

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

Ośrodek Automatyki Mechanicznej

074

A

Główny wykonawca mgr inż. Dariusz Stawiarski

Wykonawcy mgr inż. Zbigniew Kula

Konsultant

Nr zlecenia

U-23.04.01B

Opracowanie sterowników elektro-
pneumatycznych dla złożonych układów
automatyzacji

Założenia

Zleceniodawca problem węzłowy 0,61

Pracę rozpoczęto dnia 1.10.1981
Kier. Zespołu OAM/APW

zakończono dnia 31.03.82n
Kier. Ośrodka OAM

po. Z-ca Dyr. d/s Automatyki

mgr inż. Dariusz Stawiarski

dr. inż. Tadeusz Gałązka

dr. inż. Tadeusz Gałązka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 15

Egz. 1 BOINTE

rysunków 4

Egz. 2 OAM/APW

fotografii

Egz. 3

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 4809

1

Analiza deskryptorowa Sterowanie sekwencyjne

Pneumatyczne i elektryczne układy sterowania logicznego

Analiza dokumentacyjna

W pracy przedstawiono koncepcję techniczno-ekonomiczną sterowników sekwencyjnych opartych w części centralnej na zespołach logicznych elektronicznych swobodnie programowalnych typu PC produkowanych w kraju. Sterowniki te zawierające wykonawczą część zbudowaną głównie z elementów elektro-pneumatycznych służącej mają głównie do sterowania zautomatyzowanymi pojedynczymi urządzeniami technicznymi bądź grupami tych urządzeń.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Opracowanie rodziny prostych zunifikowanych sterowników sekwencyjnych.

Założenia Nr.pracy 4657.

62-52 - sterowanie automatyczne

~~65.011.56 - automatyzacja~~

UKD

MERA-PIAP/TW 187/76 6000

SPIS TRESCI

1. Wstęp	3
2. Analiza potrzeb rynkowych	5
3. Wstępna analiza techniczno-ekonomiczna	6
4. Parametry eksploatacyjne	10
5. Analiza możliwości produkcyjnych	14
6. Wstępne badania patentowe	15
7. Analiza możliwości współpracy w ramach RWPG	15

1. WSTĘP

Podstawą formalną opracowania niniejszych założeń jest zlecenie Nr U-23.04.01.B pt: "Opracowanie rodziny złożonych zunifikowanych sterowników sekwencyjnych elektro-pneumatycznych dla potrzeb modernizacji i automatyzacji obrabiarek i urządzeń technologicznych" wynikające z odpowiedniej pozycji w planie problemu węzłowego 06.1 w części realizowanej w MERA-PIAP w latach 1982-85.

Jak wynika z dotychczasowych opracowań MERA-PIAP pt:

- "Rodzina Układów Sterujących Urządzeń Technologicznych" Nr 2930 z września 1980,
- "Opracowanie rodziny prostych zunifikowanych sterowników sekwencyjnych pneumatycznych i elektro-pneumatycznych dla potrzeb modernizacji i automatyzacji obrabiarek i urządzeń technologicznych", nr 4657 z czerwca 1981,

istnieje w przemyśle maszynowym pewna grupa maszyn i urządzeń technologicznych zawierających układy sterowania elektro-pneumatyczne, w stosunku do których celowe jest opracowanie zunifikowanych układów sterowania, opartych o elektroniczne zespoły swobodnego programowania. Chodzi tu o takie układy sterowania, dla pojedynczych urządzeń technologicznych lub grup tych urządzeń, które mają ponad 30 wejść, 25 wyjść i ponad 30 kroków programowych /np. układ sterowania zautomatyzowanej tokarki rewolwerowej RVL-63, układ sterowania zautomatyzowanej frezarki FWD-25 z robotami, bądź linia 2 kopiarek TSC-8 z robotami itp/.

Automatyzacja tego typu obiektów napotyka na trudności, gdyż:

- dotychczas produkowane specjalne układy sterowania ze względu na jednostkowy charakter produkcji urządzeń technologicznych nie są zalecane ze względu na ich wysokie koszty wytwarzania i wydłużony czas projektowania i badań, co również znacznie zwiększa ostateczną cenę,
- proste sterowniki elektro-pneumatyczne, nie posiadają co prawda w/w wad, ale ich jednostki programowania mechanicznego posiadają ograniczone wymiary (ilość wierszy i kolumn matrycy programu), a ilość kroków realizacji programu niewystarczająca,
- sterownik programowalny INTELSTER-PC4K, posiada z kolei za szerokie możliwości, jest jednak zbyt kosztowny /konieczny m.in. wsad dewizowy/, zaś stopień jego wykorzystania byłby zbyt mały w typowych układach dotyczących urządzeń technologicznych.

Sytuację jakościowo nową stwarza wprowadzanie do produkcji w MBRA-ZAP Ostrów Wlkp sterownika programowalnego INTELSTER-PC-2K-COMPACT zbudowanego w oparciu o elementy produkcji krajowej, złożonego z modułów - wejść/wyjść, części centralnej i wzmacniaczy wyjściowych o pojemności 30-100 wejść i 25-65 wyjść.

Zasadne staje się jego zastosowanie do budowy w/w elektropneumatycznych układów sterowania do urządzeń technologicznych.

Aby możliwe było względnie szerokie i racjonalne wykorzystanie w/w sterownika przy automatyzacji obrabiarek i urządzeń technologicznych z elektro-pneumatycznymi układami sterowania, należy:

- a/ opracować zunifikowaną konstrukcję sterownika kompletnego zawierającego COMPACT, jako część centralną /należy przewidzieć możliwość rozszerzenia o dodatkowe moduły/ oraz część wykonawczą, pulpit operacyjny, ~~sterownika~~, urządzenie kontrolno-pomiarowe, zespół przygotowania powietrza itp;
- b/ opracować i przebadać różnorodne zespoły uzupełniające np:
 - zespół szybkiego wprowadzania danych do programowania np: wartości parametrów obróbki i złożonych sekwencji ruchów przestawnych,
 - zespół sterowania silnika skokowego /współpraca ze sterownikami ADI-21C i ADI-21M, prod.ZD MBRA-ZAP
 - zespół sterowania urządzeń pomiarowo-kontrolnych,
- c/ przebadać kompletne sterowniki na wybranych obiektach i dokonać wyboru optymalnej konfiguracji modułów i typowymiarów sterowników.

Największe korzyści ekonomiczne zapewnia, jak zostanie to wykazane w dalszym ciągu niniejszego opracowania, zastosowanie sterownika kompletnego zawierającego w części centralnej INTELSTER-PC-COMPACT do budowy układów sterowania grupami maszyn i urządzeń technologicznych, a zwłaszcza:

- gniazdami złożonymi z takich samych maszyn /np.wiertarki, szlifiarki, frezarki, tokarki/,
- gniazdami maszyn różnorodnych realizujących zadania typu sekwencyjnego /kolejna obróbka tej samej części na różnych maszynach/ lub równoległego /obróbka kilku części na różnych maszynach/,
- liniami technologicznymi złożonymi z prostych zautomatyzowanych urządzeń technologicznych /do 100 wejść łącznie/.

Dla szeregu z tych zastosowań koszt całego układu sterowania opartego o sterownik zawierający w części centralnej INTELSTER COMPACT powinien być niższy niż sumaryczny koszt prostych sterowników niezbędnych dla każdego urządzenia technologicznego realizowanych bez

zespołu centralnego opartego o moduły COMPACT. Dla powyższych uzasadnionych ekonomicznie aplikacji niezbędne stać się musi odpowiednio zorganizowanie służb projektowo-serwisowych wyposażonych w jednostki testująco-programujące UTP. Sterowniki takie zwane dalej sterownikami dla układów złożonych stanowiąc będą przedmiot niniejszych założeń.

2. ANALIZA POTRZEB RYNKOWYCH

Wychodząc z założenia, że grupa maszyn i urządzeń technologicznych podlegająca analizie, zawężona zostaje do obiektów zawierających elementy wykonawcze pneumatyczne, jak również dodatkowo - sprzęgła elektromatyczne, styczniki itp, można przeprowadzić analizę potrzeb rynkowych na sterowniki dla układów złożonych opierając się na danych z analogicznego punktu "Opracowania rodziny prostych zunifikowanych sterowników sekwencyjnych..." nr 4567 z 30.06.1981r.

Na podstawie doświadczeń zdobytych w MBRA-PIAP przy analizie różnorodnych układów oszacować można, że z podanych w powyższym opracowaniu wielkości ^{zapotrzebowania} zapotrzebowanie /1500 szt.rocennie/, ok.10% stanowią obiekty mogące podlegać automatyzacji z wyposażeniem w sterowniki zawierające w części centralnej INTELESTER-PC-COMPACT. Stanowi to ok. 150 szt.rocennie sterowników.

Tak określone zapotrzebowanie, oparte na wykonanej w roku 1981 pracy, może być jednak uznane za realne, pomimo wystąpienia czynników negatywnych takich jak:

- pojawienie się w ostatnim czasie ostrej tendencji do zmniejszania zainteresowania przemysłu krajowego automatyzacją, mającą na celu zmniejszenie zatrudnienia,
- drastyczny wzrost kosztów automatyzacji /wzrost cen materiałowych, wzrost kosztów wykonawstwa projektowania itp/,

jeśli uwzględnie inne czynniki stymulujące z kolei rozwój krajowych układów, a wynikające z:

- zasadniczego zmniejszenia się możliwości zakupu tego typu układów /lub maszyn z tymi układami/ za granicą z II strefy płatniczej,
- możliwość powrotu do układów już zrealizowanych w oparciu o inne techniki /np. zautomatyzowane tokarki rewolwerowe zautomatyzowane kopiarki, frezarki itp/, których wdrażanie w obecnych warunkach ekonomicznych stało się nieopłacalne m.in. ze względu na koszty szaf sterujących,

- możliwość znacznego uproszczenia układów automatyzowanych maszyn z urządzeniami podajaco-załadowczymi, manipulacyjnymi i transportowymi, które wymagały dotychczas również oddzielnych jednostek sterowania /dodatkowa szafa sterująca do robotów prostych obok szafy sterującej zautomatyzowanej obrabiarki/.

Po okresie doświadczeń eksploatacyjnych w kraju, w/w kompletne sterowniki mogą stać się atrakcyjną propozycją eksportową, szczególnie do krajów socjalistycznych, począwszy już od roku 1984, co pozwoli znacznie zwiększyć podane powyżej ilości.

3. WSTĘPNA ANALIZA TECHNICZNO-EKONOMICZNA

Przy prowadzeniu analizy techniczno-ekonomicznej, uwzględniono dwuwariantowe zastosowanie sterowników dla układów złożonych:

wariant I - dla pojedynczych maszyn i urządzeń,

wariant II - dla grup maszyn, urządzeń i linii technologicznych.

Wspólnie dla obu wariantów należy przyjąć, że kompetny sterownik dla układów złoż.::

- zawierałby obok części centralnej i odpowiedniej ilości /wg wymagań odbiorcy/ modułów wejść/wyjść oraz wzmacniaczy wyjściowych, również niezbędne elementy sterujące wykonawcze /zawory rozdzielające, elektrozawory, przekaźniki, styczniki itp/, elementy przygotowania powietrza i zasilacze do elektrycznych elementów poboru informacji oraz elementów sterujących wykonawczych, zabudowane i skompletowane wg wymagań odbiorcy,
- dostarczany byłby z pulpitem /pulpitami - w przyp. grup maszyn/ zawierającymi elementy standardowe oraz pozostałe w asortymencie wg wymagań odbiorcy, a także dodatkowe wyposażenie specjalne jak np. liczniki części, elementy nastawcze i korekcyjne,
- oprogramowanie pamięci stałej /wykonywane początkowo przez MERA-PIAP, a następnie przez producenta sterowników dla układów złożonych na podstawie danych odbiorcy/.

Przy analizie ekonomicznej, dotyczącej zastosowania sterowników dla układów złożonych w miejsce układów realizowanych innymi technikami, przyjęto aktualne stawki godzinowe ZD MERA-PIAP i na tej podstawie szacując pracochłonność wykonania poszczególnych zespołów, wyliczono koszty wytwarzania poszczególnych podzespołów układu. Koszty materiałowe ^{przyjęto} wg cen obowiązujących w roku 1982. Przeprowadzone szacunkowe porównanie w tabelach 1 i 2 obarczone może być błędem odnośnie wartości bezwzględnych. Bardziej istotne są w przedstawionych przykładach porównania kosztów w poszczególnych układach. Dla maszyny pojedynczej powyższe obliczenia porównawcze przeprowadzono przykładowo dla układ

sterowania zautomatyzowanej tokarki rewolwerowej RVL-63. Łączne koszty wytwarzania ujęto w zestawieniu wg tabeli 1. Dodatkowo założono, że układ realizowany jest w tej samej szafie /obudowie/.

Tabela 1.

Porównanie kosztów wytwarzania układu sterowania dla pojedynczej zautomatyzowanej maszyny w oparciu o:

a/ układ specjalnie projektowany

b/ sterownik dla układów złożonych

Lp.	Układ zrealizowany dotychczas	ze sterownikiem INTELSTER-PC	
1.	Elektryczny i elektroniczny układ sterowania wraz z okablowaniem i zasilaniem	200.000	250.000 ^{a/}
2.	Elementy pneumatyczne i elektrozawny wraz z montażem	150.000	150.000
3.	Matryca diodowa kompletna	40.000	10.000
4.	Pulpit z elementami sterowania	25.000	25.000
5.	Szafa sterująca obudowa	20.000	20.000
6.	Montaż całości i uruchomienie	75.000	25.000
7.	Koszt wytworzenia układów	500.000	480.000
8.	Projektowanie i próby zobiektem	400.000	100.000
9.	Koszt całości	900.000	580.000

a/ cena zbytu sterownika INTELSTER-PC-2k - w wersji moduł A /jednostki centralnej/ - 1 szt., moduł B /wejść, wyjść/ - 2 szt., moduły wzmacniaczy wyjściowych - 6 szt.

Dla układu grup zautomatyzowanych maszyn i urządzeń wyposażonych w kompetne sterowniki dla układów złożonych, przyjęto, że gniazdo składa się z dwóch maszyn o zmiennym cyklu pracy i jednego urządzenia podająco-załadowczego /robot prosty prod.ZD-MERA-PIAP/. Zestawienie kosztów ujęto w tabeli 2.

Tabela 2

Porównanie kosztów wytwarzania układu sterowania dla grupy maszyn i urządzeń w oparciu o:

- a/ dwa sterowniki do układów prostych i sterownik robota
b/ sterownik do układów złożonych.

Lp.	Opis	Układ sterowników			Sterownik INTELSTER-PC-		
		masz.I	masz.II	robot PR-02	masz.I	masz.II	robot PR-02
1.	Elektroniczny układ sterowania kpl.wraz z zasil.	180000	120000	240000 a/	300000 b/	-	-
2.	elem.wyjśc.i elektrozwarory wraz z montażem	100000	60000	-	100000	60000	-
3.	Matryca diodowa kompletna	25000	25000	-	10000	10000 d/	-
4.	Pulpit z elem. sterowania	25000	25000	-	25000	25000	e/
5.	Szafa sterująca i obudowa	20000	20000	-	20000	20000	-
6.	Montaż całości i uruchomienie	25000	25000	-	25000	25000	-
7.	Projektowanie Koszt wytworzenia	375000	275000	240000	480000	140000	-
8.	Próby i projekt.	100000	100000	30000	100000	50000	-
9.	Koszty łączne	475000	375000	270000	680000	190000	-
	Razem		1.020.000			770.000	
	Na 1 urządzenie		340.000			257.000	

a/ cena zbytu kompletnej szafy sterującej do robota prostego w ZD MERA-PIAP,

b/ wersja 3 moduły wejść/wyjść, 9 szt.modułów wzmacniaczy wyjściowych w MERA-PZAP

c/ pulpit sterowania ręcznego do robota stanowi wydzieloną grupę przycisków w pulpicie maszyny II,

d/ łącznie z robotem prostym. Zakłada się pracę robota w cyklu stałym zaprogramowanym w pamięci stałej.

Oprócz w/w składników rzutujących na koszty wytwarzania sterowników dla układów złożonych warto zwrócić uwagę na dwie dodatkowe trudne do ujęcia, lecz, bardzo istotne pozycje, a mianowicie:

- a/ skrócenie czasu realizacji układu,
- b/ ułatwienie serwisu i zwiększenie niezawodności układu.

Ad.a. Idea konstrukcji układu przy zastosowaniu sterowników programowalnych, przedstawiona w niniejszych założeniach, zakłada kompletność układu zawartego /część centralna INTELSTER-PC, zawory sterujące, pulpit operacyjny, zestaw przygotowania powietrza itp/. Czas projektowania /programowania pamięci stałej sterownika/ i wykonania prób powinien ograniczyć się do ok.2 miesięcy, co pozwala założyć, że czas dostawy wg zamówienia wyniósłby ok.3 mies. Przewidywany zysk na czasie realizacji układu, w stosunku do obecnie istniejącego w kraju /w tym również w MERA-PIAP/ wyniósłby więc ok. 6 miesięcy.

Ad.b. Zastosowanie do budowy układów seryjnie produkowanych sprawdzonych uprzednio na wyspecjalizowanym sprzęcie, powinno w istotny sposób podnieść niezawodność układów i ograniczyć czasy przerw w ich pracy, w stosunku do dotychczas wykonywanych indywidualnie specjalizowanych układów.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że zastosowanie sterowników dla układów złożonych może być opłacalne, w przypadku automatyzacji pojedynczych maszyn, tam gdzie niemożliwe jest stosowanie sterownika prostego i trzeba projektować specjalny układ sterowania. Dla sterowania grupą zautomatyzowanych maszyn, sprawa opłacalności wydaje się nie podlegać dyskusji, nawet w odniesieniu do układów, w których można zastosować sterowniki proste. Szczególnie opłacalne jest stosowanie w/w sterowników tam, gdzie wzrasta liczność urządzeń w sterowanej grupie obiektów.

4. PARAMETRY TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNE

Na podstawie doświadczeń w MERA-PIAP w realizacji elektro-pneumatycznych układów sterowania maszyn i urządzeń technologicznych, przewiduje się dwa podstawowe wykonania sterowników o budowie modułowej:

ELPP-COMPACT - sterownik elektroniczno-pneumatyczny dla pojedynczych maszyn i urządzeń /w zestawieniu wg rys.1/ szafa sterująca C;

ELPG-COMPACT - sterownik elektroniczno-pneumatyczny dla grup maszyn i urządzeń technologicznych /w zestawieniu wg rys.4/ szafy sterującej C i EP.

4.1. Sterownik ELPP-COMPACT - dla pojedynczych maszyn i urządzeń

Sterownik ELPP umieszczony będzie w handlowej szafie sterowniczej typu MW-1010, produkcji MERA-ZSA-POZNAŃ, posiadającej drzwi z przodu i z tyłu, powiększonej w części dolnej o odseparowaną od reszty układu przystawkę na moduł elektro-pneumatyczny /rys.1/. W części środkowej szafy MW-1010 umieszczony będzie sterownik INTELSTER-PC-COMPACT oraz ewentualny dodatkowy zasilacz i części wyposażenia specjalnego.

Na szafie zamontowany zostanie pulpit sterowniczy wyposażony w przyciski sterowania pracą układu /lub sterowania ręcznego/, elementy sygnalizacji stanu układu, a także ewentualnie zespół szybkiego programowania /matrycę diodową - wtykową/ do prac programowania cyklu pracy maszyny /urządzenia/ oraz wyposażenie specjalne np. urządzenia cyfrowe do nastaw silników skokowych, liczniki itp.

Sterownik wyposażony będzie ponadto w zestaw przygotowania powietrza /filtr, reduktor, smarownica/.

Dane techniczne

- Napięcie zasilania	220 V
- Maksymalna ilość wejść	64
- Maksymalna ilość wyjść	48
- Ilość czasów RC o zakresie 1-100 sek.	16
- Ilość czasów programowalnych 0,1 - 51,1 min z dokładnością co 6 s	2
- Poziomy napięcia sygnałów wejściowych	24V= lub 220V
- Maksymalny prąd sygnałów wyjściowych	2 A
- Maksymalna ilość /kroków/ instrukcji programowych /z możliwością dwukrotnego rozszerzenia/.	1024

Ad

Opis układu

Schemat blokowy sterowania urządzeniem technologicznym, przy pomocy sterownika ELPP-COMPACT przedstawiono na rys.3, z wyodrębnionymi podstawowymi blokami:

- blok "Elementy poboru informacji" - wchodzi: zespół mikrowyłączników, przetworników pneumoelektrycznych oraz zespół styków pomocniczych niektórych przekaźników i styczników, przekazujący informację o stanie maszyny /urządzenia technologicznego/;
- matryca programu pracy wykonana w formie matrycy wtykowej o 22 wierszach i 8 kolumnach, zapewnia programowanie pracy układu poprzez dwukierunkową komunikację z jednostką centralną;
- blok przycisków sterowania pracą układu;
- blok przegrądy elektropneumatycznej zawierający elektrozawory, zawory rozdzielające i inne elementy wykonawcze pneumatyczne, sterowane bezpośrednio z wzmacniaczy wyjściowych części centralnej i zapewniający przetworzenie sygnałów elektrycznych w pneumatyczne oraz ich rozdział lub odpowiednie urządzenia wykonawcze;
- blok jednostki centralnej INTELSTER-PC-COMPACT wraz z zasilaczem realizujący:
 - a/ oddzielenie galwaniczne sygnałów wejściowych oraz ich przetworzenie na poziom 0-5V i informacja wizualna o stanie wejść,
 - b/ obróbkę danych w kolejności wg zapisanej pamięci trwałej /4024 słów 16-bitowych/ poprzez porównanie aktualnych stanów wejść, wyjść i stanu pamięci operacyjnej,
 - c/ generację sygnałów wyjściowych,
 - d/ przetworzenie i wzmocnienie wraz z izolacją galwaniczną sygnałów wyjściowych na poziom 0-24V = lub 0-220V oraz informacja wizualna o stanie wyjść,
 i posiadający zabezpieczenie od zaniku napięcia zasilania /od utraty zawartości pamięci operacyjnej/.

4.2. Sterownik elektroniczo-pneumatyczny ELPG-COMPACT dla grup maszyn i urządzeń technologicznych

Przewiduje się umieszczenie całego układu w typowych szafach MW-1010 produkcji MERA-ZSA-POZNAŃ, przy czym ilość szaf odpowiada ilości zautomatyzowanych /sterowanych/ maszyn i urządzeń technologicznych -(rys.2. - szafa EP)

Jedna z szaf/podstawowa-C/ będzie identyczna jak opisana w punkcie 4.1, natomiast pozostałe wyposażone będą jedynie w panel elektro-pneumatyczny, identyczny z umieszczonym w części dodatkowej dolnej szafy /podstawowej-C/.

Zamontowany na każdej z szaf pulpit sterowniczy posiadać będzie przyciski sterowania pracą układu, przyciski sterowania ręcznego, oraz elementy sygnalizacji stanu układu. Ponadto pulpit wyposażony może być ~~może być~~ w matrycę programową - wtykową, traktowaną jako wyposażenie specjalne, jedynie na specjalne życzenie odbiorcy.

Dane techniczne

- Napięcie zasilania	220 V
- Maksymalna ilość wejść	96
- Maksymalna ilość wyjść	72
- Maksymalna ilość czasów RC 1 - 100s	24
- Maksymalna ilość czasów programowalnych 0,1 - 51, min co 6 s	3
- Maksymalna ilość kroków /instrukcji/ programu	2048
- Poziomy napięć sygnałów wyjściowych	24V= lub 220V
- Maksymalny prąd sygnałów wyjściowych	2A

Opis układu

Schemat blokowy sterowania urządzeniem technologicznym przy pomocy sterownika ELPG-COMPACT przedstawiono na rys.4. Rola i funkcje pełnione przez poszczególne bloki pokrywają się z opisanymi w punkcie 4.1, przy czym jednostka centralna jest jedna wspólna dla wszystkich maszyn i urządzeń, zaś pozostałe bloki stanowią indywidualne wyposażenie każdej z maszyn.

Ze względu na to, że w skład grupy maszyn i urządzeń wchodzić mogą jednostki pracujące w zmiennym cyklu, oraz także o stałym programie pracy, przewiduje się umieszczenie ^{w pulpitych} niektórych szafach sterujących /maszyn o zmiennym cyklu/ matrycy programowej - wtykowej, stanowiącej wyposażenie specjalne. Zamontowanie jej w pulpitych maszyn i urządzeń o stałym cyklu pracy, nie jest przewidywane, gdyż w tych przypadkach wystarcza odpowiedni zapis w pamięci trwałej jednostki centralnej INTELSTER-PC-COMPACT.

4.3. Informacje ogólne dotyczące części centralnej i wyposażenia technicznego sterowników ELPP i ELPG-COMPACT.

Zestaw INTELSTER-PC-COMPACT, stanowiący część centralną sterownika, posiada budowę modułową, składającą się z:

- modułu A, zawierającego pamięć trwałą, pamięć operacyjną, układy pomocnicze,
- modułu B, zawierającego układy wejść /przetworzenia różnych sygnałów wejściowych na poziom 0-5V, oraz układy przeciwwzakłóceńowe/, układy wyjść 0-5V, magistralę komunikacji z modułem A,
- modułów wzmacniaczy wyjściowych /przetworzenia z poziomu 0-5V na 0-24V lub 0-220V prądu stałego, lub zmiennego wraz z izolacją galwaniczną/,
- modułów zasilaczy.

W zależności od potrzeby stosować można 1-3 szt. modułów B, oraz 3-9 szt. modułów wzmacniaczy wyjściowych co odpowiada ilości:

- 32 wejść i 24 wyjść w wersji minimum /1 szt. moduł, A, 1 szt. moduł B, 3 szt. modułów wzmacniaczy wyjściowych/,
- 48-64 wejść ~~max~~ 24-48 wyjść w wersji średniej /1 szt. moduł A, 2 szt. moduł B - z częściowym lub całkowitym montażem, 3-6 szt. modułów wzmacniaczy wyjściowych/,
- 80-96 wejść i 48-72 wyjść w wersji maximum /1 szt. moduł A, 3 szt. moduł B, oraz 9 szt. modułów wzmacniaczy wyjściowych/.

Sterownik dla układów złożonych /wg rys. 3 lub 3A/ z jednostką centralną INTELSTER-PC-COMPACT w jednej z w/w konfiguracji, nadaje się również do zautomatyzowanych obrabiarek i urządzeń technologicznych, gdzie potrzebne jest szybkie i nieskomplikowane programowanie przez ustawiacza obrabiarki lub urządzenia, wybranych wielkości związanych z procesem technologicznym /np. zmiana parametrów obróbki, konfiguracji ruchów itp./. Do tego celu, niezbędne jest stosowanie zespołu szybkiego programowania elektro-mechanicznego /np. matryca diodowa, analogiczna do stosowanej ~~na~~ w programowaniu zautomatyzowanej tokarki rewolwerowej RVL-63, frezarek FND i FWD oraz robotów prostych i sterowników ELP/. Wartościu zauważyć, że wykonywana dotychczas kosztowna matryca, ulega znacznej redukcji /np. ośmiokrotnie mniejsze rozmiary od matrycy zautomatyzowanej RVL-63 i sześciokrotnie od stosowanej w prostych zunifikowanych sterownikach ELP/, a samo programowanie staje się łatwiejsze, co jest wynikiem tego, że ze względu na pojemność pamięci trwałej, programowaniu podlegają całe operacje i sekwencje, jak np. toczenie, gwintowanie, a nie są one tworzone z pojedynczych ruchów przestawnych.

Dodatkową zaletą sterowników ELPP i ELPG będzie możliwość łatwego wprowadzania wg życzeń zamawiającego, specyficznych funkcji dodatkowych, jak sterowanie np:

- różnorodnymi urządzeniami podająco-zakładowczymi, manipulacyjnymi i transportowymi /dzięki wprowadzeniu odpowiedniego zapisu do pamięci trwałej, można zrezygnować np. z dodatkowej szafy sterowania robotami prostymi/,
- urządzeniami kontrolnymi,
- urządzeniami podziałkowymi,
- dodatkowymi urządzeniami cyfrowymi /liczniki części, liczniki obrotów śrub /wałów/ napędowych/,
- silnikami skokowymi.

Ewentualne /zależne od możliwości zakupu/ rozszerzenie sterownika o jednostkę przetwarzania danych BOD, ułatwi jeszcze bardziej zastosowanie go do sterowania w układzie otwartym, stołami podziałkowymi z układem silników skokowych.

5. ANALIZA MOŻLIWOŚCI PRODUKCYJNYCH

Zagadnienie możliwości produkcyjnych sterowników do układów złożonych należy rozpatrywać w połączeniu z produkcją prostych zunifikowanych sterowników sekwencyjnych wg zlec.U-23.04.01.A. W związku z tym w całej rozciągłości aktualna jest analiza dokonana w p-kie 5 pracy pt: "Opracowanie rodziny prostych zunifikowanych sterowników sekwencyjnych ..." nr 4567 z 30.06.81r.

Jako dodatkowe czynniki umożliwiające rozwój produkcji sterowników do układów złożonych, należy uznać

- przewidywany rozwój produkcji elektrozaworów INTEPNEDYN w Powogaz Poznań, co powinno spowodować zmianę niekorzystnych obecnie relacji cenowych w odniesieniu do produkowanych w ZD-MERA-PIAP,
- zamierzenia produkcyjne MERA-ZAP Ostrów Wlkp, pozwalające pokryć całkowicie zapotrzebowanie krajowe/paczawszy od roku 1983 - II kw./ na INTELSTER-PC-COMPACT, bez wymagań dotyczących wkładu dewizowego /wg informacji głównego specjalisty systemu INTELSTER z MERA-ZAP inż.H.Walczaka, z marca br./.

Nie powinny prawdopodobnie wystąpić trudności z wyposażeniem pulpitych /przy kontynuacji produkcji asortymentu przycisków i przełączników przez ELESTER/ oraz zapewnienie dostaw kooperacyjnych szaf sterowniczych /obudowy/ MW-1010 produkowanych przez MERA-ZSA-POZNAŃ /na podstawie informacji uzyskanych z dyrekcji tych Zakładów z marca br./.

Wyposażenie zarówno produkcyjne jak i serwisowe, stanowić będą jednostki UTP, znajdujące się w programie produkcyjnym MERA-ZAP, wzbogacone o prosty zestaw przetworników pneumo-elektrycznych oraz sygnalizatorów stanu.

Jak wynika z powyższej analizy, zarówno sterowniki dla układów złożonych jak i wyposażenie produkcyjno-serwisowe, wykonywane być może całkowicie z elementów produkcji krajowej.

6. WSTĘPNE BADANIA PATENTOWE

Z uwagi na zbieżność funkcji i zadań spełnianych przez sterowniki dla układów złożonych oraz proste zunifikowane sterowniki sekwencyjne, uznaje się za w pełni aktualną analizę czystości patentowej przeprowadzoną w p-kcie 6 w "Opracowaniu rodziny prostych zunifikowanych sterowników sekwencyjnych...", nr 4567 z czerwca 1981r.

Dla przewidywanej koncepcji konstrukcyjnej sterowniki ELPP i ELPG COMPACT do układów złożonych, przeprowadzono wstępne badania czystości patentowej w klasach wyszczególnionych w p-kcie 6 w/w opracowania i nie stwierdzono rozwiązań naruszających obce prawa własności.

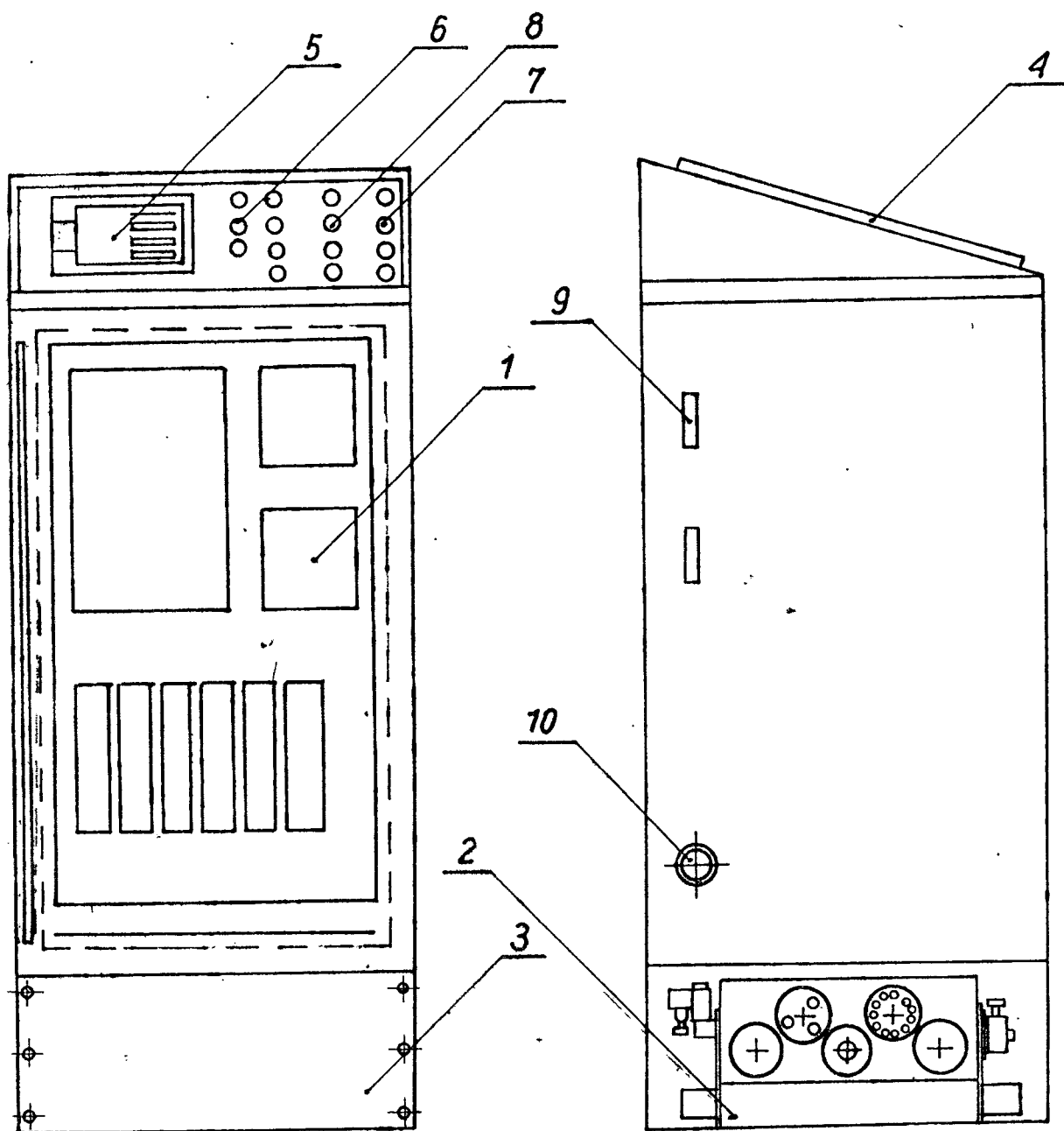
W zasadzie sterownik dla układów złożonych stanowi zestaw znanych środków i podzespołów, jednak przyjęta ich określona konfiguracja, korzystna dla sterowania zautomatyzowanymi maszynami i urządzeniami technologicznymi, może stać się podstawą wystąpienia MERA-PIAP o przyznanie wzoru użytkowego.

Na podstawie obecnej wiedzy wydaje się, że novum stanowić będzie rozwiązanie techniczne współpracy układu programowalnego INTELSTER-PC, z zespołem szybkiego programowania /matryca diodowa lub programator elektromechaniczny/, znacznie zwiększające elastyczność układu i pozwalające rozszerzyć zakres jego zastosowań na urządzenie o zmiennej cyklu pracy. Rozwiązanie to będzie przedmiotem zgłoszenia patentowego przez MERA-PIAP.

7. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY W RAMACH RWPG

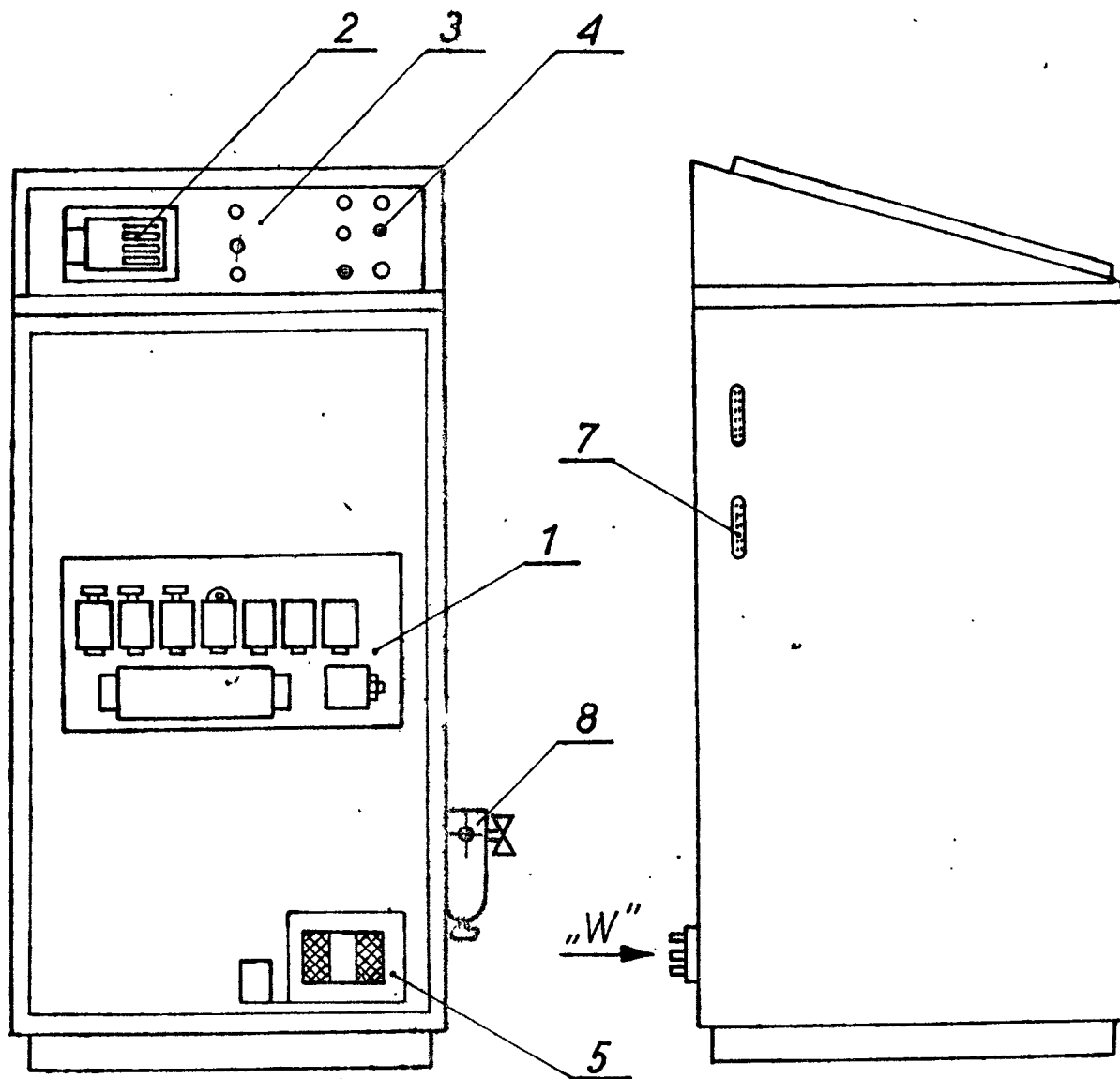
Podobnie jak w przypadku prostych zunifikowanych sterowników sekwencyjnych, również sterowniki dla układów złożonych nie są wg naszego rozeznania przedmiotem specjalizacji żadnego z krajów RWPG.

Możliwości współpracy w tej dziedzinie zostały przeanalizowane w analogicznym punkcie pracy "Opracowanie rodziny prostych zunifikowanych sterowników sekwencyjnych..." nr 4567 z czerwca 1981r.

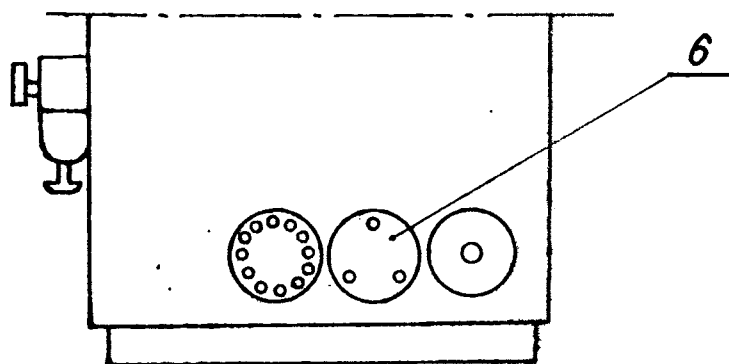


Rys.1. Szafa sterująca centralna „C” – sterownika ELPP

1. Jednostka centralna INTELSTER-PC-COMPACT ze wzmacniaczami wyjściowymi
2. Blok przegrody elektropneumatycznej z elektrozaworami i przepustami
3. Pobudowana dostawka na przegrodę elektropneumatyczną
4. Pulpit sterowniczy
5. Matryca programowa wtykowa
6. Elementy sygnalizacji stanu obiektu
7. Przyciski sterowania pracą układu
8. Przyciski sterowania ręcznego
9. Łączówki wejść i wyjść obiektu
10. Łączówki zasilania

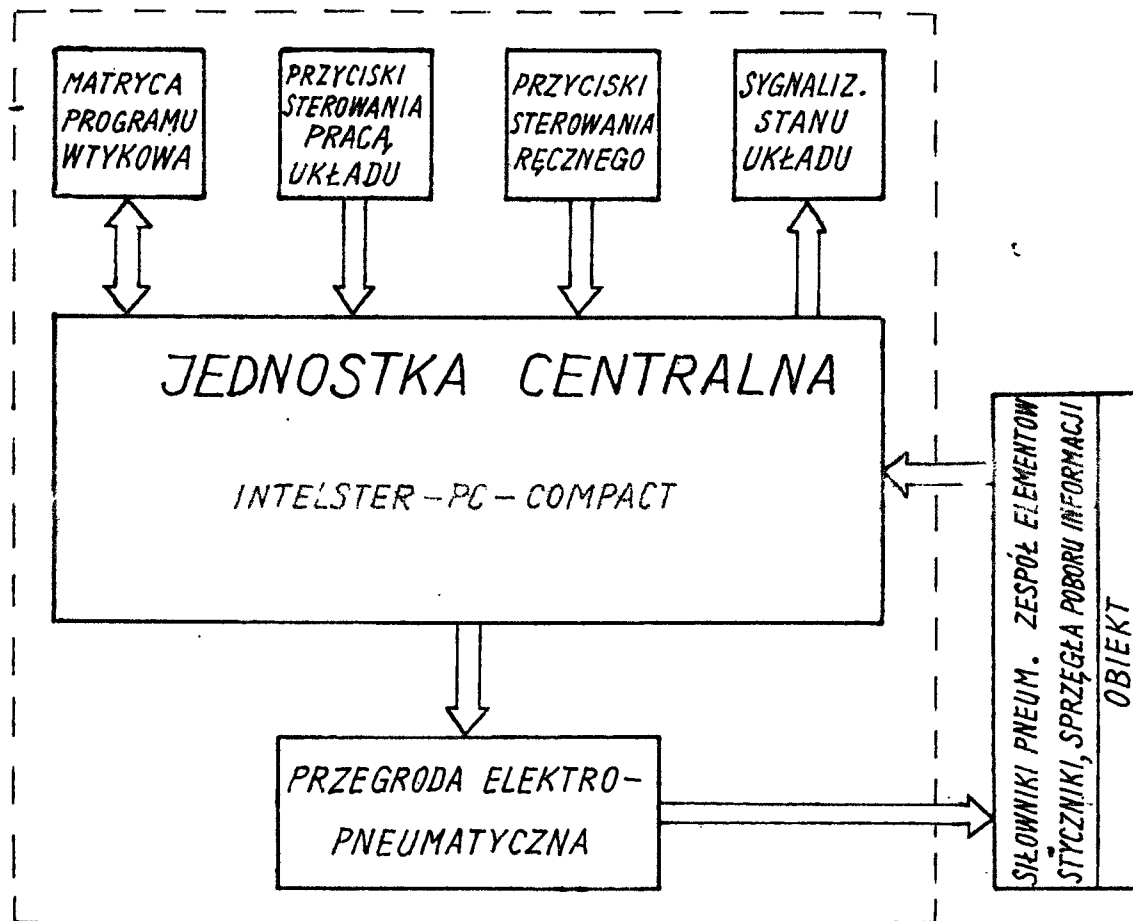


Widok „W”



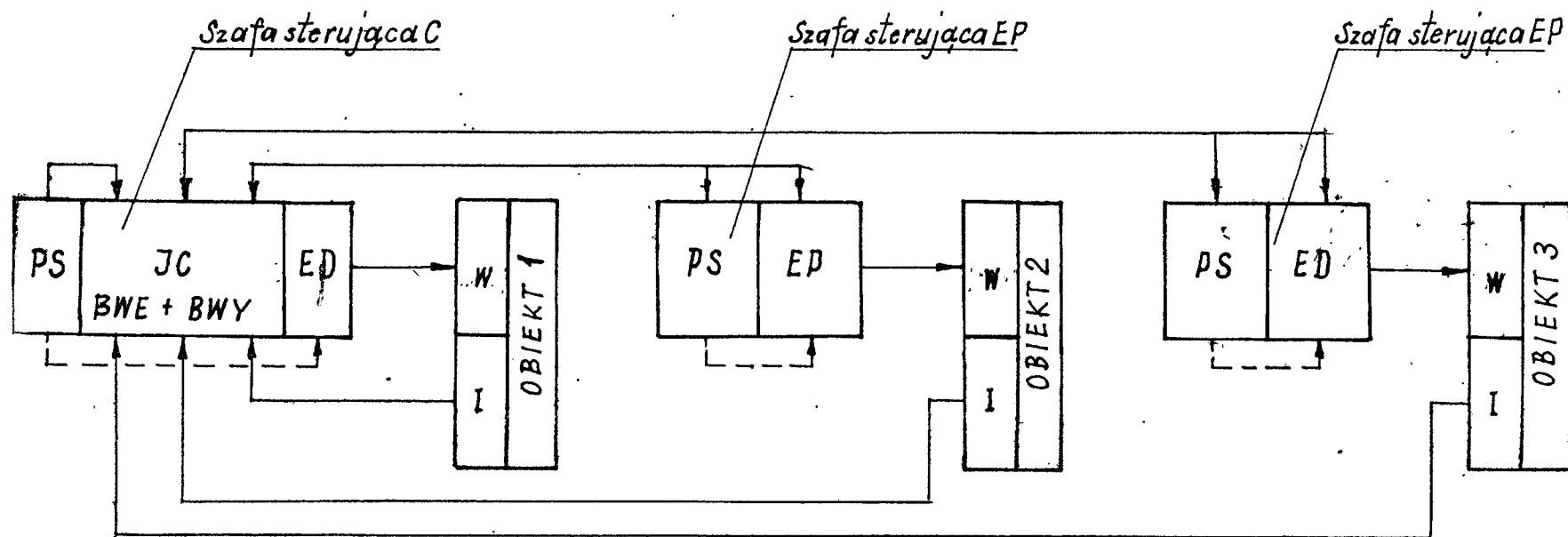
Rys. 2. Szafa sterująca „EP” - sterownika ELPG

1. Przegroda elektropneumatyczna
2. Matryca programowa - wtykowa (tylko dla urządzeń o zmiennym cyklu pracy)
3. Elementy sygnalizacji stanu obiektu
4. Przyciski sterowania ręcznego
5. Dodatkowy zasilacz dla obw. wejść oraz przegrody elektropneumatycznej
6. Przepusty pneumatyczne
7. Łączówki wejść i wyjść obiekt



Rys. 3. Schemat blokowy sterowania obrabiarką przy pomocy sterownika ELPP

67



Rys.4 Schemat blokowy sterowania grupą urządzeń technologicznych przy pomocy sterownika ELPG

PS - pulpit sterowniczy

JC - jednostka centralna

EP - przegroda elektropneumatyczna

BWY - blok wyjść

BWE - blok wejść

I - elementy poboru informacji w obiekcie

W - elementy wykonawcze w obiekcie

26