

074
PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW A
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. K.Majdan, tech. H.Michniewicz, inż. K.Wojda

Konsultant

Nr zlecenia
RP-109

Sterownik grupy robotów i gniazda
ESP.

Zad.2.3. Badania prototypów.

Zleceniodawca CPBR 7.1

Pracę rozpoczęto dnia 90.10.01

zakończono dnia 90.10.30

Kierownik CSP

Z-ca Dyrektora
d/s Autom. i Pomiarów

Kierownik OBN

Majdan
mgr inż. K. Majdan

GAŁAZKA
doc.dr inż. T. Gałazka

St. Budzyński
dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 6

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAE

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel

Egz. 4 OAE

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 6528

Analiza deskryptorowa

ELASTYCZNE SYSTEMY PRODUKCYJNE : STEROWNIKI MIKROPROCESOROWE
BADANIA.

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera wyniki badań pełnych sterownika grupy robotów
i gniazda ESP.

Tytuły poprzednich sprawozdań

UKD

RIAP 41/88 10000

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań pełnych był sterownik grupy robotów i gniazda ESP w konfiguracji sprzętowej zawierającej:

- kasetę 19" z magistralą MV91
- zasilacze EZP-06-00 i SPS-1C-24.10.SC
- moduł MV72 - kontroli zasilania
- płytę MV71 - zasilania sieciowego
- moduł MV50 - jednostki centralnej
- moduł MV30 - 32 wejść dwustanowych
- moduł MV31 - 32 wyjść dwustanowych
- moduł MV32 - 16 wyjść i 16 wejść dwustanowych
- moduł MV34 - 16 wejść analogowych
- moduł MV44 - 4 kanałów transmisji szeregowej

W dalszych opisach badań pod nazwą "STEROWNIK" będzie występował zestaw w/w urządzeń.

Celem badań było sprawdzenie zgodności wykonania prototypu z wymaganiami: konstrukcyjnymi (mechanicznymi i elektrycznymi), funkcjonalnymi oraz środowiskowo-użytkowymi podanymi w przedmiotowych Normach Zakładowych - ZN (dokumenty 1.2.1 i 1.2.2.).

1.2. Podstawa badań

1.2.1. Sterownik grupy robotów i gniazda ESP - Zadanie 2.2 - Projekt Normy Zakładowej sterownika - nr rej. 6475

1.2.2. j.w. - Zadanie 2.1 - Projekt Normy Zakładowej modułów obiektowych - nr rej. 6445

1.2.3. j.w. - Zadanie 2.2 - Opis testu do badań pełnych - nr rej. 6478.

1.3. Aparatura użyta do badań

- komora klimatyczna KTK
- megaomierz induktorowy IMI-1
- próbnik przebicia TP5S
- wstrząsarka wibracyjna TIRA VIB
- wstrząsarka udarowa SPS-80
- przyrządy uniwersalne: woltomierz, amperomierz, autotransformator itp.
- monitor ekranowy MERA 7953 N.

2. Wyniki badań

2.1. Sprawdzenie kompletności i wymiarów głównych

Zestaw urządzeń przekazany do badań zawierał kasetę z zasilaczami oraz modułami wymienionymi w p.1.1. Sprawdzono ukompletowanie na zgodność z p. 4.1.1 ZN z wynikiem dodatnim. Wymiary główne sterownika modułów i płyt drukowanych są zgodne z rys.6460/1/1, 6437/1/11 i 6437/1/12.

Ogólny wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2. Sprawdzenie montażu i obróbki powierzchniowej

Dokonano oględzin montażu elementów elektronicznych i mechanicznych sterownika oraz modułów. Nie stwierdzono widocznych uszkodzeń pokryć ochronnych oraz wad połączeń mechanicznych lub elektrycznych. Na podstawie dokonanych oględzin oraz sprawdzenia zgodności wykonania płyt drukowanych i montażu elementów z dokumentacją konstrukcyjną (sprawdzono w OAE) stwierdzono zgodność wykonania z wymaganiami p. 4.1.2 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Przy użyciu megaomierza induktorowego o napięciu 500 V sprawdzono rezystancję izolacji pomiędzy:

- a) zwartymi końcówkami wtyku sieciowego a obudową sterownika
- b) zwartymi stykami złącza magistrali kasety a obudową każdego modułu
- c) zwartymi stykami złącza interfejsu szeregowego a obudową każdego modułu
- d) zwartymi stykami listwy zaciskowej a obudową każdego modułu
- e) zwartymi stykami listwy zaciskowej a zwartymi stykami złącza magistrali kasety.

Stwierdzono zwarcie między kontaktami złącz interfejsu a obudową w module MV44. Po usunięciu przyczyny zwarcia (ukryta wada montażu kostki mocującej złącze szufladowe na płycie przedniej pakietu) wykonano ponownie pomiary stwierdzając w każdym w/w przypadku rezystancję izolacji powyżej 20 Mom. Po próbie sterownik pracował poprawnie pod działaniem testu.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.4. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Przy użyciu próbnika przebicia (transformatora probierczego) o mocy 500 VA dokonano sprawdzenia wytrzymałości elektrycznej izolacji pomiędzy obwodami - jak w p.2.3 przykładając napięcie probiercze na czas 1 min, płynnie zwiększane od 0 do 500 V(RMS).

Podczas próby nie zauważono przeskoku iskry lub przebicia.

Po próbie sterownik pracował poprawnie pod działaniem testów.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5. Sprawdzenie poboru prądu

Sprawdzenia poboru prądu dokonano podczas pracy sterownika pod działaniem testu badań pełnych. Dokonano pomiaru wartości prądu pobieranego z sieci zasilającej 220 V/50 Hz przez sterownik (bez kasety wentylatorów).

Pomierzone wartości prądów:

- w stanie spoczynkowym, po wyzerowaniu 0,25 A

- podczas biegu testu, wartość maksymalna 1,25 A

Wynik sprawdzenia odpowiada wymaganiom pkt 4.2.3 ZN - pozytywny.

2.6. Sprawdzenie danych technicznych i wymagań funkcjonalnych

Sprawdzenie wykonano łącznie z kontrolą ciągłości pracy z zastosowaniem kryteriów oceny próby podanych w dokumencie 1.2.3. po wykonaniu niezbędnych zmian (por.p.2.7). Stwierdzono nie występowanie błędów podczas pracy sterownika, co stanowi podstawę do uznania zgodności danych technicznych sterownika z wymaganiami ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.7. Sprawdzenie ciągłości pracy

Zgodnie z warunkami próby (p.5.4.2 ZN) sterownik poddano eksploatacji ciągłej pod działaniem testu badań pełnych na czas 200 h. W trakcie pracy zostały wytworzone w komorze klimatycznej następujące warunki:

- 8 h pracy w temperaturze +5°C

- 8 h pracy w temperaturze +55°C i wilgotności względnej 80 %.

Podczas pracy sterownika w temperaturze +55°C i wilgotności wzgl.80% stwierdzono występowanie błędów N31 i B34. W wyniku diagnostyki do-

konanej przez konstruktorów z OAE okazało się, że przyczyną była awaria przetwornicy 15 V w module MV34 oraz dryft źródeł prądowych w module MV31. Wymieniono uszkodzoną przetwornicę w module MV34 oraz ustalono wartości prądów transformatora w module MV31. Ponadto został rozszerzony przedział dopuszczalnego błędu dla wejść termometrycznych modułu MV34 oraz zastosowano wymuszony obieg powietrza, przez dodanie kasety wentylatorów, po czym próba została ponownie zainicjowana. Podczas ciągłej pracy sterownika pod działaniem testów w czasie 200 h nie wystąpiły żadne błędy wykrywane przez test. Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.8. Sprawdzenie wymagań środowiskowo-użytkowych

2.8.1. Sprawdzenie odporności na zmiany napięć zasilania

Sprawdzono poprawność pracy sterownika podczas działania testu badań pełnych, przy napięciu zasilania z sieci energetycznej o wartościach 187 V i 242 V. Błędów nie stwierdzono.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.8.2. Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne

Kasetę sterownika umieszczono na stole wstrząsarki wibracyjnej w normalnej pozycji pracy i poddano działaniu wibracji sinusoidalnych o przyspieszeniu $2,5 \text{ m/s}^2$ kolejno w podzakresach częstotliwości 5...10 Hz, 10...20 Hz, 20...39 Hz, 30...40 Hz, 40...50 Hz, 50...60 Hz, 60...80 Hz przy przestrajaniu częstotliwości z prędkością 1 okt/min. Efektów wibracyjnych nie zaobserwowano. Podczas próby sprawdzano działanie sterownika testem badań pełnych. Błędy nie wystąpiły. Wynik próby pozytywny.

2.8.3. Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje

Kasetę sterownika w pozycji normalnej pracy poddano działaniu wibracji sinusoidalnych w paśmie częstotliwości 10...80 Hz o stałej amplitudzie przemieszczenia 0,16 mm w paśmie 10...55 Hz i stałej amplitudzie przyspieszenia $19,5 \text{ m/s}^2$ w paśmie 55...80 Hz. W czasie narażenia 1,5 h, przy prędkości przestrajania częstotliwości 1 okt/min sterownik odłączony był od zasilania. Po próbie sprawdzono działanie testem badań pełnych - z wynikiem pozytywnym.

2.8.4. Sprawdzenie odporności na zmiany temperatury

Sterownik poddano próbie polegającej na jego pracy pod działaniem testu badań pełnych w następujących warunkach klimatycznych:

- 8 h w temp. $+55^{\circ}\text{C}$ i po 4 h stabilizacji w warunkach normalnych otoczenia
- 2 h w temp. $+5^{\circ}\text{C}$ i po 4 h stabilizacji w warunkach normalnych otoczenia

Próby wykonano po zmianie konstrukcyjnej dot. przetwornic w module MV34 (por.p.2.8.5) w warunkach klimatycznych j.w. - błędów wykrywanych przez test badań pełnych nie stwierdzono.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.8.5. Sprawdzenie odporności na wilgotne gorąco stałe

Sterownik poddano próbie polegającej na jego pracy w czasie 4 dób w otoczeniu o temp. $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności 93 % oraz po 8 h stabilizacji w normalnych warunkach otoczenia.

W trakcie pracy pod działaniem testu badań pełnych w czasie ok. 70 h błędów nie stwierdzono, lecz po tym czasie wystąpiły błędy B34 systematycznie narastające. Próbę przerwano, zaś w wyniku diagnostyki stwierdzono ponowny przypadek awarii przetwornicy 15 V w module MV34. Konstruktorzy z OAE dokonali zmiany konstrukcyjnej polegającej na zastosowaniu rezystorów separujących wyjścia obydwu przetwornic w module MV34, po czym próbę powtórzono z bezbłędnym przebiegiem testów w czasie 4 dób i po 8 h reklimatyzacji. Nie stwierdzono również śladów korozji obudowy oraz uszkodzeń powierzchni. Wynik próby pozytywny.

2.8.6. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno

Sterownik z odłączonym zasilaniem poddano działaniu temperatury otoczenia -25°C w czasie 8 h. Po 4h stabilizacji w normalnych warunkach otoczenia załączono zasilanie i uruchomiono test badań pełnych z jego bezbłędnym przebiegiem w ciągu 1 h pracy urządzeń.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.8.7. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco

Sterownik z odłączonym zasilaniem poddano działaniu temperatury otoczenia $+70^{\circ}\text{C}$ w czasie 8 h. Po 4 h stabilizacji w normalnych warunkach otoczenia załączono zasilanie i uruchomiono test badań pełnych z jego bezbłędnym przebiegiem w ciągu 1 h pracy urządzeń. Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.8.8. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne transportowe

Sterownik w kasecie umieszczono w skrzyni i umocowano wewnątrz, zabezpieczając przed przesunięciem. Skrzynię umieszczono na stole wstrząsarki udarowej podając ją działaniu uderzeń mechanicznych o kształcie połowy sinusoidy i przyspieszeniu 98 m/s^2 w trzech wzajemnie prostopadłych kierunkach po 1000 uderzeń w każdym kierunku. Po próbie dokonano oględzin - nie stwierdzając uszkodzeń mechanicznych.

Sprawdzono działanie testu badań pełnych z bezbłędnym przebiegiem w ciągu 1 h pracy urządzeń.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3. Orzeczenie

Sterownik grupy robotów i gniazda ESP w konfiguracji sprzętowej wg p.1.1 przeszedł badania pełne - na zgodność z wymaganiami ZN (dokumenty 1.2.1 i 1.2.2) - z wynikiem pozytywnym.

4. Wnioski

Badania pełne wykazały pewne drobne wady konstrukcyjne i technologiczne sterownika - (por. pkt 2.3, 2.7 i 2.8.5) usunięte w trakcie wykonywania badań. Po w/w zmianach odpowiednie próby powtórzono z pozytywnym przebiegiem sprawdzenia. Szczegółowe rezultaty prób są znane konstruktorom z OAE i powinny być wykorzystane przy rewizji dokumentacji konstrukcyjnej sterownika.