

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

Ośrodek Automatyki Elektrycznej

074

POUFNE

A

Główny wykonawca

Wykonawcy

mgr inż. G. Heszen, dr inż. P. Jabłoński
doc. dr inż. St. Kaczanowski, prof. dr inż. T. Missala,
mgr inż. J. Rutyna

Konsultant

mgr inż. A. Aderek, dr inż. A. Syrczyński
prof. dr hab. J. Owczarek

Nr zlecenia

U-24.03.03

PRACE POSTLICENCYJNE NAD ROBOTAMI IRB

RAPORT O PRZEBIEGU PRAC

Zleceńodawca

Pracę rozpoczęto dnia 15.03.82

zakończono dnia 31.05.82

Kierownik Zespołu

Z-ca Dyrektora d/s
Automatyki

Kierownik Ośrodka

dr inż. P. Jabłoński

prof. dr inż. T. Missala

po. dr inż. T. Gałazka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 5

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 DN

fotografii

Egz. 3 DA

tabel

Egz. 4 OAE2

tablic

Egz. 5 OAM

załączników

Egz. 6 OAK

Nr rejestr. 4835

1

RAPORT O PRZEBIEGU PRAC TEMATU:

" PRACE POSTLICENCYJNE NAD ROBOTAMI IRb"

1. Prace w zakresie modyfikacji układu sterowania i eliminacji importu z KK.

Prace prowadzone w ramach tego tematu były skorelowane z pracami związanymi z przygotowywanym kontraktem na dostawę robotów IRb do ZSRR i z przygotowywanym w ramach tego kontraktu planem współpracy naukowo-technicznej z Ministerstwem Przemysłu Motoryzacyjnego ZSRR w zakresie robotów przemysłowych.

Opracowano i przekazano do ZSRR propozycję tematów do planów współpracy. Będą one dyskutowane na spotkaniu specjalistów, które było przewidziane na drugą połowę maja 1982 r. Przekazane propozycje można podzielić na dwie zasadnicze grupy tematów:

- A/. Prace mające na celu wyeliminowanie z robotów IRb elementów importowanych obecnie z KK oraz
- B/. Prace mające na celu uzyskanie nowych konstrukcji robotów złożonych.

Ad. A/. W zakresie elementów mechanicznych części manipulacyjnej

/przede wszystkim przekładnie falowe i specjalne łożyska/
specjaliści ZSRR zaoferowali wstępnie, opracowanie ścisłych odpowiedników elementów importowanych obecnie z KK.

Udział MERA-PIAP polegałby na formułowaniu wymagań technicznych, opracowywaniu programów badań i wykonywaniu niektórych badań.

Wartość zakupu z KK elementów mechanicznych części manipulacyjnej wynosi obecnie dla robota IRb-6 ok. 53% całego "wsadu" dewizowego, a dla robota IRb-60 ok. 65% całego "wsadu".

W zakresie szafy sterowniczej robotów IRb propozycje MERA-PIAP są następujące:

- Opracowanie nowej konstrukcji sterowników mocy robotów IRb-6, co powinno umożliwić wyeliminowanie importu elementów elektronicznych /diody, tranzystory, układy scalone/ stanowiących obecnie ok. 11,1% wartości importu z KK w robocie IRb-6.
- Prace konstrukcyjne nad zasilaczami głównym i pomocniczym robotów IRb dla wyeliminowania importu elementów elektronicznych /diody, tranzystory, kondensatory, rdzenie ferrytowe, integrator elektrochemiczny/ o wartości ok. 0,5% całego "wsadu" dewizowego w robotach IRb-6 i IRb-60. Mimo niewielkiej wartości importowanych elementów prace nad eliminacją importu zasilaczy uważamy za celowe ze względu na "trudnodostępność" tych elementów /np. dioda SD-51 objęta jest embargiem/.
- Prace konstrukcyjne nad innymi różnymi zespołami układu sterowania robotów dla wyeliminowania importu następujących elementów:
niektóre rodzaje kabli /ok. 6,5% wartości całego importu z KK/,
złącz dla kabli płaskich /ok. 3,0% wartości importu/,
niektórych układów scalonych /ok. 2,8% wartości importu/
wentylatorów /ok. 1,5% wartości importu/.

Pełna realizacja wyżej wymienionych prac pozwoli zmniejszyć blisko 5-cio-krotnie wartość niezbędnego importu kooperacyjnego z KK i umożliwi produkcję robotów IRb z wsadem dewizowym rzędu 4%.

Ad. B/.W zakresie "elektroniki" proponuje się opracowanie nowego układu sterowania robotów IRb opartego na radzieckim systemie 16-bitowego mikroprocesora /np. odpowiednik INTEL 8086/. Nowy układ sterowania umożliwi rozszerzenie zakresu zastosowań robotów IRb, znaczną unifikację układu sterowania robotów IRb ze sprzętem systemu *niezależni* MIR-PROWAY, a także umożliwi produkcję robotów IRb od przestarzałego i trudnodostępnego /embargo/ mikroprocesora INTEL 8008.

Zastosowanie mikroprocesora 16-bitowego umożliwi również rozwiązanie programowe generowania niektórych funkcji, sterowanie układami napędowymi, obecnie realizowanych przez bloki wyspecjalizowane.

W zakresie „mechaniki” robotów IRb proponuje się rozważenie potrzeb i możliwości podjęcia prac nad nową częścią manipulacyjną przy uwzględnieniu dwu wariantów:

- roboty o udźwigu zbliżonym do IRb-6 i IRb-60 o budowie modułowej,
- robot specjalizowany do montażu

Ewentualne decyzje o podjęciu tych prac podjęte były przy założeniu ich skorelowania z opracowaniem nowego układu sterowania.

2. Prace w zakresie modyfikacji układu napędowego

Celem analizy ma być wyjaśnienie, czy jest możliwe zastosowanie innego rodzaju silników napędowych, które umożliwiłyby:

- wyeliminowanie przekładni harmoniczných
- wyeliminowanie silników o komutacji stykowej

Jak wiadomo, obecnie roboty IRb są napędzane silnikami prądu stałego o magnesach trwałych, wirniku tarczowym i komutacji stykowej.

Silniki te, ze względu na zużywanie się styków komutacyjnych oraz termiczne odkształcanie się tarcz wirników, stanowią jeden ze słabszych węzłów konstrukcyjnych robota. Ponadto silniki te mają dużą znamionową prędkość obrotową i wymagają stosowania przekładni o dużym przełożeniu np. harmoniczných.

Istotnymi zaletami obecnie stosowanych silników są:

- b. dobre właściwości regulacyjne /dopuszcza się regulację prędkości obrotowej silnika, przy stałym momencie wydawanym w granicach od 1:1 do 1:100, co daje bardzo dużą elastyczność napędu robota;

- realizacja regulacji prędkości obrotowej stosunkowo prostymi środkami technicznymi, jakimi są sterowniki wykorzystujące zasadę prostownika sterowanego;
- zwarta budowa mechaniczna, a w szczególności mała odległość w odniesieniu do średnicy, co umożliwi stosowanie mniejszych mas wyważających w napędach osi α, θ, V, t .

Ewentualny nowy napęd powinien zachować zalety napędu obecnego, przy eliminacji jego głównych wad.

W pierwszej kolejności przeanalizowano obciążenie silników poszczególnych osi robortów IRb-6 i IRb-60, posługując się danymi zawartymi w materiałach otrzymanych z ASEA. Bazując na otrzymanych wynikach rozważono zastosowanie następujących napędów.

- silnikami indukcyjnymi;
- silnikami prądu stałego o wirnikach cylindrycznych;
- silnikami skokowymi

Napęd silnikami indukcyjnymi byłby bardzo dobry z punktu widzenia trwałości, głównie dzięki pozbyciu się komutatora i szczotek, stanowiących najłabsze ze względu na niską trwałość, elementy silników prądu stałego. Jednakże silniki indukcyjne mogą być sterowane jedynie częstotliwościowo a nie napięciowo; układy regulacyjne są bardzo złożone i niepewne w działaniu, a ponadto dopuszczają regulację prędkości obrotowej w granicach 1:1 do 1:6. Z tych to względów napęd silnikami indukcyjnymi uznano za nienadający się do zastosowania w robotach przemysłowych.

Napęd silnikami prądu stałego o wirnikach cylindrycznych ma podobne właściwości regulacyjne co napęd silnikami prądu stałego o wirnikach tarczowych. Zespół komutator-szczotki jest w tych silnikach naogół odporniejszy na zużycie, co dałoby wzrost niezawodności robotów. Napęd ten zakwalifikowany do dalszej, szczegółowej analizy.

Napęd silnikami skokowymi ma liczne zalety, takie jak bardzo dobre właściwości regulacyjne i pominięcie komutacji stykowej na rzecz komutacji elementami półprzewodnikowymi. Napęd ten zakwalifikowano do dalszej analizy.

Parametry silników prądu stałego o wirnikach tarczowych i cylindrycznych oraz napędów z tymi silnikami, zestawiono w odpowiednich tablicach. Wymagają one jeszcze uzupełnienia o parametry silników skokowych i napędów z nimi.

Ponadto zestawiono parametry silników prądu stałego o wirnikach tarczowych i produkowanych przez firmy CEM-Francja, WAMEL-Polska i ICPE-Rumunia.

Tablice porównawcze oraz wypływające z nich wnioski zostaną przedstawione w raporcie II, który ma być sporządzony do dnia 30.10.82r. Wstępna analiza zebranych materiałów nie podważa słuszności stosowania napędu silnikami prądu stałego o wirniku tarczowym.