

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

O 74 OŚRODEK AUTOMATYKI ELEKTRYCZNEJ

Zespół Budowy Robotów i Serwomechanizmów A

Główny wykonawca mgr inż. E.Szydłowska

Wykonawcy mgr inż. T.Wański

Konsultant

Nr zlecenia RP - 27.2

Rozwój modułowych robotów przemysłowych
PR-02.

Zadanie 1.1. Założenia konstrukcyjne
układu sterowania PTP dla modułowych
robotów przemysłowych PR-02E.

Zleceniodawca CPBR 7.1.

Pracę rozpoczęto dnia 86.05.05
Kierownik Zespołu

dr inż. P.Jabłoński

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

dr inż. T.Gałązka

zakończono dnia 86.12.15
Kierownik Ośrodka

prof. dr inż. T.Missala

Praca zawiera:

stron 14

rysunków 1

fotografii —

tabel —

tablic —

załączników —

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 B0INTE

Egz. 2 OBN

Egz. 3 OAP

Egz. 4 DW

Egz. 5 OAE

Egz. 6

Nr rejestr. 5740

Analiza deskryptorowa

Analiza dokumentacyjna Sprawozdanie zawiera założenia konstrukcyjne układu sterowania PTP dla modułowych robotów przemysłowych PR-02E.

Tytuły poprzednich sprawozdań

UKD

PIAP-252/63-6000

Założenia konstrukcyjne układu
sterowania PTP dla modułowych
robotów przemysłowych PR-02 E

Opracowała: mgr inż. E. Szydłowska

nr arch.
PIAP-OAE
Warszawa, 1986r.

Spis treści

1. Wstęp	2
2. Przeznaczenie	2
3. Założenia ogólne	3
4. Założenia szczegółowe	3
4.1. Budowa mechaniczna	3
4.2. Podzespoły elektryczne	4
5. Wymagania techniczne	9
5.1. Szafa sterownicza	9
5.2. Zasilacze	10
5.3. Kasety	11
5.4. Pakiety	11
5.5. Panel programowania/testowania	12
5.6. Sterownik mocy	12
6. Podsumowanie	13

1. Wstęp

Niniejsze założenia opracowano wykorzystując opracowane wcześniej założenia układów sterowania robotów IRp oraz PR 02.

Przyjęto, że układ sterowania robota PR 02E będzie oparty na podzespołach systemu INTELDIGIT-PROWAY. Układ ten będzie wykorzystywać możliwie w dużym stopniu typowe podzespoły z układów sterowania IRp-6, IRp-60.

2. Przeznaczenie

Układ sterowania jest przeznaczony do programowania i do sterowania ruchami robota PR 02E podczas automatycznego wykonywania ułożonego programu.

Robot PR 02E /część manipulacyjna/ jest zbudowany z modułów o napędzie elektrycznym i pneumatycznym. Liczba i rodzaj modułów jest zależna od konkretnego zastosowania robota. Każdy moduł stanowi jeden stopień swobody robota /jedną oś sterowaną/.

Układ sterowania umożliwia sterowanie dwustawne /dwa punkty zatrzymania/ osiami pneumatycznymi robota, przy czym maksymalna liczba sterowanych osi wynosi 10. Układ zapewnia także sterowanie trójstawne - ruchem modułu obrotowego /trzy punkty zatrzymania/, a maksymalna liczba pozostałych osi pneumatycznych sterowanych dwustawnie wynosi wówczas 8. Równocześnie z osiami pneumatycznymi możliwe jest sterowanie trzema osiami elektrycznymi.

Każdy moduł pneumatyczny dwustanowy robota jest wyposażony w zderzaki ograniczające ruch osi tego modułu. Położenie zderzaków, a więc i zakres ruchu może być ustawione w zależności od potrzeby. Na zderzakach znajdują się wyłączniki krańcowe które włączone są wówczas gdy oś dochodzi do zderzaka. Wyłączniki te wytwarzają sygnał stwierdzający, że dana oś doszła do zderzaka, a więc zajęła określone w programie położenie. Sygnał ten jest przesyłany do układu sterowania. W module pneumatycznym trójstanowym /obrotowym/ znajdują się również wyłączniki krańcowe stwierdzające dojście osi modułu do wymaganego położenia. Sygnały z wyłączników są przetwarzane w bloku przekaźników umieszczonych na tym module w taki sposób, że układ sterowania otrzymuje informację o położeniu

modułu w takiej samej formie jak dla dwóch osi sterowanych dwustawnie.

W modułach pneumatycznych mogą występować osie ruchu pracujące bez sprzężenia zwrotnego, które nie są wyposażone w wyłączniki krańcowe /np.chwytaiki/.

Sterowanie tych osi jest realizowane identycznie jak w przypadku osi pneumatycznych pracujących ze sprzężeniem zwrotnym.

Zamiast sprzężenia zwrotnego wykorzystuje się czasy oczekiwania, programowane jednocześnie z instrukcjami ruchu tych osi. Zakłada się wówczas, że po upływie zaprogramowanego czasu oczekiwania dana oś osiągnęła położenie określone w instrukcji.

Układ sterowania umożliwia sterowanie osiami elektrycznymi, w taki sposób, aby ramię robota odbyło ruch zadaną prędkością.

3. Założenia ogólne

1. Elektroniczna część układu sterowania ma być oparta na kasecie, pakietach i magistrali opracowanych dla systemu INTELDIGIT-PROWAY.
2. Do sterowania pracą układu ma być wykorzystana jednostka centralna z mikroprocesorem 16-bitowym typu 8086, a docelowo jego odpowiednikiem produkcji ZSRR /typ K 181 OBM86/.
3. Budowa układu sterowania powinna być modułowa zarówno w zakresie układowym jak i programu sterującego.

4. Założenia szczegółowe

4.1. Budowa mechaniczna

Układ sterowania jest zbudowany w formie szafy sterowniczej z drzwiami z przodu i z tyłu szafy. Na przednich drzwiach szafy we wnęce mieści się panel programowania łączony z szafą kablem. Panel ten może być wyjmowany z pulpitu i używany w pobliżu robota.

Szafa sterownicza zawiera następujące główne podzespoły:

- pulpit sterowniczy
- kasetę z pakietami
- zespół sterowników mocy dla napędów elektrycznych
- zasilacze w tym zasilacz rezerwowy pamięci
- zespół wentylatorów

- zespół bezpieczników i styczników
- zespół listew zaciskowych do przyłączania urządzeń zewnętrznych
- jednostkę pamięci masowej /kasetowej/.

W lewej ścianie szafy są umieszczone gniazda służące do przyłączenia układu sterowania z częścią manipulacyjną robota przy pomocy kabla. Część manipulacyjna pneumatyczna robota oraz zewnętrzne urządzenia technologiczne łączą się z układem sterowania robota kablem poprzez puszkę zawierającą przepusty dławnicowe.

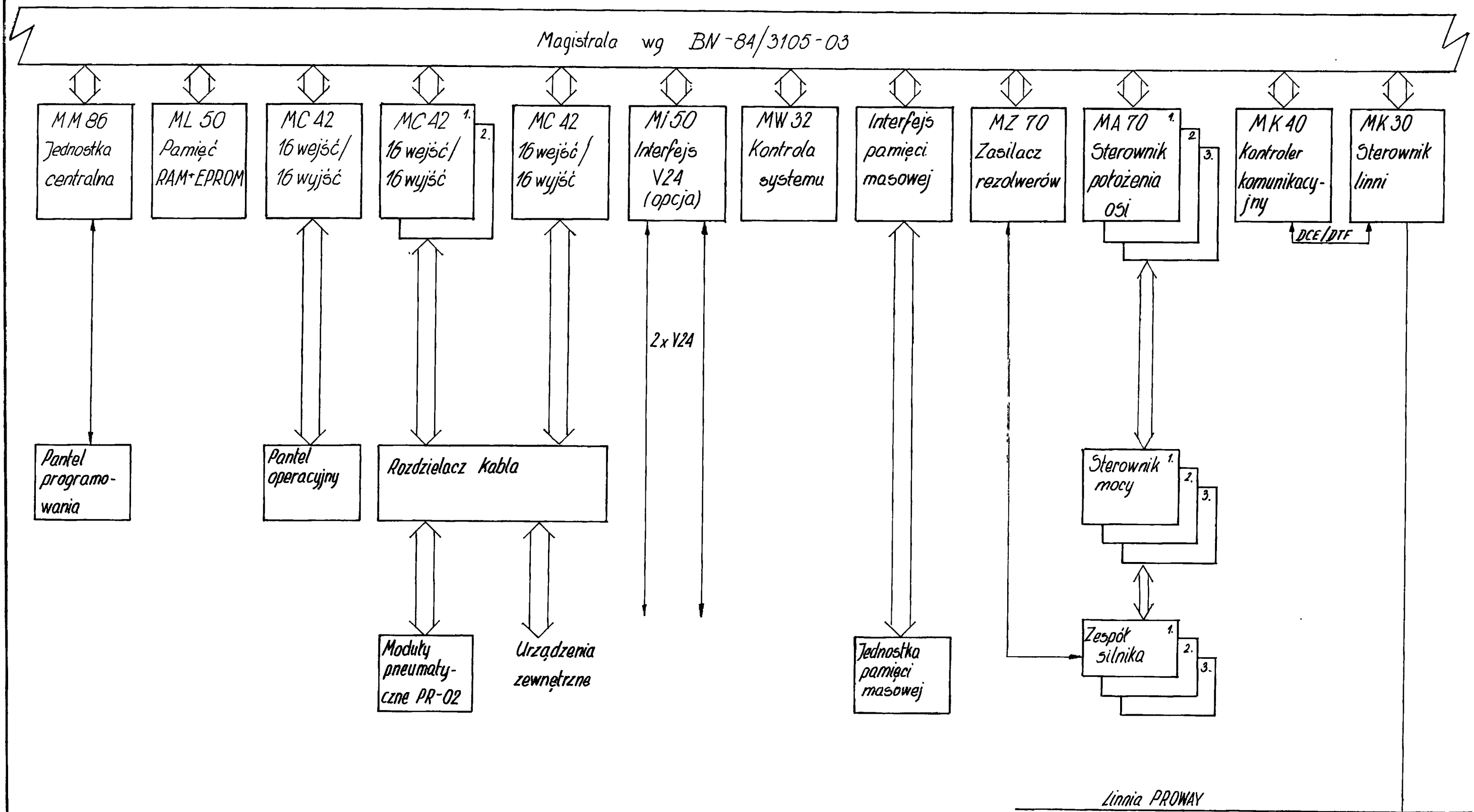
Część manipulacyjna elektryczna robota łączy się z szafą układu sterowania bezpośrednio poprzez kabel.

4.2. Podzespoły elektryczne.

Schemat blokowy układu sterowania przedstawia rys.1. Poszczególne jednostki układu, mające formę pakietów, komunikują się ze sobą poprzez magistralę INTEL DIGIT-PROWAY.

Pakiety

Jednostka centralna. Jest to jednopakietowy mikrokomputer, oparty na 16-bitowym mikroprocesorze typu 8086. Pakiet pełni funkcję jednostki centralnej układu sterowania, steruje ruchami robota /osi elektrycznych/. Określa współrzędne docelowego położenia robota oraz dane określające rodzaj trajektorii i szybkość ruchu. Po odpowiednim przeliczeniu tych danych pakiet przesyła je okresowo do sterowników położenia poszczególnych osi robota, oraz kontroluje przebieg ruchu przez odbieranie danych o bieżącym położeniu ze sterowników. Jeżeli podczas opracowywania programu sterującego okaże się, że moc obliczeniowa jednej jednostki centralnej jest niewystarczająca, możliwe jest umieszczenie w kasecie drugiej identycznej jednostki centralnej. W jednostce centralnej znajdują się dwa równoległe wejścia/wyjścia umożliwiające dołączenie czytnika i dziurkarki taśmy, a szeregowo wejście/wyjście typu V24-przyłączenie monitora ekranowego lub innego urządzenia przystosowanego do transmisji w standardzie V24. W układzie sterowania kanał V24 jest wykorzystany do przyłączenia panelu programowania/testowania



Rys. 1 Schemat blokowy układu sterowania PR-02E

Pamięć RAM i EPROM. Pamięć RAM pełni funkcję pamięci programu użytkownika robota. Pamięć może być zasilana bateryjnie z zasilacza rezerwowego współpracującego z baterią akumulatorów. Celem zastosowania zasilacza rezerwowego jest zachowanie danych w pamięci w czasie krótkotrwałych zaników napięcia zasilania. Tym samym eliminuje się potrzebę ponownego wpisywania danych z pamięci masowej po każdym zaniku napięcia. Pamięć EPROM pełni funkcję pamięci programu sterującego.

Pakiet 16WE + 16WY /1/. Jest przeznaczony do przyjmowania sygnałów z przycisków pulpitu sterowniczego oraz do sterowania lampkami sygnalizacyjnymi umieszczonymi na pulpicie. Niewykorzystane wejścia i wyjścia mogą być użyte do przyjmowania sygnałów z zewnętrznych urządzeń technologicznych.

Dwa pakiety 16WE + 16WY /2/. Pakiet przeznaczony do sterowania modułów pneumatycznych.

Pakiet 16WE + 16WY /3/. Przeznaczony do sterowania urządzeń zewnętrznych lub przyjmowania sygnałów z tych urządzeń.

Interfejs V24 /opcja/. Pakiet zawiera dwa kanały transmisji szeregowej V24. Stosowany w przypadku komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi /np. komputerem nadrzędnym, monitorem/ w standardzie V24.

Kontrola napięć zasilania /MW 32/. Pakiet, którego głównym zadaniem jest kontrolowanie napięć zasilania używanych w systemie. W przypadku gdy napięcie /napięcia/ ma niewłaściwą wartość, pakiet generuje sygnał wyłączający zasilanie szafy sterowniczej poprzez odpowiedni stycznik.

DETEKTOR temperatury. Zespół zawiera układy detekcji wzrostu temperatury, wyłączające zasilanie szafy w przypadku podniesienia się temperatury w szafie powyżej dopuszczalnej wartości.

Interfejs pamięci masowej. Pakiet umożliwiający wykorzystanie w systemie pamięci masowej - kasetowej lub dyskowej. Pakiet dostosowany do standardu zastosowanego typu pamięci.

Kontroler komunikacyjny /opcja/ Pakiet stosowany w przypadku dołączenia robota do magistrali PROWAY. Pakiet zapewnia komunikację z innymi stacjami dołączonymi do magistrali przy użyciu pakietu sterownika linii PROWAY.

Zasilacz TPK /"resolwerów"/. Pakiet wytwarzający dwa napięcia sinusoidalne przesunięte w fazie o 90° do zasilania TPK /"resolwerów"/ pracujących w elektrycznych układach napędowych robota. Jest to pakiet specjalizowany, używany wyłącznie w układzie sterowania części manipulacyjnych bobotów IRp, oraz PR 02E.

Sterownik położenia.

W stosunku do jednostki centralnej pakiet sterownika położenia jest interfejsem układów napędowych elektrycznych tj. interfejsem sterownika mocy sterującego silnikiem prądu stałego.

W jednostce centralnej obliczane są przyrosty ruchów poszczególnych osi, które z określoną częstotliwością wysyłane są do sterowników położenia osi zapewniając ruch ramienia robota po żądanej linii i z zadaną prędkością.

Zadaniem sterownika położenia osi jest:

- a/ przyjmowanie przyrostów ruchu z jednostki centralnej
- b/ przyjmowanie informacji o położeniu rzeczywistym z czujnika położenia, jakim jest resolwer, oraz przetwarzanie jej na postać cyfrową,
- c/ porównywanie cyfrowych wartości położenia zadanego /z jednostki centralnej/ i położenia rzeczywistego /z resolwera/. Wynikiem jest cyfrowa wartość błędu położenia,
- d/ przetwarzanie cyfrowo/analogowe cyfrowej wartości błędu położenia. Analogowy sygnał wyjściowy jest miarą prędkości zadanej i podawany jest do sterowników mocy. W pakiecie realizowana jest funkcja przetwornika parabolicznego zapewniająca sterowanie czaso-optimalne napędu osi,
- e/ informowanie jednostki centralnej
 - o osiągnięciu przez sterowaną oś robota zadanego położenia /z określoną dokładnością/
 - o ewentualnym przekroczeniu dopuszczalnej wartości błędu położenia
 - o rzeczywistym położeniu osi robota.

Jest to pakiet specjalizowany używany wyłącznie w układzie sterowania części manipulacyjnych bobotów IRp, oraz PR 02E. W układzie sterowania stosowanych jest tyle sterowników położenia ile występuje napędów elektrycznych w części manipulacyjnej robota /tj. 3 sterowniki/. Sterowniki nie wykorzystane do sterowania osi robota mogą być użyte do sterowania zewnętrznymi serwomechanizmami urządzeń współpracujących z robotem.

Pozostałe podzespoły elektryczne

Panel operacyjny - zawiera następujące elementy:

- wyłącznik główny przeznaczony do wyłączania zasilania obwodów sterowniczych,
- wyłącznik baterii, przeznaczony do włączania baterii akumulatorów przy zasilaniu rezerwowym pamięci,
- przycisk GOTOWOŚĆ, przeznaczony do włączania zasilania układów elektronicznych. Funkcja włączenia jest podtrzymywana automatycznie, gdy wewnętrzne napięcia zasilające mają prawidłowe wartości, świeci się wówczas lampka wewnątrz przycisku,
- przycisk PRACA, przeznaczony do włączania napięcia zasilania sterowników mocy i silników robota. Funkcja włączenia jest podtrzymywana automatycznie, gdy w obwodach silników nie płynie nadmierny prąd /normalnie w czasie włączania sygnał wejściowy dla sterowników mocy jest zerowy i prąd nie płynie/. Po włączeniu zasilania silników świeci się lampka wewnątrz przycisku,
- przycisk STOP AWARYJNY, przeznaczony do awaryjnego zatrzymania robota. Po wciśnięciu przycisku następuje wyłączenie zasilania sterowników mocy i silników robota,
- przycisk START i STOP, umożliwiające uruchomienie i zatrzymanie wykonania programu robota w pracy automatycznej. W czasie wykonywania programu świeci się lampka przycisku START,
- przycisk z lampką KASOWANIE STOPU AWARYJNEGO, lampka świeci się jeżeli robota jest w stanie zatrzymania awaryjnego spowodowanego wciśnięciem przycisku STOP AWARYJNY, przekroczeniem prądu w obwodzie któregośkolwiek silnika lub przerwą w obwodzie stopu awaryjnego spowodowaną przez zewnętrzne urządzenia,
- lampka BATERIA, wskazująca, że pamięć RAM jest zasilana z baterii akumulatorów,
- przycisk z lampką ODCZYT z PAMIĘCI KASETOWEJ, lampka świeci się podczas przepisywania programu użytkowego z kasety do wewnętrznej pamięci układu sterowania,
- lampka UTRATA PROGRAMU sygnalizuje brak programu użytkowego w pamięci układu sterowania
- lampka BŁĄD OBSŁUGI sygnalizuje miganiem popełnienie przez operatora błędu,

M

- lampka WZROST TEMPERATURY - świeci się gdy temperatura w szafie sterowniczej jest powyżej 55°C, ale nie przekracza 65°C /po przekroczeniu temp. 65° następuje wyłączenie układu/.

Elementy pulpitu są łączone bezpośrednio z odpowiednimi obwodami szafy /np. wyłącznik główny, wyłącznik baterii, lampka praca baterii/ lub też poprzez wejścia/wyjścia pakietu 16WE/16WY

Panel programowania/testowania

Jest przenośnym urządzeniem, łączonym z szafą kablem, który zapewnia zasilanie obwodów wewnętrznych panelu i transmisję danych pomiędzy panelem a jednostką centralną /1/ w standardzie V24.

Na płycie czołowej panelu znajduje się zestaw przycisków, Dźwignia /joystick/ do sterowania ruchami osi elektrycznych robota oraz wyświetlacz alfanumeryczny. Dźwignia umożliwia jednocześnie sterowanie ruchami trzech osi.

Zestaw przycisków umożliwia sterowanie osiami /modułami/ pneumatycznymi robota.

Na panelu umieszczony jest też przycisk stopu awaryjnego. Elektryczny układ panelu oparty jest na mikroprocesorze dla obsługi funkcji wewnętrznych i transmisji danych.

Panel może spełniać dwie zasadnicze funkcje, umożliwiające:

- układanie programów użytkowych robota,
- testowanie funkcji układu sterowania i działania poszczególnych zespołów układu.

Wybór funkcji jest dokonywany przy użyciu przełącznika umieszczonego wewnątrz szafy.

Funkcje panelu jako panelu programowania są następujące:

- wybór rodzaju pracy układu /ręczna, automatyczna/
- manipulacja w pracy ręcznej /sterowanie ruchami robota przy użyciu dźwigni /moduły elektryczne/ i przycisków /moduły pneumatyczne/,
- wybór prędkości ruchu w pracy ręcznej i automatycznej modułów elektrycznych,
- programowanie instrukcji /m.innymi instrukcja pozycjonowanie osi pneumatycznych robota, oczekiwania, włączania wejść/wyjść do urządzeń zewnętrznych, skoku warunkowego/ oraz poprawki w ułożonym programie,
- wykonywanie pojedynczych instrukcji
- wyświetlanie aktualnych funkcji zestawu przycisków /tzw. "menu"/

- wyświetlanie informacji o zaprogramowanych lub wykonywanych instrukcjach, błędów operatora, stanu przeciążenia osi itp.

Funkcje panelu jako panelu testowania są następujące:

- zerowanie /inicjalizacja/ układu
- symulowanie sygnału potwierdzenia zajęcia wymaganego położenia przez robota
- wykonywanie programu - monitora zawartego w pamięci EPROM.

Program-monitor umożliwia:

- odczyt/zapis słów do pamięci RAM i WE/WY
- uruchomienie programu od zadanego adresu
- przerywanie programu na wybranej instrukcji, sprawdzanie i zmianę zawartości rejestrów procesora,
- przemieszczanie bloków danych w pamięci RAM.

Korzystając z programu-monitora, do pamięci można wpisać dowolne programy testujące poszczególne funkcje /zespoły/ układu sterowania. Możliwe będzie również wywoływanie standardowych /typowych/ programów testujących, zawartych w pamięci EPROM.

Sterownik mocy.

Jednostka służąca do sterowania silnikiem prądu stałego, stosowanym w układzie napędowym osi elektrycznych robota tj. silnik PTM 200R producent WAMEL, lub silnik PZTK-13-06TRR lub PZTK 88-35 TRR producent Instytut Elektrotechniki.

Sygnałem wejściowym jest napięcie odpowiadające prędkości zadanej silnika, sygnałem sprzężenia zwrotnego jest sygnał prędkości rzeczywistej z prędnicy tachometrycznej, a sygnałem wyjściowym napięcia zasilające silnik. W układzie sterowania robota PR 02E zostanie zastosowany sterownik mocy wykorzystywany w układzie sterowania IRp6- lub IRp-60.

5. Wymagania techniczne

5.1. Szafa sterownicza

- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| - Napięcie zasilania | 3x380V, 50Hz |
| - Dopuszczalne zmiany napięcia | +10, -15% |
| - Dopuszczalne zmiany częstotliwości | ±1Hz |
| - Stopień ochrony | IP 42 |
| - Wymiary gabarytowe | 720 x 720 x 1620 mm |
| - Temperatura otoczenia | 0 - 40°C |

13

- 2 |
- Wilgotność względna max 90% przy 20°C
 - Chłodzenie - bez wymiany powietrza z otoczeniem
 - Maksymalna odległość między szafą sterowniczą, a częścią manipulacyjną - 15 m
 - Pojemność pamięci - łączna pojemność pamięci RAM i EPROM zastosowanych w układzie jest ograniczona przestrzenią adresową mikroprocesora /1 megabajt/.
 - Maksymalna liczba osi sterowanych elektrycznie - 3
 - Maksymalna liczba osi sterowanych pneumatycznie - 10
 - Liczba wejść/wyjść dwustanowych - zależnie od liczby zastosowanych pakietów WE/WY /krotność 16WE + 16WY/.
- Uwaga: kaseta ma 21 pozycji na pakiety, co ogranicza maksymalną liczbę pakietów do 21.

5.2. Zasilacze

Zasilacz główny - impulsowy w formie panelu 19"

Maksymalna wysokość panelu - 5U

Napięcie wejściowe: 220V $\pm 10, -15\%$ 50Hz

Napięcie wyjściowe

5V/40A

-5V/4A

+5V/5A

+12V/5A

+24V/10A

/zasilanie z baterii

Zasilacz pomocniczy /1/

Napięcie zasilania 220V $+10, -15\%$, 50Hz ± 1

Napięcie wyjściowe:

+12V/5A

+15V/3A

-15V/3A

Zasilacz pomocniczy /2/

Napięcie zasilania 220V $+10\%$
 -15%

Napięcie wyjściowe:

24V/10A

Zasilacz ten służy do sterowania osiami robota z napędem pneumatycznym.

Zasilanie rezerwowe - jest zrealizowane przy pomocy baterii umieszczonej w szafie lub przy pomocy akumulatora zewnętrznego /czas zasilania zależy od pojemności akumulatora/.

14

5.3. Kaseta

Budowa wg PN-83/M-42025
Magistrala wg BN-84/3105-03

5.4. Pakiety

Budowa wg PN-83/M-42025
Sprzężenia z magistralą wg. BN-84/3105-03

5.4.1. Jednostka centralna /MM86/

Mikroprocesor - Intel 8086

Wejścia i wyjścia:

- szeregowo V24
- dwa wejścia/wyjścia równoległe
- 8k bajtów pamięci RAM
- 8k bajtów pamięci EPROM

5.4.2. Pamięć RAM + EPROM /ML50/

- 8kbajtów pamięci RAM
- 32k bajty pamięci EPROM

5.4.3. Pakiet 16WE + 16WY

Wejścia i wyjścia - dwustanowe o poziomach 0/24V,
oddzielenie galwaniczne od układu sterującego
optoelektryczne.

Wejścia typu przerwa - zwarcie

Prąd w stanie zwarcia - max 20 mA

Napięcie w stanie przerwy - 24V

Wyjścia typu otwarty kolektor

Napięcie - 24V

Prąd max - 0,5A

Zabezpieczenie przed przeciążeniem na poziomie 0,6A.

5.4.4. Układ kontroli temperatury.

Jeśli temperatura w szafie wynosi powyżej 55°C
fakt ten jest sygnalizowany - świecenie lampki " 55°C"
na drzwiach szafy. Gdy temperatura wewnątrz szafy
przekroczy 65°C następuje wyłączenie zasilania.

5.4.5. Pakiet kontroli zasilania /MW 32/.

Jeśli którekolwiek z wewnętrznych napięć zasilających
różni się o więcej niż $\pm 7\%$ dla napięć o dopuszczalnej
tolerancji 5% i $\pm 14\%$ dla napięć o dopuszczalnej
tolerancji 10% następuje wyłączenie zasilania.

Wyłączenie baterii /akumulatora/ następuje wtedy gdy napięcie baterii /akumulatora/ zmaleje do 10V.

5.4.6. Interfejs pamięci masowej - dopasowany do standardu zastosowanej pamięci.

5.4.7. Zasilacz TPK /resolwerów/

Napięcia wyjściowe dwa formowane cyfrowo przebiegi: quasi-sinusoidalny i quasi-cosinusoidalny. Amplituda 9V, częstotliwość podstawowej harmonicznej 2 kHz. Przesunięcie fazy podstawowych harmonicznym napięć wyjściowych 90° .

5.4.8. Sterownik położenia /MA70/.

Sygnał prędkości zadanej do sterownika mocy: napięciowy o zakresie zmian ok. $\pm 10V$
sygnały położenia rzeczywistego z TPK /resolwera/:
amplituda - 9V
częstotliwość - ok. 2 kHz.

5.4.9. Kontroler komunikacyjny MK 40.

5.4.10. Sterownik linii MK30.

Pakiet ten wraz z kontrolerem komunikacyjnym umożliwiające sprzężenie układu sterowania z magistralą PROWAY.

21 5.5. Panel programowania/testowania.

Wymiary gabarytowe 400 x 200 x 180 /wys.z dźwignią joystick

Stopień ochrony IP-40

Wyświetlacz alfanumeryczny: dwa rzędy po 24 znaki

Funkcje części przycisków zmienne, określone przez opisy podawane w dolnym rzędzie wyświetlacza

Komunikacja: szeregową V24

Długość kabla łączonego panel z szafą sterowniczą 6 m

Sterowanie ruchami 3 osi robota z napędem elektrycznym za pomocą dźwigni

Sterowanie ruchami 10 osi robota z napędem pneumatycznym za pomocą przycisków.

5.6. Sterownik mocy.

Sygnał prędkości zadanej ze sterownika położenia - napięciowy o zakresie zmian ok. $\pm 10V$.

Sygnał prędkości rzeczywistej z prędnicy tachometrycznej 6V/1000 obr/min.

Sygnal sterujący do silnika:

napięcie dwukierunkowe z modulacją wypełnienia o wartości średniej zależnej od błędu prędkości.

Maksymalna wartość napięcia na silniku zależna od typu silnika.

Sterownik macy zawiera układ ograniczający maksymalny prąd silnika i układ generujący sygnał do obwodów zewnętrznych w przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości prądu.

6. Podsumowanie

Ze względu na to, że robot PR-02E zawiera moduły o napędzie elektrycznym, w których zastosowano jednostki napędowe / silnik, prądnicą, resolwer / identyczne jak w robotach IRb układ sterowania oparto na podzespołach układu sterowania IRp6/60. W związku z trwającymi pracami rozwojowymi nad układem sterowania IRp wszelkie ulepszenia tego układu będą wprowadzane również do układu sterowania robota PR-02E.

W związku z oparciem konstrukcji układu sterowania PR-02E na układzie bazowym i podzespołach specjalizowanych pochodzących z układu sterowania IRp6/60, układ ten zapewnia możliwość realizacji wszystkich funkcji układów sterowania PR-02-SP, IRp w zakresie sterowania typu PTP. Funkcje układu sterowania będą określone przez program sterujący.

17