnych według norm przedmiotowych.

4.3.15. Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje. Próbę wytrzymałości na wibracje należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami 2.4.2. Wynik badań należy uznać za pozytywny, jeżeli po próbie moduły spełniają wymagania punktów podlegających sprawdzeniu w badaniach niepełnych.

4.3.16. Sprawdzenie wytrzymałości klimatycznej. Próbę wytrzymałości klimatycznej przeprowadzić zgodnie z wymaganiami 2.4.3. Wynik badań należy uznać za pozytywny, jeżeli po próbie moduły spełniają wymagania punktów podlegających sprawdzeniu w badaniach niepełnych według norm przedmiotowych.

4.3.17. Sprawdzenie wymienności modułów. W zestawie należy wymienić trzy dowolne moduły z tym, że jednym z nich musi być Moduł Sterowania Kanałem Przemysłowym. Po wymianie zestaw przetestować testami technicznymi wg 1.2.7, które muszą przejść z wynikiem pozytywnym.

**4.3.18. Sprawdzenie rodzaju pracy.** Przed sprawdzeniem zestaw powinien pracować lub mieć włączone napięcia zasilania w sumarycznym czasie co najmniej 128 h. Zestaw powinien być testowany programem TEST przez 24 h (z uwzględnieniem czasu profilaktyki), przy czym w ciągu 25% czasu pracy powinien być zasilany napięciem sieci podwyższonym o 10%, w ciągu 25% napięciem sieci obniżonym o 15% w stosunku do wartości nominalnej, a pozostały czas pracy napięciem nominalnym.

Zestaw spełnia wymagania 2.5.2, jeżeli w czasie pracy ciągłej program TEST nie wykazał błędów.

#### 4.3.19. Sprawdzenie średniego czasu między kolejnymi uszkodzeniami

**4.3.19.1. Warunki badań.** Sprawdzenie wymagań niezawodnościowych powinno odbywać się w zalecanych warunkach eksploatacyjnych wg 2.5.2.

Zestaw powinien pracować przez całą dobę. Suma czasów przerw w efektywnej pracy zestawu podczas badań nie powinna być większa niż 50 h. W przypadku przekroczenia tego czasu, badanie należy przeprowadzić od początku.

W czasie próby zestaw powinien być testowany programem TEST.

#### 4.3.19.2. Ocena wyników badań niezawodnościowych.

Ocenę wyników badań niezawodnościowych w zakresie  $T_\lambda$  należy przeprowadzić na podstawie wykresu.

Wykres "oceny  $T_\lambda$ " został zbudowany na podstawie wyników obliczeń wzorów podanych w BN-76/3108-02 załącznik 1, dla:

$$\alpha = \beta = 0,2$$

$$T_\lambda / T_\lambda = 3,0$$

$$m_0 = 3$$

$$t_{\lambda max} = 1,65$$

$$t/T_\lambda = 0,55m + 0,695 - \text{równanie dla poziomu zgodności}$$

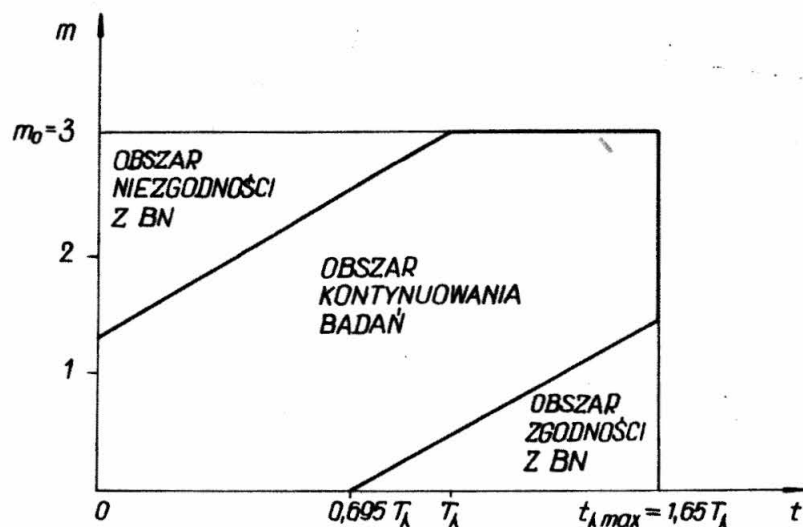
$$t/T_\lambda = 0,55m - 0,695 - \text{równanie dla poziomu niezgodności.}$$

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

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

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

Dopuszcza się sprawdzanie wymagań niezawodnościowych na podstawie danych statystycznych z eksploatacji zestawów CRiS-SMA u użytkownika.



BN-77/5620-03

#### 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. 3.

Wykryte w trakcie wykonywania badań pełnych przypadkowe uszkodzenia typowe elementu elektronicznego (układu scalonego, tranzystora, kondensatora itp.) nie są podstawą do 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.

Jeżeli przy powtórnym badaniu otrzyma się wynik dodatni, to badania pełne należy uznać za pozytywne.

**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 (tabl. 3).

### 6. GWARANCJA

Gwarancji na sprawne działanie zestawu CRiS-SMA 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 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 - Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA-ELWRO.

2. Normy i dokumenty związane

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

PN-73/E-04550 ark.01 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba A - zimno

PN-73/E-04550 ark. 02 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba B - suche gorąco

PN-73/E-04550 ark. 04 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba D - wilgotne gorąco cykliczne

PN-70/M-42000 Automatyka przemysłowa. Nazwy i określenia

PN-74/M-42009 Automatyka przemysłowa. Pakowanie, przechowywanie, transport. Ogólne wytyczne

PN-74/M-42020 Krajowy System Automatyki i Pomiarów POLMATIK. Ogólne wymagania i badania

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

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

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

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

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

Krajowy System Automatyki i Pomiarów POLMATIK. Wyd. II - poprawione. Warszawa 1973

3. Symbol wg SWW - 0911.

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