

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

OSRODEK AUTOMATYKI ELEKTRYCZNEJ

BE10

442

ZESPÓŁ BUDOWY CYFROWYCH URZĄDZEŃ SYSTEMOWYCH

Główny wykonawca dr inż. A. Syrczyński

ASr

Wykonawcy mgr inż. M. Słodczyk, dr inż. A. Syrczyński

Konsultant

Nr zlecenia 1087 A

Ópracowanie urządzeń transmisyjnych

Umowa nr 375/88

systemu INTELDIGIT-PROWAY

Etap. 2.3. Badania pełne, badania KEM,

badania czystości patentowej

Tymczasowe warunki techniczne

kontrolera komunikacyjnego MK 42

Zleceńodawca

Zakłady Automatyki Przemysłowej Ostrów Wlkp.

Pracę rozpoczęto dnia 89.02

zakńczono dnia 89.04.30

Kierownik Zespołu

Kierownik Ośrodka

dr inż. A. Syrczyński

dr inż. B. Kowrynowicz

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz: 6

stron 16

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 ZAP

fotografii

Egz. 3 ZAP

tabel

Egz. 4 ZAP

tablic

Egz. 5 OBN

załączników

Egz. 6 OAE 4

Nr rejestr. 6269

## **Analiza deskryptorowa**

URZADZENIA AUTOMATYCZNEJ REGULACJI I STEROWANIA + INTELDIGIT  
PROWAY + TRANSMISJA DANYCH + SIECI LOKALNE + KONTROLER KOMUNIKACYJNY

## **Analiza dokumentacyjna**

Tymczasowe warunki techniczne na kontroler komunikacyjny MK 42 lokalnej sieci transmisyjnej PROWAY-A systemu INTELDIGIT-PROWAY zawierają dane podstawowe, charakterystykę ogólną, wymagania techniczne oraz metody odbioru i prób.

## **Tytuły poprzednich sprawozdań**

Dokumentacja konstrukcyjny pakietu MK 42. Nr arch. 4910

681.324

dec. 1968

**UKD**

PIAP-252/83-6000

SPIS TRESCI		strona
1.	Uwagi wstępne	- 2
2.	Dane podstawowe	- 5
3.	Charakterystyka ogólna	- 6
4.	Wymagania techniczne	- 7
4.1.	Wymagania konstrukcyjno-mechaniczne	- 7
4.2.	Wymagania konstrukcyjno-elektryczne	- 7
4.3.	Wymagania funkcjonalne	- 8
4.4.	Wymagania środowiskowo-użytkowe	- 8
5.	Metody badań pełnych	- 12
5.1.	Zakres i harmonogram badań pełnych	- 12
5.2.	Sprawdzenie wymagań konstrukcyjno- -mechanicznych	- 12
5.3.	Sprawdzenie wymagań konstrukcyjno- -elektrycznych	- 12
5.4.	Sprawdzenie wymagań funkcjonalnych	- 13
5.5.	Sprawdzenie wymagań środowiskowo- -użytkowych	- 14
5.6.	Aparatura do badań	- 15
6.	Zakres badań przy odbiorze produkcyjnym	

#### Uwaga

Niniejsze opracowanie nie obejmuje części TWT zawierających informacje o gwarancji, zakresie dostaw, pokryciach ochronnych, opakowaniu, transporcie, przechowywaniu, znakowaniu i cechowaniu. Informacje te dla pakietu MK42 powinny być opracowane przez producenta i być identyczne jak dla pozostałych urządzeń systemu INTEL DIGIT-PROWAY.

## 1. Uwagi wstępne

### 1.1. Przedmiot TWTi przeznaczenie wyrobu.

Przedmiotem niniejszych TWT są wymagania techniczne i metody badań kontrolera komunikacyjnego MK42 lokalnej sieci transmisyjnej PROWAY-A dla systemu INTEL DIGIT-PROWAY. Kontroler MK42 wykonuje zadania protokołu komunikacyjnego IEC PROWAY-A. Współpracuje z jednostką centralną stacji oraz poprzez modem MK11, odgałęźnik MK21 i magistralę MK02 z kontrolerami innych stacji. Badania na zgodność z wymaganiami niniejszej normy wykonuje się na sieci złożonej z trzech stacji.

### 1.2. Normalne warunki użytkowania

Jeżeli w opisie metod badań nie podano inaczej, to badania należy wykonać w następujących, normalnych warunkach użytkowania:

- temperatura otoczenia +5°C do +55°C
- wilgotność względna 5 do 95%
- ciśnienie atmosferyczne 80 kPa do 120 kPa
- natężenie zewnętrznych pól magnetycznych stałych lub o częstotliwości sieci do 400 A/m
- skład atmosfery bez agresywnych par i gazów
- drgania o amplitudzie do 0,35 mm i częstotliwości w zakresie od 10 Hz do 55 Hz
- napięcie zasilania urządzeń badanych +5V ±5% -5V ±5%.

### 1.3. Nazwy, określenia i definicje

- 1.3.1. Program kontrolno-testujący - program przeznaczony do stwierdzenia poprawnej pracy określonych

układów, bloków /pakietów/ lub zestawu urządzeń podlegającego sprawdzeniu.

- 1.3.2. Błąd trwały - stan, kiedy urządzenie wykonało określony program kontrolno-testujący z błędem a przy powtórzeniu programu błąd ten został ponownie stwierdzony.
- 1.3.3. Uszkodzenie urządzenia - zdarzenie polegające na naruszeniu prawidłowej pracy urządzenia, uniemożliwiającej jego dalsze wykorzystanie bez przeprowadzenia naprawy lub regulacji.
- 1.3.4. Przekłamanie - stan przejściowy, kiedy urządzenie wykonało program kontrolno-testujący z błędem, a przy powtórzeniu program jest realizowany poprawnie.
- 1.3.5. Stopa błędów - wartość liczbowa /statystyczna/ określająca stosunek liczby przekłamanych do liczby przesłanych bitów.

#### 1.4. Normy i dokumenty związane

- 1.4.1. Dokumentacja konstrukcyjna kontrolera komunikacyjnego MK42 - nr arch. 4910.
- 1.4.2. Dokumentacja techniczno-ruchowa kontrolera komunikacyjnego MK42 - nr arch.
- 1.4.3. TWT na modem MK11 nr rej. .
- 1.4.4. PN-84/E-04600 - Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne.
- 1.4.5. PN-79/T-42106 - Urządzenia komputerowe. Ogólne wymagania.
- 1.4.6. IEC-TC65A. Process Data Highway /PROWAY/ for Distributed Process Control Systems. Parts 1 -7.
- 1.4.7. PM-86/E -06600. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Ogólne wymagania i badania.

1.4.8. Instrukcja użytkowania testu badań pełnych  
- nr rejestr. 6232

1.5. Czas ważności i zakres stosowania.

Niniejsze TWT obowiązują dla wykonań prototypowych i dla serii informacyjnej, do czasu uruchomienia produkcji seryjnej.

## 2. Dane podstawowe

### 2.1. Parametry elektryczne

#### 2.1.1. Wejścia, wyjścia

- a. Interfejs liniowy, złącze szufladowe, 15-stykowe, przeznaczony do elektrycznego połączenia pakietów MK42 i MK11 za pośrednictwem kabla wg. rys.
- b. Interfejs magistrali kasety INTEL DIGIT - PROWAY, dwa złącza pośrednie, 96-stykowe, przeznaczony do komunikacji z jednostką centralną stacji.
- c. Interfejs szeregowy V-24, złącze szufladowe 25-stykowe, przeznaczony do uruchamiania produkcyjnego.
- d. Diody sygnalizacyjne R, T, D oraz przyciski RESET i OP.INT na płycie czołowej kontrolera MK42 przeznaczone do wstępnej diagnostyki kanału transmisji stacji.

#### 2.1.2. Zasilanie

Kontroler MK42 jest zasilany poprzez magistralę kasety napięciami o wartościach nominalnych +5V i -5V.

### 2.2. Ciężar

Ciężar kompletnego kontrolera MK42 wynosi 0,5 kg

### 2.3. Charakterystyka eksploatacji

Kontroler MK42 powinien być zainstalowany w kasecie na przeznaczonym dla niego stanowisku i połączony:

- kablem interfejsu liniowego wg rys. z modemem MK11,
- z innymi pakietami aktywnymi stacji liniami indywidualnymi magistrali kasety przeznaczonymi do arbitracji dostępu.

### 3. Charakterystyka ogólna

Kontroler komunikacyjny MK42 wykonuje całość zadań protokołu IEC PROWAY-A za wyjątkiem warstwy fizycznej realizowanej w modemie MK11 i odgałęźniku MK21.

Główne funkcje kontrolera MK42 to:

- przyjmowanie, wykonywanie i zgłaszanie wykonania poszczególnych typów zleceń od jednostki centralnej użytkownika,
- nadawanie przesyłek wymaganych przez zlecenia i przyjmowanie odpowiedzi ze stacji oddalonych,
- zgłaszanie do jednostki centralnej użytkownika komunikatów o zmianach stanu magistrali,
- przy nadawaniu każdej przesyłki: pobranie danych z pakietu pamięci, formowanie przesyłki, tworzenie kodu korekcyjnego, zamiana na postać szeregową, modulacja Koherentna, nadawanie synchroniczne z zegarem,
- przy odbieraniu każdej przesyłki: synchronizacja odbioru, wyodrębnianie sygnału zegarowego, demodulacja Koherentna, kontrola kodu korekcyjnego i długości przesyłki, zamiana na postać równoległą, identyfikacja przeznaczenia przesyłki, wpis danych do pakietu pamięci,
- udział w utrzymaniu ruchu magistrali, w tym podtrzymanie obiegu batonu, arbitracja dostępu do magistrali oraz diagnostyka magistrali.



#### 4. Wymagania techniczne

##### 4.1. Wymagania konstrukcyjno -mechaniczne

###### 4.1.1. Kompletność i wymiary główne.

- Pakiet MK42 - wg.rys. 4910/10
- Płyta drukowana MK42 z elementami - wg. rys. 4910/8
- Wszystkie podstawki na pakiecie powinny być obsadzone, za wyjątkiem F17.

###### 4.1.2. Poprawność montażu i obróbka powierzchniowa.

- Montaż elementów powinien być zgodny z dokumentacją nr arch. 4910.
- Powłoki ochronne nie mogą wykazywać uszkodzeń i braków.
- Punkty lutownicze powinny zapewniać trwałe połączenia mechaniczne i elektryczne oraz powinny być zabezpieczone pokryciem ochronnym.

##### 4.2. Wymagania konstrukcyjno-elektryczne

###### 4.2.1. Rezystancja izolacji.

Rezystancja izolacji obwodów zasilania pakietu MK42 względem obudowy mechanicznej powinna być nie mniejsza od 20 Mom.

###### 4.2.2. Wytrzymałość elektryczna izolacji.

Wytrzymałość elektryczna izolacji obwodów zasilana pakietu MK42 względem obudowy mechanicznej powinna być nie mniejsza od 500V /wartość skuteczna/.

#### 4.2.3. Pobór prądu.

Wartość prądu pobieranego przez 1 egz. pakietu MK42 z zasilacza o nominalnym napięciu:

- a) +5V nie powinna przekraczać 5A
- b) -5V nie powinna przekraczać 0,2A

#### 4.3. Wymagania funkcjonalne.

##### 4.3.1. Dane techniczne znamionowe pakietu MK42.

- a) Przepływność binarna /prędkość transmisji/ - 1Mb/s
- b) Działanie pakietu wg. dokumentacji "Oprogramowanie wewnętrzne kontrolera komunikacyjnego MK42" nr rej.
- c) Interfejs magistrali kasety INTEL DIGIT-PROWAY
- d) Interfejs liniowy wg DTR pakietu MK42 nr. arch.

##### 4.3.2. Funkcjonalność.

Wymagania na funkcjonalność są określone przez test badań pełnych wg dokumentacji nr rejestr. 6232.

##### 4.3.3. Ciągłość pracy.

Kontroler MK42 powinien pracować poprawnie w czasie 200 godzinnej ciągłej pracy w normalnych warunkach użytkowania.

#### 4.4. Wymagania środowiskowo-użytkowe.

##### 4.4.1. Odporność na zmiany napięć zasilania.

Przy zmianach napięć zasilania w granicach  $\pm 5\%$  pakiet powinien pracować poprawnie przy normalnych warunkach użytkowania.

#### 4.4.2. Odporność na wibracje

Pakiet w pozycji normalnej powinien pracować poprawnie przy narażeniu na wibracje sinusoidalne o częstotliwości 5 - 80 Hz i przyspieszeniu 2,5 m/s<sup>2</sup>.

(Próba Fc, PN-86/E-04606/03)

#### 4.4.3. Wytrzymałość na wibracje

Pakiet w pozycji normalnej powinien pracować poprawnie po narażeniu na wibracje sinusoidalne o częstotliwości 10 - 80 Hz, o amplitudzie 0,16 mm i przyspieszeniu 19,5 m/s<sup>2</sup> przez okres 1,5 godz.

(Próba Fc, PN-86/E- 04606/03)

#### 4.4.4. Odporność na zmiany temperatury.

Pakiet powinien pracować poprawnie w trakcie próby polegającej na przebywaniu:

- a) w czasie 8 godzin w temperaturze +55°C i po 4 godzinach reklimatyzacji (próba Bb, PN-84/E-04602)
- b) w czasie 2 godzin w temperaturze +5°C i po 4 godzinach reklimatyzacji (próba Ab, PN-84/E-04601).

Szybkość zmian temperatury - nie większa od 1°C/min.

#### 4.4.5. Odporność na wilgotne gorąco stałe.

Pakiet powinien pracować w trakcie próby polegającej na umieszczeniu go w czasie 4 dób w otoczeniu o temperaturze +40°C i wilgotności 93% oraz po 8 godzinach reklimatyzacji /próba Ca, PN-84/E-04603).

11

#### 4.4.6. Wytrzymałość na zimno.

Pakiet powinien pracować poprawnie po próbie polegającej na umieszczeniu go w czasie 8 godzin w otoczeniu o temperaturze  $-25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  i 4 godzinach reklimatyzacji (próba Ab, PN-84/E-04601).

#### 4.4.7. Wytrzymałość na suche gorąco.

Pakiet powinien pracować poprawnie po próbie polegającej na przebywaniu w czasie 8 godzin w temperaturze  $+70^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  oraz po 4 godzinach reklimatyzacji (próba Bb, PN-84/E-04602).

#### 4.4.8. Wytrzymałość na udary mechaniczne transportowe.

Pakiet powinien pracować poprawnie po próbie polegającej na poddaniu go udom mechanicznym wielokrotnym o kształcie połowy sinusoidy i przyspieszeniu szczytowym  $98 \text{ m/s}^2$  dla każdego z trzech wzajemnie prostopadłych kierunków (próba Eb, PN-85/E-04605/02/). Próbę należy przeprowadzić dla urządzeń w opakowaniu transportowym.

#### 4.4.9. Wtrzymałość i odporność na zakłócenia impulsowe, nanosekundowe /KEM/

4.4.9.1. Poziom wytrzymałości i odporności przy zakłóceniach obwodów magistrali sieciowej MK02 powinien być nie mniejszy od 1000V. Metoda symulacji - SE10, wg. PN-86/E-06600.

4.4.9.2. Poziom wytrzymałości i odporności przy zakłóceniach kabla interfejsu liniowego MK42 - MK11 powinien być nie mniejszy od 500V. Metoda symulacji - SE 10, wg PN-86-E/06600.

4.4.9.3. Poziom wytrzymałości i odporności przy zakłóceniach obwodów zasilania AC stacji powinien być nie mniejszy od 2,0 kV. Metoda symulacji - SN10, wg PN-86/E-06600.

## 5. Metody badań pełnych.

### 5.1. Zakres i harmonogram badań pełnych.

Badania pełne obejmują sprawdzenie wymagań technicznych zawartych w pkt. 4 niniejszych TWT. Należy je przeprowadzić dla prototypów, serii informacyjnej oraz bezpośrednio po uruchomieniu produkcji seryjnej urządzeń a także w przypadku zmiany technologii produkcji - zgodnie z zasadami przyjętymi u producenta urządzeń.

Badania pełne należy przeprowadzić w kolejności następującej:

- 1) sprawdzenie wymagań konstrukcyjno-mechanicznych
- 2) sprawdzenie wymagań konstrukcyjno-elektrycznych
- 3) sprawdzenie wymagań funkcjonalnych
- 4) sprawdzenie wymagań środowiskowo-użytkowych.

Badania przeprowadza się na sieci złożonej z trzech stacji o konfiguracji podanej w dokumentacji nr rejestr. 6232. Narażeniom poddaje się jedną stację.

### 5.2. Sprawdzenie wymagań konstrukcyjno-mechanicznych

(pkt. 4.1. wymagań)

Należy dokonać sprawdzenia zgodności z wymaganiami metodą oględzin. Wymiary sprawdzić przy pomocy uniwersalnych narzędzi warsztatowych.

### 5.3. Sprawdzenie wymagań konstrukcyjno-elektrycznych

(pkt.4.2. wymagań)

Pomiary rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji należy wykonać między:

- a) zwartymi stykami obu złącz magistrali kasety a obudową MK42

14

b) zwartymi stykami złączy interfejsu liniowego i interfejsu V24 a obudową MK42.

Pomiar rezystancji izolacji powinien być wykonany przy użyciu megaomomierza induktorowego 500V, zaś pomiaru wytrzymałości elektrycznej izolacji należy dokonać przy pomocy transformatora probierczego o mocy co najmniej 250VA. Sprawdzenie poboru prądu przeprowadza się przy pracy pakietu pod działaniem testu. Pobór prądu nie powinien przekraczać wartości maksymalnych podanych w punkcie 4.2.3.

#### 5.4. Sprawdzenie wymagań funkcjonalnych

##### 5.4.1. Sprawdzenie danych technicznych i wymagań funkcjonalnych.

Sprawdzenie danych technicznych (pkt 4.3.1. wymagań) i wymagań funkcjonalnych (pkt 4.3.2.) odbywa się przy użyciu testu badań pełnych. Kryteria oceny próby wg 1.4.8.

##### 5.4.3. Sprawdzenie ciągłości pracy (pkt 4.3.3. wymagań).

Sprawdzenie ciągłości pracy należy przeprowadzić poddając sieć ciąglej eksploatacji z zastosowaniem testu badań pełnych. Badania należy przeprowadzić w następujących warunkach:

- 8 godz. pracy w temperaturze normalnej
- 8 godz. pracy w temperaturze +5°C
- 8 godz. pracy w temperaturze +55°C i wilgotności względnej 80%.

Podczas pozostałych godzin pracę pakietu należy sprawdzić w normalnych warunkach.

Kryteria oceny próby wg 1.4.8.

### 5.5. Sprawdzenie wymagań środowiskowo-użytkowych

#### 5.5.1. Sprawdzenie odporności na zmiany napięć zasilania (pkt 4.4.1. wymagań).

Badania należy przeprowadzić w normalnych warunkach użytkowania przy zadanych poziomach napięć zasilania.

Test badań pełnych i kryteria oceny wg 1.4.8.

#### 5.5.2. Sprawdzenie odporności na wibracje (pkt 4.4.2. wymagań).

Badania należy przeprowadzić wg prób odporności na wibracje sinusoidalne (próba Fc, PN-86/E04606/03/. Sprawdzenie należy wykonać dla podzakresów częstotliwości 5-10, 10-20, 20-39, 30-40, 40-50, 50-60, 60-80 Hz. Pomiary częstotliwości wibracyjnych należy przeprowadzić w czasie kondycjonowania. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli w czasie próby nie wystąpił błąd trwały lub uszkodzenie pakietu.

#### 5.5.3. Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje.

Badania należy przeprowadzić wg prób wytrzymałości wyrobów na wibracje sinusoidalne - (próba FC1 PN-86/E-04606/03/. Dopuszcza się odstępstwa podane w w/w normie oraz:

- wykonanie pomiarów przy niezasilanych urządzeniach badanych,
- wykonanie pomiarów tylko dla pozycji normalnej pracy.

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli podczas sprawdzania poprawności pracy nie wystąpił błąd trwały lub uszkodzenie pakietu.



#### 5.5.4. Sprawdzenie wymagań klimatycznych.

Sprawdzenia wymagań pkt 4.4.4, 4.4.5, 4.4.6, i 4.4.7 należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm PN-84/E-04601, -04602, -04603. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli w czasie sprawdzenia podczas próby oraz po próbie nie wystąpił błąd trwały lub uszkodzenie badanego pakietu, zaś oględziny nie wykazały śladów korozji. Ponadto muszą być spełnione wymagania na rezystancję i wytrzymałość elektryczną izolacji.

#### 5.5.5. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne transportowe.

Sprawdzenie wymagań pkt 4.4.8 należy przeprowadzić wg PN-85/E-04605/02 - próba Eb.

Kondycjonowanie wstępne należy przeprowadzić w warunkach normalnych przez okres 2 godzin. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli w wyniku sprawdzenia pracy badanych urządzeń nie wystąpiło uszkodzenie lub błąd trwały.

#### 5.5.6. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na zakłócenia impulsowe-nanosekundowe (KEM).

Badania KEM należy wykonać zgodnie z PN-86/E-06600. Metoda badań wg dokumentacji nr rejestr.

#### 5.6. Aparatura do badań

Do badań pełnych należy stosować urządzenia kontrolno-pomiarowe:

- komorę klimatyczną
- wstrząsarke wibracyjną
- wstrząsarke udarową
- próbnik przebicia

- megaomierz indukcyjny
- woltomierz cyfrowy
- zasilacze regulowane napięć +5V i -5V

#### 6. Zakres badań przy odbiorze produkcyjnym

Przy odbiorze produkcyjnym należy sprawdzić wymagania:

- a) konstrukcyjno - mechaniczne pkt 4.1 - wg metody badań podanej w pkt. 5.2
- b) konstrukcyjno - elektryczne pkt.4.2.3 - wg metody badań podanej w pkt. 5.3
- c) funkcjonalne pkt. 4.3 - wg metody badań podanej w pkt. 5.4.1.
- d) środowiskowo - użytkowe pkt. 4.4.4.a - wg metody badań podanej w pkt. 5.5.4.