

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

OSRODEK ROBOTÓW PRZEMYSŁOWYCH

440 Pracownia Konstrukcji i Zastosowań Specjalnych Robotów Przemysłowych

Główny wykonawca mgr inż. Małgorzata Bielecka *M. Bielecka*

Wykonawcy mgr inż. Maciej Oleksiuk, techn. Andrzej Czyżewski
techn. Zdzisław Najdecki, techn. Wojciech Osman

Konsultant

Nr zlecenia 9505

Uruchomienie oraz badania dwupodzia-
łowego stołu obrotowego typu VZM 150 A01
produkcji firmy ISKRA - Jugosławia

Zleceniodawca

praca własna

Pracę rozpoczęto dnia luty 1986 r.

zakończono dnia 1986.06.

Kierownik Zespołu

Kierownik Urzędu 15

wz. M. Bielecka
dr. inż. R. Sawwa

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

L. H. Przybylski
mgr inż. L. H. Przybylski

dr inż. T. Gałazka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAR/RA2

fotografii

Egz. 3 OAR/RA2

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników 4

Egz. 6

Nr rejestr. 5611

Analiza deskryptorowa Stół obrotowy: uruchomienie + badania

Analiza dokumentacyjna Praca zawiera opis przebiegu uruchomienia oraz badań funkcjonalnych dwupodziałowego stołu obrotowego typu VZM 450 A01 produkcji firmy ISKRA - Jugosławia.

Tytuły poprzednich sprawozdań

378 68:62(68).002.7/.2 roboty precyzyjne

621.746.3.004.14

Stół - rozstawianie

UKD

PIAP-252/03-6000

SPIS TREŚCI

	str.
1. Wstęp	3
2. Przebieg prac	3
3. Wnioski	5

1. WSTĘP

Dwupodziałowy stół obrotowy VZM 150 A01 zamówiony przez PIAP w firmie ISKRA- Jugosławia docelowo miał być przeznaczony do wdrożenia, jako urządzenie współpracujące z robotem IRb-6 w stanowisku spawalniczym, w jednym z zakładów Zrzeszenia Agromet.

W związku z planowanymi dalszymi zakupami tego sprzętu należało sprawdzić funkcjonalną poprawność działania stołu, możliwość współpracy z robotem IRb-6 w stanowisku spawalniczym oraz potwierdzić zgodność parametrów technicznych podanych przez producenta z rzeczywistymi.

2. PRZEBIEG PRAC.

Wstępne oględziny pierwszego egzemplarza stołu dostarczonego do PIAP dn.1985.12.20 wykazały szereg istotnych zastrzeżeń co do jakości wykonania, konstrukcji oraz kompletności tego wyrobu. Stwierdzono również wiele braków w dokumentacji technicznej stołu. Uwagi dotyczące stołu oraz załączonej do niego dokumentacji znalazły odzwierciedlenie w "Protokółie ze spotkania w MERA-PIAP z przedstawicielami firmy ISKRA- Jugosławia na temat stołu obrotowego VZM 150 A01 w dniach 1985.12.17-20" / Załącznik nr.1 / oraz w piśmie OEP-3/20/86 z dn.86.02.17 do "Metalexport"-Warszawa / Załącznik nr.2 /. Spowodowano wstrzymanie dostawy drugiego egzemplarza stołu oraz przyjazd ekipy z firmy ISKRA w celu uruchomienia stołu.

4

Przed przystąpieniem do uruchamiania stołu należało skompletować i zamocować brakujące elementy stołu takie jak: kabel zasilania z sieci prądem zmiennym 3x380V oraz stacja przygotowania powietrza. W celu sprawdzenia możliwości współpracy stołu z robotem IRb-6 wykonano symulator wejść i wyjść z robota.

W dniach 86.02.26+28 w obecności dwóch przedstawicieli firmy ISKRA dokonano połączeń i wstępnego uruchomienia stołu VZM 150 A01. W trakcie uruchamiania stołu:

- występowały poważne trudności z regulacją ruchu wahadłowego stołu / obrót $- 0^{\circ} + 180^{\circ}$ /;
- dokonano szeregu poprawek w dokumentacji oraz w układzie sterującym pozycjonowaniem stolików roboczych;
- stwierdzono wysoką zawodność wykonywania programów pozycjonowania stolików roboczych / ustalanych konfiguracja rozmieszczenia kołków diodowych na tablicy diodowej /;
- sprawdzono pobór prądu na wyjściu z robota = 45 mA.

W trzecim dniu pobytu Jugosłowianie dokonali uruchomienia stołu w danych warunkach. Do odbioru technicznego stołu nie doszło ze względu na istniejące nadal braki w kompletności stołu oraz konieczność wymiany niektórych elementów urządzenia.

Listę uwag dotyczących: uzupełnień w dokumentacji, konieczności wymiany wykonanych wadliwie elementów stołu oraz uzupełnień braków w urządzeniu zamieszczono w "Notatce służbowej z pobytu przedstawicieli firmy ISKRA-Lubljana w MERA-PIAP w dniach 86.02.26+28 w sprawie uruchomienia stołu obrotowego VZM-150" / Załącznik nr.3 /.

Po wyjeździe specjalistów z firmy ISKRA przystąpiono do kontynuacji prac. Uruchomienia stołu w zmieniających się warunkach w pomieszczeniu 5a / zmiany temperatury otoczenia, niewielkie zmiany ciśnienia powietrza w sieci zasilania / wykazały wysoką zawodność działania urządzenia. Wyniki z uruchomienia i badań stołu znalazły odzwierciedlenie w "Protokóle z badań dwupodziałowego stołu obrotowego typu VZM 150 A01 przeprowadzonych w PIAP w dniach 1986.02.01 do 1986.04.10" / Załącznik nr.4 /, który został przesłany do Metalexportu. Protokół ten został przetłumaczony na język niemiecki w celu przesłania go do firmy ISKRA.

Badania stołu zostały przerwane. Urządzenie przygotowano do wysyłki do firmy ISKRA.

3. WNIOSKI

3.1. Będący w PIAP egzemplarz dwupodziałowego stołu obrotowego

VZM 150 A01 nie nadaje się do wdrożenia.

3.2. Zakup następnych egzemplarzy jest możliwy pod warunkiem:

3.2.1. wykonania przez producenta zmian konstrukcyjnych

eliminujących dotychczasowe błędy, w tym bezwzględnie:

- zmiany w regulacji prędkości ruchu α i jego tłumienia
- zapewnienie niezawodności działania ruchu γ
- wprowadzenie tłumika krańcowego ruchu β
- zmiany w układzie sterowania zabezpieczające przed błędami obsługi.

3.2.2. przeanalizowania przez PIAP wyników badań zrealizowanych przez producenta i dokonania odbioru technicznego ze sprawdzeniem wszystkich parametrów wg dokumentacji technicznej.

ZAŁĄCZNIK DO SPRAWOZDANIA Nr 1

Protokół

ze spotkania w MERA-PIAP z przedstawicielami firmy ISKRA -
Jugosławia na temat stołu obrotowego VZM-150 w dniach 1985.12.17-20.

1. Anton Korošec - przedstawiciel ISKRA
2. Anton Vidmar - przedstawiciel ISKRA
3. Ryszard Sawwa - przedstawiciel MERA-PIAP
4. Ludwik Szadkowski - przedstawiciel MERA-PIAP
5. Zdzisław Bater - przedstawiciel MERA-PIAP

1. Przedstawiciele ISKRY zostali poinformowani o parametrach użytkowych bazowego i pełnego nowego układu sterowania do robotów IRB. Przekazano im również informację pisemną w języku niemieckim na ten temat.

2. Przedstawicielom ISKRY zademonstrowano robota PR-02 Miniman oraz przekazano informację pisemną o tym robocie.

3. Przedstawiciele ISKRY przekazali MERA-PIAP 2 egz. opisu technicznego stołu obrotowego VZM-150 w języku słoweńskim oraz 3 egz. tłumaczenia opisu na język polski.

Odnosnie tej dokumentacji stołu uzgodniono, że:

- ISKRA prześle do MERA-PIAP opis techniczny i instrukcję użytkowania stołu w języku niemieckim i angielskim do 1986.01.15
- ISKRA prześle do MERA-PIAP do 1986.01.15 następujące uzupełnienia do w/w dokumentacji:
 - tabelę typowych usterek i ich usuwanie,
 - instrukcję konserwacji i smarowania,
 - warunki pracy stołu,
 - dokładności wykonywania poszczególnych ruchów,
 - maksymalne czasy poszczególnych ruchów pod maksymalnym obciążeniem,
 - całkowity pobór mocy, warunki instalacji stołu /wymagania dla podłączenia do sieci elektrycznej, rodzaj ochrony przeciwporażeniowej/, maksymalny prąd spawania,
 - dokładne schematy połączeń elektrycznych między robotem i stołem obrotowym oraz stołem obrotowym i spawarką a także między pulpitem sterującym stołem i stołem oraz pełny schemat elektryczny stołu.

Uzgodniono, że podstawowe parametry odbioru stołu obejmują:

- funkcjonalna poprawność działania w tym przy obciążeniu prądem spawania max do 400 A,
- pobór prądu na wyjściach z robota $\leq 150\text{mA}$, w tym na wszystkich wyjściach $\leq 2\text{A}$,
- zgodność zakresów i prędkości ruchów oraz ich dokładności zgodnie z danymi technicznymi.

ISKRA przekazała MERA-PIAP materiały w zakresie możliwości wykorzystania modułu stołu VZH-150. Te materiały w jęz. angielskim i niemieckim będą przesłane do MERA-PIAP na początku lutego 1986. Specyfikacja części zamiennych do stołu umieszczona jest w opisie technicznym pkt. 4.7.

4. Dostawa stołów obrotowych VZH-150:

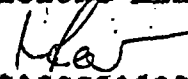
- jeden stół obrotowy winien być dostarczony w listopadzie a drugi w grudniu 1985
- ~~Z~~ dnia 1985.12.20 jeden stół ~~nie~~ został ~~jeszcze~~ dostarczony.


Przedstawiciele ISKRA

1. 

2. 

Przedstawiciele MERA-PIAP

3. 

4. 

5. 

ZAŁACZNIK DO SPRAWOZDANIA Nr 2

11

P.P. "Metalexport"

Z-ca Dyr. Biura Urządzeń Technologicznych i Kompletnych Obiektów

mgr inż. J. Wojciński

UEP-3/20/86

86.02.17

stołu obrotowego VZM-150 z firmy ISKRA - Jugosławia.

W ślad za naszym telexem nr 113 z dn. 86.01.31 dotyczącym wniosku o wstrzymanie dostawy drugiego egzemplarza stołu obrotowego VZM-150 z firmy ISKRA niniejszym informujemy, że podczas wstępnych oględzin pierwszego egzemplarza stołu obrotowego VZM-150 /dostarczonego nam w dn. 85.12.20/ stwierdzone m.in. co następuje:

I. W części elektrycznej stołu:

1. Brak kabla do zasilania z sieci prądem zmiennym 3 x 380V.
2. Kabel odprowadzający prąd spawania jest za krótki; brak zamocowanego miejsca jego połączenia ze spawarką.
3. Dokumentacja nie wskazuje miejsca usytuowania zasilacza 24V oraz współzależności pomiędzy przyłączami elektrycznymi K 3, K 4 w pulpicie sterowniczym a K 1; K 2 w stole.
4. Transformator zamontowany w pulpicie sterowniczym nie jest uwzględniony w dokumentacji /schemacie elektrycznym/.
5. Płytki obwodów drukowanych /pakiety/ nie posiadają:
 - a/ oznaczeń, które eliminowałyby możliwość niewłaściwego ich podłączenia tj. dokonania zamiany płytek miejscami,
 - b/ opisów identyfikujących poszczególne elementy na płytkach,
 - c/ właściwych połączeń między elementami /łączenie przewodami poszczególnych elementów elektrycznych na płycie drukowanej jest dopuszczalne tylko w modelach i dlatego płytki te, podlegają wymianie na nowe/. Również pakiet dodatkowo dosłany nam pismem nr 36037 ZB/PD z dn. 86.01.29 zawiera na płycie drukowanej połączenia realizowane przewodami,

d/ jakiegokolwiek zabezpieczenia przed ich wypadaniem z prowadnic /po transporcie były one wysunięte z prowadnic/.
Każda płytka powinna mieć po dwie prowadnice.

II. W części pneumatycznej i hydraulicznej:

1. Brak stacji przygotowania powietrza /filtr, reduktor nastawny olejarka/; miejsca jej zamocowania i końcówek służących do jej podłączenia.
2. Brak jest identyfikacji końcówki służącej do zasilania pneumatycznego stołu.
3. Brak opisów identyfikujących czujniki oraz elementy poszczególnych napędów i sterowania.
4. Stwierdzone nieszczelności w układzie hydraulicznym.
5. Brak jest nazwy /rodzaju/ oleju stosowanego w układzie hydraulicznym.
6. Nie podano sposobu odpowietrzania układu hydraulicznego oraz punktu zalewania olejem i dokonywania ewentualnej wymiany oleju.

III. W części mechanicznej:

1. Brak jest na pulpicie sterowniczym oznaczeń poszczególnych przycisków /choć są one w dokumentacji/.
2. Brak szczegółowego opisu napędu osi α .
3. Dokumentacja nie określa funkcji jaką mają spełniać śruby wkręcone w osie przechyłu β stolików roboczych.
4. Najwięcej wątpliwości budzi sposób realizacji przechyłu β stolika roboczego. Ponadto wadą jest umieszczenie na cylindrze roboczym siłownika Ci/C3/ czujników magnetoelektrycznych S5/S51/ oraz S6/S61/ rejestrujących krańcowe położenia przechyłu stolika roboczego. Powoduje to, duże utrudnienie dostępu do tych czujników oraz konieczność każdorazowego ustalania zera elektrycznego i mechanicznego.
Ruchome czopy pozycjonujące przechył stolika roboczego stwarzają obawę wypadnięcia ich podczas wstrząsów.
5. Brak jest osłon zabezpieczających przewody pneumatyczne przed "iskrami" powstającymi w procesie spawania detali na stole.

6. Brak jest jakichkolwiek części zamiennych pomimo, że ich lista znajduje się w pkt. 4.7, dokumentacji. Traktujemy je zatem jako części zamienne wg tzw. "małego zestawu" dostarczane nieodpłatnie z każdym stołem.

Natomiast rozumiemy, że oferta na części zamienne /wg pisma T-540/6/86/ na kwotę 943 S dotyczy tzw. "dużego zestawu" i decyzję w tej sprawie podejmujemy po:

- uruchomieniu i odbiorze stołu,
 - określeniu, jakiego rodzaju części zamienne i ich ilości
- ISKRA oferuje za kwotę 943 S

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzamy, że uruchomienie stołu może nastąpić tylko z udziałem przedstawiciela firmy ISKRA.

Nadmieniamy, że zgodnie z ustaleniami zawartymi w protokóle ze spotkania przedstawicieli firmy ISKRA i MERA-PIAP odbytego w dniach 85.12.17-20 strona jugosłowiańska zobowiązała się do uzupełnienia dokumentacji stołu w terminie do 86.01.15. Dotychczas nie otrzymaliśmy dokumentacji uzupełniającej ani żadnych informacji w tej sprawie.

Prosimy zatem o spowodowanie pilnego przyjazdu ekipy z firmy ISKRA celem doprowadzenia stołu do takiego stanu, aby mógł on być przedmiotem odbioru.

W przypadku jeśli uruchomienie stołu w naszym Instytucie okaże się niemożliwe, zostanie on postawiony do Waszej dyspozycji celem dokonania zwrotu do ISKRY.

J. J. J.

k/o
OAR

DYREKTOR
prof. dr inż. Sł. Dwojak

SEKRETARIATDT
W PLYNEŁO
1986 LUT. 1 8. -

ZAŁĄCZNIK DO SPRAWOZDANIA Nr 3

Notatka służbowa

z pobytu przedstawicieli firmy ISKRA-Lubljana
w MERA-PIAP w dn. 1986.02.26+28 w sprawie uruchomienia
stołu obrotowego VZM-150.

Przedstawiciele ISKRA

1. Janez Jankovic
2. Bozider Kladnik
3. Pawel Kos

Przedstawiciele MERA-PIAP

1. Ryszard Sawwa
2. Maciej Oleksuk
3. Małgorzata Bielecka
4. Władysław Góral

1. Przedstawiciele ISKRA dokonali uruchomienia stołu VZM-150. Za pomocą symulatora wejści-wyjści stwierdzono możliwość współpracy z robotem IRB.
2. Przedstawiciele ISKRA przekazali MERA-PIAP nową wersję dokumentacji stołu w 2 egzemplarzach w języku słoweńskim.
3. W stosunku do ustaleń z ISKRA, w notatce z pobytu przedstawicieli tej firmy P.P. Korosca i ^{Vidmar} ~~Widmar~~ w MERA-PIAP w dn. 1985.12.17+20, dokumentacja ta nie zawiera:
 - tabeli typowych usterek i ich usuwania
 - instrukcji konserwacji i smarowania
 - warunków pracy stołu
 - dokładności wykonywania poszczególnych ruchów
 - maksymalnych czasów poszczególnych ruchów pod maksymalnym obciążeniem,
 - całkowitego poboru mocy; warunków instalacji stołu /wymagania dla podłączenia do sieci elektrycznej, rodzaj ochrony przeciwporażeniowej/, maksymalnego prądu spawania,
4. W wyniku oglądzin stołu przez MERA-PIAP po jego dostawie i po przeglądzie nowo dostarczonej dokumentacji stwierdzono, że:
 - 4.1. w stole brak jest kompletnych opisów i dentyfikujących czujniki oraz elementy poszczególnych napędów i sterowań,

- 4.2. w dokumentacji brak jest określenia nazwy /rodzaju/ oleju stosowanego w układzie hydraulicznym,
 - 4.3. w dokumentacji nie podano sposobu odpowietrzania układu hydraulicznego oraz punktu zalewania olejem i dokonywania wymiany oleju,
 - 4.4. w dokumentacji brak jest szczegółowego opisu napędu osi ⁶,
 - 4.5. w stole płytki obwodów drukowanych /pakiety/ nie posiadają:
 - 4.5.1. oznaczeń, które eliminowałyby możliwość niewłaściwego ich połączenia tj. dokonania zamiany płytek miejscami,
 - 4.5.2. opisów identyfikujących poszczególne elementy na płytkach,
 - 4.5.3. właściwych połączeń między elementami /łącznie przewodami poszczególnych elementów elektrycznych na płytce drukowanej jest dopuszczalne tylko w modelach i dlatego płytki te, podlegają wymianie na nowe/. Również pakiet dodatkowo dostany nam pismem nr 36037 ZB/PB z dn. 86.01.29 zawiera na płytce drukowanej połączenia realizowane przewidywalnie przewodami,
 - 4.5.4. zabezpieczenia przed ich wypadaniem z przewodnic /po transporcie były one wysunięte z przewodnic/ Każda płytka powinna mieć po dwie przewodnice.
 - 4.6. Brak jest osłon zabezpieczających przewody pneumohydrauliczne przed iskrami powstającymi w procesie spawania detali na stole.
 - 4.7. W stole brak jest stacji przygotowania powietrza / filtr, reduktor nastawny, olejarka/, miejsca jej zamocowania i końcówek służących do jej podłączenia.
5. Ustalono, że ISKRA dostarczy MERA-PIAP dokumentację stołu obrotowego VZM-150 wymienioną w p-cie 2 w języku niemieckim i angielskim do 1986.03.30 z uzupełnieniami wymienionymi w p-cie 3 oraz 4. /p-ty 4.2, 4.3, 4.4/.
6. Ustalono, że ISKRA w terminie do 1986.05.30 usunie braki w stole wymienione w punktach: 4.1, 4.5/4.5.1+4.5.4/, 4.6 i 4.7.
7. W dostawie stołu nie było żadnych części zamiennych. Części zamienne wymienione w p-cie 4.7 dokumentacji dostarczonej w czasie wizyty ISKRA w MERA-PIAP w dn. 1985.12.17+20, stanowią części zamienne tzw. "małego zestawu" i powinny być dostarczone razem ze stołem.
- ISKRA dostarczy te części w terminie do 1986.03.30.

8. Przedstawiciele ISKRY informują, że drugi stół WZM 150 w marcu w Ljubljanie zostanie połączony z robotem IRb-6 i będzie z nim współpracował.

ISKRA proponuje przyjazd do Ljubljany specjalistów z MERA-PIAP celem przeprowadzenia wspólnych badań.

PRZEDSTAWICIELE ISKRA

KW
Jankovits

PRZEDSTAWICIELE MERA-PIAP

Las *As*
Jenal
Umicellic

ZALĄCZNIK DO SPRAWOZDANIA Nr 4

Protokół z badań dwupodziałowego stożu obrotowego typu VZM 150 A 01 przeprowadzonych w PIAP w dniach 1986-02-01 do 1986-04-10.

W wyniku uruchomienia i badań stożu stwierdzono:

1. W części dotyczącej modułu obrotu α /obrót stożu od 0° - 180° /
 - 1.1. Konstrukcja napędu obrotu α umożliwia taką regulację ruchu obrotu aby z obu stron następowało zgodne dochodzenie stanowisk roboczych do zderzaków:
 - 1.2. Warunkiem wystąpienia następnego ruchu stożu oraz ruchu robota do położenia roboczego jest zablokowanie modułu α .
Stwierdzono, że wzrost temperatury otoczenia rzędu 10°C powoduje wzrost tłumienia ruchu stożu osi α tak, że nie dochodzi on do położenia krańcowego i co za tym idzie, nie może zostać zablokowany. Regulacja hamowania ruchu obrotu jest możliwa, lecz skomplikowana. Należy odkręcić kubek osłaniający tłok silownika wahliwego, a następnie regulować położenie krzywki sterującej dwoma zaworami dławiaczami.
Częsta regulacja /przy dużej amplitudzie zmian temp.otoczenia w hali przemysłowej/ w warunkach pracy urządzenia w przemyśle jest niedopuszczalna. Jej konieczność świadczy o wadliwym rozwiązaniu konstrukcyjnym modułu α .
 - 1.3. Zmierzone czasy obrotu α od 0° - 180° /bez obciążenia stolików roboczych/ mieściły się w przedziale $9 \div 10$ s /deklarowany czas w danych technicznych - 6s/.
 - 1.4. Następuje częste obluźowanie się suwaka załączającego wyłącznik elektromechaniczny S 3, sygnalizujący, że moduł α jest pozycjonowany. Konsekwencją jest ciągły sygnał na wyjściu K5/3 ze stożu do robota, potwierdzający wykonanie obrotu $\alpha = 180^{\circ}$ i w dalszej kolejności /jeżeli przyczyna nie zostanie zlikwid-

wana/ niemożność wykonania następujących obrotów α .

- 1.5. Szybkie zapowietrzanie się układu napędu modułu obrotu .
Może to świadczyć o nieszczelnościach w układzie pneumohydraulicznym. Odpowietrzanie układu jest, ze względu na przyjęte rozwiązanie konstrukcyjne, czynnością uciążliwą.
- 1.6. Z dokumentacji wynika, że w górnej części przetwornika pneumohydraulicznego powinien być wbudowany czujnik sygnalizujący spadek ilości oleju do wartości minimalnej.
Stwierdzono jego brak.
2. W części dotyczącej modułu przechyłu β / $\beta_1, \beta_2 = 0^\circ + 90^\circ$,
15° x 6 /
 - 2.1.. Każdorazowe ustawienie przy pomocy trzpieniażądanego kąta przechyłu wymaga ustawienia zera elektrycznego i mechanicznego, co jest dużą niedogodnością dla obsługi.
 - 2.2. Nie ma tłumienia ruchu przy dochodzeniu do położeń krańcowych. Występują znaczne wstrząsy mogące spowodować obluźowanie się elementu spawanego.
 - 2.3. Jeden ze stolików obciążono ciężarem 140 kg /maks. dopuszczalne wg DTR obciążenie stolika 150 kg/i przechylnono o $\beta_2 = 90^\circ$.
Dopiero przy wzroście ciśnienia powietrza do 0,7 MPa / zakres ciśnień powietrza zasilającego podany przez producenta: od 0,5 + 1 MPa/siłownik/ po czasie 12 s/ był w stanie spowodować powrót stolika do położenia $\beta_2 = 0^\circ$.
3. W części dotyczącej modułów obrotu χ /obróć stolika roboczego nr 1 lub nr 2 dookoła osi χ o 360°, możliwych 12 położeń stolika w jednym obrocie, 12 x 30°/.
 - 3.1. W momencie pracy ręcznej czas przyciskania przez obsługującego przycisku ręcznego T5 /T8/ ma istotny wpływ na pracę układu sterującego ruchem χ stolika roboczego. Zbyt długie lub zbyt krótkie przytrzymanie przycisku w pozycji włączonej powoduje

zablokowanie następnego ruchu w osi γ .

Układ sterowania nie może uzależniać prawidłowej pracy modułu γ od takich parametrów, jak czas włączenia przycisku ręcznego. Jest to podstawowa wada sterowania stożem VZM-150 dyskwalifikująca to urządzenie w przypadku jego wdrożenia w przemyśle.

3.2. Ruch wokół osi γ stolika nr 1 od początku wykazywał szereg nieprawidłowości:

- w obszarze pracy ręcznej /ruch stolika od pozycji do pozycji, przesunięcia o 30° /w sposób przypadkowy, w niektórych położeniach klin pozycjonujący po zablokowaniu stolika samoczynnie wycofywał się, umożliwiając następny ruch.

Zaobserwowano, że po obrocie stożu tak, aby stolik nr 1 znajdował się w obszarze pracy automatycznej klin pozycjonujący bez sygnału z zewnątrz wysuwa się, blokując stolik.

- w obszarze pracy automatycznej - stolik nie wykonywał programu ustalonego poprzez rozmieszczenie kółków diodowych na matrycy diodowej I.

- po kilkunastu próbach działania pozycjonowania stolika nr 1 nastąpiła awaria układu napędu obrotu γ , która spowodowała unieruchomienie ruchu stolika w osi γ .

3.3. W obszarze pracy automatycznej, dla stolika roboczego nr 2 sprawdzano prawidłowość pozycjonowania wg programu ustalonego położeniem kółków diodowych na matrycy diodowej II. Kilkakrotnie zaobserwowano zacięcie się programu na jednej z pozycji /za każdym razem innej/. Dopiero po dwukrotnym lub trójkrotnym zatrzymaniu się stolika w tej pozycji, stolik kontynuował pracę wg dalszej części programu. Świadczy to o zawodności układu odczytu i rejestracji położenia stolika roboczego.

3.4. Za pozycjonowanie dokładne stolika roboczego odpowiedzialny jest cylinder roboczy wyłącznika modułu γ C7 /C8/ w powiązaniu

z sensorami S7 i S8 /S71, S81/. Sensory te są elementami logicznego sterowania w systemie DNELOBA. Układ sterowania jest pneumoelektryczny i znajduje się na płytce aluminiowej umoczonej w kieszeni korpusu ramienia stołu. Kilkakrotnie zachodziła konieczność nakładania przewodu pneumatycznego zsuwającego się z końcówki pneumatycznego elementu logicznego. Dostęp do płytki jest bardzo niewygodny.

W kieszeni znajduje się platanina przewodów elektrycznych i pneumatycznych stwarzająca możliwość ich zginania.

4. W części dotyczącej pulpitu sterowniczego stołu VZM-150:

4.1. Układ przycisków i lampek na tablicy pulpitu sterowniczego /podział wg. numeru stanowiska roboczego/ stwarza możliwość błędów obsługi.

4.2. Oznaczenia elementów znajdujących się na pulpicie sterowniczym są mało przejrzyste.

5. Uwagi dodatkowe:

5.1. Miejsce umocowania kabla odprowadzającego prąd spawania do spawarki jest źle dobrane. Kabel elektryczny w czasie ruchu stołu zaczepiał o osłony przetworników pneumohydraulicznych i powodował ich wyrywanie.

Kabel został zdjęty.

5.2. Producent nieprzewidział miejsca pod umocowanie stacji przygotowania powietrza /nie została również do tej pory dostarczona/.

5.3. Brak jest osłon przewodów pneumatycznych przed "iskrami" powstającymi w procesie spawania.

5.4. Stwierdzono ^{owa} wstępnie przypadkowych ruchów roboczych spowodowanych sygnałami powstałymi w wyniku krosowych połączeń w układzie sterowania.

Ze względu na w/w nieprawidłowości pracy stożu obrotowego,
badania przerwano.

6. Wnioski

- 6.1. Przytoczone negatywne wyniki dotychczasowych badań decydują
o tym, że badany stół VZM-150 A01 nie nadaje się do wdrożenia.
Z tego względu kontynuowanie dalszych jego badań jest niece-
lowe i powinien być zwrócony do producenta.