

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP  
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

Główny wykonawca

Wykonawcy tech.tech. H.Michniewicz, J.Zalewski.

Konsultant

Nr zlecenia  
RP-65

System zapewnienia bezpieczeństwa  
zrobotyzowanych gniazd linii pro-  
dukcyjnych.

etap 1.3 Badanie modelu użytkowego  
(wzorca)

- a. mikroprocesorowego bez zliczania
- b. mikroprocesorowego ze zliczaniem

Zleceniodawca CPBR 7.1

Pracę rozpoczęto dnia 88.07.19  
Kierownik CSP

zakończono dnia 88.08.89  
Kierownik OBN

Z-ca Dyrektora  
d/s Pomiarów

mgr inż. E.Trepczyński

dr inż. St.Budzyński

dr inż. J.Winiecki

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 4

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAE

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel

Egz. 4 OAE

tablic

Egz. 5

załączników 1

Egz. 6

Nr rejestr. 6111

## Analiza deskryptorowa

~~SYSTEM ZAPEWNIENIA BEZPIECZENSTWA ZROBOCZYLOWANYCH GNIAZD  
I LINII PRODUKCYJNYCH + BADANIA.~~

ROBOT PRZEMISŁOWY BADANIA, BHP

## Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera wyniki badań modelu jednostki sterującej.

## Tytuły poprzednich sprawozdań

nie ma

338.45: 62/69].002/1.2

.004.4

Robot przemysłowy -  
zapobieganie

UKD

PIAP-252/63-6000

21

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań był model jednostki sterującej wchodzącej w skład opracowania "SYSTEM ZAPEWNIENIA BEZPIECZENSTWA ZROBOTYZOWANYCH GNIAZD I LINII PRODUKCYJNYCH". Model ze sterownikiem przeznaczonym dla ~~EMISU~~ oraz sterownikiem mikroprocesorowym został wykonany w Ośrodku Automatyki Elektrycznej PIAP wg dokumentacji szkicowej zgodnie ze stanem na dzień 88.06.30 (koresp. OAE/651/88 z dn. 88.07.19).

Celem badań było sprawdzenie zgodności parametrów osiągniętych przez jednostkę sterującą z wymaganiami podanymi w Programie Badań (zał. nr 1).

### 1.2. Zakres wykonanych badań

- pomiar rezystancji izolacji
- spr. wytrzymałości elektrycznej izolacji
- pobór prądu
- spr. wymagań funkcjonalnych
- spr. stałości parametrów
- spr. odporności na wibracje
- spr. odporności na zimno
- spr. wytrzymałości na zimno
- spr. odporności na suche gorąco
- spr. wytrzymałości na suche gorąco
- spr. wpływu zakłóceń od pola magnetycznego.

## 2. Wyniki badań

### 2.1. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar wykonano przy użyciu megaomomierza o napięciu stałym 500 V między:

- a) zwartymi ze sobą zaciskami 220 V a masą (obudową)
- b) zwartymi zaciskami WE a masą
- c) zwartymi zaciskami WY a masą.

Dla każdego z w/w pomiarów rezystancja była  $> 50 \text{ M}\Omega$ .

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.2. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Próbe wykonano zg. z p. 4.1.2 Programu Badań przy pomocy transformatora probierczego napięciem sinusoidalnym o wartości skutecznej 500 V, 50 Hz oraz przy pomocy próbnika prądu stałego napięciem stałym 1500 V. Punkty, między którymi przeprowadzono badanie - jak w p. 2.1 n/sprawozdania.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.3. Pobór prądu

Pomiar wykonano zg. z p. 4.1.3 Programu Badań. Przy znamionowym obciążeniu wyjść prąd pobierany po stronie zasilania:

$$I_{\text{pam}} = 260 \text{ mA} \quad I_{\text{dop}} < 350 \text{ mA} \quad \text{wg WT.}$$

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.4. Sprawdzenie wymagań funkcjonalnych

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.1.4 Programu Badań. Do sterownika podłączono symulator i po włączeniu zasilania oraz po kilkuminutowej pracy układu wykonano kolejno wszystkie czynności związane ze sprawdzeniem działania systemu sterownika.

Stwierdzono zgodność działania z pkt 4.1.4 Programu Badań.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.5. Sprawdzenie stałości parametrów

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.1.5 Programu Badań. Uruchomiono układ w warunkach odniesienia do pracy ciągłej 100 godzin. W czasie trwania próby jednostka sterująca dokonywała cyklicznego odczytu sygnałów z czujników (symulatora) położenia robota i systemu czuwania i po obróbce wyprowadzała wyniki na wyjście sygnalizacyjne.

W trakcie trwania próby nie stwierdzono usterek w pracy systemu.

Po próbie sterownik poddano sprawdzeniu wg p. 4.1.4 Programu Badań.

Stwierdzono poprawność działania.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.6. Sprawdzenie maksymalnego czasu reakcji

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.1.6 Programu Badań. Po uruchomieniu układu przy użyciu oscyloskopu zmierzono odstęp czasu między kolejnymi odczytami pakietu WE1 (pary ujemnych impulsów na końcówce 11ab plateru)

$$\tau_{pom} = 1,2 \text{ ms} \quad \tau_{dep} < 20 \text{ ms}$$

Opóźnienie między pojawieniem się sygnału z systemu czuwania a wystąpieniem sygnału ostrzegawczego powinno być nie większe niż 20 ms.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.7. Sprawdzenie odporności na wibracje

Badanie przeprowadzono zg. z p. 4.2.1 Programu Badań na wstrząsarce wibracyjnej.

Parametry próby: częstotliwość 55 Hz  
amplituda 0,075 mm

Podczas próby sprawdzano pracę sterownika zg. z p. 4.1.4 Programu Badań.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.8. Sprawdzenie odporności na zimno

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.2.2 Programu Badań poddając pracujący sterownik działaniu temperatury  $+5^{\circ}\text{C}$  przez 2 godziny.

W czasie próby i po jej zakończeniu wyrób pracował poprawnie, zgodnie z p. 4.1.4 Programu Badań.

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

## 2.9. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.2.3 Programu Badań poddając niepracujący sterownik działaniu temperatury  $-25^{\circ}\text{C}$  przez 16 godzin.

Po próbie i po okresie reklimatyzacji wyrób poddano sprawdzeniu zg. z p.4.1.4 Programu Badań.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.10. Sprawdzenie odporności na suche gorąco

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.2.4 Programu Badań poddając pracujący sterownik działaniu temperatury  $+55^{\circ}\text{C}$  przez 2 godziny.

W czasie próby i po jej zakończeniu wyrób pracował poprawnie zgodnie z p. 4.1.4 Programu Badań.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.11. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.2.5 Programu Badań poddając niepracujący sterownik działaniu temperatury  $+55^{\circ}\text{C}$  przez 16 godzin.

Po próbie i okresie reklimatyzacji wyrób poddano sprawdzeniu zgodnie z p. 4.1.4 Programu Badań.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.12. Sprawdzenie wpływu zakłóceń od pola magnetycznego

Sterownik umieszczono w zmiennym polu magnetycznym o natężeniu 400 A/m.

W czasie próby i po jej zakończeniu wyrób pracował poprawnie zgodnie z p. 4.1.4 Programu Badań.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 3. Orzeczenie

Model jednostki sterującej spełnia wymagania Programu Badań.

Systemy experimentálne porovnávanie zrážkových  
průžků v limit produkčních

NUMAGANIA I BADANIA STERCHNIKA

Průžky v. deni gucevat  
di hui K. PRONTOREK  
STAN LORZ

1. Warunki odmiestnienia

- Temperatura 293 ± 2 K
- Wlęgotność względna 45 - 75%
- Cisnienie atmosf. 86 - 106 kPa
- Zasilanie 220 V 50 Hz ± 1%
- Pole magnetyczne ziemskie
- Wibracje i udary brak
- Czas nagrowania 5 min

2. Warunki użytkowania

- Temperatura 273 - 323 K
- Wlęgotność względna ≤ 90%
- Cisnienie atmosf. 86 - 106 kPa
- Zasilanie 220 V +10% -15% 50Hz
- Pole magnetyczne ≤ 400 A/m
- Wibracje sturssiodolne f=5Hz amplit ≤ 0,07mm
- Porycje pracy dowolne
- Czas nagrowania 5 min

### 3 Wymagania

#### 3.1 Wymagania elektryczne

##### 3.1.1 Rezystancja izolacji

W warunkach oddziaływania między obwodami elektrycznymi a metalową obudową oraz między obwodami galwanicznie izolowanymi rezystancja powinna być nie mniejsza niż 20 M $\Omega$

##### 3.1.2 Wytrzymałość izolacji

W warunkach oddziaływania izolacja między obwodami elektrycznymi a metalową obudową oraz między obwodami galwanicznie izolowanymi powinna wytrzymać w czasie 1 min bez przebicia i przeskoku iskry napięcie próbne:

- sinusoidalne o wartości skutecznej 500 V 50Hz
- stałe 1500 V

##### 3.1.3 Pobór prądu

Pobór prądu nie powinien przekroczyć 350 mA przy znamionowym obciążeniu wyjści

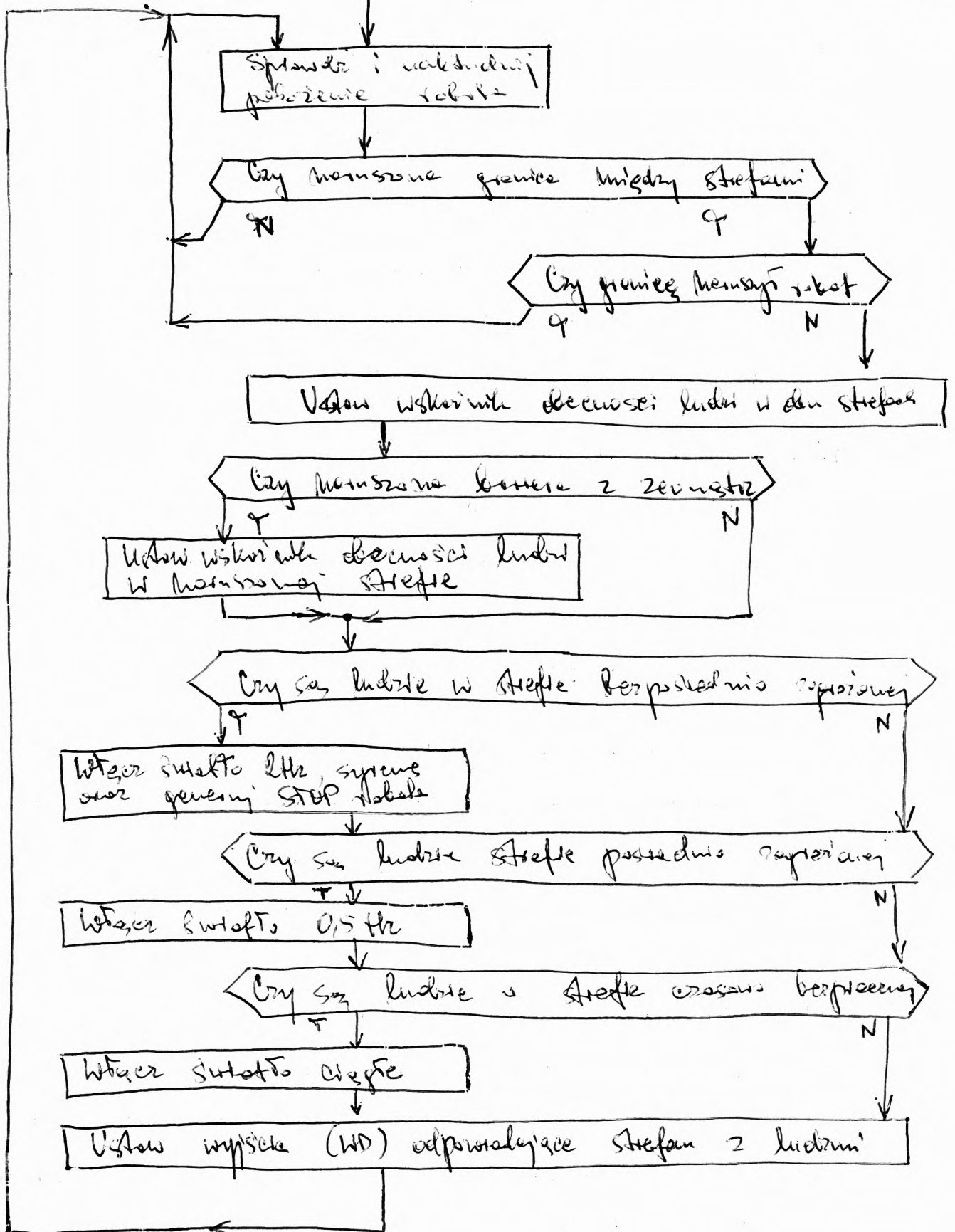
##### 3.1.4 Wymagania funkcjonalne

Jednostka sterująca powinna dokonywać cyklicznej odczytu sygnału z czujników położenia rakoty, i systemem oceny, obsługi te sygnały zgodnie z algorytmem przedstawionym poniżej i wyprodukować wyniki na wyjściu sygnalizacyjnym



# Algorytm generowania symulacji infekcyjnej przez jednostkę strefową

(Zerowa liczba osób w strefach chronionych)



Do stanu (P) przejść następująco:

- po wciśnięciu sekwencji RESET - START
- po sforsowaniu zasilania lub gwałtownej zmianie prądu
- po wciśnięciu klawisza zresetowania sterownika w sterowniku

### 3.1.5 Statystyki parametrów

Po zakończeniu pracy ciągłej sterownika 100 godzin w warunkach odmierzone urządzenie powinno spełniać wymagania 3.1.4

### 3.1.6 Czas reakcji

Opóźnienie między pojawieniem się sygnału z systemu czuwania a wystąpieniem sygnału ostrzegawczego powinno być nie większe niż 20 ms

## 3.2 Wymagania środowiskowe

3.2.1 Urządzenie powinno być odporne na wstrząsy o częstotliwości 55 Hz i amplitudzie 0,075m. W czasie próby należy sprawdzić wymagania funkcjonalne

### 3.2.2 Odporność na zimno

Urządzenie powinno być odporne na zimno w warunkach próby Ab /wg PN-84/E-01601/ przy temperaturze 278 K w czasie narazenia przez 2 godziny. W czasie narazenia urządzenie powinno pracować. Po 2 godzinach narazenia powinny być spełnione wymagania 3.1.4

Systemy i STOP ROBOTA systemem ciągłym oraz  
 na polsce WD stref  $\bar{I}$  i  $\bar{V}$  systemem ciągłym.  
 Zatrzymanie przez układ klawiszem "STOP".  
 Poistny zapas diody na polsce WD oraz  
 zapali się systemem ciągłym diody stref  $\bar{I}$  do  $\bar{V}$   
 oraz ~~STOP~~ i STOP ROBOTA na polsce WG.

4.1.5 Sprawdzenie stałych parametrów  
 Umieszczenie układu w warunkach odpowiadających  
 do pracy czepiej 100 godzin, włączając  
 sekwencję klawiszy STOP - START. Po czasie  
 sprawdzenie wzrostu z 4.1.4

4.1.6 Sprawdzenie maksymalnego czasu reakcji  
 Umieszczenie układu włączając STOP - START  
 Za pomocą oscyloskopu sprawdzenie odstęp  
 czasu między kolejnymi otrzymanymi polskami  
 WEA (przy użyciu impulsu na krawędź Ab lub  
 platin)

4.2 Badania statystyczne

4.2.1 Sprawdzenie odporności na utkanie

Badanie przeprowadza się przy pomocy wstępnego  
 wykonywania ustalając parametry próby jak  
 w 3.2.1. Podczas próby należy przeprowadzić  
 badanie zgodnie z punktem 4.1.4

4.2.2 Sprawdzenie odporności na zdmuch

Badanie przeprowadza się przy pomocy komory  
 klimatycznej zgodnie z próbą Ab (AN su/eleci)

11

4.1.3 Pobór prądu

Wyjście sygnalizacyjne Modemu WA (kolory obrotowe) wystawianymi 100 Ω 2W (7 szt).

Wcisnąć parę klawisz RESET / STOP.

Zmierzyć prąd pobierany po stronie zasilania diod LED.

4.1.4 Sprawdzenie wymagań funkcjonalnych.

Podłączenie symulator układu emulacji.

Uruchomienie układu. Wcisnąć cokolwiek

Klawisz STOP - START

Ustawić obecność robota w strefie III

Wcisnąć klawisz "WEJŚCIE W STREFĘ I" symulatora,

Wcisnąć klawisz "WEJŚCIE W STREFĘ II" symulatora

Zapalić z algorytmem portowy zapalić

sie diody sygnalizacyjne strefy I światłem

diody strefy II światłem migającym 0,5 Hz

Wcisnąć klawisz "WEJŚCIE W STREFĘ III" symulatora

Portowy Zapalić się diody sygnalizacyjne

strefy III światłem migającym 2 Hz

Wcisnąć klawisz "WYJŚCIE Z STREFY III" symulatora

Wcisnąć klawisz "WYJŚCIE Z STREFY III" symulatora

Wcisnąć klawisz "WYJŚCIE Z STREFY III" symulatora

Wcisnąć klawisz "WYJŚCIE Z STREFY III" symulatora

Wcisnąć klawisz "WYJŚCIE Z STREFY III" symulatora

Wcisnąć klawisz "WYJŚCIE Z STREFY III" symulatora

Wcisnąć klawisz "WYJŚCIE Z STREFY III" symulatora

Wcisnąć klawisz "WYJŚCIE Z STREFY III" symulatora

Wcisnąć klawisz "WYJŚCIE Z STREFY III" symulatora

## 4. Opis badań

### 4.1 Badania elektryczne

Przeprowadza się w warunkach odniesienia lub przy zmierzaniu poszczególnych wielkości wpływowych określonych warunkami normalnymi wytykowanymi

#### 4.1.1 Pomiar rezystancji izolacji

Przeprowadza się przy pomocy megomierza o napięciu stałym nie przekraczającym 500V

Rezystancje mierzy się między

a. stykiem ochronnym obudowy i liniami 1 plotem

b. stykiem ochronnym obudowy i liniami 29 plotem

c. między liniami 1 i 29 plotem

#### 4.1.2 Sprawdzanie wytrzymałości ~~izolacji~~ <sup>elektrycznej</sup>

Badanie przeprowadza się przy pomocy transformatora próbnego o mocy nie mniejszej niż 250 VA napięciem próbnym sinusoidalnym 50Hz oraz za pomocą próbki kół przed sterem.

Napięcie próbne należy zwiększać płynnie w czasie ok. 30 sekund. Nominalne napięcie próby powinno być przyjęte nie więcej niż 1 minuty. Punkty między którymi przeprowadza się badanie jak w 4.1.1.

### 3.2.3 Wytrzymałość na zimno

Urzędzenie powinno być wytrzymałe na zimno w warunkach próby A<sub>b</sub> (PN-84/E-04601) w temperaturze 248K w czasie 16 godzin. W czasie próby urządzenie jest niewłaściwe.

Czas stabilizacji nie większy niż 3 godziny  
Po stabilizacji powinno być spełnione wymagania 3.1.4

### 3.2.4 Odporność na suche parzeo

Urzędzenie powinno być odporne na suche parzeo w warunkach próby B<sub>b</sub> (PN-84/E-04602) przy temperaturze 328K (wilgotności względna 20%) i czasie narażenia 2 godziny. W czasie próby urządzenie powinno pracować. Po czasie 2 godzin powinno być spełnione wymagania 3.1.4

### 3.2.5 Wytrzymałość na suche parzeo

Urzędzenie powinno być wytrzymałe na suche parzeo w warunkach próby B<sub>b</sub> (PN-84/E-04602) przy temperaturze 328K w czasie 16 godzin. W czasie próby urządzenie powinno być wytrzymałe. Po czasie stabilizacji nie większym niż 3 godziny powinno być spełnione wymagania 3.1.4.



Zapewnić parametry próby jak w punkcie 3.2.2  
Po czasie 2 godzin od otrzymania wymaganych  
parametrów próby należy sprawdzić wymagane  
funkcjonalne zgodnie z 4.1.4

4.2.3 Sprawdzenie wytrzymałości na zimno  
Badane przewodnice są przy użyciu komory  
klimatycznej zgodnie z próbą Ab (PN 84/E-01601)  
zapewniającej parametry próby jak w punkcie 3.2.3  
Po próbie, po czasie stabilizacji nie większym  
niż 3 godziny należy sprawdzić wymagane  
wymagania funkcjonalnych zgodnie z punktem 4.1.4

4.2.4 Sprawdzenie odporności na suche parcie  
Badane przewodnice są przy użyciu komory kli-  
matycznej zgodnie z próbą Bb PN-84/E-01602  
zapewniającej parametry jak w punkcie 3.2.4  
Po czasie 2 godzin od uzyskania wymaga-  
nych warunków należy sprawdzić wymagane  
funkcjonalne zgodnie z punktem 4.1.4

4.2.5 Sprawdzenie wytrzymałości na suche parcie.  
Badane przewodnice są przy pomocy komory  
klimatycznej zgodnie z próbą Bb PN-84/E-01602  
zapewniając parametry próby jak w punkcie 3.2.5  
Po czasie podlega użyciu nieopakowany i niepra-  
cujący. Po czasie stabilizacji nie większym  
niż 3 godziny należy sprawdzić wymagane  
funkcjonalne zgodnie z punktem 4.1.4