

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

Ośrodek Automatyki Mechanicznej

074

A

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. Andrzej Szawłowski

Konsultant dr inż. T. Gałazka, mgr inż. J. Węgrowski

Nr zlecenia
11.01.02

Prace koordynujące system
EOLMATIK na lata 1979-1980

Etap

Aktualizacja programu rozwoju
na lata 1980-1995 podsystemu
MOTOPNEM

Zleceniodawca problem węzkowy 06.1

Pracę rozpoczęto dnia 15.06.80

zakończono dnia 31.12.80

Z-ca Dyr. d/s Automatyki

Kierownik Ośrodka

dr inż. T. Gałazka

doc. dr inż. A. Kaczmarczyk

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 7

Egz. 1

rysunków

Egz. 2

fotografii

Egz. 3

tabel

Egz. 4

tablic 4

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 4642

1

Analiza deskryptorowa

Automatyka Mechaniczna i Urządzenia wykonawcze
pneumatyczne średnociśnieniowe

Analiza dokumentacyjna

Prognoza dotycząca programu rozwoju na lata 1980-1995
podsystem MOTOPNEM

Tytuły poprzednich sprawozdań

Krajowy System Automatyki i Pomiarów POLMATIK.

Informator zastosowań i część rozwojowa dla
systemu MOTOPNEM.

62-50 Teoria i podst. tech. regulacji i sterowania
621.5 Pneumatyka

UKD

MERA-PIAP/TW 137/76 6000

SPIS TREŚCI

1. Ocena stanu obecnego

2. Perspektywy rozwoju

3. Propozycje działań

1. Ocena stanu obecnego

Urządzenia wchodzące w skład podsystemu MOTOPNEM w połączeniu z urządzeniami innych podsystemów KSAiP POLMATIK, a w szczególności podsystemów INTEPNEAN i INTELEKTRAN przeznaczone są do budowy klasycznych jednoparametrowych układów automatyki wolnozmiennych procesów przemysłowych oraz układów automatyki kompleksowej wykorzystujących sprzęt komputerowy takich jak:

- układy sterowania nadrzędnego,
- układy bezpośredniego sterowania cyfrowego.

Podstawowymi grupami urządzeń podsystemu są:

- siłowniki membranowe
- ustawniki pozycyjne
- kompletne urządzenia wykonawcze

Siłowniki membranowe oraz kompletne urządzenia wykonawcze produkowane są w oparciu o dokumentację licencyjną firmy Masoneilan oraz własne opracowania przez Zakłady Automatyki MERA-POLNA i Zakłady Budowy Urządzeń Chemicznych METALCHEM.

Ustawniki pozycyjne produkowane są przez Krakowską Fabrykę Aparatury Pomiarowej MERA-KFAP oraz Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej MERA-PNEFAL.

Orientacyjną wielkość obecnej produkcji w poszczególnych grupach urządzeń z uwzględnieniem eksportu podaje poniższa tabela.

Tabela 1.

Lp	Nazwa grupy urządzeń	Produkcja roczna /sztuk/	Eksport w ciągu roku /sztuk/
1.	Siłowniki membranowe	12.500	2.500
2.	Ustawniki pozycyjne	10.000	8.000
3.	Kompletne urządzenia wykonawcze	12.000	3.000

Obok wyżej wymienionych grup w Zakładzie Doświadczalnym MERA-PIAP produkowane były wchodzące w skład podsystemu MOTOPNEM siłowniki typu SPB, dotychczas wyprodukowano ich około 200 sztuk, z tego około 100 sztuk na eksport.

Jak wynika z przytoczonych danych, duża część produkcji urządzeń każdej z grup podsystemu, stanowi przedmiot eksportu.

Parametry techniczne siłowników membranowych oraz kompletnych urządzeń wykonawczych są na poziomie podobnych rozwiązań czołowych firm światowych.

Krajowa produkcja tych urządzeń oparta jest prawie wyłącznie o krajową bazę materiałową i krajowe technologie.

Ograniczeniem uniemożliwiającym w zakresie tych grup urządzeń włączenie się do podziału produkcji i specjalizacji w ramach RWPG, jest to, że urządzenia te są oparte o calowy system miar.

Ustawniki pozycyjne produkowane są na podstawie rozwiązań krajowych.

Ustawnik typu A-701 został opracowany z wykorzystaniem elementów i zespołów produkowanych w ramach zakupionej od Siemens licencji na urządzeniach wchodzące w skład podsystemu INTEPNEAN.

Ustawnik ten charakteryzuje się dobrymi parametrami technicznymi, jednakże ze względu na stosunkowo niedużą produkcję nie jest on gruntownie przebadany i sprawdzony w warunkach normalnej eksploatacji przemysłowej.

Ustawnik typu PUp2 ma parametry techniczne odbiegające od parametrów technicznych analogicznych wyrobów produkujących firm światowych.

Ustawniki wyżej omówione są ustawnikami przeznaczonymi dla siłowników sprężynowych. Sygnałem wejściowym do tych ustawników jest analogowy sygnał pneumatyczny.

W kraju nie są produkowane ustawniki do siłowników bezsprężynowych, siłowników tłokowych oraz ustawniki z wejściowym sygnałem elektrycznym.

2. Perspektywy rozwoju

Rozwój urządzeń podsystemu MOTOPNEM związany jest z ogólnymi perspektywami rozwoju pneumatyki, a w szczególności z rozwojem podsystemu INTEPNEAN.

Możliwość budowy układów automatyki kompleksowej, w tym również współpracujących ze sprzętem komputerowym, przy pomocy urządzeń pneumatycznych w znacznym stopniu rozszerza zakres dotychczasowego stosowania jak również stwarza perspektywy rozwoju dla tej grupy urządzeń.

W okresie najbliższych piętnastu lat na podstawie danych z MERA-PNEFAL zapotrzebowanie tylko na układy regulacji z pneumatycznymi urządzeniami podsystemu INTEPNEAN, będzie kształtowało się jak podano w tablicy 2.

Tablica 2

Rok	Ilość układów regulacji /sztuk/	Ilość układów regulacji przeznaczonych na eksport/sztuk/
1980	6.000	1.500
1985	7.000	2.000
1990	8.000	2.000
1995	7.000	1.500

Zastosowanie pneumatyki do sterowania procesami ciągłymi, jest nadal duże i nawet obecnie przy gwałtownym rozwoju elektroniki, urządzenia pneumatyczne stanowią bardzo dużą grupę.

Jak wynika z danych MERA-PNEFAL, przewidywana jest produkcja ustawników pozycyjnych wg danych tablicy 3.

Tablica 3

Rok	Wielkość produkcji ogółem/szt/	Wartość produkcji ogółem mln.ż	Wielkość produkcji na eksport /sztuk/	Wartość produkcji na eksport mln.ż
1985	3.000	30	500	5
1990	8.000	80	2.000	20
1995	7.000	70	1.500	15

Na początku lat sześćdziesiątych, przewidywano, że większość zakładów będzie automatyzowana przy użyciu komputerów, sterujących elektrycznymi siłownikami - przewidywania te jednak się nie sprawdziły, głównie z powodu braku taniego i mogącego zastąpić siłownik pneumatyczny urządzenia.

Siłownik pneumatyczny charakteryzujący się prostą konstrukcją, niezawodnością działania przy małych wymiarach gabarytowych, jest najpowszechniej stosowanym urządzeniem napędowym.

Na podstawie danych zawartych w Hydraulic Pneumatic Mechanical Power /12.75/ wynika, że wzrost sprzedaży siłowników w ciągu ostatnich sześciu lat wyniósł 20% w skali rocznej.

Instruments and Control Systems /11,1979/ podaje, że Masoneilan w ciągu 10 lat sprzedał 250 tys. zaworów automatycznie sterowanych Camflex II. Instrumentation Technology /11,1979/ podaje, że siłowniki pneumatyczne membranowe, w dalszym ciągu będą dominować w napędach zaworów ze względu na wysoką pewność działania i niski koszt. Stwierdzenie to jest potwierdzeniem i przedłużeniem aktualności prognozy podanej w Instruments and Control Systems /11,1975/, z której wynikało, że w ciągu najbliższych lat 90% wszystkich siłowników do zaworów regulacyjnych stanowić będą siłowniki pneumatyczne.

Występujący w nowoczesnych procesach technologicznych wzrost złożoności systemu rurociągów, przez które przepływają różnorodne media o dużych ciśnieniach i temperaturach, skłania do tego, aby zawór /urządzenie nastawcze/ traktować jako część rurociągu, a urządzenie napędowe /siłownik/ jako część układu sterowania.

Dlatego też początkowo istniała tendencja do traktowania urządzeń napędowych, jako integralnej części zaworu, obecnie istnieje tendencja do projektowania i produkcji urządzeń napędowych, jako oddzielnych urządzeń przeznaczonych dla różnych typów urządzeń nastawczych /zaworów/.

Tendencja ta jest szczególnie widoczna w zakresie dużych siłowników, gdzie podkreśla się takie zalety jak: łatwość ich montażu i podłączenia do układu sterowania.

Prace naukowo-badawcze obecnie prowadzone w zakresie urządzeń nastawczych, zmierzające do opracowania nowych, bardziej ekonomicznych ich rozwiązań, oraz zmierzające do maksymalnej eliminacji generowanego w tych urządzeniach hałasu, powodować będą wzrost zainteresowania siłownikami, rozwijającymi duże moce oraz posiadającymi dużą "sztywność".

Siłowniki takie nie powinny być w trakcie ich projektowania i konstruowania liczone tylko z punktu widzenia statycznych wymagań zabezpieczających szczelność zamknięcia, ale powinny również posiadać odpowiednią "sztywność" - parametr, który obok współczynnika przepływu C_v / K_v stanie się podstawowym parametrem nowoczesnych urządzeń wykonawczych.

Przykładem nowych rozwiązań są siłowniki Sigma F pozwalające na uzyskanie pięciokrotnie większej siły wyjściowej niż w dotychczasowych rozwiązaniach siłowników membranowych.

3. Propozycje działań

Podana w części dotyczącej perspektyw rozwoju analiza światowych kierunków rozwoju i zastosowań urządzeń podsystemu wskazuje, że urządzenia te w dalszym ciągu będą miały poważny udział w układach automatycznego sterowania procesami technologicznymi.

Dotychczasowe doświadczenia krajowe w zakresie eksportu kompletnych układów automatyki, duża opłacalność tego eksportu przy opartej produkcji urządzeń podsystemów INTEPNEAN i INTELEKTRAN oraz innych urządzeń części centralnej produkowanych na licencji, stwarzają warunki, w których efektywność oraz operatywność działania w tym zakresie w dużym stopniu będzie uzależniona od możliwości dysponowania równie pełnym zestawem urządzeń podsystemu MOTOPNEM.

Spośród wymienionych grup urządzeń podsystemu: siłowniki, urządzenia dodatkowe, oraz kompletne urządzenia wykonawcze produkowane na licencji, stanowią w zasadzie pełny zestaw potrzebny do automatyzacji procesów technologicznych.

W zakresie produkowanych urządzeń wchodzących do tych trzech grup, powinno dążyć się do polepszenia metod wytwarzania pozwalających na obniżenie kosztów wytwarzania oraz zmniejszenia zużycia materiałów, jak również polepszenia własności membran.

Pokazane tendencje w zakresie budowy zaworów, jak również utrzymanie dotychczasowego poziomu nowoczesności produkowanych siłowników, wymagają podjęcia prac nad opracowaniem i wdrożeniem nowej generacji siłowników o parametrach zbliżonych do siłowników Sigma F.

W grupie ustawników pozycyjnych wobec produkcji tylko ustawników z wejściowym sygnałem pneumatycznym, przeznaczonych tylko do siłowników sprężynowych jednostronnego działania, których parametry techniczne odbiegają od parametrów wyrobów odczołowych firm światowych, należy podjąć prace nad opracowaniem zunifikowanej rodziny ustawników pozycyjnych. Unifikacja ta powinna wykraczać poza grupę ustawników i w konstrukcji, należałoby stosować elementy i zespoły wchodzące w skład urządzeń podsystemów INTEPNEAN, INTELEKTRAN oraz urządzeń części centralnej produkowanych na licencji.

Szczególnie ważnym jest opracowanie ustawników pozycyjnych z elektrycznym sygnałem wejściowym oraz szybkie podjęcie ich produkcji, ponieważ rozwój produkcji elektronicznych urządzeń części centralnej zarówno systemu INTELEKTRAN, jak również urządzeń produkowanych na licencji, będzie wymagał stosowania dużej ilości tych urządzeń w budowanych w kraju i na eksport układach automatyzacji kompleksowej, a które w przypadku braku krajowej produkcji, trzeba będzie importować z krajów strefy dolarowej.

Grupa zunifikowanych ustawników pozycyjnych o różnych rodzajach sygnałów wejściowych, powinna również zawierać ustawniki pozycyjne, które byłyby przeznaczone do współpracy z siłownikami tłokowymi, stosowanymi w podsystemie MOTPNEDYN.

Ustawniki te pozwolą na rozszerzenie zastosowań siłowników tłokowych, charakteryzujących się dużymi skokami, również do układów, w których występuje sygnał analogowy.

Wszystkie nowo opracowywane urządzenia podsystemu MOTOPNEM powinny zapewniać współpracę z krajowymi systemami CRPD. Ze względu na poziom reprezentowany obecnie w krajach RWPG nie przewiduje się koordynacji i kooperacji w zakresie opracowań i produkcji w tej grupie wyrobów.

Tablica 4. Stan aktualny i perspektywy rozwoju podsystem MOTOPNEM

Problem regulacyjny	Możliwe do zastosowania urządzenie		
	Siłowniki membranowe	Ustawniki pozycyjne	Kompletne urządzenia wykonawcze
Napędy urządzeń-małe dokładności ustalania położenia	B  T	A  ZK	
	A  U		
Napędy urządzeń-duże dokładności ustalania położenia	B  T	BC  T	
	A  ZK	A  ZK	
	A  U	A  U	
Napędy urządzeń-duże dokładności ustalania położenia i duże siły	B  T	BC  T	
	A  ZK	A  ZK	
	A  U	A  U	
Regulacja natężenia przepływu miedzi szczególnie agresywnych i zanieczyszczonych			B  T
			B  ZK
			B  U

Objaśnienia

	Poziom techniczny	Zapotrzebowanie i produkcja		Zadania
		Kraj	Eksport	
Stan aktualny				
Perspektywy 85958085				

Symbolika:

Poziom techniczny: A - światowy
B - dopuszczalny
C - przestarzały

Zapotrzebowanie:
Produkcja

 rosnące
 stała
 malejąca

Zadania:

W - wstępne badania
Z - założenia
K - konstrukcja
T - technologie
U - uruchomienie produkcji