

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

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Pracownia Diagnostyki i Badań Robotów

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. inż. J. Skrzeczkowski, K. Domański, mgr J. Molak,
tech. tech. Z. Leszczyński, T. Jagóra, E. Król.

Konsultant

Nr zlecenia
RP-28

Opracowanie nowoczesnych metod badań
robotów przemysłowych oraz wykonanie
stanowisk badawczych.

zad. 4.6.

Opracowanie DTR stanowisk badawczych
oraz weryfikacja dokumentacji.

Zleceniodawca CPBR 7.1

Pracę rozpoczęto dnia 90.04.30

Kierownik Pracowni

Z-ca Dyrektora
d/s Autom. i Pomiar.

zakończono dnia 90.07.15

Kierownik OBN

mgr inż. J. Skrzeczkowski

dr inż. St. Budzyński

doc. dr inż. T. Gałązka

Praca zawiera:

stron 58

rysunków 16

fotografii

tabel 17

tablic

załączników
arkuszy 15

Nr rejestr. 6463

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 OBN

Egz. 3 OAE

Egz. 4 OAR

Egz. 5

Egz. 6

Analiza deskryptorowa

ROBOZY I PRZEMYSŁOWE + BADANIA + DFR

Analiza dokumentacyjna

Stawozdanie zawiera dokumentację techniczno-ruchową stanowisk do badania robotów przenyskowych.

Tytuły poprzednich sprawozdań

zau. 4.5.

Opracowanie założeń i programów użytkowych na badania z wykorzystaniem systemu SA-80 i Lsm-1C: przestrzeni roboczej, powtarzalności pozycjonowania statycznego i dynamicznego, dokładności odtwarzania toru ruchu, sztywności, stałości parametrów, prędkości i przyspieszenia, czasu rozruchu i hamowania, napięć prądnicy tachometrycznej i prądu silników napędowych.

~~338~~, 14-10-17. Reto! p...
- ...

UKD

S P I S T R E Ś C I

1. Opis techniczny
 - 1.1. Przeznaczenie
 - 1.2. Konstrukcja stanowiska
 - 1.3. Opis techniczny stanowisk
 - 1.3.1. Dane techniczne urządzeń i aparatury pomiarowej
 - 1.3.2. Dane techniczne urządzeń dodatkowych
 - 1.3.3. Opis i dane techniczne osprzętu
2. Instalowanie
 - 2.1. Ogólne warunki pracy
 - 2.2. Przyłączenie urządzeń i aparatury pomiarowej
 - 2.3. Mocowanie osprzętu
3. Uruchomienie
 - 3.1. Przyłączanie napięcia sieciowego i włączanie stanowiska
 - 3.2. Sprawdzenie działania
4. Obsługa
5. Środki bezpieczeństwa podczas obsługi
6. Konserwacja
7. Wskaz rysunków i arkuszy
8. Wskaz dokumentów związanych
9. Weryfikacja dokumentacji

1. Opis techniczny

1.1. Przeznaczenie

Stanowiska badawcze, przedstawione poglądowo na rys.1, są przeznaczone do prowadzenia badań robotów przemysłowych zg. z zakresem i wymaganiami na badania zawartymi w ZN oraz w normach ISO. Badania robotów przeprowadza się:

- dla oceny egzemplarzy prototypowych
- przy każdorazowym uruchomieniu produkcji
- w przypadku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych i technologicznych lub materiałowych, mogących mieć wpływ na własności robota
- w przypadku nadmiernej ilości reklamacji ze strony użytkowników
- okresowo co 5 lat

Stanowiska badawcze mechanizują i automatyzują badania robotów przemysłowych w zakresie następujących parametrów:

- głównych wymiarów, przestrzeni roboczej, położenia zerowego
- powtarzalności pozycjonowania statycznego i dynamicznego
- powtarzalności i dokładności odtwarzania zaprogramowanego toru ruchu
- sztywności
- stałości parametrów w czasie
- prędkości i przyspieszenia
- czasu rozruchu i hamowania
- napięć prądnic tachimetrycznych układów napędowych
- prądów, silników napędowych
- przeregulowania i amplitudy oscylacji sygnału prędkościowego
- odporności i wytrzymałości na zakłócenia elektromagnetyczne.

Zastosowana aparatura i urządzenia oraz opracowane programy użytkowe na mikrokomputer IBM PC/AT, MSA-3100 i dla układu sterowania badanego robota pozwalają na automatyzację badań w zakresie:

- sterowania zespołami zadawania siły i badanym robotem
- rejestracji, przetwarzania i wizualizacji wyników pomiarów statycznych i dynamicznych.

Na stanowisku SUM-R można wykonać automatyczną rejestrację i wizualizację wyników pomiarów dowolnych parametrów przy użyciu aparatury wyposażonej w interfejs IEEE488 (IEC625), RS232C (V24), C255, wyjście BOD lub analogowe.

1.2. Konstrukcja stanowisk

Stanowiska badawcze są zbudowane z uniwersalnych elementów i modułów. Pozwala to na zestawienie stanowisk pomiarowych w różnych konfiguracjach, zależnie od gabarytów robota, wielkości strefy roboczej i typu badanego robota. Częścią centralną stanowisk badawczych jest stanowisko SUM-R, które składa się z zestawu aparatury i urządzeń zainstalowanych na stojaku w standardzie 19". Zestaw aparatury i urządzeń tworzy system urządzeń mikroprocesorowych współpracujący z mikrokomputerem IBM PC/AT.

Stojak jest wyposażony w zespół jezdny, co umożliwia łatwe przemieszczanie stanowiska. Zwarta konstrukcja pozwala na elastyczne tworzenie układów pomiarowych, sterujących i sygnalizujących. Uniwersalność zastosowanych urządzeń i aparatury pomiarowej pozwala rozwiązywać różne problemy badawcze.

1.3. Opis techniczny stanowisk

W skład stanowisk badawczych wchodzi (rys.1):

- stanowiska pomiarowe I - do badania głównych wymiarów, przestrzeni roboczej i powtarzalności położenia zerowego
- stanowisko pomiarowe II - do badania powtarzalności pozycjonowania statycznego i dynamicznego
- stanowisko pomiarowe III - do badania sztywności
- zestaw aparatury i urządzeń na stojaku SUM-R do badania pozostałych parametrów wymienionych w punkcie 1.1, współpracuje z w/w stanowiskami pomiarowymi z mikrokomputerem IBM-PC/AT i autonomiczną aparaturą pomiarową
- zestaw głowic pomiarowych:
 - głowice do pomiaru siły GP-1F/0,5, GP-1F/5(10)
 - głowice do pomiaru przemieszczenia GP-1L, GP-2L, GP-3L, GP-2W1L, GP-1CPd/m/ (patrz ark. nr 4.1)
 - głowica do pomiaru przyspieszenia GP-3G (patrz ark. nr 4.1)
- zestaw plansz (patrz ark. nr 4.2)
- zestaw autonomicznych urządzeń pomiarowych:
 - wizyjne urządzenie pomiarowe WZP-1
 - generator impulsów GZI23
 - generator zakłóceń sinusoidalnych GZS50
 - sieć sztuczna US13

adaptowana sieć sztuczna SMZ-6
przystawia do symulacji zaniżów w sieci 3-fazowej UPO7
urządzenie zabezpieczające UZ25.

Na rys.1 jest przedstawiona podstawowa konfiguracja stanowisk badawczych. Przyjęto następujące oznaczenia:

- 1 - segment sztucznej podłogi
- 2 - kolumna
- 3 - tuleja przesuwu dokładnego
- 4 - sanie pomiarowe z głowicą teodolitową PA-6
- 5 - prowadnica śań $\varnothing$ 46
- 6 - prowadnica $\varnothing$ 30 x 400; $\varnothing$ 30 x 300
- 7 - prowadnik pionowy
- 8 - zacisk kolumny
- 9 - tuleja główna
- 10 - tuleja zaciskowa głowicy
- 11 - słup kolumny $\varnothing$ 76
- 12 - podłożnik
- 13 - prowadnica pozioma
- 14 - zespół przesunięcia i obrotu
- 15 - głowica siłownika
- 16 - zespół ośi przedniego
- 17 - wózek
- 18 - głowica do pomiaru siły
- 19 - czop regulacji wysuwu
- 20 - tuleja obrotu
- 21 - głowica do pomiaru przenieszczenia

Stanowisko badawcze SUM-R jest przedstawiono poglądowo na rys.1 i 2. Stanowisko składa się z:

- ramy 19" - 22 (14)
- zespół ośi jezdnej - (1,24,25)
- zespół obwodów zewnętrznych i zabezpieczeń ZOZ - (6)
- zespół sterowania i sygnalizacji ZSS - (6)
- podzespół gniazd sieciowych PG - (20)
- zestawu płyt maskujących - (2,3,5,7,33)
- zestawu półek - (2,30,31,32)
- listwy zabezpieczającej przewody - (12)
- lampki sygnalizującej włączenie do sieci - (15)
- elementów konstrukcyjnych - (4,9,10,11,13,26,27)
- miernika przenieszczenia WMG-10 - 24 (23)

- przyrządu pomiarowego MGT-233.C.6 - 25 (22)
- monitora ekranowego Neptun 156 - 26 (21)
- zestawu urządzeń mikroprocesorowych ISA-80 - 27 (18,19,20)
- zestawu pomiarowego f-ny CAREX - 28 (16,17)

Segmenty sztucznej podłogi o wymiarach 1000 x 1000 mm są mocowane sztywno do podłoża po wypoziomowaniu. Stanowią bazę do sztywnego zamocowania osprzętu pomiarowego w wybranym punkcie przestrzeni roboczej.

Kolumny pomiarowe o regulowanej wysokości (max 2200) są wyposażone w obracany słup o regulowanym wysuwie.

Ze względu na posiadaną sztywność mogą być wykorzystywane jako elementy wsporcze.

Na rys.3 jest przedstawiony schemat ideowy połączeń przewodowych stojaka SUM-R.

Zespół obwodów zewnętrznych i zabezpieczeń ZOZ (rys.3 i 5) umożliwia podłączenie 8 barier optycznych oraz obwodu STOP AWARYJNY lub STOP SYSTEMU z układu sterowania badanego robota.

Do zespołu ZOZ jest podłączone stanowisko do zadawania i pomiaru siły. Obwody zespołu spełniają funkcję sterującą i zabezpieczającą przed zwarcieniem.

Zespół sterowania i sygnalizacji ZSS (rys.4) jest wyposażony w:

- Ø - przycisk z kluczykiem (stacyjką) do załączania zespołu ZSS (poz.1)
- I - przycisk podświetlany (zielony) do załączenia stanowiska (oz. 4)
- Ø - przycisk podświetlany (żółty) do wyłączania stanowiska (poz.2)
- S - przycisk podświetlany (czerwony) światłem przerywanym do kasowania sygnału przywołania generowanego przez podzespół sygnalizacji IS (poz.3)
- źródło sygnału akustycznego (głośnik) (poz.9)

Zespół jest wyposażony również w licznik impulsów elektrycznych LI do zliczania cykli przy badaniu pracy długotrwałej robota, przy wyłączonym stanowisku oraz w złącze IEEE-488 i złącza do podłączenia pakietu OUT-54, CT-55.

Urządzenia i aparatura pomiarowa są zasilane z podzespołu gniazd sieciowych 16, załączanego i wyłączanego odpowiednim przyciskiem zespołem ZSS.

1.3.1. Dane techniczne urządzeń i aparatury pomiarowej

W skład stanowiska SUM-R wchodzi następujące urządzenia i aparatura pomiarowa (rys.2):

A

1. czujnik przemieszczenia liniowego WID1-10
producent: Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH Darmstadt
 - klasa dokładności 0,025
 - max prędkość przesuwu 15 m/s
 - max przyspieszenie 50 m/s²
 - napięcie zasilania $\pm 7,5$ V
 - temp.pracy -20 ÷ +70°C
 - max długość kable (odl.od przyrządu pom.) 3 m
 - ciężar 500 g
 - zakres pomiaru (z przewodnicą W/GS2000) 2000 mm
2. miernik przemieszczenia WIG10 (rys.2 - poz.23)
producent: Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH Darmstadt
 - zakres pomiaru ± 10 m
 - dokładność 10 μ m
 - napięcie zasilania 220 V 50 Hz
 - pobór mocy 20 VA
 - temp.pracy -20 ÷ +30°C
 - ciężar 5,3 kg
 - odczyt cyfrowy 6 cyfr
3. indukcyjny czujnik przemieszczenia V1T3
producent: Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH Darmstadt
 - zakres pomiaru ± 1 mm
 - klasa dokładności 0,2
 - napięcie zasilania 2,5 ± 5 % V
 - częstotliwość fali nośnej 5 kHz
 - indukcyjność 10 mH
 - rezystancja 43 Ω
 - dopuszczalne przyspieszenie 30 m/s²
 - ciężar 57 g
 - temp.pracy -20 ÷ +30°C
4. indukcyjny czujnik przenieszczenia W5ET
producent: Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH Darmstadt
 - zakres pomiaru ± 5 mm
 - klasa dokładności 0,2

- napięcie zasilania $2,5 \pm 5 \% V$
 - częstotliwość fali nośnej 5 kHz
 - indukcyjność 10 mH
 - rezystancja 90Ω
 - dopuszczalne przyspieszenie $50 m/s^2$
 - ciężar 47 g
 - temp. pracy $-20 + +80^{\circ}C$
5. indukcyjny czujnik przemieszczenia W10TK
 producent: Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH Darmstadt
- zakres pomiaru $\pm 10 mm$
 - klasa dokładności 0,2
 - napięcie zasilania $2,5 \pm 5 \% V$
 - częstotliwość fali nośnej 5 kHz
 - indukcyjność 10 mH
 - rezystancja 65Ω
 - dopuszczalne przyspieszenie $50 m/s^2$
 - temp. pracy $-20 + +80^{\circ}C$
6. indukcyjny czujnik przemieszczenia W20TK
 producent: Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH Darmstadt
- zakres pomiaru $\pm 20 mm$
 - klasa dokładności 0,2
 - napięcie zasilania $2,5 \pm 5 \% V$
 - częstotliwość fali nośnej 5 kHz
 - indukcyjność 10 mH
 - rezystancja 56Ω
 - dopuszczalne przyspieszenie $50 m/s^2$
 - ciężar 90 g
 - temp. pracy
7. miernik przemieszczenia MGP4-233.C6
 producent: Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH Darmstadt
- klasa dokładności 0,2
 - częstotliwość fali nośnej 5 kHz
 - napięcie zasilania czujników $2,5 \pm 3 \% V$
 - indukcyjność wejściowa $-2,5 + 20 mH$
 - max długość kabli pomiarowych 500 m
 - max częstotliwość pomiarów 200 Hz
 - temp. pracy $-20 + +60^{\circ}C$
 - odczyt cyfrowy
 - max częstotliwość pracy modułu odczytu 25 Hz
 - okres próbkowania 40 ms

- wyjścia interfejsowe: IEEE 488 i V 24 (RS-232C)
 - ilość kanałów 8
 - ciężar 11 kg
 - zasilanie 220 V 50 Hz
8. tensometryczny czujnik siły ISt 0,5 kN
producent: PZ "CAREX" Warszawa
- zakres pomiaru 0,5 kN
 - dopuszczalne przeciążenie 50 %
 - sygnał wyjściowy $1,0 \text{ mV/V} \pm 0,1 \%$
 - pasmo błędów $\pm 0,2 \%$
 - temp. pracy $0 \div 60^\circ\text{C}$
 - rezystancja tensometrów $4 \times 350 \Omega$
 - dopuszczalne napięcie zasilania 10 V
9. tensometryczny czujnik siły ISt 5 kN
producent: PZ "CAREX" Warszawa
- zakres pomiaru 5 kN
 - dopuszczalne przeciążenie 50 %
 - sygnał wyjściowy $1,0 \text{ mV/V} \pm 0,1 \%$
 - pasmo błędów $\pm 0,2 \%$
 - temp. pracy $0 \div 60^\circ\text{C}$
 - rezystancja tensometrów $4 \times 350 \Omega$
 - dopuszczalne napięcie zasilania 10 V
10. tensometryczny czujnik siły ISt 10 kN
producent: PZ CAREX Warszawa
- zakres pomiaru 10 kN
 - dopuszczalne przeciążenie 50 %
 - sygnał wyjściowy $1,0 \text{ mV/V} \pm 0,1 \%$
 - pasmo błędów $\pm 0,2 \%$
 - temp. pracy $0 \div 60^\circ\text{C}$
 - rezystancja tensometrów $4 \times 350 \Omega$
 - dopuszczalne napięcie zasilania 10 V
11. tensometryczny czujnik ciśnienia PCWt 0,5 MPa
producent: PZ "CAREX" Warszawa
- zakres pomiaru 0,5 MPa
 - dopuszczalne przeciążenie 50 %
 - sygnał wyjściowy $1 \text{ mV/V} \pm 0,1 \%$
 - pasmo błędów $\pm 0,2 \%$
 - temp. pracy $0 \div 60^\circ\text{C}$
 - rezystancja tensometrów $4 \times 350 \Omega$
 - dopuszczalne napięcie zasilania 10 V

- błąd temp. zera $-0,022 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$
 - "- czułości $-0,011 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$
12. tensometryczny czujnik ciśnienia TCWt 1 MPa
producent: PZ "CAREX" Warszawa
- zakres pomiaru 1 MPa
 - dopuszczalne przeciążenie 50 %
 - sygnał wyjściowy 1 mV/V $\pm 0,1 \text{ } \%$
 - pasmo błędów $\pm 0,1 \text{ } \%$
 - temp. pracy $0 \pm 60^{\circ}\text{C}$
 - rezystancja tensometrów $4 \times 350 \text{ } \Omega$
 - dopuszczalne napięcie zasilania 10 V
 - błąd temp. zera $0,007 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$
 - "- czułości $0,03 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$
13. tensometryczny czujnik ciśnienia TCWt 5MPa
producent: PZ "CAREX" Warszawa
- zakres pomiaru 5 MPa
 - dopuszczalne przeciążenie 50 %
 - sygnał wyjściowy 1 mV/V $\pm 0,1 \text{ } \%$
 - pasmo błędów $\pm 0,1 \text{ } \%$
 - temp. pracy $0 \pm 60^{\circ}\text{C}$
 - rezystancja tensometrów $4 \times 350 \text{ } \Omega$
 - dopuszczalne napięcie zasilania 10 V
 - błąd temp. zera $0,006 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$
 - "- czułości $0,022 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$
14. tensometryczny czujnik ciśnienia TCWt 10 MPa
producent: PZ "CAREX" Warszawa
- zakres pomiaru 10 MPa
 - dopuszczalne przeciążenie 50 %
 - sygnał wyjściowy 1 mV/V $\pm 0,1 \text{ } \%$
 - pasmo błędów $\pm 0,2 \text{ } \%$
 - temp. pracy $0 \pm 60^{\circ}\text{C}$
 - rezystancja tensometrów $4 \times 350 \text{ } \Omega$
 - dopuszczalne napięcie zasilania 10 V
 - błąd temp. zera $0,037 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$
 - "- czułości $0,007 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$

15. indukcyjny czujnik przyspieszenia B12/200

producent: Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH Darmstadt

- częstotliwość znamionowa 200 Hz.
- zakres częstotliwości pracy 0-100 Hz
- przyspieszenie znamionowe $\pm 200 \text{ m/s}^2$
- sygnał wyjściowy 80 mV/V
- napięcie zasilania $2,5 \pm 5 \% \text{ V}$
- częstotliwość fali nośnej 5 kHz
- indukcyjność 10 mH
- rezystancja 40 Ω
- temp. pracy $-10 \div +60^\circ\text{C}$
- ciężar 17 g

16. wzmacniacz mostkowy z falą nośną 5 kHz CAX 1002 (rys.2 p.16,17)

producent: PZ "CAREX" Warszawa

- zasilanie czujnika fala nośna 5 kHz
1, 2 lub 5 V
- typ czujników współpracujących tensometryczne
100-1200 Ω w układzie pełnego i półmostka
indukcyjne w układzie półmostka
transformatorowe
- zakresy napięć wejściowych 0,5; 1; 2,5; 10; 20;
50; 100; 200; 500
1000 mV
- płynna regulacja wzmocnienia $+10 \div -60 \%$
- zakres równoważenia rezystancyjnego przy zasilaniu 5 V $\pm 25 \text{ mV}$
- zakres równoważenia pojemnościowego 0 - 4 nF
- pasmo częstotliwości 0 - 1000 Hz; -1 dB
- nieliniowość 0,1 %
- temp.wsp.napięcia niezrównoważenia $0,01 \% / ^\circ\text{C}$
- temp. wsp. wzmocnienia $0,01 \% / ^\circ\text{C}$
- sygnał wyjściowy 5 V max 20 mA
- temp. pracy $5 \div 40^\circ\text{C}$
- rezystancja wejściowa 100 $\kappa\Omega$
- napięcie zasilania 220 V 50 Hz

17. generator fali nośnej 5 kHz CAX 1032 (rys.2 poz.16,17)

producent: PZ "CAREX" Warszawa

- częstotliwość napięcia wyjściowego $5 \pm 0,5 \% \text{ kHz}$
- napięcie wyjściowe $2 \text{ V} \pm 0,1 \%$

- wsp. zniekształceń harmonicznych max 0,3 %
 - temp. dryft częstotliwości max 0,02 %/°C
 - " " amplitudy max 0,005 %/°C
 - temp. pracy 5 + 40°C
 - obciążalność wyjścia max 50 mA
18. cyfrowy moduł odczytu CAX 1304 (rys.2 poz.16,17)
 producent: PZ "CAREX" Warszawa
- max wskazanie modułu odczytowego (zakres pomiarowy 2 V) $\pm 1,999$ V
 - nieliniowość max 1 cyfra
 - rozdzielczość pomiaru 1 mV
 - temp. pracy 5 - 40°C
 - napięcie zasilania 220 V 50 Hz
 - prąd wejściowy max 10 pA
19. czujnik temperatury OP 2530 1 x Pt 100
 producent: MERAZET Poznań
- zakres pomiaru -200 + +550°C
 - klasa dokładności 1
 - wymiary $\varnothing 2,5 \times 32$ mm
 - długość wyprowadzeń 10 mm
20. wzmacniacz CAX 1020 (rys.2 poz.16,17)
 producent: PZ "CAREX" Warszawa
- zakres pomiaru temp. -100 + +500°C
 - błąd linearyzacji max 0,2 %
 - prąd zasilania czujnika max 5 mA
 - sygnał wyjściowy 5 V - 100°C
 - czułość temp. dla wyjścia napięciowego 10 mV/°C
 - temp. pracy 5 - 40°C
 - równoważenie zera wzmacniacza ± 1 %
 - płynna korekcja wzmocnienia ± 10 %
21. wzmacniacz pomiarowy izolacyjny AMP ISL 1 kV 5
 producent: ZETiW AMBEX Warszawa
- dopuszczalne napięcie wejściowe max ± 35 V
 - dopuszczalne napięcie izolacji min 1500 Vr ms
 - dopuszczalny prąd obciążenia wyj.oufor. max 50 mA
 - dopuszczalne obciąż. wyjścia pomiarow. min 10 k Ω
 - rodzaj wyjścia asymetryczne
 - oporność wejściowa min 10 M Ω
 - prąd wejściowy max 30 nA
 - nominalny sygnał wyjściowy ± 10 V

- wzmocnienie regulowane skokowo 1, 5, 10, 50, 100, 500 V/V
 - nieliniowość wzmacniacza max 0,1 %
 - dokładność ustawienia wzmocnienia 1, 10, 100 V/V
max 0,05 %
 - 2, 50, 500 V/V
max 0,15 %
- B - pakiety sprzęgające MSA-80 (prod. ZUL-E Szczytno)
1. pakiet 10-bitowego przetwornika A/C 32 kanałowego ADC-25 (MSA-80.25)
 - zakres napięć wejściowych 0 - 5 V
 - rozdzielczość 4,88 mV
 - czas przetwarzania 120 μ s
 - ilość kanałów analogowych 32
 - możliwość generacji przerwania
 - szyna systemowa MIKROSTER - M
 - max pobór prądu ze źródła +5 V 0,55 A
 - ±15 V 80 mA
 - dokładność przetwarzania ±0,1 %
 - rezystancja wejściowa 10 M Ω
 2. pakiet 8 wyjść dwustanowych 220 V OUT-54 (MSA-80.54)
 - ilość wyjść dwustanowych 220 V 8
 - pobór prądu ze źródła +5 V max 0,5 A
 - " " 220 V 50 Hz:
 - dla kanału wyłączonego 5 mA
 - dla kanału włączonego 1 A
 - napięcie izolacji między szyną systemową a kanałami obciążenowymi 1,5 kV
 - możliwość zgłaszania przerwania
 - szyna systemowa MIKROSTER-M
 3. pakiet przedłużacza aktywnego EXT-42 (MSA-80.42)
 - długość przewodu między płytkami przedłużacza 600 mm
 - szyna systemowa MIKROSTER-M asymetryczna
 - szyna sterująca jednokierunkowa buforowana
 - szyna adresowa " "
 - szyna przerwań " "
 - max pobór prądu ze źródła +5 V przez układy pakietu 0,35 A

4. pakiet przetwornicy napięcia $12\text{ V} \pm 15\text{ V}$ - 300 m (MSA-80.300 m)
 - napięcie zasilania $12\text{ V} \pm 5\%$
 - pobór prądu z zasilacza $\text{max } 2\text{ A}$
 - wyjściowy doł. prąd obciążenia $2 \times 0,35\text{ A}$
 - wyjściowy prąd zwarcia $0,38\text{ A} \pm 10\text{ mA}$
 - zmiana napięcia wyjściowego przy zmianach obciążenia $0-0,35\text{ A}$ $\pm 150\text{ mV}$
 - częstotliwość przetwarzania $\text{min } 20\text{ kHz}$
 - temp. pracy $5 \div 45^\circ\text{C}$
5. pakiet współpracy z urządzeniami peryferyjnymi SIO/110-30 (MSA-80.30)
 - Bufor wyjściowy RS232C:
 - min.napięcie wyjściowe V_{OH} 5 V
 - V_{OL} -5 V
 - max prąd zwarcia I_{OS} 30 mA
 - Bufor wejściowy RS232C:
 - dla wejść i DTR U_I nie sterowane $U_O = 2,4\text{ V}$
 - U_I $0,8\text{ V}$ $U_O = 0,4\text{ V}$
 - dla pozostałych wejść:
 - $U_{I+} : U_I - 0,8\text{ V}$ $U_O = 0,4\text{ V}$
 - $U_{I-} : U_I - 0\text{ V}$ $U_O = 2,4\text{ V}$
 - Interfejs równoległy:
 - obciążenia wnoszone przez linie sterujące:
 - poziom L $1,6\text{ mA (RLSEL)}$
 - poziom H $2,4\text{ mA (AOp,SO)}$
 - $40\text{ }\mu\text{A}$ pozostałe
 - obciążalność dla wyjść linii sterujących:
 - sygnał VALSOR 9 wejść TTL
 - sygnał AOr 7 wejść TTL
 - pozostałe sygnały 10 wejść TTL
 - obciążenia wnoszone przez bufor szyny danych:
 - poziom L $0,25\text{ mA}$
 - poziom H $40\text{ }\mu\text{A}$
 - obciążalność bufora szyny danych 30 wejść TTL
 - pobór prądu ze źródła $+5\text{ V}$ $\text{max } 1,9\text{ A}$
 - $\pm 12\text{ V}$ $\text{max } 66\text{ mA}$
 - szyna systemowa MIKROSTER

6. pakiet interfejsu równoległego obsługi klawiatury i magnetofonu P10-31 (MSA-80.31)

- parametry prądowe wejściowych linii obiektowych PA0-7, PB0-7 PC0-7:

J_{IHmax} przy $V_{IH} = 2 \text{ V}$ 40 μA

J_{ILmax} przy $V_{IL} = 0,45 \text{ V}$ 0,25 mA

- parametry prądowe wejściowych linii obiektowych IRQA, IRQB, IRQC

J_{IHmax} przy $V_{IH} = 2 \text{ V}$ 40 μA

J_{ILmax} przy $V_{IL} = 0,3 \text{ V}$ -1,6 mA

- parametry prądowe wyjściowych sygnałów obiektowych

J_{OHmax} przy $V_{OH} = 2,4 \text{ V}$ -10 mA

J_{OLmax} przy $V_{OL} = 0,45 \text{ V}$ 25 mA

- zasilanie U_{CC} +15 V $\pm 5 \%$

- pobór prądu zasilania I_{CCmax} 1,05 A

- szyna systemowa MIKROSTER-M

układ transmisji równoległej 8255

bufory sygnałów zewnętrznych 8216

bufory szyny systemowej 8216

7. pakiet wejść dwustanowych 24 V IN-50 I (MSA-80.50 I)

- ilość wejść dwustanowych 24 V 16

- napięcie zasilania pakietu +5 V $\pm 5 \%$

- prąd zasilania pakietu max 600 mA

- prąd zasilania jednego kanału max 20 mA

- stała czasu filtru dolnoprzepustowego RC 330 μs

- napięcie izolacji szyny systemowej od obiektowej 4 kV

- szyna systemowa MIKROSTER-M

- możliwość generacji przerwania

8. pakiet JE/WY dwustanowych uzależnionych czasowo CT-55 (MSA-80.55)

- szyna systemowa MIKROSTER-M

- szyna adresowa 5-bitowa

- szyna danych 8-bitowa

- obszar zajmowanej przestrzeni JE/WY 1 lokacja

- szyna obiektowa 10 kanałów (15 linii, 4 linie zasilania 24 V)

- napięcie zasilania +5 V

- pobór prądu zasilania 0,9 A

- max prąd przez wysterowane wejście impulsowe I_{WE} 24V 15 mA
- prąd włączonego kanału wyjściowego I_{WY} 24V 0,5 A
- max częstotliwość przełączania wejść zliczających 30 kHz

C. Karty sprzęgające IBM dystrybutor: Data CO-trading Warszawa

1. Karta interfejsu równoległego IEEE-488

- szyna danych 8 bitowa równoległa
- ilość linii sterujących 8
- max ilość podłączanych urządzeń 15
- max prędkość transmisji 2 MB/s przy łącznej długości kabli 10 m
- język programowania BASIC

2. karta interfejsu szeregowego 4 x RS232C

- prędkość transmisji programowana 50 + 9600
- dane 5,6,7 lub 8 bitowe
- rodzaj komunikacji asynchroniczna
- max ilość podłączonych urządzeń 4
- kontrola parzystości
- pełny system sterowania z przerwaniami
- obsługa błędów

3. karta 6255 I/O

- rodzaj wejść/wyjść PTL
- ilość linii 40
- ilość liczników 3 ośmiobitowe
- max częstotliwość zliczanych impulsów 2 MHz
- wyjścia bramkujące liczniki 3

4. karta LC-8255-2

producent ZETW AMBELA Warszawa

- uniwersalny układ wejść/wyjść PIO 8255
- liczba linii uniwersalnych 48
- programowanie kierunku pracy w grupach 8 bit
- wzmacniacz PTL na każdej linii
- uniwersalny układ liczników czasowych CTC 8253
- liczba kanałów licznikowych CTC 3

5. karta AC/CA LC-011-1612

- przetwornik AC AD574 AKN
- typ wejścia niesymetryczne
- liczba wejść 16
- rozdzielczość 12 bit
- nieliniowość całkowita przetwornika 0,012 % (FS)
- zakres napięć wejściowych ± 10 V, ± 5 V, $\pm 2,5$ V
 $0 + 10$ V
 $0 + 5$ V
- minimalny okres próbkowania przy pracy automatycznej:
 - szesnastokanałowej 490 μ s
 - ośmiokanałowej 246 μ s
 - czterokanałowej 123 μ s
 - dwukanałowej 62 μ s
 - jednokanałowej 31 μ s
- odciór danych poprzez kanał DMA 1, 2 lub 3
- programowana liczba kanałów
- programowana częstotliwość próbkowania
- przetwornik CA AD 607 JN
- typ wyjścia niesymetryczne
- liczba wyjść 2
- rozdzielczość 12 bit
- nieliniowość całkowita przetwornika 0,006 % (FS)
- prąd wyjściowy 10 mA
- zakres napięcia wyjściowego ± 10 V, ± 5 V, $0+10$ V
- sterowanie poprzez kanał DMA 1, 2, lub 3
- programowana częstotliwość
- wejścia i wyjścia binarne
- układ pomiaru czasu
- " " " "
- " " " "

1.3.2. Dane techniczne urządzeń dodatkowych

1. Generator GZI-23

• producent: LRA FIAP Warszawa

1.1. Generator 1 MHz / 6 us

- amplituda pierwszego półokresu na wyjściu nieobciążonym 0,25; 0,5; 1; 1,5;
2; 2,5 kV
- częstotliwość oscylacji 1 MHz ± 10 %
- tłumienie amplitudy oscylacji do poziomu 0,5 u 6 us (lub 3-6 okresów)
- polaryzacja pierwszego półokresu +/-
- impedancja wyjściowa 50 Ω (± 10 %)
- energia impulsu przy 4 kV 270 mJ

1.2. Generator 1,2/50 us (8/20 us)

- amplituda impulsu wyjściowego bez obciążenia 1 ÷ 4 kV
- przy zwarcu 200 ÷ 300 A
- polaryzacja impulsu +/-
- parametry impulsu

zooce narastające 0,1 ÷ 0,3 U	}	bez ob-	}	1,2 us ± 30 %
czas trwania 0,5 U		ciąże-		50 us ± 20 %
zooce narastające 0,1 ÷ 0,9 U	}	przy	}	8 us ± 20 %
czas trwania 0,5 U		zwarcu		20 us ± 20 %
- pojemność kondensatorów rozładowczych 2 μ F lub 4 μ F
- energia impulsu przy 1 kV 1 lub 2 J
- 4 kV 16 lub 32 J
- częstość generacji impulsów pojedyncze lub 0,1 Hz

1.3. Wyjście WN

- napięcie wyjściowe 1 ÷ 5 kV
- polaryzacja +/-
- rezystancja wyjściowa 10 k Ω

1.4. Ogólne parametry techniczne generatora GZI-23

- zasilanie 220 V 50 Hz
- pobór mocy ok. 80 VA
- wymiary 515 x 240 x 467 mm
- ciężar 25 kg

2. Generator zakłóceń sinusoidalnych GZS-50

producent: MERA PIAP Warszawa

- zasilanie 220 V 50 Hz
- pobór mocy ok. 150 VA
- wyjście napięciowe do metody SN, galwanicznie oddzielone 0+250 V; 0+500 V
- kondensator sprzęgający 1; 10; 100 nF
- wyjście napięciowe niskiego napięcia do metody SS50, galwanicznie oddzielone 0 + 5 V
- rezystancja wyjściowa 10 Ω
- wyjście prądowe do metody symulacji SM50 galwanicznie odizolowane 0+20 A; 0+50 A
- sposób regulacji napięcia autotransformator
- wymiary 200 x 250 x 120 mm
- ciężar 9 kg

3. Sieć sztuczna US-13

producent: MERA PIAP Warszawa

- napięcie i prąd nominalny każdej sekcji sieci 380 V/15 A 50 Hz
500 V/10 A DC
- liczba sekcji 4
- indukcyjność obwodu oddzielającego 500; 1500; 2000 μ H
- pojemność sprzęgająca 33 nF (BNC)
0,5 μ F (UC)
- zakres częstotliwości 3 kHz + 100 MHz
- tłumienie układu oddzielającego 20 dB
- tłumienie układu sprzęgającego 3 dB
- tłumienie sygnałów między sekcjami 20 dB
- wytrzymałość izolacji 2,5 kV
- temp. pracy 5 + 40°C
- wymiary 438 x 125 x 256 mm
- ciężar ok. 10 kg

4. Przystawka do symulacji zaników w sieci 3-fazowej JP-07

producent: MERA PIAP Warszawa

- max prąd obciążenia 3/ A 300 V 50 Hz
- czas, trwania zaniku napięcia 10 + 1000 ms
- element komutujący ścisk SLA32
- wymiary 292 x 140 x 280 mm
- ciężar 2 kg

5. Urządzenie zabezpieczające UZ-25

producent: MERA PIAP Warszawa

- napięcie obwodów zasilania 3 x 380 V 50 Hz
- typ wyłącznika S161
- nominalny prąd wyłącznika 25 A
- wymiary 216 x 141 x 145 mm
- ciężar 2,5 kG

6. Urządzenie wizyjne WZP-1

producent: MERA PIAP Warszawa

- częstotliwość pomiarów max 1000/sek

6.1. Sterownik WZI-2.S

- jednostka centralna RIC

mikroprocesor

8039

pamięć programu

4 kB EPROM

pamięć danych

2 kB RAM

- interfejs kamery RIK-2

złącze

Eltra 881009

- interfejs równoległy RIR (24 linie we-wy układu 8255, buforowane)

złącze

Eltra 881037

- interfejs szeregowy RIS (r-24, pętla prądowa)

- we-wy dwustawne RIO-1

wejścia

4 ($U_{we\max} = 24\text{ V}$,
 $I_{we\max} = 10\text{ mA}$)

wyjścia

4 ($U_{wy\max} = 24\text{ V}$,
 $I_{wy\max} = 20\text{ mA}$)

złącze

2xEltra 881009

- wymiary urządzenia wizyjnego

128 x 250 x 232 mm

- zasilanie

220 V, 50 Hz

- temp.pracy

5 + 40°C

- stopień ochrony obudowa

IP-20

7. Głowica teodolitowa TA-6 (rys.1 poz.4)

producent: PZO Warszawa

- powiększenie lunety

x26

- kąt pola widzenia

1° 35'

- stała mnożenia

100

- stała dodawania

0

- najkrótsza odległość celowa	1,8 m
- dokładność odczytu, szacunkowa	6"
- ciężar	3,9 kg

1.3.3. Opis i dane techniczne osprzętu

W skład stanowisk wchodzi zestaw głowic pomiarowych (ark. 4.1 rys. 6-11) i plansz (ark. 4.2):

GP-1L(rys.6) głowica do badania powtarzalności pozycjonowania statycznego i dynamicznego, zainstalowana na stanowisku II (rys.15), współpracuje z przyrządem MGT4-233.C6 (ark. 5.1; 5.3).

W głowicy można zainstalować czujniki:

W5TK	o zakresie	± 5 mm
W10TK	" "	± 10 mm
W20TK	" "	± 20 mm

GP-2L(rys.7) głowica do badania powtarzalności odtwarzania prostoliniowego toru ruchu, instalowana do kołnierza robota, współpracuje z przyrządem MGT4-233.C6 (ark.5.1).

W głowicy są zainstalowane dwa czujniki indukcyjne W10TK. Teoretyczny punkt przecięcia się osi czujników odpowiada położeniu punktu TCF głowicy. Głowica ta współpracuje z modelem trajektorii liniowej, mocowanym na kolumnach pomiarowych.

GP-3L(rys.8) głowica do badania powtarzalności pozycjonowania statycznego i dynamicznego w zadanym punkcie przestrzeni oraz zaczynowania stałości punktu TCF przy zmianach orientacji ^{osi narzędzia}, zainstalowana na stanowisku II (rys.15) współpracuje z głowicami GP-TCPd(m) (ark.4.1) oraz z przyrządem MGT4-233.C6. Teoretyczny punkt przecięcia się osi czujników odpowiada położeniu punktu TCF głowicy. Głowica GP-3L jest wykonana w trzech wersjach o zakresach ± 5 mm, ± 10 mm, ± 20 mm.

GP-3G(rys.9) głowica do badania przyspieszenia w ruchu postępowym jest mocowana do kołnierza robota. W głowicy są zainstalowane czujniki B12/200, w trzech wzajemnie prostopadłych kierunkach. Głowica współpracuje ze wzmacniaczami mostkowymi z falą nośną 5 kHz typ CAX1002 (ark.5.5)

GP-2W1L (rys.10) głowica pomiarowa jest przystosowana do zamocowania na kołnierzu robota przemysłowego i jest przeznaczona do badania powtarzalności odtwarzania dowolnie zorientowanej trajektorii, zadanej dwoma punktami (przez obserwację kamerami ekspozycji w postaci dwóch wzajemnie równoległych linii) oraz wieloma punktami (przez obserwację kamerami ekspozycji w postaci dwóch wzajemnie prostokątnych linii). Głowica wchodzi w skład zestawu pomiarowego i umożliwia wykonanie badań nowych funkcji robota jak ruch po linii prostej, czy interpolację kołową przy wykorzystaniu prostych modeli ekspozycji.

Konstrukcja głowicy pomiarowej zapewnia:

- zainstalowanie dwóch kamer CCD oraz czujnika indukcyjnego 46. z przyjętym układem współrzędnych dla robota IRp w kierunku osi x
- zainstalowanie kamer w dwóch wzajemnie prostokątnych kierunkach $x-y$
- określenie współrzędnych punktu TCP oraz modułu głowicy
- wykonanie kalibracji osi t i v robota IRp
- pracę osi t i v robota IRp w max zakresie ruchu
- dużą sztywność mechaniczną i minimalną wagę.

Głowica jest precyzyjnie mocowana do kołnierza robota (18) za pomocą tarczy (4) wyposażonej w otwór pod łożysko walcowy (21). Korpus głowicy posiada element mocowania głowicy (1) do tarczy względem którego są zorientowane płaszczyzny mocowania dwóch kamer CCD (17) oraz płaszczyzna mocowania suportu (3) czujnika indukcyjnego (31). Płaskownik (2) i listwa (7) oraz płytki (5) wraz z tulejką (8) i nakrętką (9), jak również precyzyjnie wykonany specjalny przyrząd zapewniają zamontowanie kamer i czujnika z zachowaniem modułów i równoległości osi optycznych do osi czujnika. Wyfrezowany kanałek, podkładka (23) i śruba (24) zapewniają przesuw kamer wzdłuż osi optycznej

obiektywu w celu uzyskania jednakowego pola obserwowanego. Suport czujnika (3) jest wyposażony w tuleję (12) i śrubę (13) do zerowania wskazań czujnika oraz element (16) do aretowania trzpienia pomiarowego. Końcówka trzpienia pomiarowego czujnika indukcyjnego wyznacza współrzędną x głowicy i pozwala orientować głowicę w określonym punkcie leżącym na badanej trajektorii.

Głowica jest wyposażona w dwie kamery CCD oraz czujnik indukcyjny, którego oś trzpienia pomiarowego jest dokładnie równoległa do osi optycznych kamer i przebiega przez punkt przecięcia się dwóch linii wzajemnie prostopadłych leżących na jednej płaszczyźnie i tworzących ekspozycję dla kamer. Ułatwia to uczenie robota, pozwala wyznaczyć współrzędne punktów TCP głowicy oraz modułu i umożliwia wykonanie badania powtarzalności trajektorii dowolnie zorientowanej w przestrzeni roboczej przy wykorzystaniu prostych modeli ekspozycji.

Głowica pomiarowa GP-2W1L

Producent: MERA PIAP Warszawa

- kamera CCD typ KL-256
 - rozdzielczość 256 pkt
 - czas naświetlania 0,5 - 100 ms
 - obiektyw Teridon 1,8/16
- współrzędne punktu TCP głowicy
 - X_{min} = -225 mm
 - X_{max} = -275 mm
 - Y = 0
 - Z = 84 $\pm$ 0,1 mm dla IRp-60
 - Z = 79 $\pm$ 0,1 mm dla IRp-6
- odległość osi głowicy dla osi przegubu robota : IRp-60 284 $\pm$ 0,6 mm
IRp-6 174 $\pm$ 0,6 mm
- minimalna odległość ostrego widzenia 200 mm
- obserwowane pole przy minimalnej odległości ostrego widzenia 27 mm
- ciężar (bez kabli przyłączeniowych) ok. 2,75 kG

GP-1F (rys.11) głowica do pomiaru siły (ściskającej i rozciągającej) jest instalowana w zespole zadawania siły (rys.16) do ręcznego trzelenia siłownika elektrycznego typu KFO o skoku 50 mm.

Głowica współpracuje ze wzmacniaczem mostkowym z falą nośną 5 kHz typ CAX 1002 (ark. 5.3).

Głowica jest wykonana w dwóch wersjach, o zakresie pomiarowym 0,5 kN i 5 lub 10 kN.

Flansze przedstawione na ark. 4.2 służą do:

- sprawdzania prędkości maksymalnych poszczególnych stopni swobody robota
- sprawdzania odtwarzania toru ruchu.

2. Instalowanie

2.1. Ogólne warunki pracy

Stanowiska badawcze powinny być zainstalowane w pomieszczeniu posiadającym:

- dobre oświetlenie naturalne i sztuczne
- poziome i sztywne podłoże zapewniające skuteczne tłumienie drgań mechanicznych
- zabetonowane w podłożu tuleje gwintowane umożliwiające mocowanie robotów i segmentów sztucznej podłogi
- tablicę zasilania elektrycznego wyposażoną w wyłącznik główny zasilania, gniazdo 380 V/32 A, 380 V/63 A, bezpieczniki na każdą fazę z sygnalizacją świetlną załączenia fazy, gniazda 220 V 50 Hz z bolcem zerującym, spełniające wymagania normy dotyczącej zasilania aparatury pomiarowej, zaciski zera zasilania,
- stację sprężonego powietrza z zespołem uzdatniającym.

W przypadku prowadzenia badań robotów hydrauliczno-pneumatycznych ze względu na wykorzystanie do automatyzacji badań mikrokomputera IBM-PC/AT przystosowanego do pracy w pomieszczeniu biurowym, istnieje konieczność zainstalowania ścianek osłonowych, zadaszonych z dopływem powietrza przez otwory podsufitowe w celu zmniejszenia zapylenia i opadu mgły olejowej oraz w celu zapewnienia odpowiednich warunków pracy obsługi.

Stanowisko SUM-R (zestaw aparatury i urządzeń pomiarowych) może pracować w warunkach określonych przez normę PN-83/T-42106 dla urządzeń komputerowych przeznaczonych do pracy w warunkach przemysłowych.

temperatura otoczenia	278 K + 313 K
wilgotność względna bez kondensacji	40 + 80 %
ciśnienie atmosferyczne	840 + 1070 hPa
wibracje	pojemalnie małe
zasilanie sieci	220 V $\pm$ 10 %
częstotliwość sieci	50 Hz $\pm$ 1 Hz
tolerancja napięć zasilających	$\pm$ 5 %

2.2. Przyłączanie urządzeń i aparatury pomiarowej

Na rys.3 jest przedstawiony schemat ideowy połączeń przewodowych stojaka SUM-R. Do stanowiska można przyłączyć:

- siłownik elektryczny typ KTO wchodzący w skład zespołu zadawania siły
- obwody STOP AWARYJNY, STOP SYSTEMU lub WYJSCIA badanego robota
- układy 8 barier optycznych do zabezpieczenia strefy roboczej
- pakiety MSA-80.54 (AC-54), MSA-80.55 (CT-55), MSA-80.50 (LT-50T)
- sterownik interfejsu IEEE-488

Na rys.12 jest przedstawiony schemat połączeń wewnętrznych siłownika oraz schemat połączenia siłownika i pakietu MSA-80.54 do stanowiska SUM-R.

Na rys.13 przedstawiono schemat połączenia barier optycznych.

W tabeli 1 jest zamieszczony wykaz kable pomiarowych.

Na wyposażeniu stanowiska znajdują się następujące kable przyłączeniowe wyspecyfikowane na arkuszach:

- do przyłączenia układu sterującego badanymi robotami
 - USB/MSA-80.50,55 ark.5.1 - 5.5 poz.7 wg tabeli 2
 - USB/MSA-80.50,55 ark.5.1 - 5.5 poz.7 wg tabeli 3
 - USB/WZP ark.5.2 poz.7 wg tabeli 4
 - USB/WZP ark.5.2 poz.7 wg tabeli 5
- do przyłączenia urządzeń MSA
 - MSA-80.54/MT0 ark.5.3 poz.8 wg rys.12
 - MSA-80.31/IBL ark.5.1 - 5.5 poz.9 wg tabeli 6
 - MSA-80.29/CAA ark.5.3, 5.5 poz.10 wg tabeli 7
 - MSA-80.SM/1BM ark.5.4 poz.11 wg tabeli 8

- do przyłączenia urządzenia wizyjnego WZP
WZP/IBM(CN5) ark.5.2 poz.12 wg tabeli 9
- do przyłączenia przyrządu MGT4-233 C.6
MGT/IBM ark.5.1 + 5.3 poz.13 wg tabeli 10
- do przyłączenia wzmacniaczy A.L-1SL-1 xV 5
AMP-OUT/IBM ark.5.4 poz.14 wg tabeli 11
AMP-55/IBM ark.5.4 poz.15 wg tabeli 12

oraz kable nie pokazane na arkuszach:

- SUM/ISA-80.50 wg tabeli 13
- MSA-80.25/CAX wg tabeli 14
- MSA-80.25/ISA-80.SI wg tabeli 15
- ISA-80.50,55/WZP wg tabeli 16
- ISA-80.Ft5/MSA-80.55 wg tabeli 17.

Tabela 1

Wykaz kabli pomiarowych.

Lp	Badany parametr	Połączenie		Długość	Sztuk	Oznaczenie Numer rysunku, Tabela połączeń Nr. pozycji.
		czytnik urządzenie	urządzenie			
1	premieszczenie do 20mm	WIT3 W5TK W10TK W20TK	MGT4-233.C6	9m 3m 3m	6 6 3	WTK/MGT ark 5.1 ark 5.2 } poz 1 ark 5.3
2	premieszczenie do 2000mm	WID1-10	WME 10	3m	1	WID/WME
3	siła	Tst 05,5,10	CAX 1002	5m	6	CAX/CAX ark 5.3 } poz 2 ark 5.4
	ciśnienie	TCW 05,1,5,10				
	przyspieszenie	B12/200		9m 3m	3 3	B/CAX ark 5.5 poz 3
4	temperatura	PL 100	CAX 1020	5m	6	PT/CAX
5	czas (próbkosc)	FT-5	MSA-80/FT	5m	3	FT/MSA
6	napęci. pędów tachimetrycznych oraz prąd. silników	sterowniki mocy RW2006	MSA-80/SM AMP-ISL-1KV5	2.5m 2m	1 6	SM/MSA ark 5.4 poz 4 SM/AMP ark 5.3 } poz 5 ark 5.4
7	sygnały analogowe wyjściowe z CAX 1002/1020	rejestrator WX2300	CAX 1002/1020	2m	3	WX/CAX ark 5.3 poz 17
8	sygnały analogowe wyjściowe z AMP-ISL-1KV5	rejestrator typ 1858	AMP-ISL-1KV5	3m	12	UV/AMP
9	połączenia odliczające trajectories	KL 256/W20TK	pomiarowe urządzenie WZP-1	6m 9m	1 1	KL/WZP ark 5.2 poz 6 WTK/MGT
	Opcja.					
	siła	Tst 05,5,10	CMT/PA831	5m	8	CAX/CMT
	ciśnienie	TCW 05,1,5,10				

Tabela 2. Tabela połączeń kabla USB/MSA-80.50,55

Nr prze- wodu	USB		MSA-80.50,55			
	B23x13		80.55/871015		80.50/871037	
	Sygnal	Pin	Sygnal	Pin	Sygnal	Pin
1	WE1	1	WY1	3		
2	WE2	3	WY2	4		
3	WE3	4	WY3	5		
4	WE4	6	WY4	2		
5	WE5	7	WY5	6		
6	WE6	9	WY6	1		
7	WE7	10	WY7	7		
8	WE8	12	WY8	8		
9	WY9	28			WE9	27
10	WY10	30			WE10	26
11	WY11	31			WE11	25
12	WY12	33			WE12	24
13	WY13	34			WE13	23
14	WY14	36			WE14	22
15	WY15	37			WE15	21
16	WY16	39			WE16	20
17	+24VDC	29,32		9,10		2-9
18	GND	2,5		14,15		
19	GUARD	69				

Tabela 3. Tabela połączeń kabla USP/MSA-80.50,55

Nr prze- wodu	USP			MSA-80.50,55			
	Q1A2X1/SzR60P47EG2			80.55/871015		80.50/871037	
	Sygnal	Pin.	100Ω Rezy- stor	Sygnal	Pin.	Sygnal	Pin.
1	WE1	1	R1	WY1	3		
2	WE2	2	R2	WY2	4		
3	WE3	3	R3	WY3	5		
4	WE4	4	R4	WY4	2		
5	WE5	5	R5	WY5	6		
6	WE6	6	R6	WY6	1		
7	WE7	7	R7	WY7	7		
8	WE8	8	R8	WY8	8		
9	WY9	26				WE9	9
10	WY10	27				WE10	8
11	WY11	28				WE11	7
12	WY12	29				WE12	6
13	WY13	30				WE13	5
14	WY14	31				WE14	4
15	WY15	32				WE15	3
16	WY16	33				WE16	2
17	+24VDC	23	R1-R8		9,10		
18	GND	24			14,15		20-27
19	GUARD	25					

Tabela 4. Tabela połączeń kabla USB/WZP

Nr prze- wodu	USB		WZP-1			
	B23X13		B/D/871009		C/G/871009	
	Sygnal	Pin	Sygnal	Pin	Sygnal	Pin
1	WE1	1	WY/O/	6		
2	WE2	3	WY/I/	7		
3	WE ²	4	WY/II/	8		
4	WE4	6	WY/III/	5		
5	WY1	28			WE/O/	6
6	WY2	30			WE/I/	7
7	WY3	31			WE/II/	8
8	WY4	33			WE/III/	5
9	+24VDC	29,32			+24VDC	2,3,4,9
10	GND	2,5	GND	2,3,4,9		

Tabela 5. Tabela połączeń kabla USP/WZP

Nr prze- wodu	USP Q1A2X1/SzR60P47662		Rezystor 1K5	WZP-T			
	Sygnał	Pin		B/D/871009 Sygnał	Pin	C/G/871009 Sygnał	Pin
1	WE1	1	R1	WY/O/	6		
2	WE2	2	R2	WY/I/	7		
3	WE3	3	R3	WY/II/	8		
4	WE4	4	R4	WY/III/	5		
5	WY1	26				WE/O/	6
6	WY2	27				WE/I/	7
7	WY3	28				WE/II/	8
8	WY4	29				WE/III/	9
9	24VDC	23	R1-R4			24VDC	2,3, 4,9
10	GND	24		GND	2,3, 4,9		

Tabela 6. Tabela połączeń kabla MSA-80.31/IBM

Nr prze- wodu	IBM		MSA-80.31			
	CN2		PA		PB	
	Sygnal	Pin	Sygnal	Pin	Sygnal	Pin
1	PA0	1	PA0	1		
2	PA1	2	PA1	2		
3	PA2	3	PA2	3		
4	PA3	4	PA3	4		
5	PA4	5	PA4	5		
6	PA5	6	PA5	6		
7	PA6	7	PA6	7		
8	PA7	8	PA7	8		
9	PB0	13			PB0	1
10	PB1	14			PB1	2
11	PB2	15			PB2	3
12	PB3	16			PB3	4
13	PB4	17			PB4	5
14	PB5	18			PB5	6
15	PB6	19			PB6	7
16	PB7	20			PB7	8
17	GND	25	GNP	15	GND	15
18	GUARD	25				

Tabela 7. Tabela połączeń kabla MSA-80.29/CAX

Nr prze- wodu	CAX 871015		MSA-80.-MIK29 871037	
	Sygnał	Pin	Sygnał	Pin
1	WY1	1	KAN1	1
2	WY2	2	KAN2	2
3	WY3	3	KAN3	3
4	WY4	4	KAN4	4
5	WY5	5	KAN5	5
6	WY6	6	KAN6	6
7	WY7	7	KAN7	7
8	WY8	8	KAN8	8
9	WY9	9	KAN9	9
10	WY10	10	KAN10	10
11	WY11	11	KAN11	11
12	WY12	12	KAN12	12
13	GND	13,14,15	GND	33

Tabela 8. Tabela połączeń kabla MSA-80.SM/IBM

Nr prze- wodu	MSA-80.SM 871015		IBM/LC-011-1612 871025 881025	
	Sygnal	Pin	Pin	Pin
1	Up $\emptyset$	1	1	1
2	UPQ	9	2	2
3	Up	2	3	3
4	Upt	10	4	4
5	UpV	3	5	5
6	Up6	11	6	6
7	GND	15	9	9
8	GUARD	15		

Tabela 9. Tabela połączeń kabla WZE/IBM/CN5/

Nr prze- wodu	IBM CN5/871037		WZP-1 871025		Nr prze- wodu	IBM CN5/871037		WZP-1 871025	
	Sygnał	Pin	Sygnał	Pin		Sygnał	Pin	Sygnał	Pin
1	DA4	1	PB4	17	12	DB2	16	PA2	3
2	DA3	2	PB3	16	13	DB6	17	PA6	7
3	DA2	3	PB2	15	14	DB5	18	PA5	6
4	DA6	5	PB6	19	15	DB4	19	PA4	5
5	DA0	6	PB0	13	16	DA5	22	PB5	18
6	DC6	8	PC6	23	17	DA1	24	PB1	14
7	DC4	9	PC1	10	18	DA7	25	PB7	20
8	DC1	12	PC4	21	19	DC5	27	PC2	11
9	DC2	13	PC5	22	20	DC7	28	PC7	24
10	DB0	14	PA0	1	21	DB1	32	PA1	2
11	DB7	15	PA7	8	22	DB3	37	PA3	4
					23	GND	4,7,11 20,21 23,26 31,33 34,35 36	GND	25

Tabela 10. Tabela połączeń kabla MGT/IBM

Nr prze- wodu	MGT 881009		IBM/COM1 871025
	Sygnał	Pin.	Pin
1	DCD	1	8
2	RX	2	3
3	TX	3	2
4	DTR	4	20
5	GND	5	7
6	DSR	6	6
7	RTS	7	4
8	CTS	8	5

Tabela 11. Tabela połączeń kabla AMP-OUT/IBM

Nr prze- wodu	AMP-ISL 881025		IBM/LC-011-1612 871025
	Sygnal	Pin.	Pin.
1	KAN1	3	14
2	GUARD	16	
3	KAN3	4	15
4	GUARD	17	
5	KAN5	5	16
6	GUARD	18	
7	KAN7	6	17
8	GUARD	19	
9	KAN9	7	18
10	GUARD	20	
11	KAN11	8	19
12	GUARD	21	
13	NAP.REF	10	23
14	AENDR	23	11
15	AGNDA	13	7-10, 20-23

Tabela 12. Tabela połączeń kabla AMP-55/IBM

Nr prze- wodu	AMP-55 871050		IBN 871050
	Sygnal	Pin	Pin
1	D1	1	1
2	D6	2	2
3	D0	3	3
4	D7	4	4
5	GND	17	17
6	WRSTB	18	18
7	RSTB	19	19
8	ASTB	20	20
9	RDSTB	34	34
10	A3	36	36
11	A2	38	38
12	A1	40	40
13	A0	42	42
14	D5	43	43
15	D2	44	44
16	D4	45	45
17	D3	46	46

Tabela 13. Tabela połączeń kabla SUM/MSA-80.50

Nr prze- wodu	SUM-R/IN50 IN-50T881050		MSA-80.50 871037 881037		Nr prze- wodu	MSA-80.50 871037 881037	
	Sygnal	Pin	Pin	Pin		Pin	Pin
1	WE0	19	19	19	16	7	7
2	WE1	18	18	18	17	8	8
3	WE2	17	17	17	18	9	9
4	WE3	16	16	16	19	10	10
5	WE4	15	15	15	20	11	11
6	WE5	14	14	14	21	20	20
7	WE6	13	13	13	22	21	21
8	WE7	12	12	12	23	22	22
9	GND	30-37	30-37	30-37	24	23	23
10			1	1	25	24	24
11			2	2	26	25	25
12			3	3	27	26	26
13			4	4	28	27	27
14			5	5	29	28	28
15			6	6	30	29	29

Tabela 14. Tabela połączeń kabla MSA-80.25/CAX

Nr prze- wodu	CAX		MSA-80.25	
	871015		871027	
	Sygnal	Pin	Sygnal	Pin
1	WY1	1	KAN1	23
2	WY2	2	KAN2	4
3	WY3	3	KAN3	22
4	WY4	4	KAN4	3
5	WY5	5	KAN5	21
6	WY6	6	KAN6	2
7	WY7	7	KAN7	20
8	WY8	8	KAN8	1
9	WY9	9	KAN9	27
10	WY10	10	KAN10	8
11	WY11	11	KAN11	26
12	WY12	12	KAN12	7
13	GND	13, 14, 15	GND	6, 25, 28

114

Tabela 15. Tabela połączeń kabla MSA-80.25/MSA-80.SM

Nr prze- wodu	MSA-80.SM 871015		MSA-80.25 871037
	Sygnal	Pin	Pin
1	IKAN.Ø	1	32
2	IIIKAN.	2	31
3	VKAN.V	3	30
4	IIKAN.Ø	9	12
5	IVKAN.t	10	11
6	VIKAN.6	11	10
7	GND	15	28

Tabela 16. Tabela połączeń kabla MSA-80.50,55/WZP

Nr prze- wodu	MSA				Rezystor 1K1	WZP-1			
	8050/871037	8055/871015				B/D/871009	C/G/871009		
	Sygnal	Pin	Sygnal	Pin		Sygnal	Pin	Sygnal	Pin
1	WE/O/	19			R1	WY/O/	6		
2	WE/I/	18			R2	WY/I/	7		
3	WE/II/	17			R3	WY/II/	8		
4	WE/III/	16			R4	WY/III	5		
5			WY/O/	3				WE/O/	6
6			WY/I/	4				WE/I/	7
7			WY/II/	5				WE/II/	8
8			WY/III/	2				WE/III	5
9			24VDC	9,10	R1-R4			24VDC	2,3, 4,9
10	GND	20- 37		14,15		GND	2,3, 4,9		

Tabela 17. Tabela połączeń kabla MSA-80.Ft5/MSA-80.55

Nr prze- wodu	MSA-80.55		MSA-80.Ft5
	881015		881009
	Sygnal	Pin	Pin
1	WE1	11	1
2	WE2	12	2
3	+24VDC	9,10	7,8
4	GND	14,15	9

44

2.3. Mocowanie osprzętu

2.3.1. Segmenty sztucznej podłogi - są mocowane za pomocą czterech tulei z gwintem wewnętrznym M10 i kołnierzem zakończonym kłbem sześciokątnym 17 mm. Tuleje są wpuszczane w gniazda w czterech narożach segmentu i nakręcone na szpilki zakotwione w podłożu.

2.3.2. Kolumny pomiarowe (rys.14) - są mocowane na elementach sztucznej podłogi za pomocą specjalnego uchwytu (poz.6) kluczem płaskim 12 i 13.

2.3.3. Stanie pomiarowe (rys.14) - są mocowane na prowadnicach poziomych (poz.5) po uprzednim zainstalowaniu głowicy teodolitowej i czujnika WID1-10 za pomocą elementu ustalającego i pokrętła bloady.

2.3.4. Zespół zadawania siły (rys.10) - jest mocowany na elementach sztucznej podłogi za pomocą specjalnego uchwytu, kluczem płaskim 12 i 13 po uniesieniu kół.

2.3.5. Głowice pomiarowe:

GP-1L, GP-3L - są mocowane wkrętami M 4x10 do suportów prowadnic pionowych (rys.15 poz. 7, 13)

GP-2L, GP-3G, GP-2W1L, GP-2W1L, GP-PCFd(m) - są mocowane do końcówki kołnierza robota (IRO(p)-6, 6W, 6L, 10 4 śruby M6, dla IRO(p)-60(Z) 4 śruby M8)

GP-1F - mocowana jest do trzpienia siłownika KTO.

2.3.6. Plansze pomiarowe (ark.4.2) - są przystosowane do montażu na części manipulacyjnej (wg ark. 2.4) lub na kolumnach pomiarowych.

Przy montażu plansz na kolumnach pomiarowych wykorzystywane są te same elementy mocujące jak w przypadku głowic pomiarowych.

3. Uruchomienie

3.1. Przyłączenie napięcia sieciowego i włączenia stanowiska

Przewód dostarczający napięcie sieci do stanowiska SUM-R jest wprowadzony przez przełust w ścianie bocznej stojaka i połączony z zaciskiem 1 i 2 na listwie zaciskowej zespołu zabezpieczeń z obwodów zewnętrznych. Przewód ochronny (zerowy) "Z" jest przyłączony

do zacisku 3. należy włączyć napięcie przez wetknięcie wtyczki do gniazda sieciowego z bolcem zerującym i skontrolować czy świeci lampka kontrolna (rys.2 poz.15). Napięcie mierzone na zaciskach 1 i 2 na listwie zaciskowej zespołu zabezpieczeń i obwodów zewnętrznych (ZOZ) powinno wynosić $220 \text{ V} \pm 10 \%$. Stanowisko włącza się przez wciśnięcie i przekręcenie w prawo kluczyka w stacyjce (rys.4 poz.1), a następnie przyciśnięcie przycisku podświetlanego (zielonego) (poz.4).

3.2. Sprawozdanie działania

Sprawdzenie działania zespołów stanowiska należy wykonać przy wyłączonych urządzeniach i aparaturze, które są przyłączone do gniazd sieciowych podczas p.u. Przy włączonej stacyjce (rys.4 poz.1) i po wciśnięciu przycisku podświetlanego (zielonego) (rys.4 poz.4) powinno nastąpić załączenie stycznika sieciowego (rys.5, poz.5). Wyłączenie stacyjki i wyjęcie kluczyka przy załączonym stanowisku (podświetlany przycisk poz.4) nie powinno spowodować wyłączenia stycznika. Przy wyłączonej stacyjce można wyłączyć stanowisko przyciskiem podświetlonym żółtym (poz.2). Pojawienie się napięcia zasilającego po jego zaniku, w przypadku przerwy w zasilaniu, nie powinno spowodować automatycznego załączenia stanowiska.

Ustawienie na liczniku (poz.8) liczby impulsów równej lub wyższej od liczby impulsów zliczonych powinno uruchomić przywoławczy sygnał akustyczny i świetlny (podświetlenie przycisku poz.3 światłem przerywanym). Alarm można wykasować włączając przycisk podświetlany czerwony.

W przypadku gdy stanowisko nie daje się załączyć należy sprawdzić wkładkę topikową bezpiecznika B3 (rys.5 poz.5). Jeżeli stanowisko daje się włączyć, a nie można załączyć urządzeń i aparatury, należy sprawdzić stan bezpieczników automatycznych B1, B2 (rys.5 poz.5).

4. Obsługa

4.1. Obsługa stanowiska 3UM-R

Opis przygotowania do pracy i opis wymaganej obsługi ręcznej aparatury i urządzeń zainstalowanych na stojaku zawierają dokumentacje

46

techniczno-ruchowe (patrz wykaz dokumentów). Dla pracy automatycznej w systemie, opisy obsługi są zamieszczone w programach użytkowych, a informacja wyświetlana jest na monitorze.

Programy użytkowe sprawdzeń przywołują określone arkusze, które ilustrują sposób i warunki wykonania sprawdzeń (patrz wykaz arkuszy). Program zarządzający, tzw. system, składa się z trzech rodzajów oprogramowania:

- programy zarządzające badaniami
- programy obsługi poszczególnych sprawdzeń
- programy wspomagające dla MSA-80

Po włączeniu komputera IBM/PC/AT i wybraniu katalogu 50 5 md należy wywołać system nazwą SUM.

System zgłosi się na monitorze kartą tytułową. Po wciśnięciu dowolnego klawisza na konsoli zostanie automatycznie wywołany program MENU-1. Po wybraniu typu robota następuje automatycznie załadowanie katalogu i wywołanie programu MENU-2 dla danego robota, czyli wyprowadzenie na ekran listy opcji dotyczących sprawdzeń. Wybór określonej pozycji z listy przez wciśnięcie klawisza Enter/CR/ powoduje automatyczne wywołanie odpowiedniego programu.

4.2. Obsługa stanowiska pomiarowego I (rys.11)

Przed przystąpieniem do sprawdzeń należy:

1. zainstalować zgodnie z DFR część manipulacyjną badanego robota
2. zamontować i wyzłomować segmenty sztucznej podłogi
3. ustawić kolumny pomiarowe z elementami 11, 3, 9, 10
4. zamontować dwie prowadnice poziome ($\varnothing 45 \text{ mm} = 2000$) poz.5.

Ustalić położenie prowadnic poziomych na wysokości ramienia górnego badanego robota, elementami poz. 8, 3, 9.

5. wczytać zawartość kasety z programem "PROB" do pamięci USR
6. wczytać i uruchomić program badania na komputerze IBM

Po uruchomieniu programu badania, część manipulacyjna zajmuje zaprogramowane położenie początkowe. Należy wówczas zamontować kolumny z prowadnicami, równoległe do płaszczyzny ruchów robota, w odległości min 1800 mm (jest to minimalna odległość ostrego widzenia lunety teodolitu).

7. na prowadnicach zainstalować sanie pomiarowe z teodolitem, czujnikiem WID1-10 i śrubą czujnika (poz.12)

8. skontrolować, a w razie potrzeby skorygować poziom położenia

- sań pomiarowych (obserwując stan dwóch poziomic zainstalowanych na teodolicie, regulować tuleję regulacji wysuwu poz.3)
9. wyzerować czujnik przemieszczenia w pobliżu położenia odpowiadającego położeniu osi obrotu głównego części manipulacyjnej

Przebieg sprawdzenia:

Wskazania czujnika WID1-10, odczytywane z miernika MGP4-233C, odpowiadają w układzie bazowym robota współrzędnej X obserwowanego w luncie teodolitu danego punktu części manipulacyjnej.

Luneta teodolitu w trakcie przesuwu sań zachowuje położenie dokładnie prostopadłe do prowadnic poziomych i płaszczyzny ruchu badanej części manipulacyjnej.

Współrzedną Z, obserwowanego punktu, określa się przeliczając odczytaną z okręgu pomiarowego teodolitu V, wartość kątową na wymiar liniowy.

W ten sposób można określić w płaszczyznieruchu 2 współrzędne X i Z, dowolnego punktu części manipulacyjnej. Wartości odczytywane z miernika MGP4-233C i okręgu teodolitu wprowadzane są do komputera poprzez klawiaturę.

Opracowanie wyników oraz synchronizację pomiarów zapewnia program badania i odpowiednio opracowany program USSR.

4.3. Obsługa stanowiska pomiarowego II (rys.15)

Podstawowa konfiguracja stanowiska jest taka jak w stanowisku pomiarowym I.

Jako uzupełnienie występują:

- zestaw prowadnic $\varnothing 40$, o długości 1000 mm, 2 szt. (poz.11)
- sań przesuwu wzdłużnego (poz.9)
- prowadnice $\varnothing 30$ o długościach 300, 400, 700 (poz. 13 i poz.7)
- sań przesuwu poprzecznego (poz.5)
- czop obrotu głowicy (poz.12)
- czop regulacji wysuwu (poz.14)
- głowice pomiarowe GP1L (3L) montowane na czopy obrotu głowicy.

Rysunek prezentuje możliwe sposoby organizacji stanowiska.

Całość zestawu zapewnia możliwość rozmieszczenia max 6 głowic GP1L(3L) w przestrzeni o wymiarach: długość 2100 mm

szerokość 1500 mm

wysokość min 300 max 2550 mm

Wybór konfiguracji stanowiska zależy od potrzeb konkretnego

sprawdzenia. Obsługę ogranicza się do zamontowania zespołu pomiarowego, w konkretnym dla sprawdzenia punkcie (ark.nr) i wyzerowania czujników.

4.4. Obsługa stanowiska pomiarowego III (rys.16)

Główną część stanowiska stanowi urządzenie do zadawania siły składające się z następujących elementów:

- wózek (poz.1)
- podnośnik (poz.2)
- zespół przesunięcia i obrotu (poz.4)
- prowadnica pozioma (poz.3)
- zespół podnoszenia kół (poz. 7 i 6)
- głowica siłownika (poz.5)
- siłownik elektryczny (poz.10).

Do trzpienia siłownika elektrycznego mocowana jest głowica GP-1F z czujnikiem siły.

Obsługa polega na:

1. zamontowaniu głowicy GP-1F na siłowniku (typ głowicy określa się na podst. ark. nr 2.6)
2. ustawieniu zespołu z wykorzystaniem elementów regulacyjnych w konfiguracji umożliwiającej wywarcie ociążenia w zadanym miejscu części manipulacyjnej robota (ark. nr 2.6)
3. zamontowaniu na robocie łączników i połączeniu ich z głowicą GP-1F
4. wyzerowaniu czujnika siły
5. zainstalowaniu i wyzerowaniu czujnika głowicy GP-1L (miejsca zainstalowania czujników ark. nr 2.6)
6. uruchomieniu programu badań z klawiatury IBM.

Program badania umożliwia całkowite zautomatyzowanie sprawdzenia z dodatkową możliwością:

- programowej zmiany kierunku i wartości zadawanej siły
- równoległej rejestracji wskazań czujnika siły i przemieszczenia
- wyłączenia siłownika w momencie przekroczenia ugięcia dopuszczalnego

Rejestracja, analiza i ocena sprawdzenia odbywa się automatycznie po zakończeniu pomiarów.

5. Środki bezpieczeństwa podczas obsługi

Pomieszczenia, w których są zainstalowane stanowiska badawcze powinny mieć wykonaną niezależną instalację ochronną typu zerowanie dla mikrokomputera i współpracujących urządzeń i aparatury pomiarowej. Należy pamiętać, że wyklucza to istnienie instalacji typu uziemienie. Przed przyłączeniem nowego urządzenia do urządzeń stanowiska SUM-R należy sprawdzić czy pomiędzy ich masami nie popłynie prąd mogący spowodować uszkodzenie któregośkolwiek z tych urządzeń. Wyjmowanie poszczególnych urządzeń, pakietów lub paneli lub inne manipulacje wewnątrz kaset, mogą się odbywać tylko po wyjęciu wtyczki sieciowej z gniazdka zasilającego oraz po odłączeniu sygnałów wejściowych. Wszystkie połączenia kablowe należy wykonywać przy wyłączonych urządzeniach i aparaturze pomiarowej. Nie wolno uruchamiać badanego robota bez przymocowania jego części manipulacyjnej do podłoża oraz nie wolno rozpoczynać badań bez przymocowania osprzętu używanego do sprawdzeń. Korpus robota zasilanego elektrycznie musi być zerowany. Należy pamiętać o wyłączeniu wyłącznika SIŁC podczas dokonywania połączeń, zmian połączeń elektrycznych lub wymiany modułów funkcjonalnych w układzie sterowania robota. Badania robota przemysłowego mogą być prowadzone przy obecności minimum 2 osób. Przy badaniu w stanie robota PRACA jedna osoba musi znajdować się w takim miejscu aby mogła natychmiast uruchomić STOP awaryjny robota. Na stanowisku powinny znajdować się tylko te przedmioty, które są niezbędne do wykonywania badań.

6. Konserwacja

Słupy kolumn pomiarowych oraz prowadnice powinny być przecnowywane w pomieszczeniu suchym o stałej temperaturze, po oczyszczeniu i pokryciu cienką warstwą smaru stałego ŁP45. Przed zainstalowaniem na stanowisku badawczym należy elementy te ponownie oczyścić i pokryć cienką warstwą oleju maszynowego.

Zaleca się przecnowywanie zespołu zadawania siły z całkowicie wsuniętym słupem do korpusu podnośnika.

Co 500 h pracy należy przesmarować smarem stałym ŁP45, koła zębate przekładni stożkowej i walcowej w podnośniku i w zespole przesunięcia i obrotu, a co 40 h pracy należy smarować cienką warstwą

smaru stałego przewodnice głowicy GP-1F. Szczególną uwagę należy zwrócić na czystość trzpieni pomiarowych czujników indukcyjnych. Wszystkie elementy mechaniczne, ze względu na precyzję wykonania, należy chronić przed zanieczyszczeniem, wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi.

7. Wykaz rysunków i arkuszy

Rys.1. Rysunek poglądowy stanowisk badawczych

Rys.2. Widok ogólny stanowiska SUM-R

Rys.3. Schemat ideowy połączeń przewodowych stojaka SUM-R

Rys.4. Widok płyty czołowej zespołu sterowania i sygnalizacji ZSS

Rys.5. Widok ogólny zespołu obwodów zewnętrznych i zabezpieczeń ZOZ

Rys.6. Rysunek złożeniowy głowicy GP-1L

Rys.7. Rysunek poglądowy głowicy GP-2L

Rys.8. Rysunek poglądowy głowicy GP-3L

- Rys.9. Rysunek poglądowy głowicy GP-3G

Rys.10. Rysunek złożeniowy głowicy TP-2W1L

Rys.11. Rysunek złożeniowy głowicy GP-1F

Rys.12. Schemat podłączenia siłownika do stanowiska SUM-R

Rys.13. Schemat podłączenia barier optycznych do stanowiska SUM-R

Rys.14. Rysunek poglądowy stanowiska I - do badania głównych wymiarów, przestrzeni roboczej, powtarzalności położenia zerowego

Rys.15. Rysunek poglądowy stanowiska II - do badania powtarzalności, pozycjonowania statycznego i dynamicznego

Rys.16. Rysunek poglądowy stanowiska II (zespołu zadawania i pomiaru siły) - do badania sztywności

ark.1.1. Arkusz płaszczyzn i punktów pomiarowych

ark.2.1. Sprawdzenie głównych wymiarów i przestrzeni roboczej IRb-6,6L, IRp-6(10), IRb(p)-60, IRp-60Z

ark.2.2. Sprawdzanie głównych wymiarów i przestrzeni roboczej RP-120

ark.2.3. Sprawdzenie głównych wymiarów i przestrzeni roboczej IRp6W

ark.2.4. Sprawdzenie maksymalnych prędkości ruchu

ark.2.5. Sprawdzenie powtarzalności pozycjonowania poszczególnych stopni swobody robotów przemysłowych

ark.2.6. Sprawdzenie sztywności

- ark.3.1. Typy i rodzaje obciążników
- ark.4.1. Arkusz głowic pomiarowych
- ark.4.2. Arkusz plansz
- ark.5.1. Sprawdzenie pozycjonowania i odtwarzania toru prostoliniowego
- ark.5.2. Sprawdzenie odtwarzania toru, wpływu zakłóceń elektromagnetycznych na pracę robota
- ark.5.3. Sprawdzenie sztywności
- ark.5.4. Sprawdzenie napięć prądnic i prądów silników tp, th, przeregulowania
- ark.5.5. Sprawdzenie przyspieszenia.

8. Wykaz dokumentów związanych

Instrukcje obsługi:

Wzmacniacz mostkowy z falą nośną 5 kHz typ CAX1002 - prod. CAREX

Wzmacniacz CAX1020 - prod. CAREX

Dodatek do zestawu 6xCAX1002 5 6xCAX1020 - prod. CAREX

Dokumentacje techniczno-ruchowe:

Urządzenia mikroprocesorowego systemu automatyki i pomiarów

MIKROSTER MSA-80 - prod. ZUMPE UNIPRA CEMI

oraz opisy programów

Cyfrowe urządzenia pomiarowe, kontrolne i sterujące w standardzie MIKROSTER - prod. MS

Moduł kontrolno-pomiarowy LC-011-1612 - prod. AMBEX

oraz opis oprogramowania dla języka C

Moduły LC8255 do mikrokomputera rodziny IBM PC/XT/AT - prod. AMBEX

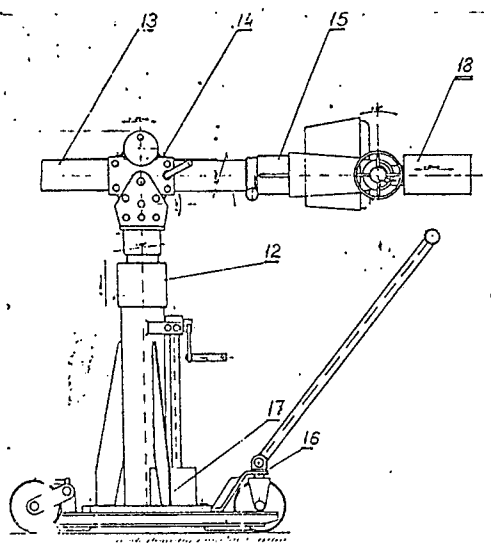
Wzmacniacz pomiarowe izolacyjny AMP ISL 1 kV 5 - prod. AMBEX
oraz program obsługi wzmacniaczy

Przyrząd pomiarowy MGT4-233 C.6 - prod. HBM

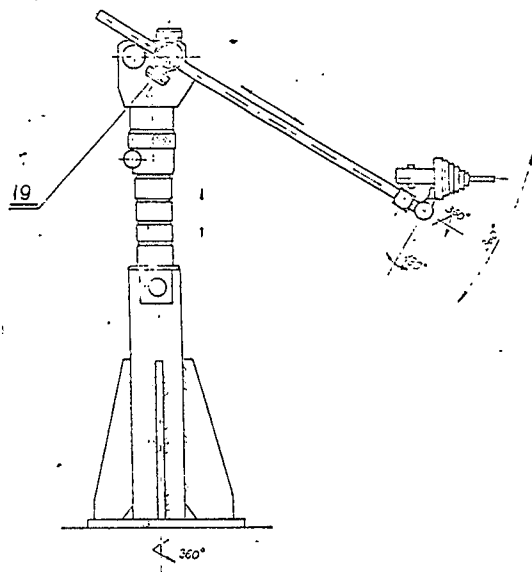
Przyrząd pomiarowy WM6-3C10 - prod. IBM

Roboty IRb-6 i IRb-60 - prod. PIAF

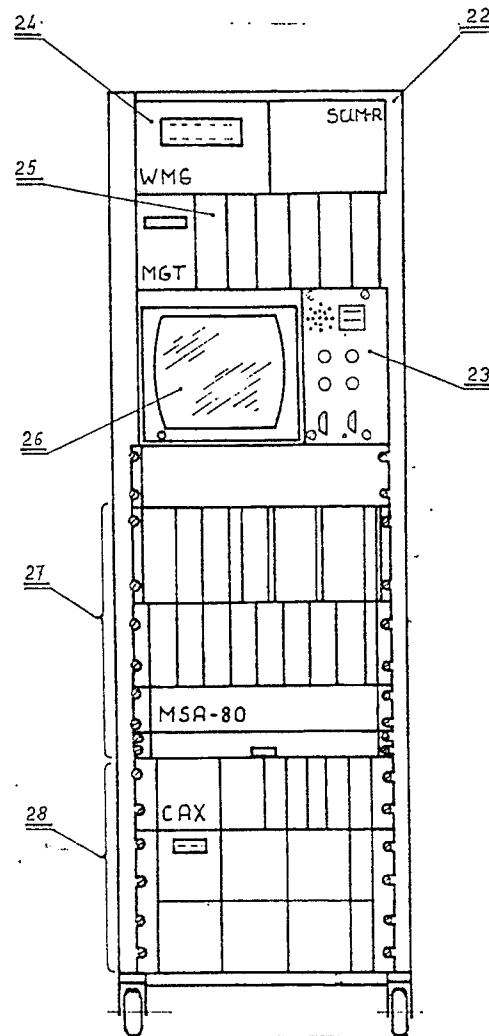
Roboty IRp-6 i IRp-60 - prod. PIAF.



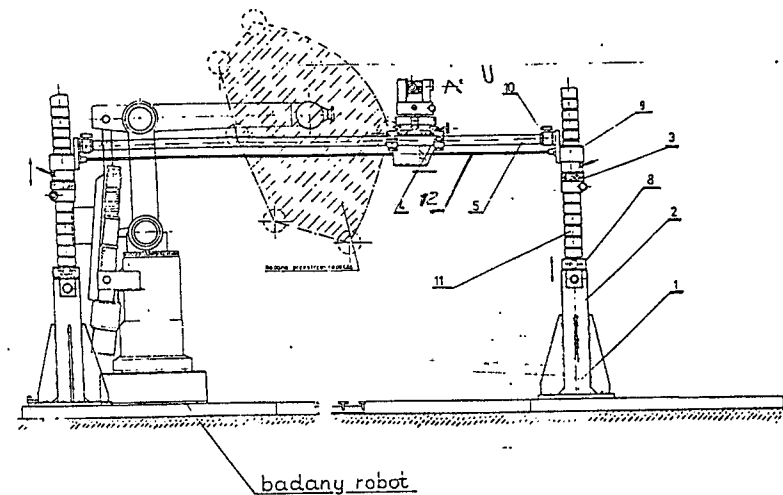
Stanowisko pomiarowe III



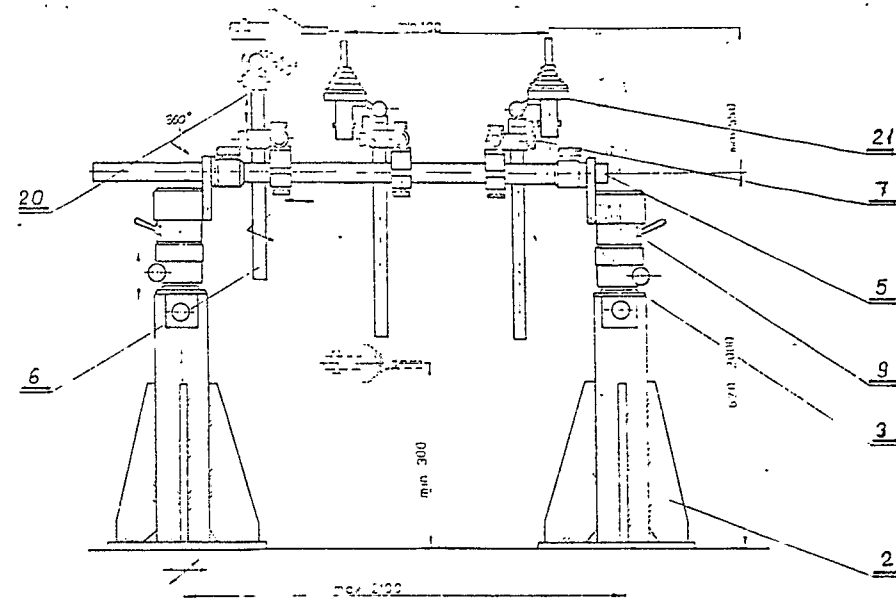
Stanowisko pomiarowe IIa



Zestaw aparatury i urządzeń na stojaku SUM-R



Stanowisko pomiarowe I

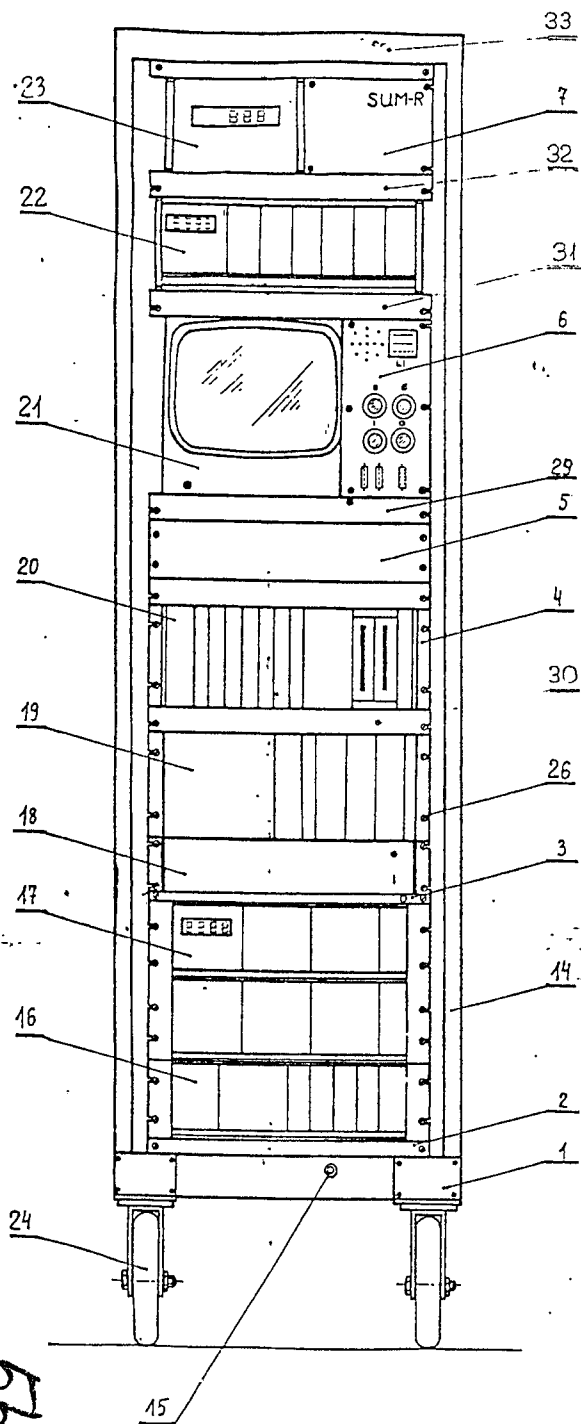


Stanowisko pomiarowe IIb

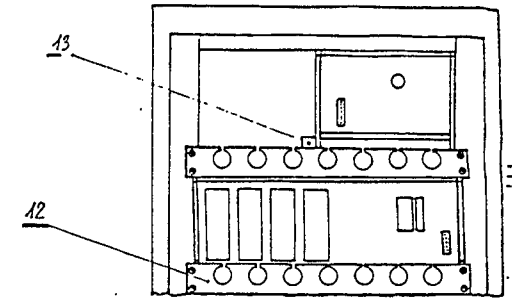
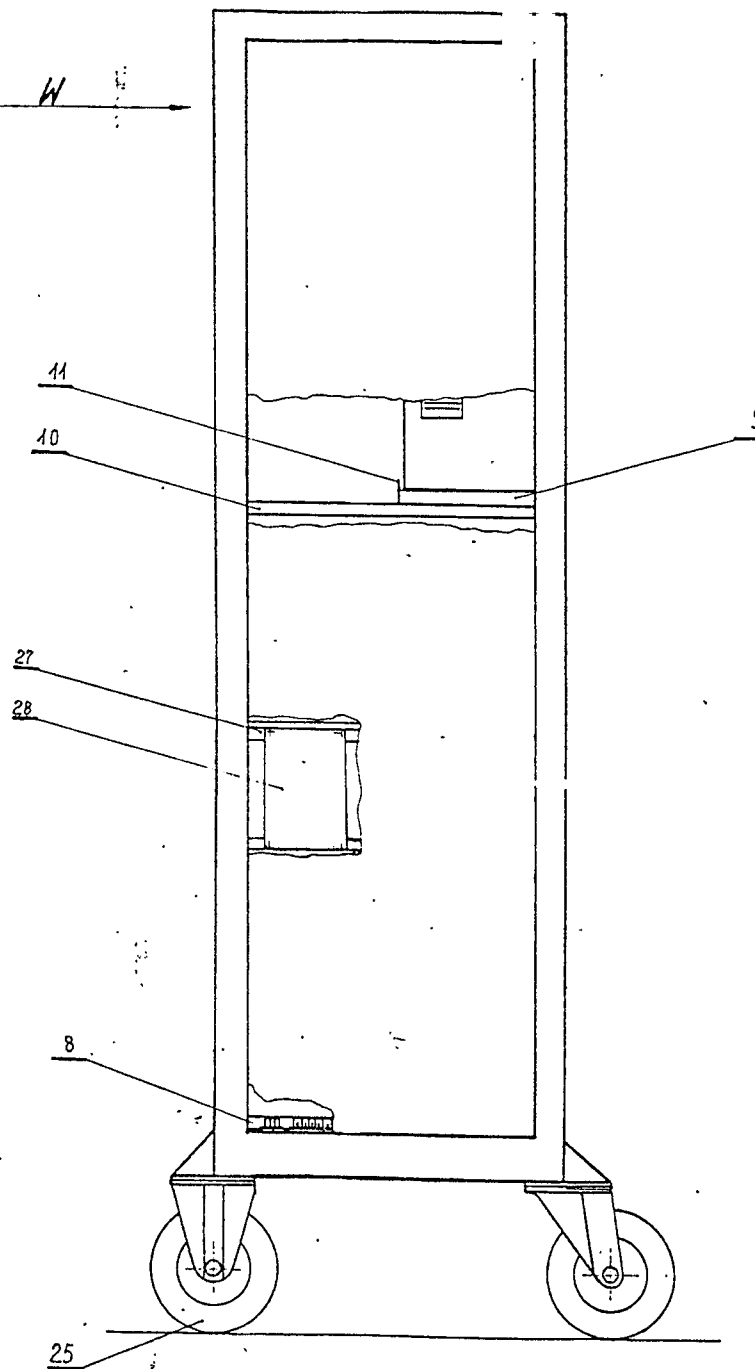
Rys.1. Rysunek poglądowy stanowisk badawczych

Przewid. Układ pomiarowy 3 osi

2 kolumny
3 czynniki

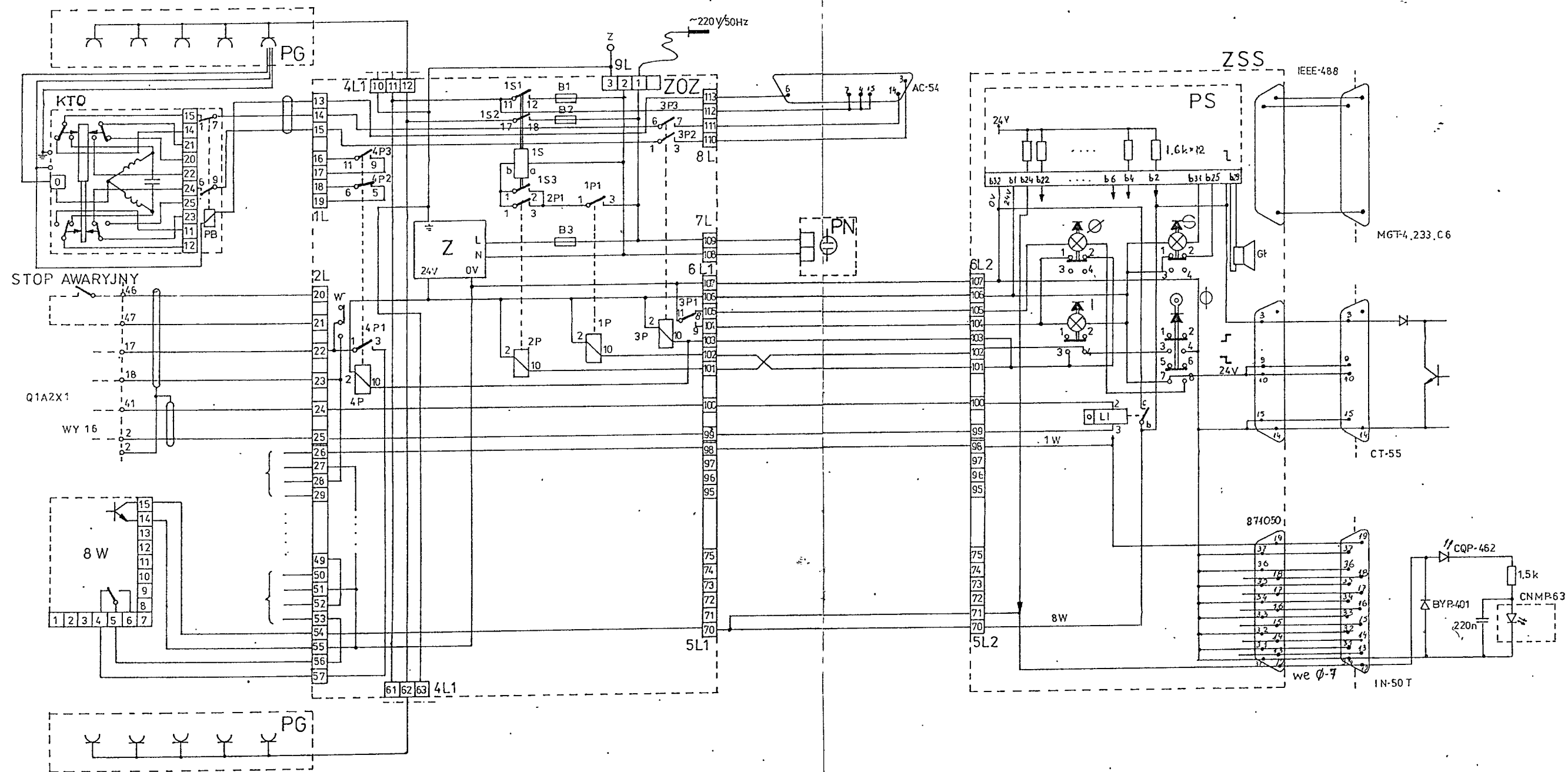


Widok H

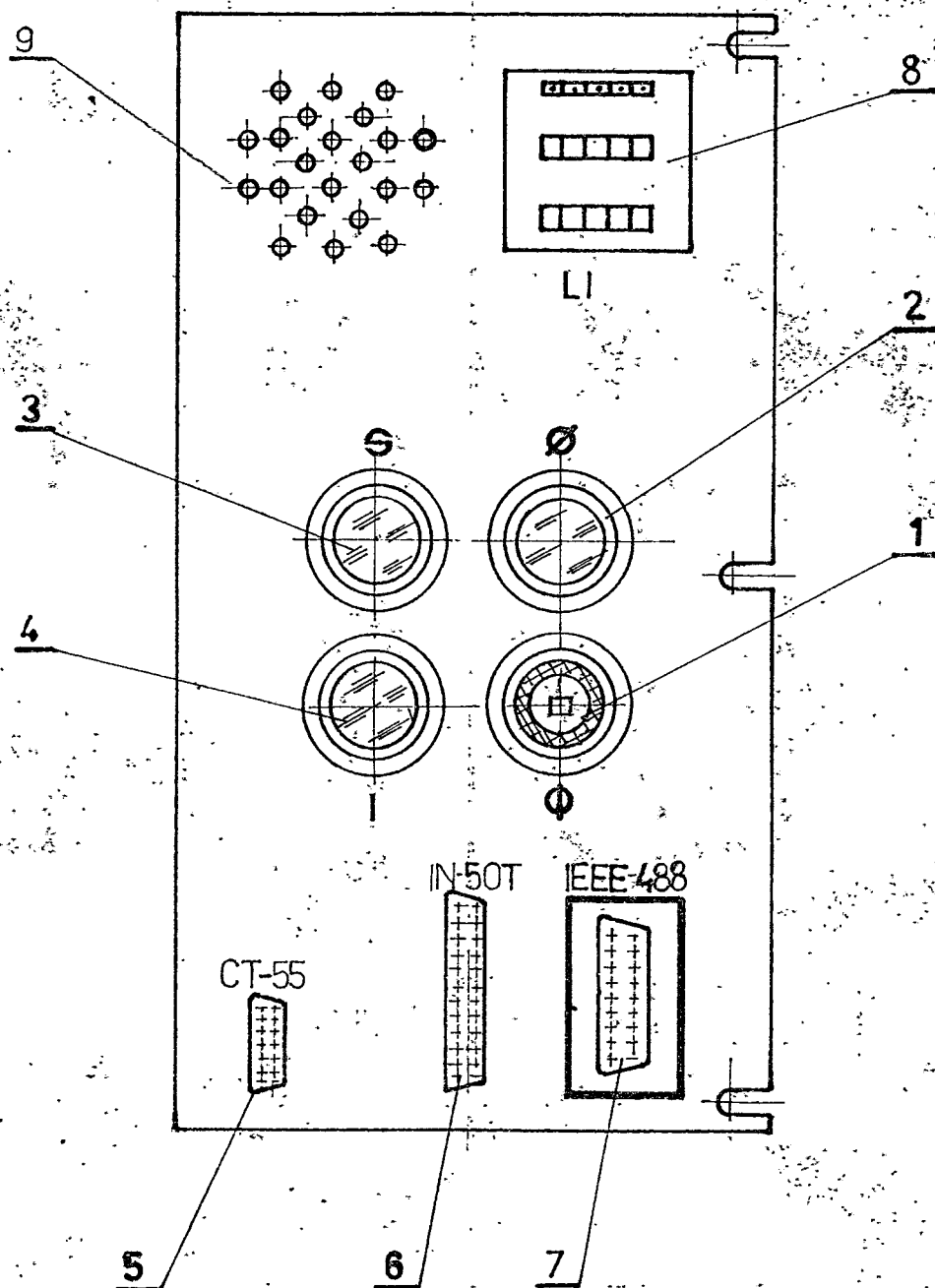


Rys 2.

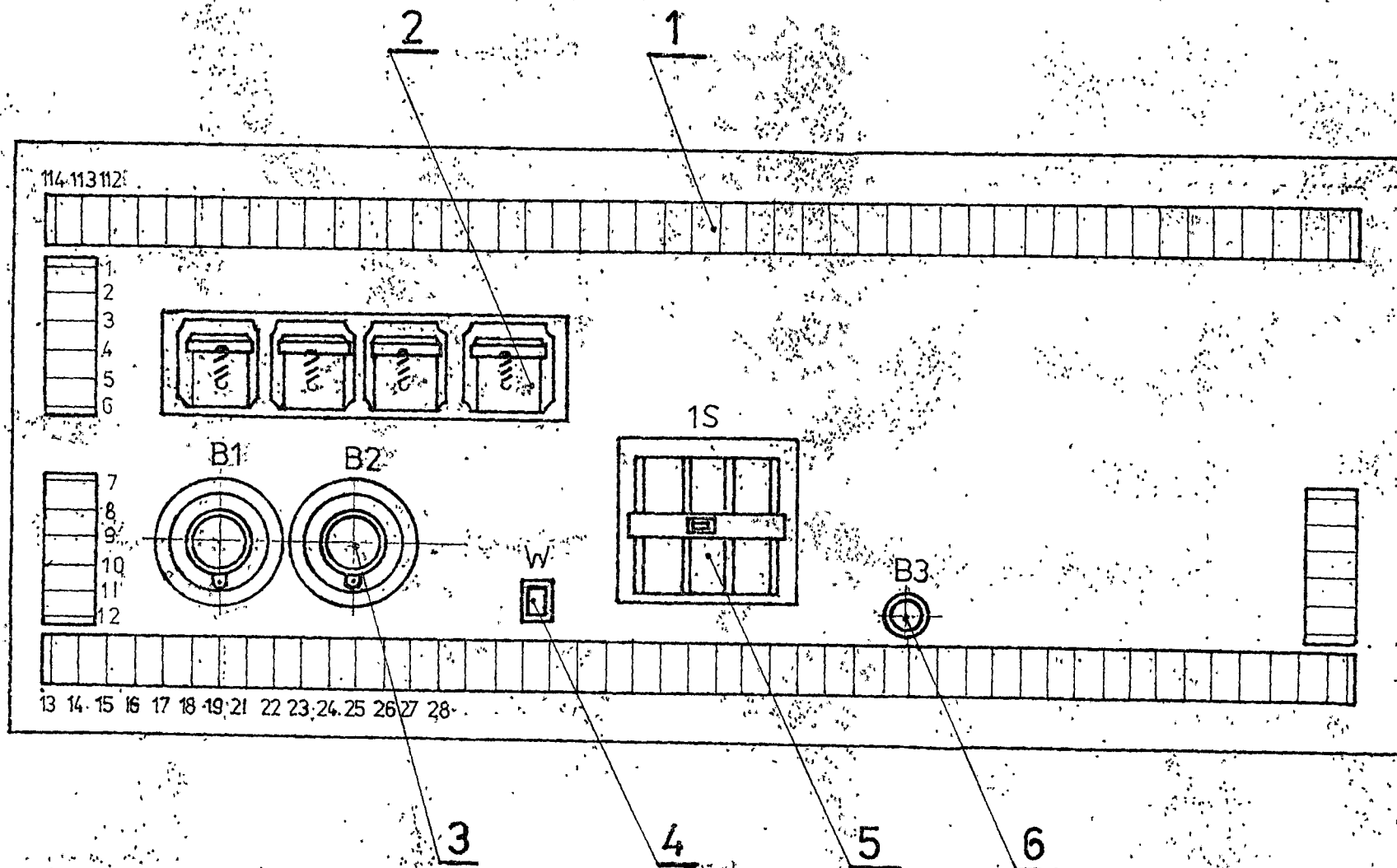
54



Rys 3

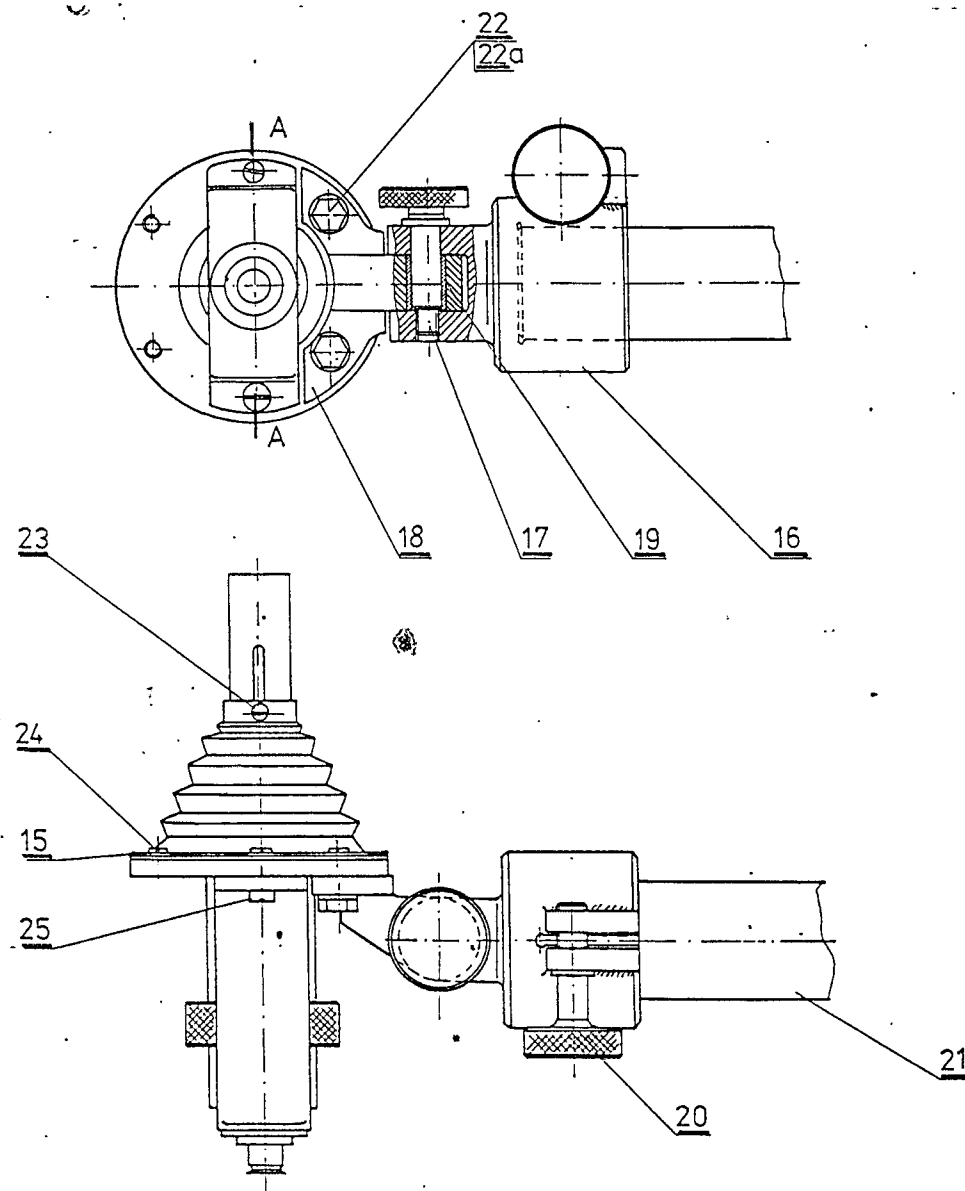
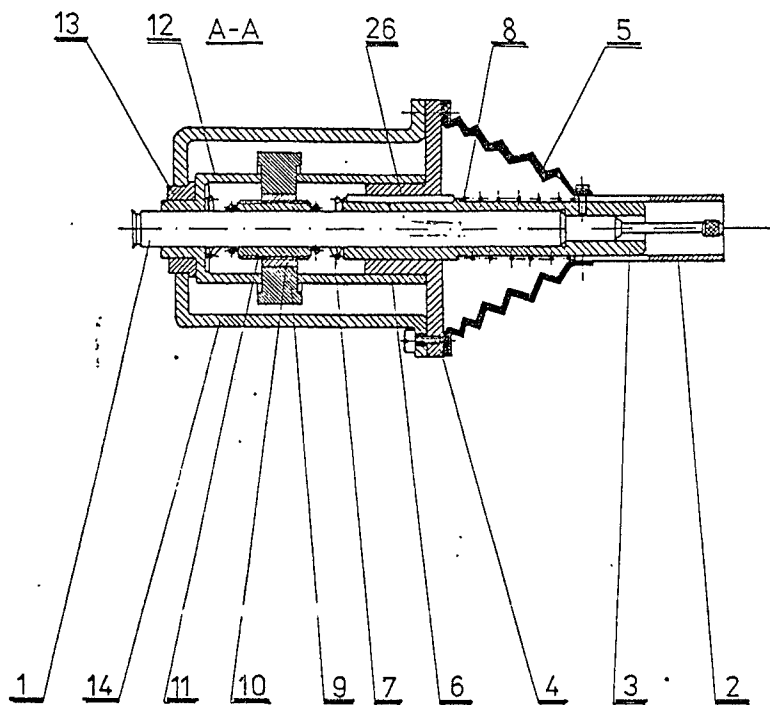


Rys 4. ZSS.

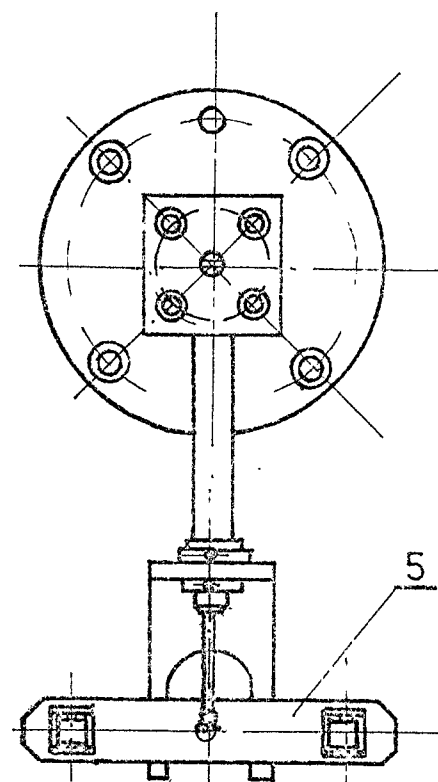
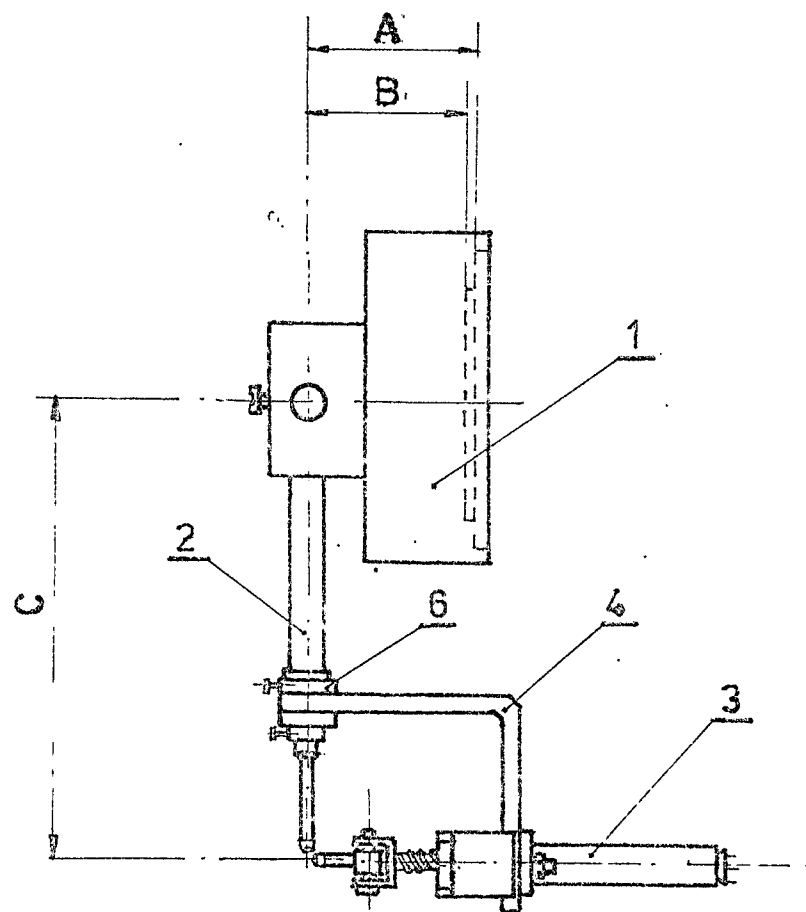


57

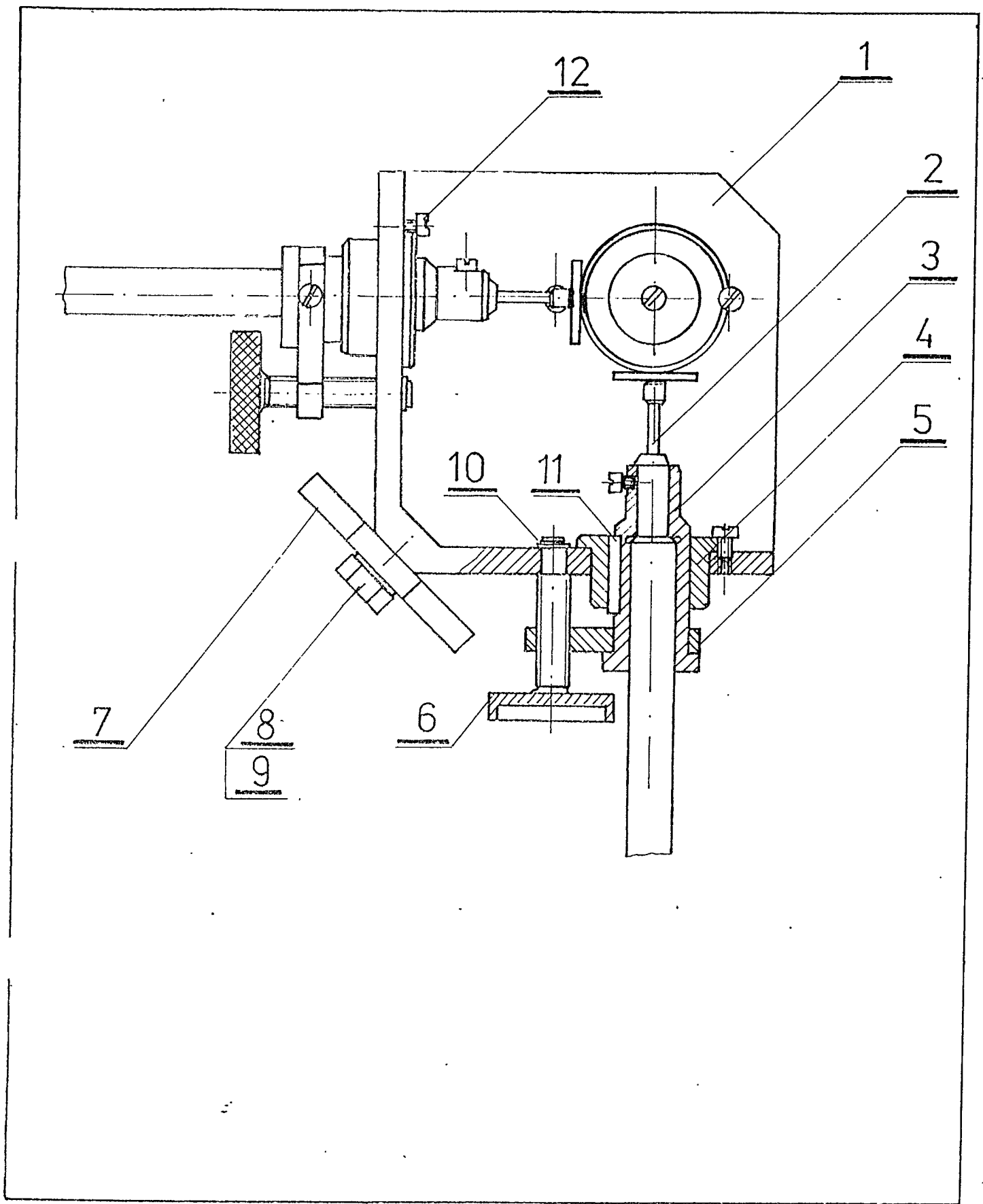
Rys.5. Z0Z



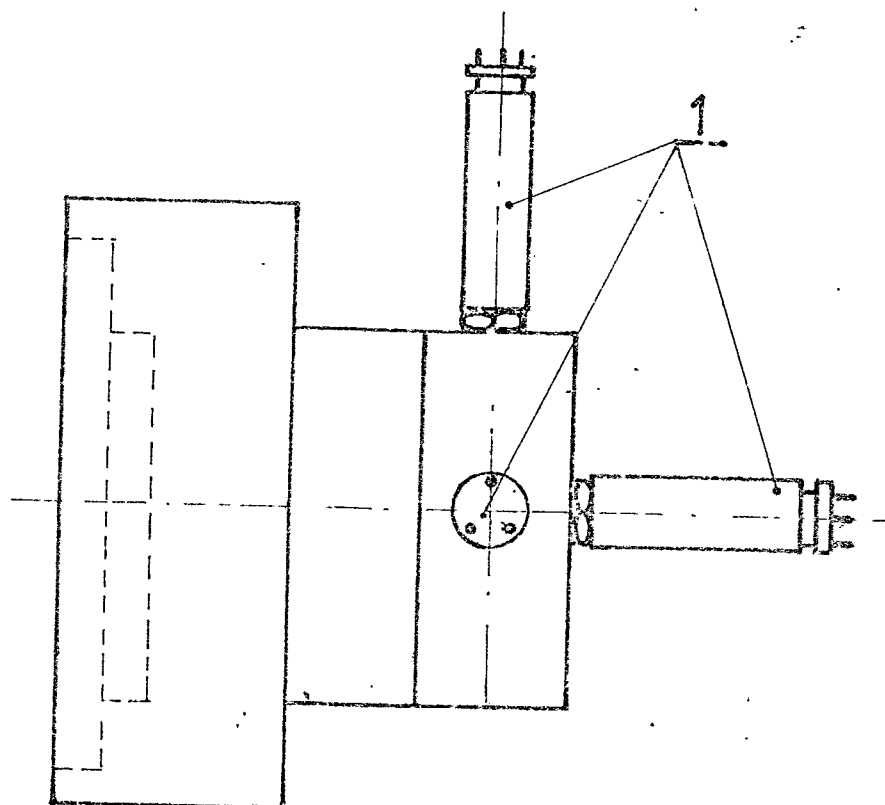
Rys. 6



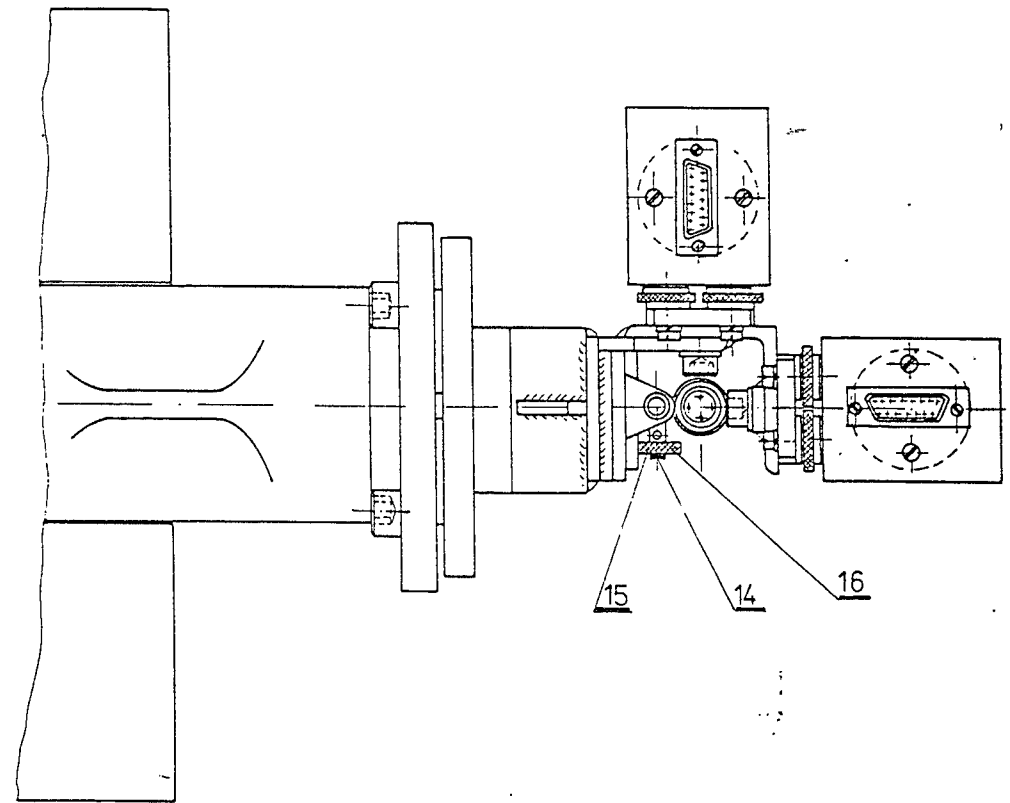
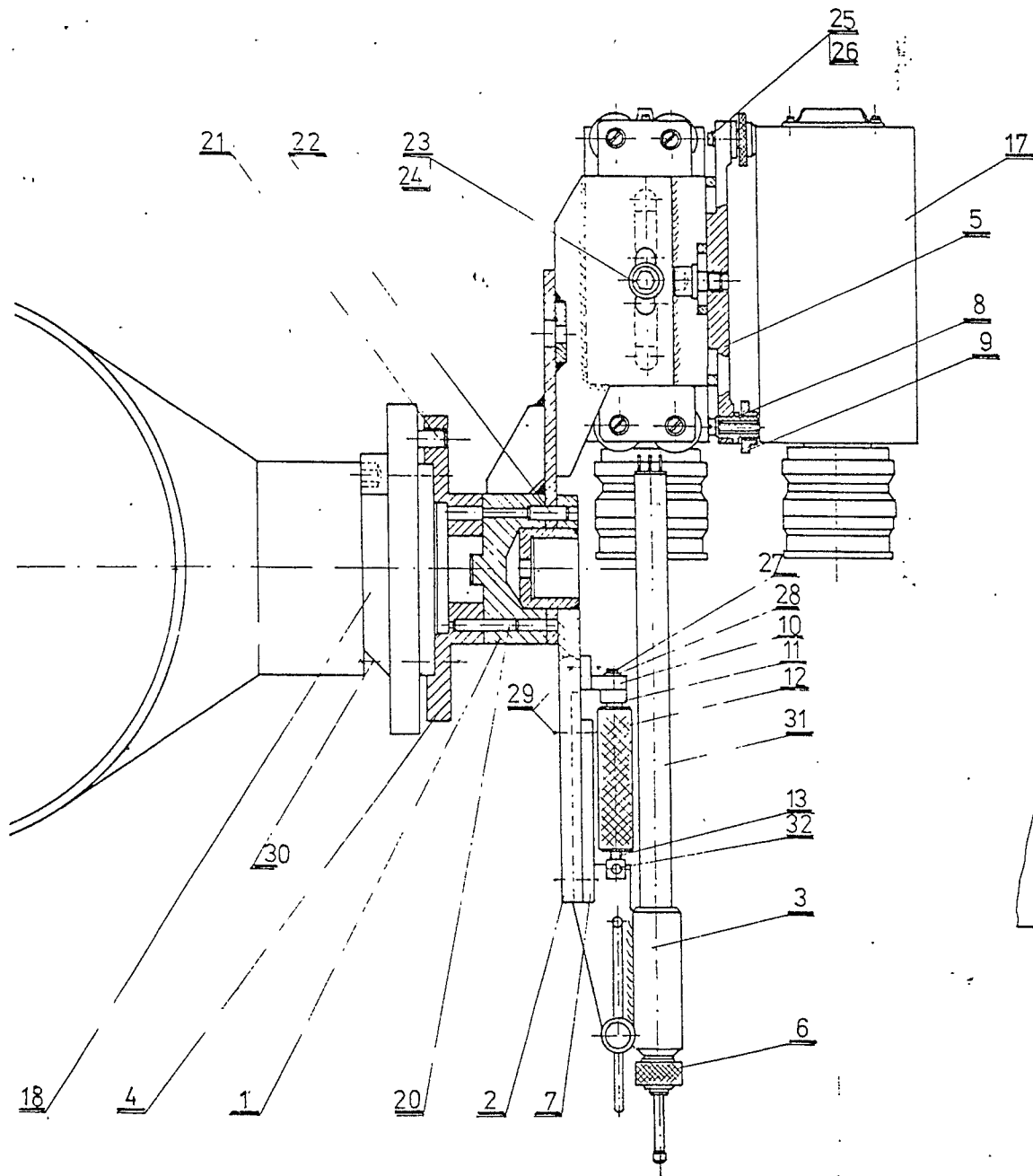
Rys.7



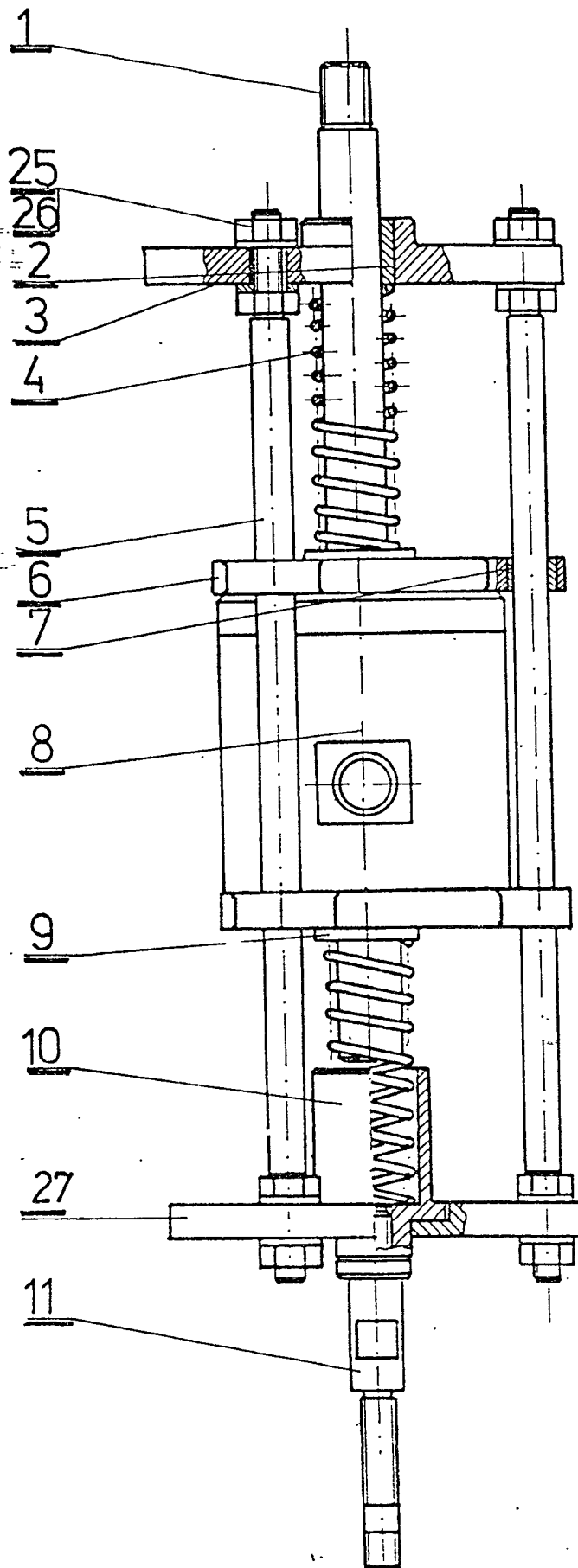
Rys. 8



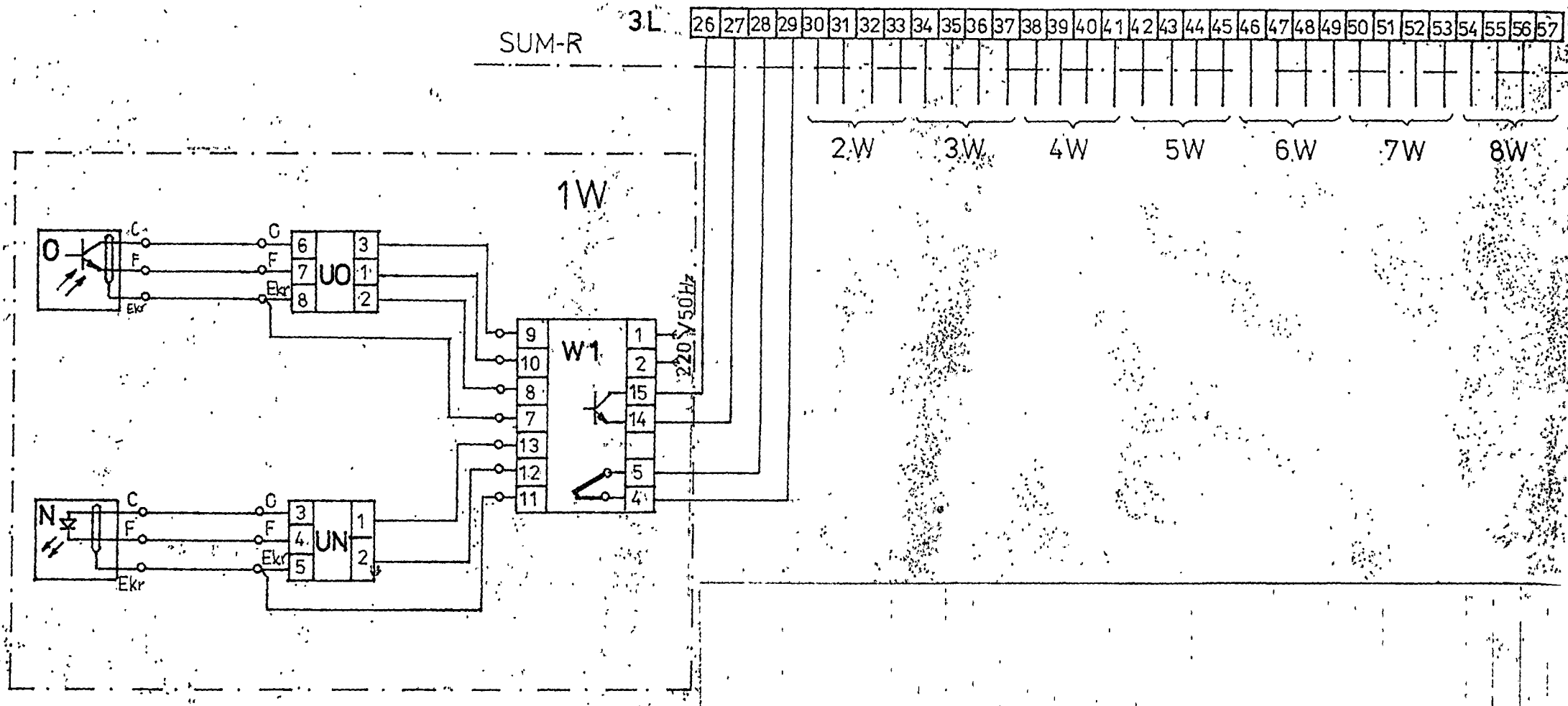
Rys. 9



Rys. 10

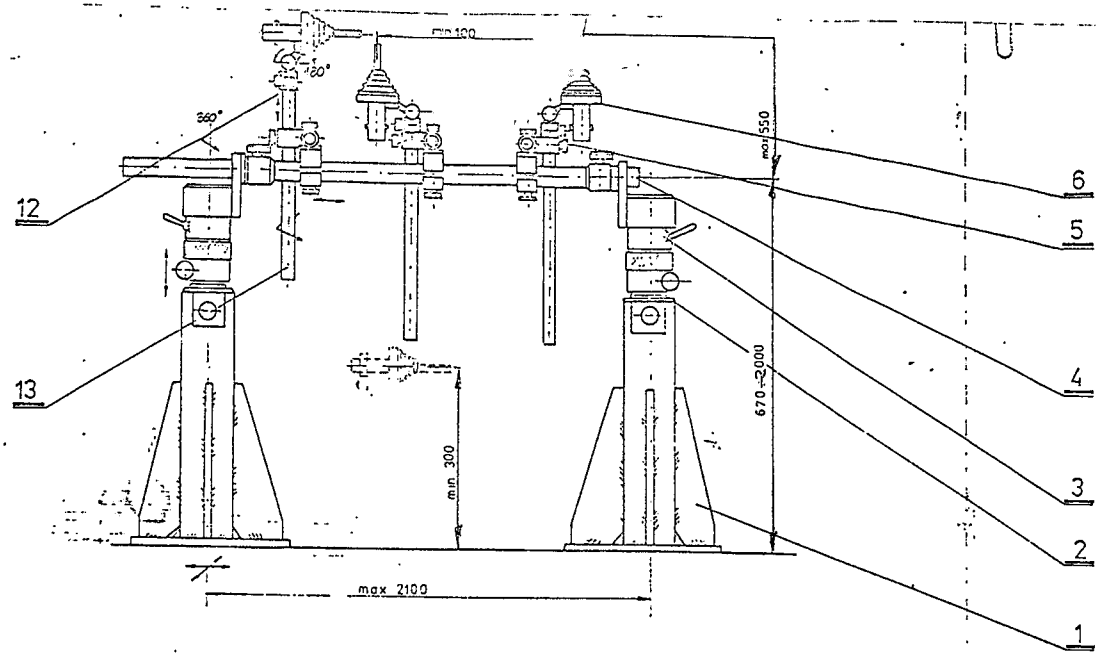


Rys.11.

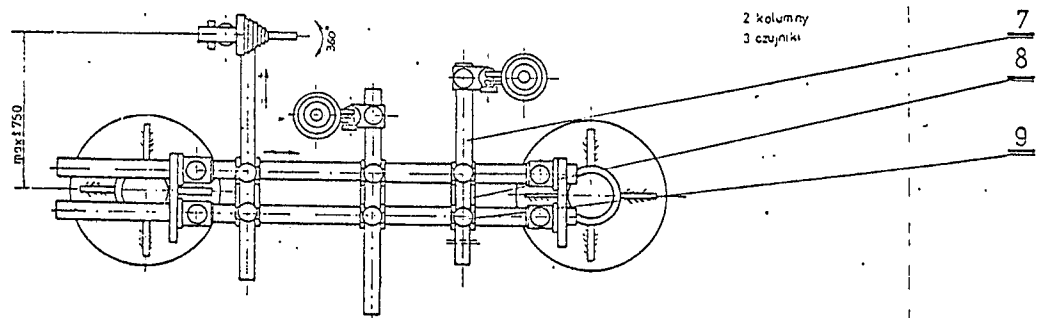


O,N - PF-04, PF-05

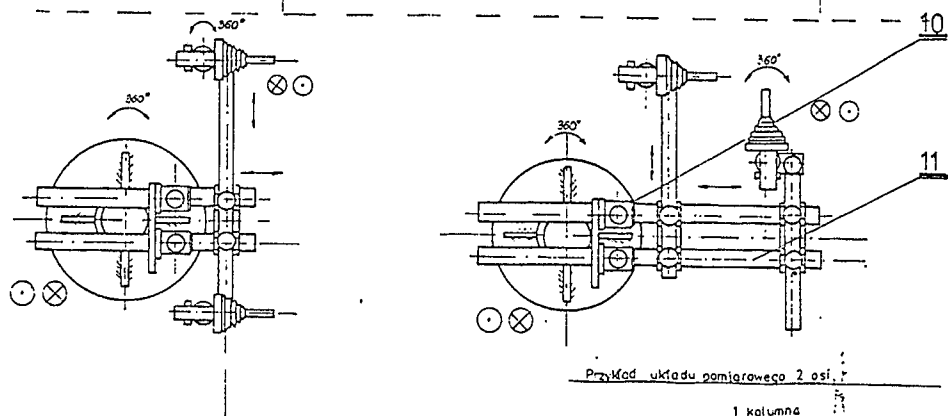
Rys.13 Schemat podłączenia barier optycznych do stanowiska SUM-F



Przykład układu pomiarowego 3 osi

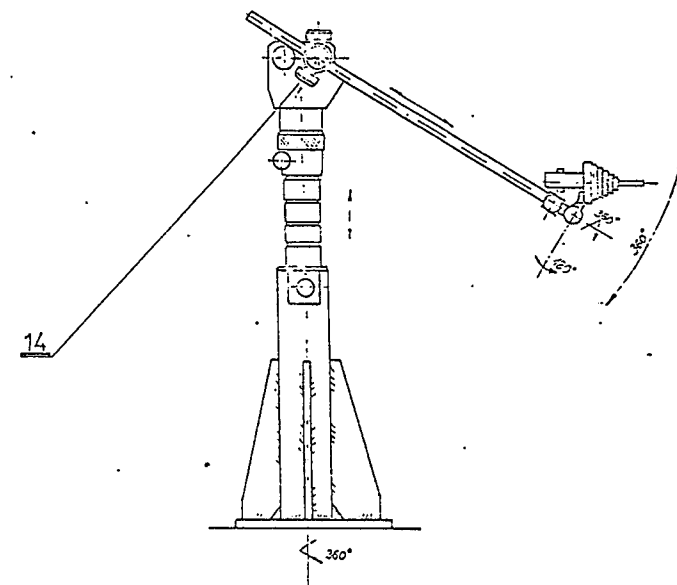


2 kolumny
3 czujniki

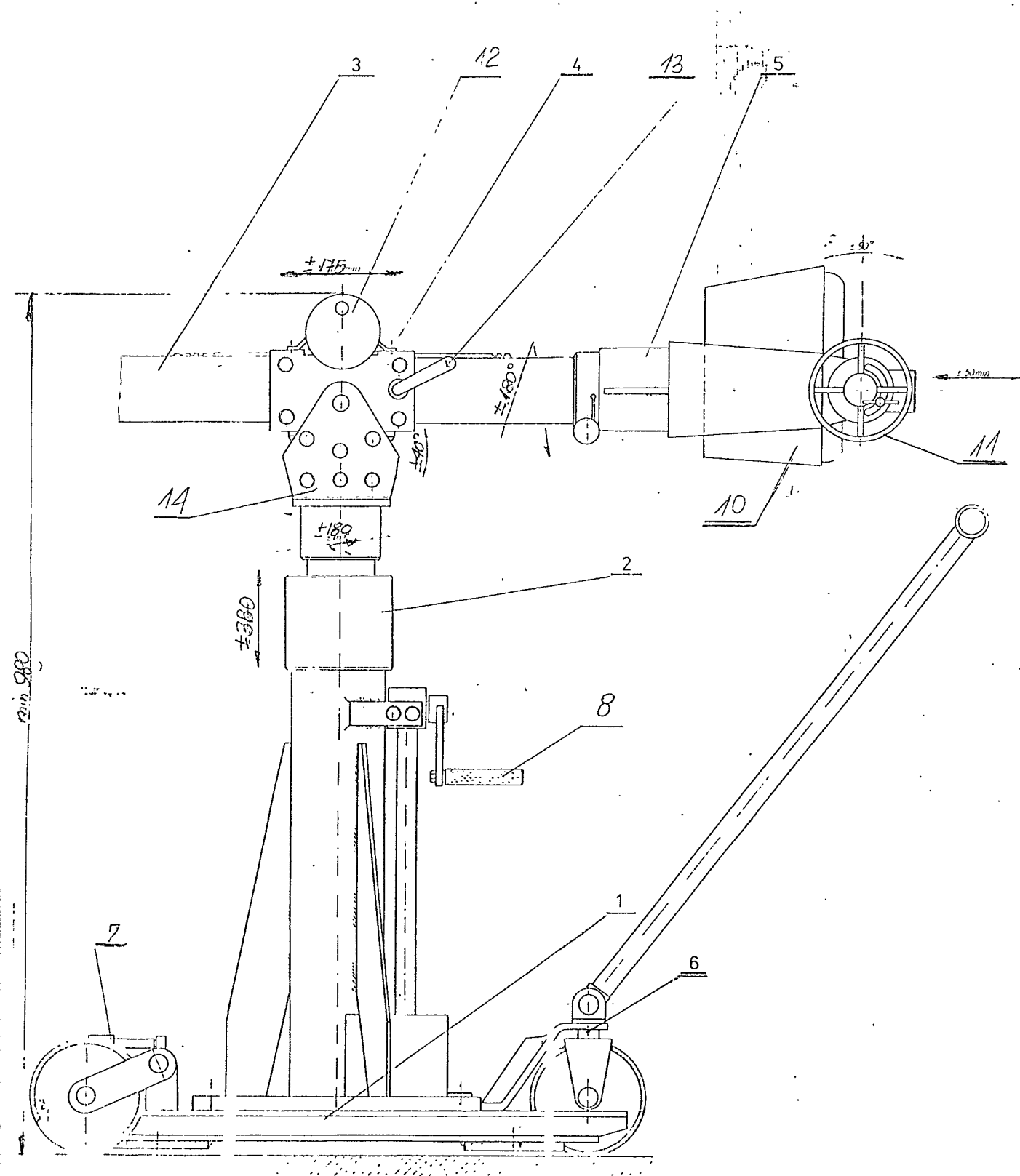


Przykład układu pomiarowego 2 osi

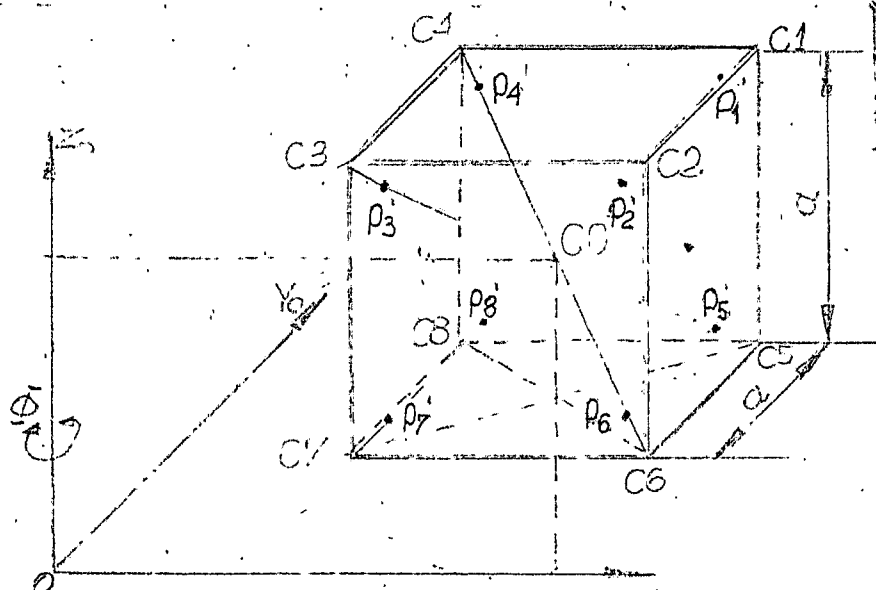
1 kolumna
2 czujniki



Przykład układu pomiarowego 1 osi



Rys. 16.



Arkusz nr.

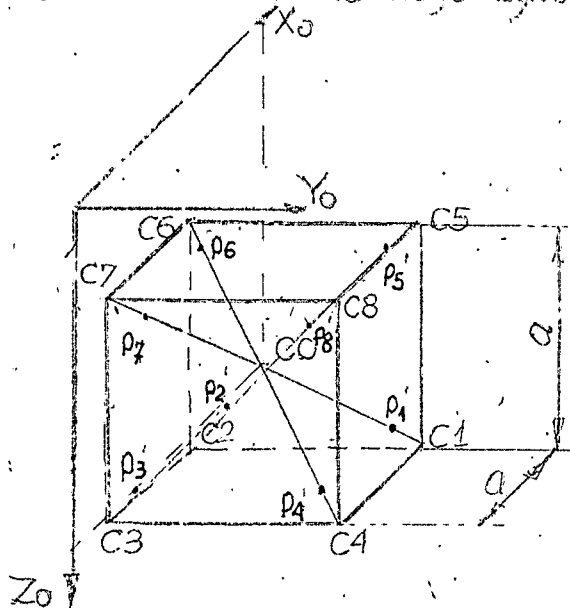
1.1

Arkusz płaszczyzn i punktów pomiarowych.

Tępa proba r. o. am. / r. o. am. / r. o. am.		JRbpl 5, 10	JRbpl 5L	JRbpl 60, 60Z	JRbpl 6W
Współrzędne punktu pomiarowego [mm]	X	600	725	1350	350
	Y	0	0	0	0
	Z	1180	1185	1260	1600
Bok sześcianu a [mm]		400	475	750	400
P1	x, y, z	760, 160, 1340	915, 190, 1375	1650, 300, 1560	510, 160, 1760
P2	x, y, z	760, -160, 1340	915, -190, 1375	1650, -300, 1560	510, -160, 1760
P3	x, y, z	440, -160, 1340	535, -190, 1375	1050, -300, 1560	190, -160, 1760
P4	x, y, z	440, 160, 1340	535, 190, 1375	1050, 300, 1560	190, 160, 1760
P5	x, y, z	760, 160, 1020	915, 190, 995	1650, 300, 960	510, 160, 1440
P6	x, y, z	760, -160, 1020	915, -190, 995	1650, -300, 960	510, -160, 1440
P7	x, y, z	440, -160, 1020	535, -190, 995	1050, -300, 960	190, -160, 1440
P8	x, y, z	440, 160, 1020	535, 190, 995	1050, 300, 960	190, 160, 1440

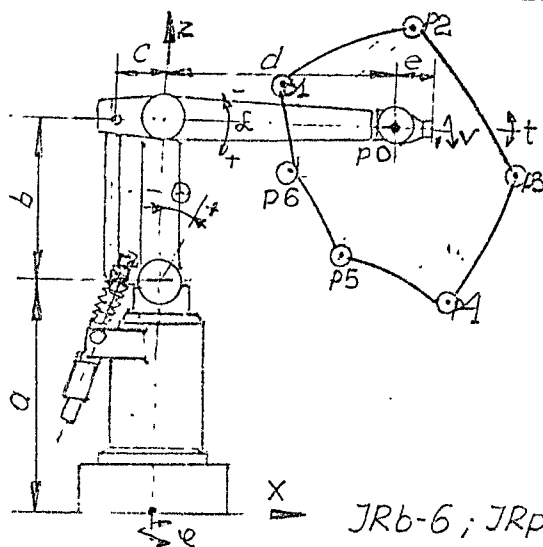
a) Położenie sześcianu pomiarowego wzgl. ukł. bieżącego dla JRbpl 5, 10, 6L

b) Położenie sześcianu pomiarowego wzgl. ukł. bieżącego dla JRbpl 6W

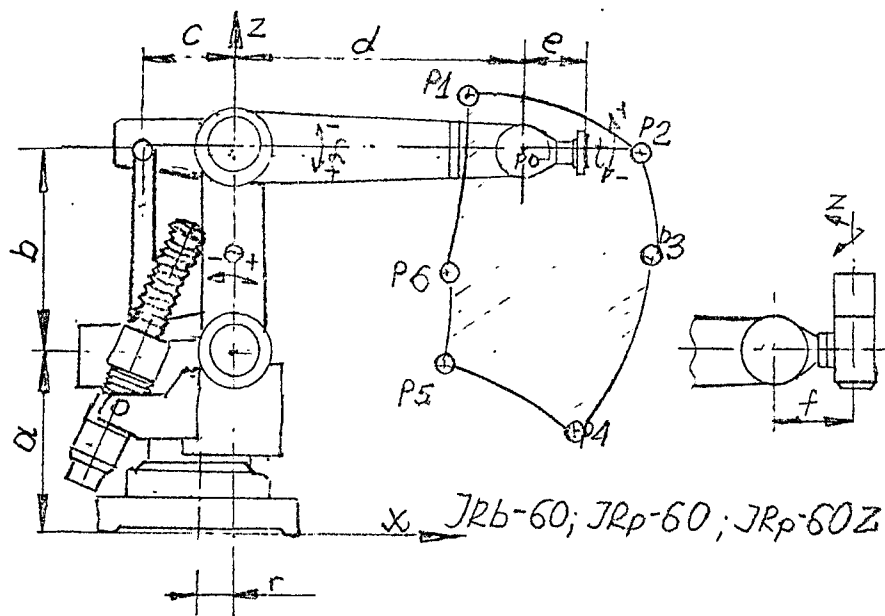


$|\overline{C_1 P_1}| = 10\% |\overline{C_1 C_7}|$ itd.

P1... P8 - pkt'y pomiarowe położone na przekątnych sześcianu



JRb-6; JRp-6(10); 6L



JRb-60; JRp-60; JRp-60Z

Arkusz nr

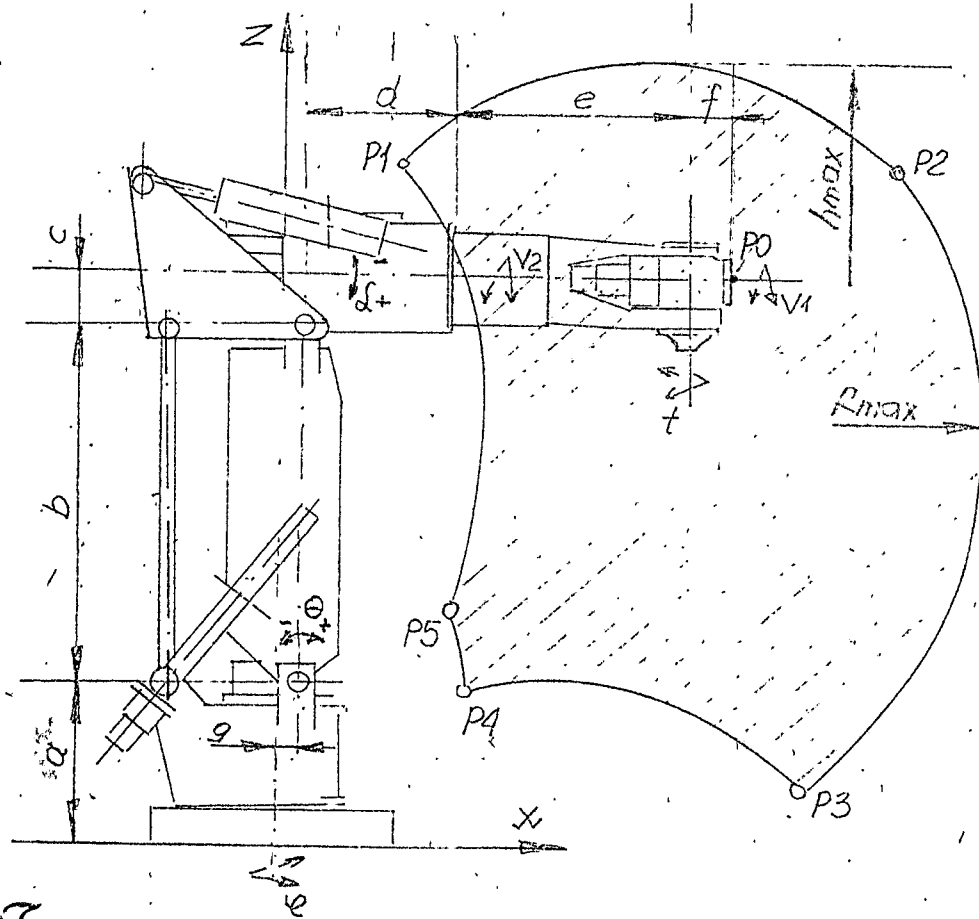
2.1

Spisawdzenie głównych wymiarów i przestrzeni roboczej

parametry		Typ robota		JRb-6	6L	JRp-6(10)	JRb-60	JRp-60	JRp-60Z
Wymiary główne [mm]		a		700	700	700	803,5	803,5	803,5
		b		450	670	450	800	800	800
		c		140	140	140	360	360	360
		d		670	670	670	1150	1150	1150
		e		95	95	95	195	195	195
		f							300
		r					130	130	130
Wymiary przestrzeni roboczej [mm]	P1	Z	$\Theta = -40^\circ \quad \Delta = -25^\circ$ $-20^\circ \quad -10^\circ$	1333	1496	1318	1826	1754,5	1754,5
		X		307	176	319	903	989	989
	P2	Z	$\Theta = +15^\circ \quad \Delta = -25^\circ$ $+35^\circ \quad -10^\circ$	1430	1630	1418	1783	1658,5	1658,5
		X		711	780	724	1659	1721	1721
	P3	Z	$\Theta = +40^\circ \quad \Delta = 0^\circ$ $+50^\circ \quad +5^\circ$	1043	1213	1045	1262	1217,5	1217,5
		X		960	1101	959	1922	1888	1888
	P4	Z	$\Theta = +40^\circ \quad \Delta = +40^\circ$ $+50^\circ \quad +55^\circ$	600	782	714	266,5	375,5	375,5
		X		800	944	802	1360	1402	1402
	P5	Z	$\Theta = 0^\circ \quad \Delta = +40^\circ$ $+10^\circ \quad +55^\circ$	717	939	719	585,5	649,5	649,5
		X		511	513	513	892	929	929
	P6	Z	$\Theta = -40^\circ \quad \Delta = 0^\circ$ $-20^\circ \quad +25^\circ$	1043	1213	1045	1107	1069,5	1069,5
		X		380	239	381	862	899	899
Kąt obrotu ($^\circ$)			ψ	345	340	340	378 ⁽¹⁾	330	330
			t	± 90	± 90	± 90	± 87	± 78	± 120
			v	365	± 180	± 180	406 ⁽¹⁾	± 180	± 180
			Z						± 150

Określenie: Normy zakładowe: ZN-82/MERA-018/246; ZN-89/MERA-018/260; ZN-88/MERA-018/255; ZN-82/MERA-018/245; ZN-88/MERA-018/256

Uwaga: Dla robotów JRb wymiary P1÷P6 mogą się różnić do kilku [mm]. Kąty Θ i Δ oznaczone * dotyczą robotów typu JRp(b) 60; ⁽¹⁾ na życzenie



Arkusz nr

2.2

Sprawdzenie głównych wymiarów i przestrzeni roboczej

Wymiary główne [mm]	Parametry		Typ robota	RP-120	
			a	500	
			b	1110	
			c	208	
			d	940	
			e	640	
			f	160	
			g	85	
Wymiary przestrzeni roboczej [mm]	P1	Q=	L=	Z	
				X	
	P2	Q=	L=	Z	
				X	
	P3	Q=	L=	Z	
				X	
	P4	Q=	L=	Z	
				X	
	P5	Q=	L=	Z	
				X	
Kąty obrotu (°)				φ	±190 *
				V2	±170
				t	±188
				V1	±170

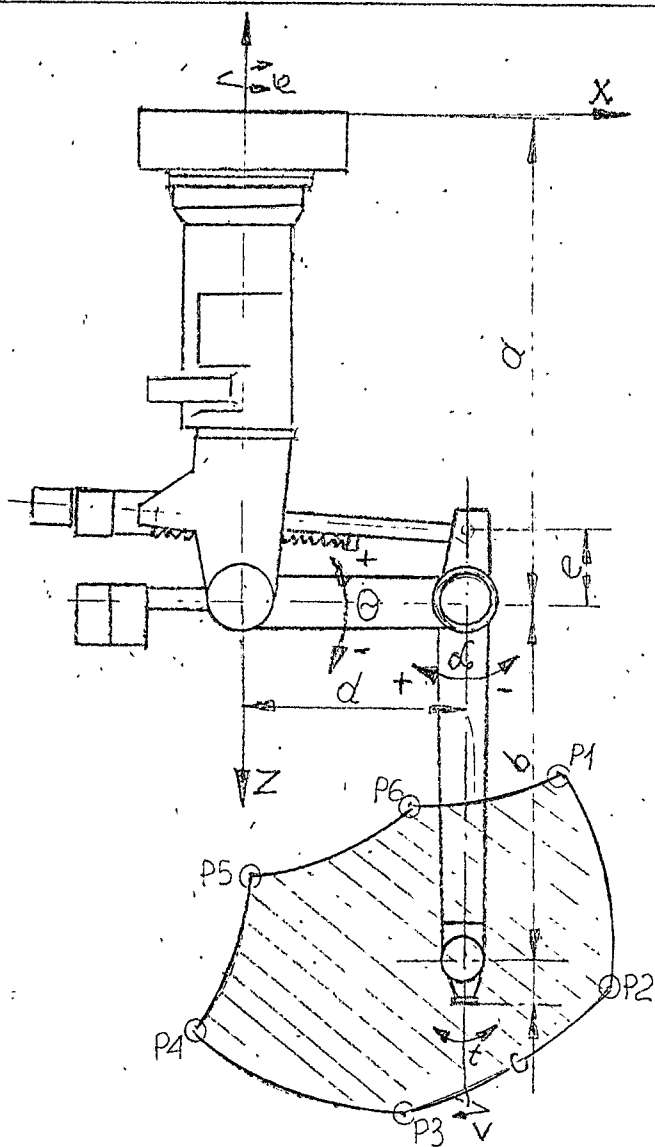
Uwaga: punkty P1÷P6 odpowiadają położeniom skrajnym punktu PO położonego na tarczy

$h_{max} = 3190$

$R_{max} = 2800$

Dokumenty związane:

* Na życzenie, standard $\pm 175^\circ$



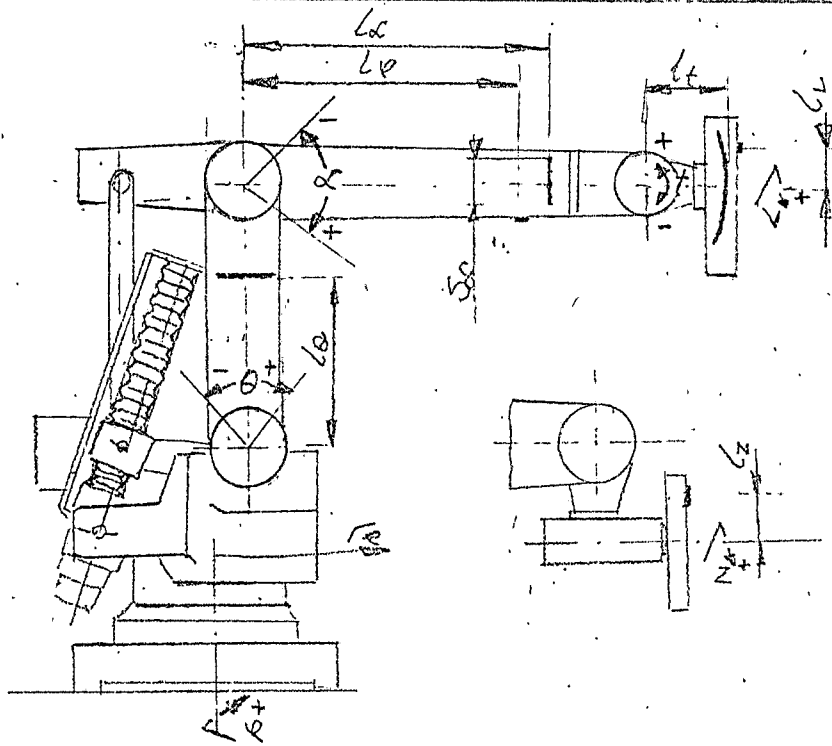
Arkusz nr.

2.3

Sprawdzenie głównych wymiarów i przestrzeni roboczej

Parametry		Typ robota	JRp:6 W.	
Wymiary główny [mm]	a		938	
	b		670	
	c		95	
	d		450	
	e		140	
Wymiary przestrzeni roboczej [mm]	P1	$\Theta = +40^\circ \mathcal{L} = -25^\circ$	Z	1256
			X	628
	P2	$\Theta = -15^\circ \mathcal{L} = -25^\circ$	Z	1661
			X	713
	P3	$\Theta = -40^\circ \mathcal{L} = 0^\circ$	Z	1897
			X	353
	P4	$\Theta = -40^\circ \mathcal{L} = +40^\circ$	Z	1740
			X	-85
	P5	$\Theta = 0^\circ \mathcal{L} = +40^\circ$	Z	1451
			X	19
	P6	$\Theta = +40^\circ \mathcal{L} = 0^\circ$	Z	1319
			X	345
Kąty, ° pozycji	φ		3-10	
	τ		± 90	
	ν		± 180	

Dokumenty związane:



r_e - promień krzywizny paska pomiarowego dla st. sw. φ [mm]

ω_{obl} - prędkość kołowa obliczeniowa [%/s]

l - współrzędna paska pomiarowego [mm]

s - długość paska pomiarowego [mm]

A - częstotliwość impulsów zegarowych [Hz]

x - liczba zmierzonych impulsów

Uwaga: Dla wszystkich stopni swobody, poza φ , promień krzywizny paska pomiarowego $r_i = l_i$

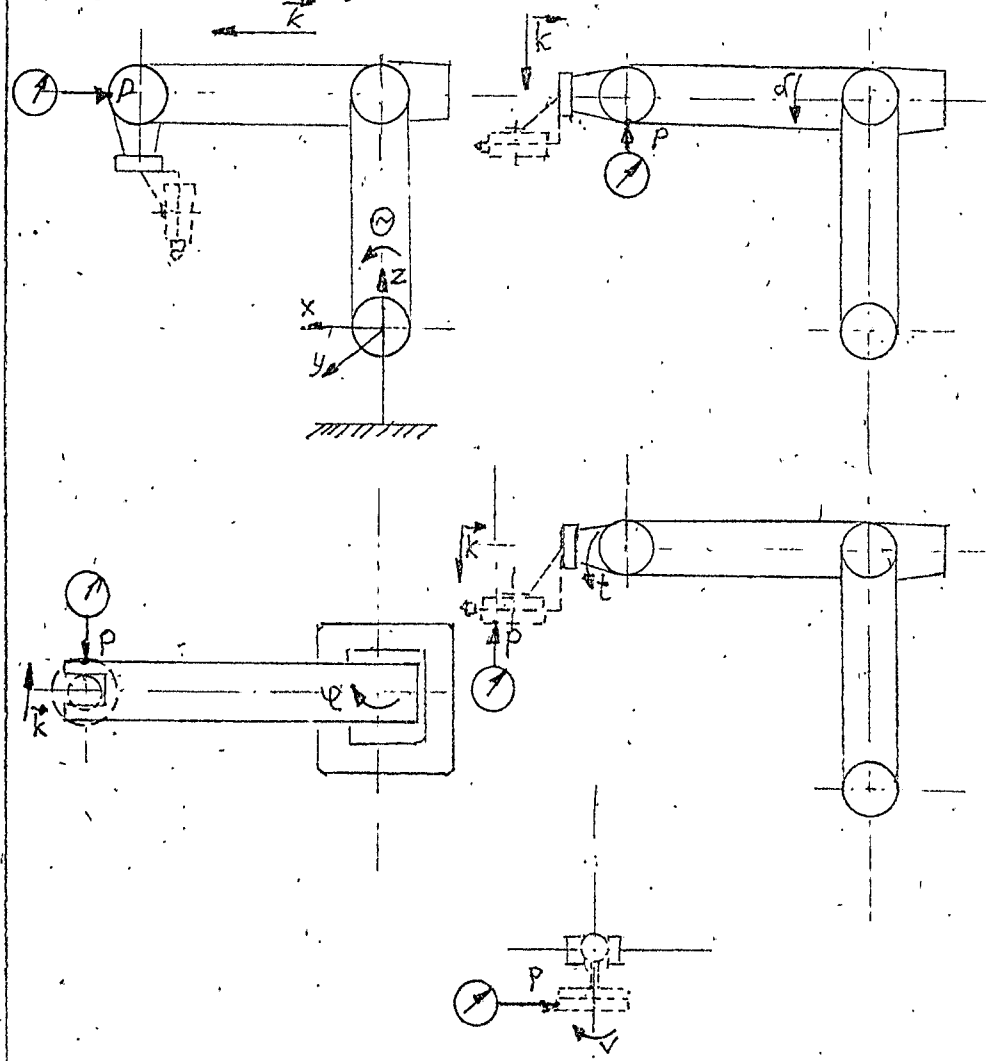
Arkusz nr.

2.4

Sprawdzenie maksymalnych prędkości ruchu

			JR _{Ab} 6,10	JR _{Pb} 60/2	ω obl. [°/s]	
Badane stopnie swobody, konfiguracja członów, części, manewrowalność, zakresy ruchu	Obrót wokół podstawy (φ)	$\pm \theta$	$\pm 40^\circ$	$\pm 50^\circ$	$\omega_{\varphi 6}$	$\omega_{\varphi 60}$
		$\pm l$	0°	$\pm 5^\circ$	$137 \frac{A}{x}$	$7 \cdot \frac{A}{x}$
		$\pm t$	0°	0°		
	Ruch ramienia dolne → go. (θ)	$\pm \theta$	$\pm 40^\circ$	$\pm 50^\circ \div 20^\circ$	$\omega_{\theta 6}$	$\omega_{\theta 60}$
		$\pm l$	0°	$\pm 5^\circ$	$358 \frac{A}{x}$	$354 \frac{A}{x}$
		$\pm t$	0°	0°		
	Ruch ramienia górnego (α)	$\pm \alpha$	$\pm 15^\circ$	$\pm 10^\circ$	$\omega_{\alpha 6}$	$\omega_{\alpha 60}$
		$\pm l$	$\pm 40^\circ \div 25^\circ$	$\pm 10^\circ \div 55^\circ$	$68 \frac{A}{x}$	$324 \frac{A}{x}$
		$\pm t$	0°	0°		
	Pochylenie przegubu (t)	$\pm t$	0°	0°	ω_t	ω_t
		$\pm l$	0°	0°	$86 \frac{A}{x}$	$79 \frac{A}{x}$
		$\pm t$	$\pm 90^\circ$	$\pm 75^\circ \div 120^\circ$		
Obrót końcówki kołnierzonej (v)	$\pm \theta$	0°	0°	ω_v	ω_v	
	$\pm l$	0°	0°	$192 \frac{A}{x}$	$1834 \frac{A}{x}$	
	$\pm t$	0°	0°			
Obrót Z	$\pm \theta$		$0^\circ/60^\circ$	ω_z	ω_z	
	$\pm l$		$0^\circ/60^\circ$			
	$\pm t$		$-90^\circ/60^\circ$			
parametry [mm] ch-tytułowe	l_e, s_e		550; 200	900; 200		
	l_o, s_o		360; 50	400; 24,6		
	l_c, s_c		550; 65	1000; 56,5		
	l_t, s_t		120; 180	290; 400		
	l_v, s_v		60; 180	62,5; 200		
	l_z, s_z					
r_e			840	1620		

Konfiguracja ramion części manipulacyjnej i miejsca przystawienia czujników



Arkusz nr

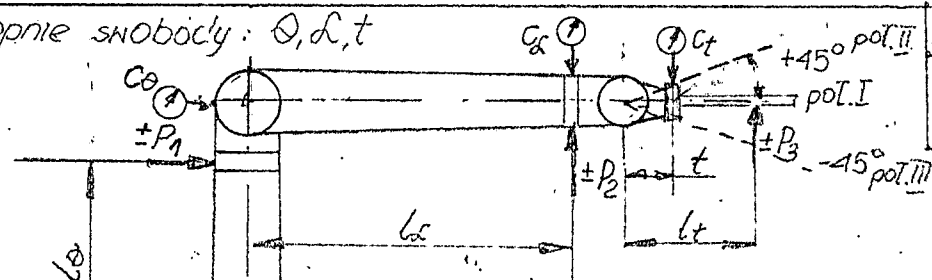
2.5

Sprawdzenie powtarzalności pozycjonowania poszczególnych stopni swobody robotów przemysłowych

Typ robota		JR _{b,p} 6,6L*	JR _{b,p} 60		
parametry		10**			
Badany stopień swobody	φ	x			
		y			
		z			
	θ	x			
		y			
		z			
	α	x			
		y			
		z			
	t	x			
		y			
		z			
v	x				
	y				
	z				
Z	x				
	y				
	z				
Nr. obciążnika (patrz auk. nr.)		(6-0)* (10-0)**			
Użyty czujnik		W5TK			

WTH

Stopnie swobody: ϕ, L, t



Arkusz nr
2.6

Sprawdzenie sztywności

Typ robota	JRp 6L, 10	JRp 60	JRp 60Z	
parametry				
l_ϕ	270 (350*)	600	600	
l_L	600	1000	1000	
l_t	200	350	350	
l_ϕ	600	1000	1000	
l_n	150	300	300	
l_z			150	
Miejsce przyłożenia obciążenia [mm]				
t	92,5	190	190	
w	150	150	150	
z			150	
Miejsce pomiaru czynnika				
Symbol, zakres pom.	W10TK ± 10 mm	W10TK ± 10 mm	W10TK ± 10 mm	
Typ czynnika				
Zakres pom.	do 400N	do 2kN	do 2kN	
Typ głowicy siły				
Max. moment obciążenia	120Nm	925Nm	925Nm	

350* - dla JRp-6L

Uwaga:

Przy sprawdzaniu sztywności:

1) stopnie swobody t unieruchomić t.g.

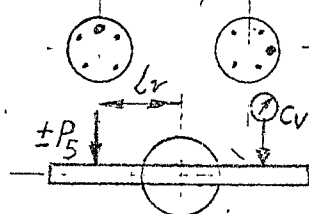
2) — — — — — V — — — — — przegub t

3) — — — — — z — — — — — przegub t

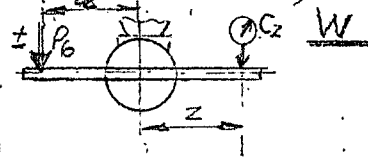
Robot powinien być sztywno zamocowany do podłoża

Stopień swobody ϕ

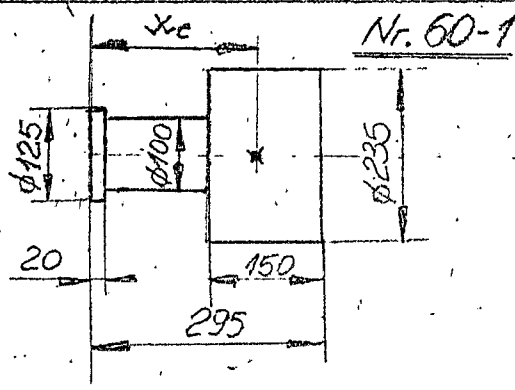
stopień swobody V
położenie I położenie II



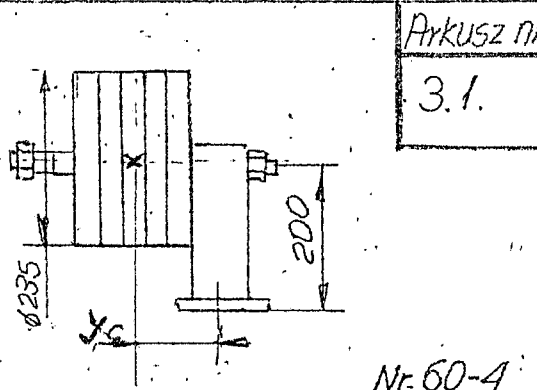
Stopień swobody z



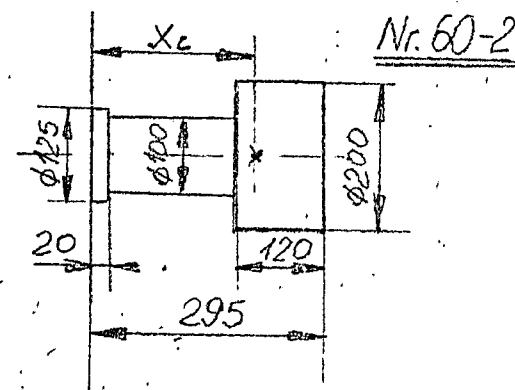
W



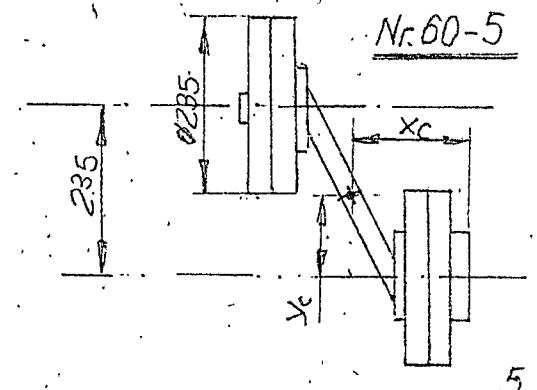
1.



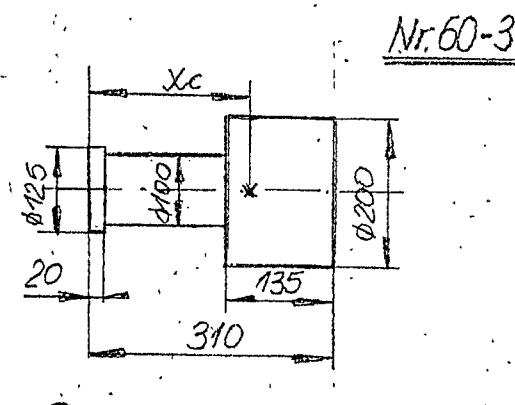
Nr. 60-4



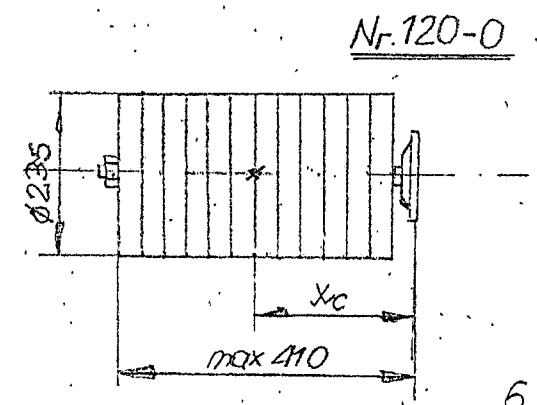
2.



5.



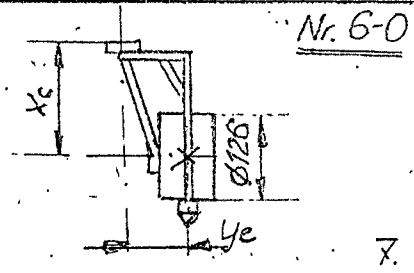
3.



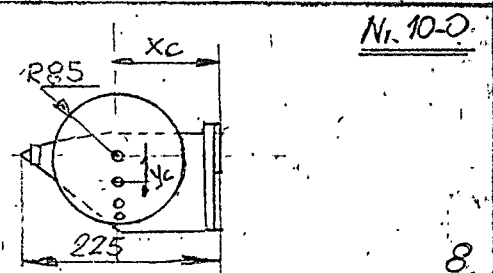
6.

Arkusz nr.
3.1.

Typy i rodzaje obciążników



7.

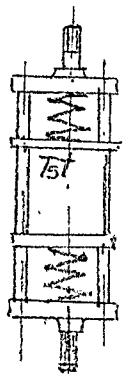


8.

Nr obciąż.	Masa kg	x _c mm	y _c mm	Zastosowanie
6-0	6	113	65	JRp 6 - powtarzalność pozycjonowania, próba statyczności parametrów, pobór mocy
10-0	10	108	0÷80	JRp 10 powtarzalność pozycjonowania, próba statyczności parametrów, pobór mocy
60-1	60	200	0	JRp, b-60 powtarzalność pozycjonowania, pobór mocy
60-2	40	192	0	
60-3	45	200	0	JRp 60Z powtarzalność pozycjonowania, pobór mocy
60-4	60	200	50÷200	JRp, b\60 statyczność parametrów
60-5	60	200	110	spr. serwoniechanizmów JRp, b-60
120-0	120	200	0	RP-120 JRp, b, 60 do spr. uzupełniających

(120-0)* - możliwość zmiany obciążenia (od 20→120 kg) i położenia środka ciężkości

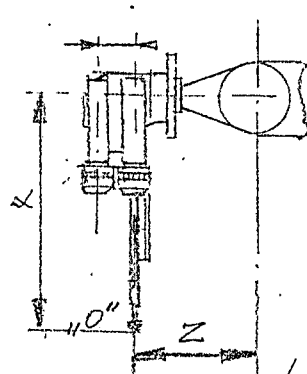
96



GP-1F

1.

GP-2W1L



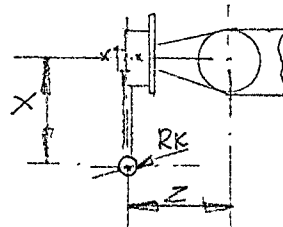
4.

Atkusz nr

4.1.

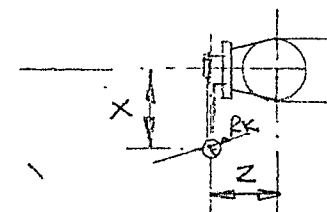
Typy i rodzaje głowic pomiarowych

GP-TCPd



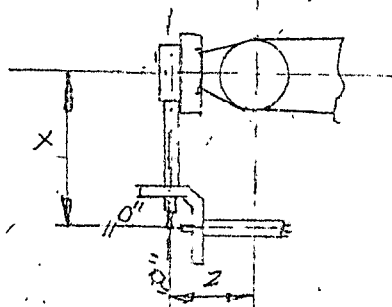
7.

GP-TCPm



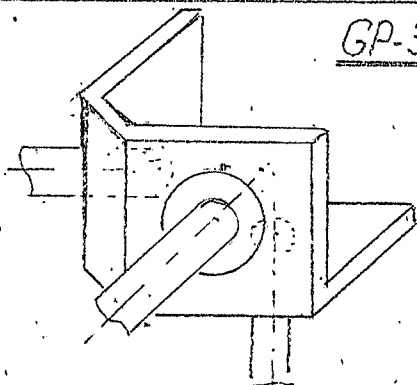
8.

GP-2L



2.

GP-3L



5.

TCPs = [x, y, z] dla głowic

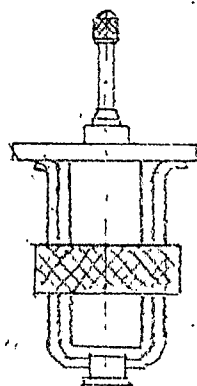
GP-2L

GP-2W1L

GP-TCPd - przyrząd duża

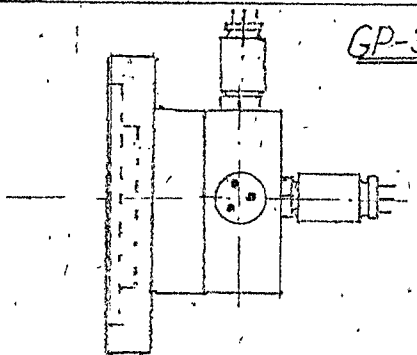
GP-TCPm - -11- mała

GP-1L



3.

GP-3G



6.

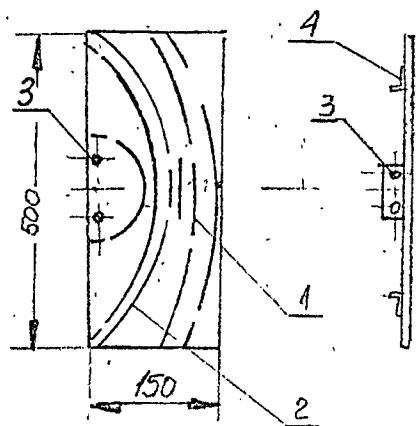
5/5

Plansza dla robotów
JR_{p,b} 60 i toru jezdneho

Arkusz nr.

4.2

Arkusz plansz pomiarowych



- 1 - paski pomiarowe
- 2 - paski rozbiegowe
- 3 - otwory mocujące do kołnierza robota
- 4 - elementy do mocowania taśm gumowych

Uwagi: 1) Miejsca montowania plansz na arkuszu 2.4

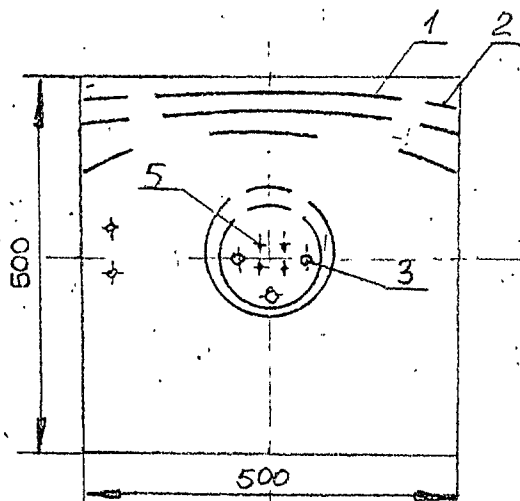
Promienie i długości odcinków pomiarowych ustala ark. 2.4

2) Plansze P_p 60 i P_p 120 służą do określania prędkości maksymalnych

3) Plansze P_{TM} i P_{TD} służą do sprawdzania otwierania trajektorii

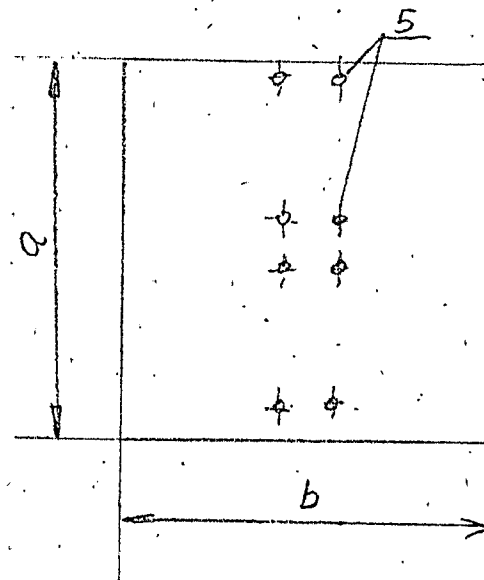
Plansze trajektorii dłuża i mała P_{TM} i P_{TD}

Plansza dla robota 120 P_p 120

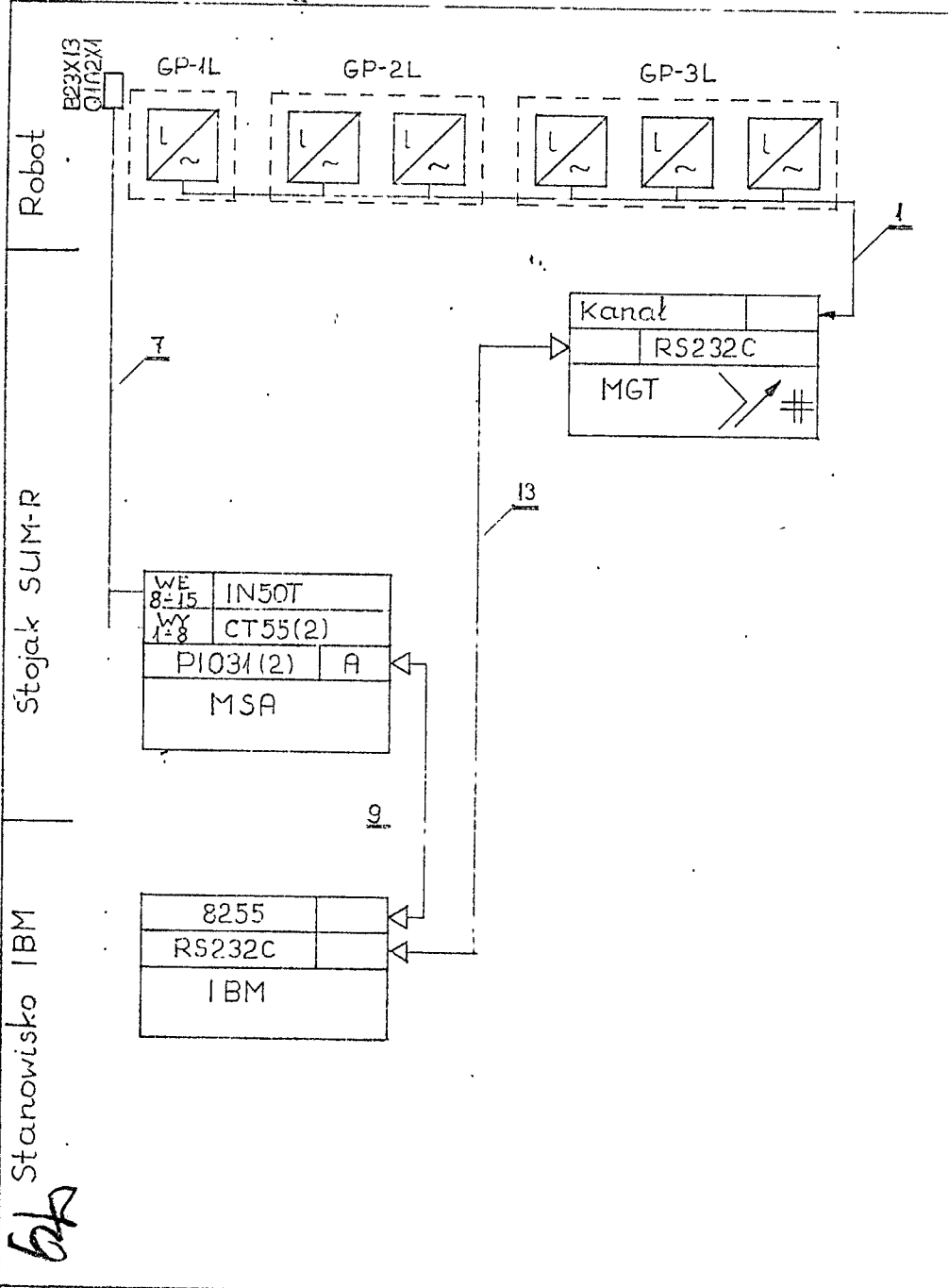


1, 2, 3 jN

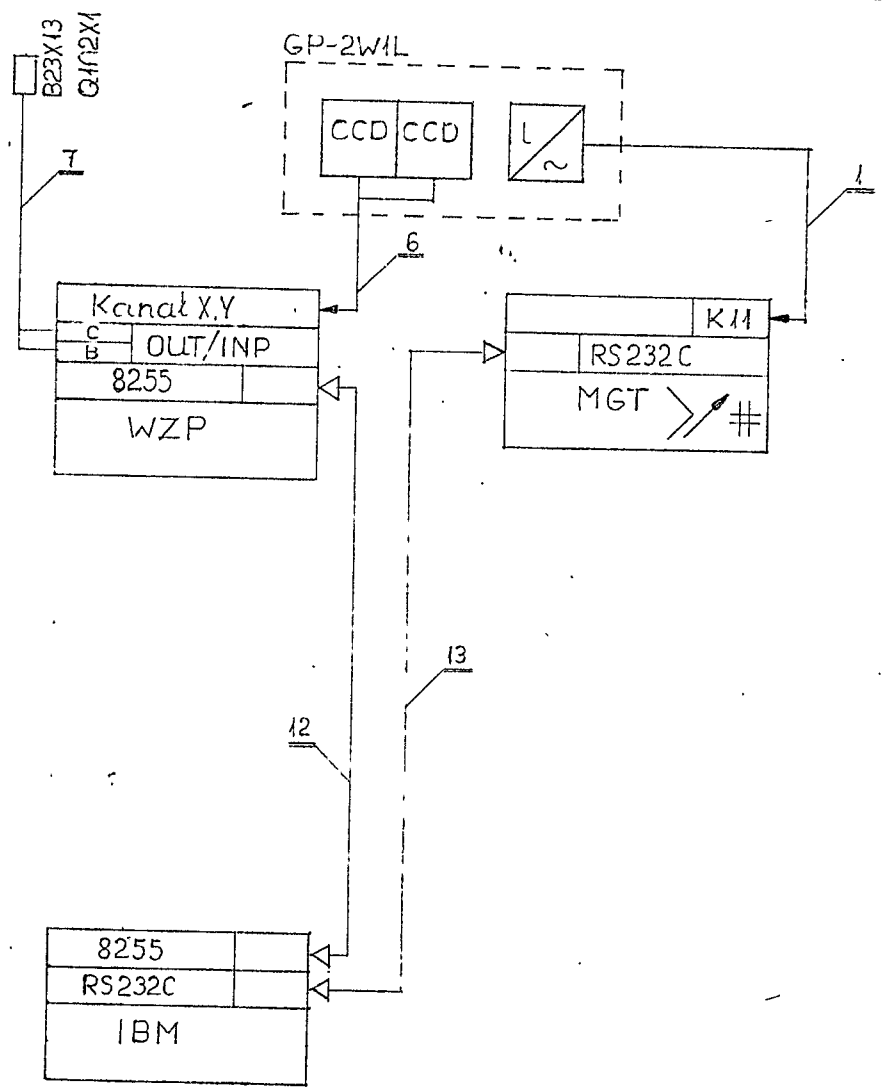
5 - otwory do mocowania na podporcie kolumny pomiarowej



	a	b
P _{TM}	900	700
P _{TD}	1200	1200



5.1		Sprawdzenie pozycjonowania i odtwarzania toru prostoliniowego	
	L.p	Nazwa, typ	
	1.	Głowice pomiarowe	
	2.	Przyrząd MGT4-233.C6	
	3.	Kaseta mikrokomputera MSA-80.3100	
	4.	Mikrokomputer IBM-PC/AT	



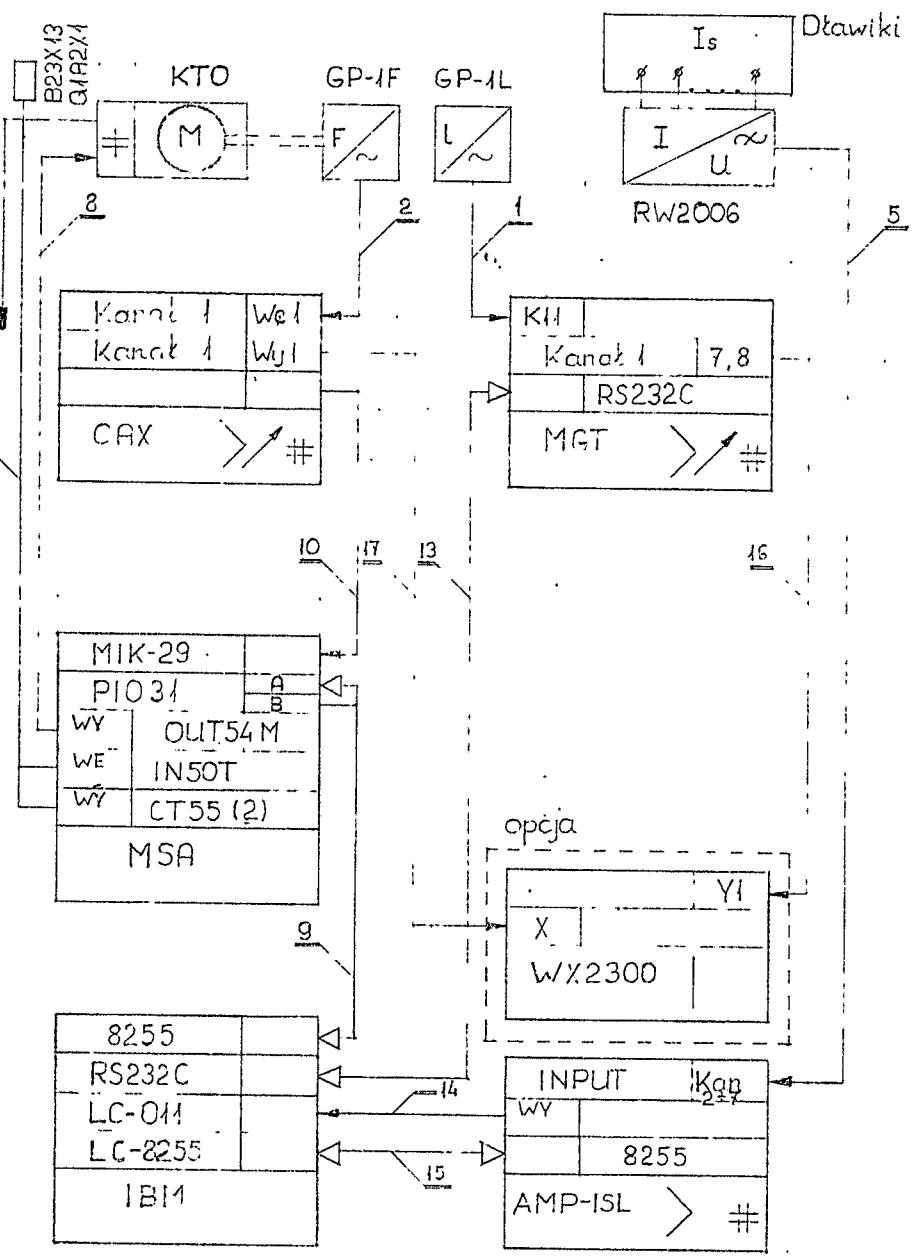
5.2		Sprawdzenie odtwarzania toru, wpływu zakłóceń elektromagnetycznych na pracę robota	
L.p	Nazwa, typ		
1	Głowica GP-2W1L		
2	Urządzenie wizyjne WZP-1		
3	Przyrząd MGT4-233.C6		
4	Mikrokomputer IBM-PC/AT		

Robot

Stojak SU11-P

Stanowisko IBM

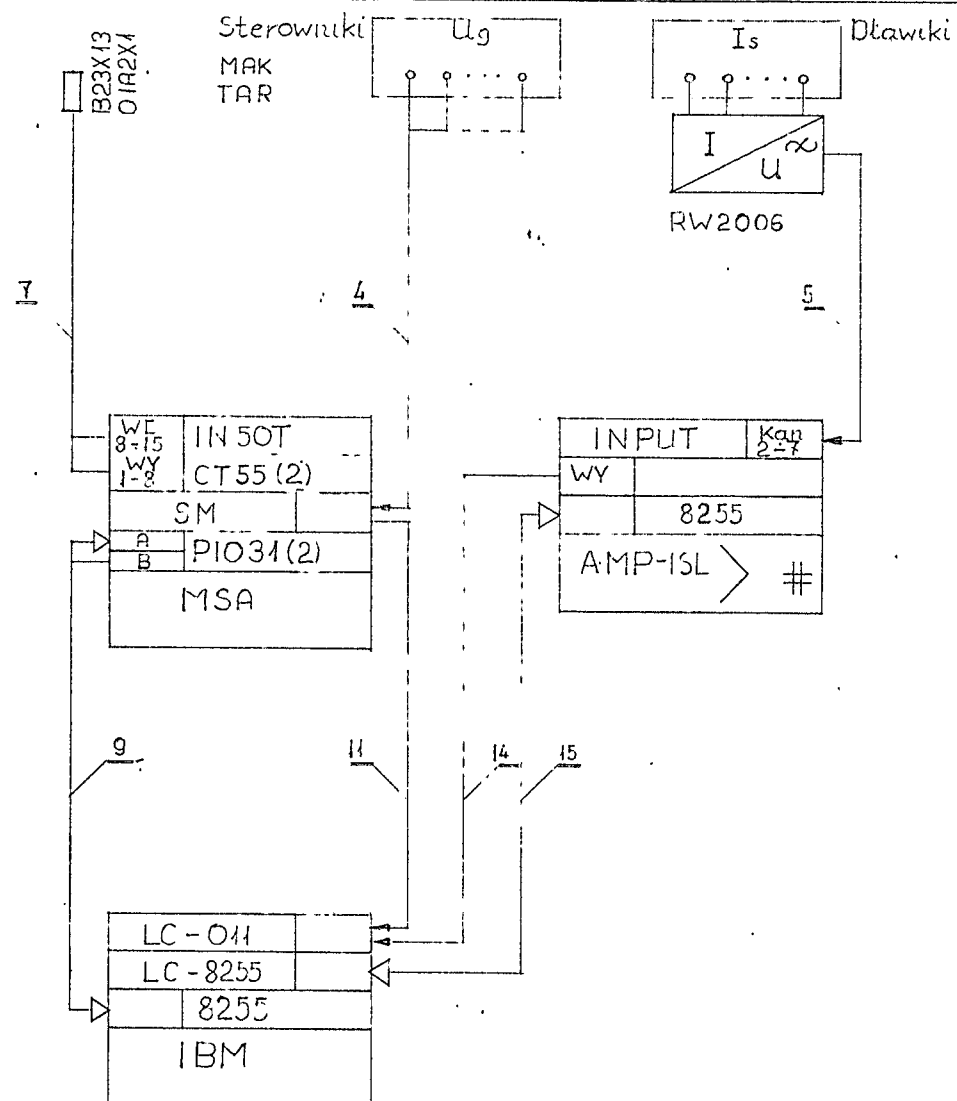
18



5.3

Sprawdzenie sztywności

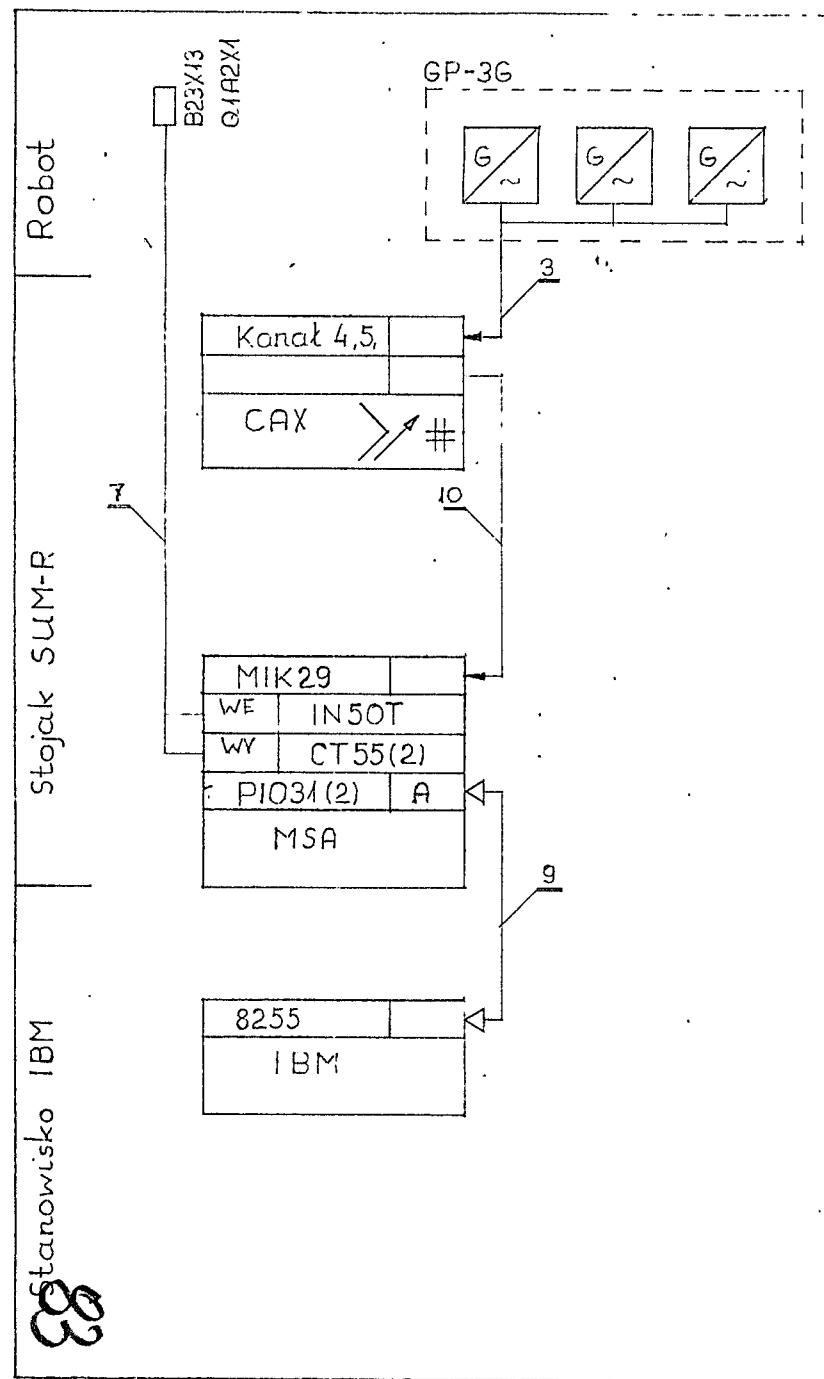
L.p	Nazwa, typ	
1	Głowice GP-1F, GP-1L	
2	Silownik elektr. KTO	
3	I/U Zespół rezystorów RW2006	
4	Zestaw pomiarowy CAX1002/1020	
5	Mikrokomputer MSA-80.3100	
6	Kaseta wzmacniaczy AMP-ISL-1kV5	
7	Mikrokomputer IBM-PC/AT	
8	Rejestrator WX2300	



5. 4

Sprawdzenie napięć prądnic i prądów silników,
 t_p , t_n , przeregulowania

Lp	Nazwa, typ	
1	I/U Zespół rezystorów RW2006	
2	Mikrokomputer MSA-80.3100	
3	Kaseta wzmacniaczy AMP-ISL-1kW5	
4	Mikrokomputer IBM-PC/AT	



5.5		Sprawdzenie przyspieszenia	
	L.p	Nazwa, typ.	
	1	Głowica GP-3G	
	2	Zestaw pomiarowy CAX1002/1020	
	3	Mikrokomputer MSA-80.3100	
	4	Mikrokomputer IBM-PC/AT	

9. Weryfikacja dokumentacji

W ramach zadania "6 celu RP-20 CIER 7.1 wykonano weryfikację dokumentacji konstrukcyjnej nowoczesnego stanowiska badawczego, opracowanej w zadaniu 3.4.

Wykaz zweryfikowanej dokumentacji konstrukcyjnej:

<u>1. Głowica pomiarowa GZ-2W1L</u>	8040-5.0
2. Korpus	8040-5.1
3. Łata suportu	8040-5.2
4. Suport	8040-5.3
5. Tarcza mocująca	8040-5.4
6. Płyta	8040-5.5
7. Zacisk	8040-5.6
8. Listwa	8040-5.7
9. Łulejka	8040-5.8
10. Nakrętka łulejki	8040-5.9
11. Wspornik	8040-5.10
12. Prowadnik	8040-5.11
13. Łulejka	8040-5.12
14. Śruba	8040-5.13
15. Przęsien	8040-5.14
16. Nakrętka	8040-5.15
17. Błoka czujnika	8040-5.16
18. Łulejka reflektora	8040-5.17
19. Wspornik	8040-5.18
20. Przyrząd	8040-5.19
21. Zacisk przyrządu	8040-5.20
<u>1. Stanowisko pomiarowe II</u>	8040-0.2
2. Głowica czujnika GZ-1L	8040-0.2.1
3. Osłona	8040-0.2.1.2
4. Prowadnik czujnika	8040-0.2.1.3
5. Łulejka wsłorcza	8040-0.2.1.6
6. Tarcza	8040-0.2.1.4
7. Sprężyna naciskowa	8040-0.2.1.7
8. Sprężyna osłony	8040-0.2.1.8
9. Pokrętło	8040-0.2.1.9
10. Pierścień osłonowy	8040-0.2.1.10
11. Nakrętka specjalna	8040-0.2.1.11

12. Miseczka sprężyny	8040-0.2.1.12
13. Gniazdo	8040-0.2.1.13
14. Wspornik czujnika	8040-0.2.1.14
15. Podkładka	8040-0.2.1.15
16. Puleja ołowotu	8040-0.2.1.16
17. Uchwała uchwyty	8040-0.2.1.17
18. Uchwyt tarczy	8040-0.2.1.18
19. Puleja	8040-0.2.1.19
20. Prowadnik pionowy	8040-0.2.2
21. Puleja	8040-0.2.2.1
22. Łątownik	8040-0.2.2.2
23. Prowadnica	8040-0.2.3.
24. Samie przesuwu poprzecznego	8040-0.2.4
25. Ociejnia	8040-0.2.4.1
26. Łyżka	8040-0.2.4.2
27. Czop regulacji wysuwu	8040-0.2.5
28. Czop	8040-0.2.5.1
29. Puleja	8040-0.2.5.2
30. Blacha	8040-0.2.5.3
31. Docisk	8040-0.2.5.4

<u>1. Głowica z czujnikiem siły GP-1F</u>	8040-1.0
2. Przpień siłownika	8040-1.1
3. Puleja	8040-1.2
4. Łyżka mocująca górna	8040-1.3
5. Sprężyna	8040-1.4
6. Prowadnica	8040-1.5
7. Łyżka czujnika	8040-1.6
8. Przpień czujnika	8040-1.7
9. Gniazdo	8040-1.8
10. Suwak	8040-1.9
11. Płyta mocująca dolna	8040-1.14

<u>1. Stanoowisko pomiarowe I</u>	8040-0.1
2. Segment podłogi	8040-1
3. Kolumna	8040-2
4. Puleja przesuwu dokładnego	8040-3
5. Nakrętka	8040-3.1
6. Korpus	8040-3.2
7. Pokrętło	8040-3.3
8. Samie pomiarowe	8040.4

9. Sanie dolne	8040-4.1
10. Sanie górne	8040-4.2
11. Gałka przesuwu	8040-4.4
12. Płytki sanek	8040-4.3
13. Płyta mocująca	8040-4.5
14. Blokada	8040-4.6
15. Prowadnica długa	8040-4.7
16. Wspornik czujnika	8040-4.8
17. Prowadnica krótka	8040-4.9
18. Pokrętło przesuwu dokładnego	8040-4.10
19. Płytki przesuwu I	8040-4.11
20. Płytki przesuwu II	8040-4.12
21. Prowadnica sań	8040-5
22. Element mocujący	8040-6
23. Element poziomowania kolumny	8040-7
24. Stopka	8040-7.1
25. Wskręt dociskowy	8040-7.2
26. Zacisk kolumny	8040-8
27. Wkładka cierna	8040-8.1
28. Płytki	8040-8.2
29. Głowica	8040-8.3
30. Tuleja korpusu	8040-8.4
31. Tuleja główna	8040-9
32. Blachownica	8040-9.1
33. Tulejka	8040-9.2
34. Siedzisko	8040-9.3
35. Tuleja zaciskowa główna	8040-10
36. Słup kolumny	8040-11
37. Mocowanie czujnika WID-10	8040-12
38. Wkładka wymienna	8040-13
39. Głowica pomiarowa GP-3L	8040-15.0
40. Korpus	8040-15.1
41. Tulejka	8040-15.2
42. Gniazdo	8040-15.3
43. Płaczka mocująca	8040-15.4
44. Pokrętło	8040-15.5
45. Płytki	8040-15.6
46. Korpus II	8040-16.0
47. Tuleja główna	8040-16.1

48. Talerzyk czujnika	8040-16.2
49. Trzpień	8040-16.3
50. Kula pomiarowa	8040-17.0
51. Prowadnik	8040-18.1
52. Talerzyk	8040-18.2
53. Tarcza II	8040-18.3
54. Gniazdo sprężyny	8040-18.4
55. Pulejka	8040-18.5
56. Pulejka prowadnic	8040-18.6
57. Tarcza I	8040-18.7
58. Sprężyna	8040-18.8
59. Trzpień	8040-18.9
60. Szpilka	8040-18.10
61. Obudowa czujnika	8040-19
62. Łącznik	8040-20
63. Plansza mała	8040-21
64. Nóżka	8040-22
65. Wspornik	8040-23
66. Plansza duża	8040-24
67. Schemat ideowy pakietu MSA-80.Ft5	8040-25
68. Schemat montażowy pakietu MSA-80.Ft5	8040-26
69. Schemat ideowy pakietu dzielników napięcia MSA-80-SM	8040-27
70. Pulejka redukcyjna	8040-28
71. Płytki czujników B12	8040-29
72. Wspornik czujników B12	8040-30
73. Mimośród I	8040-31
74. Mimośród II	8040-32
75. Tarcza mała	8040-33
76. Tarcza duża	8040-34
77. Wspornik	8040-35
78. Trzpień	8040-36
79. Imak	8040-37
80. Ramię	8040-38
81. Pokrętło	8040-39
82. Obejma	8040-40

<u>1. Głowica pomiarowa</u>	0040-Q.4
2. Łyżka tulejowa spr.	8040-0.4.1
3. Korpus	0040-0.4.1.1
4. Gniazdo	0040-0.4.1.2
5. Tulejka sprężyny	8040-0.4.1.3
6. Blaszka prowadząca	8040-0.4.1.4
7. Kołek	8040-0.4.1.7
8. Ramię	8040-0.4.2
9. Panewka	0040-0.4.3.
10. Oskona czujnika	8040-0.4.4
11. Przypięć sprężyny	0040-0.4.5
12. Kółko	8040-0.4.6.
13. Przypięć kółka	8040-0.4.7
14. Sprężyna	8040-0.4.8
15. Tuleja	8040-0.4.9
16. Kołnierzyk	0040-0.4.13
<u>1. Zespół zadawania siły</u>	8040-0.3
2. Wózek	0040-0.3.1
3. Podnośnik	8040-0.3.2
4. Podkładka	8040-0.3.2.2
5. Tuleja śruby	8040-0.3.2.3
6. Wpust tulei	0040-0.3.2.4
7. Tuleja główna	0040-0.3.2.5
8. Śruba	8040-0.3.2.7
9. Nakrętka główna	8040-0.3.2.8
10. Koło zębate walcowe	8040-0.3.2.9
11. Koło zębate walcowe	8040-0.3.2.9A
12. Czop krótki	0040-0.3.2.12
13. Korba napędowa	8040-0.3.2.13
14. Tulejka	0040-0.3.2.13.1
15. Ramię	0040-0.3.2.13.2
16. Rękojeść	8040-0.3.2.13.3
17. Sworzeń	8040-0.3.2.13.4
18. Wspornik przekładni	8040-0.3.2.14
19. Przekładnia stożkowa	8040-0.3.2.15
20. Zębnik	8040-0.3.2.15.1
21. Tuleja	8040-0.3.2.15.2
22. Obudowa	0040-0.3.2.15.3

23. Zespół przesunięcia i obrotu	8040-0.3.4
24. Listwa zębata	8040-0.3.4.1
25. Obudowa tulei przesuwu	8040-0.3.4.2
26. Pokrętło napędu koła	8040-0.3.4.3
27. Blachna boczna	8040-0.3.4.4
28. Wkładka cierna	8040-0.3.4.5
29. Ucho	8040-0.3.4.6
30. Tulejka blokady	8040-0.3.4.7
31. Wspornik koła zębatego	8040-0.3.4.8
32. Śworzeń koła zębatego	8040-0.3.4.9
33. Tulejka	8040-0.3.4.10
34. Koło zębate	8040-0.3.4.11
35. Śworzeń obrotu	8040-0.3.4.12
36. Siódło	8040-0.3.4.13
37. Tulejka trzpienia	8040-0.3.4.14
38. Trzpień blokady	8040-0.3.4.15
39. Oskłonka koła	8040-0.3.4.16
40. Tuleja prowadząca	8040-0.3.4.17
41. Tuleja obrotu	8040-0.3.4.18
42. Prowadnica pozioma	8040-0.3.4.19
43. Głowica siłownika	8040-0.3.5
44. Obsada tulei I	8040-0.3.5.1
45. Tuleja wideł	8040-0.3.5.2
46. Śworzeń	8040-0.3.5.3
47. Podstawa wspornika	8040-0.3.5.3.1
48. Wspornik I	8040-0.3.5.3.2
49. Wspornik II	8040-0.3.5.3.3
50. Obsada tulei II	8040-0.3.5.6
51. Farcza	8040-0.3.5.7
52. Pokrętło siłownika	8040-0.3.5.8
53. Zabezpieczenie obrotu	8040-0.3.5.10
54. Wideł	8040-0.3.5.11
55. Zespół koła przedniego	8040-0.3.6
56. Dyszel	8040-0.3.6.1
57. Łącznik	8040-0.3.6.2
58. Widelec	8040-0.3.6.4
59. Śworzeń	8040-0.3.6.5
60. Tulejka koła	8040-0.3.6.6
61. Koło	8040-0.3.6.7

62. Opona	8040-0.3.6.8
63. Przetyczka	8040-0.3.6.9
64. Fuleja	8040-0.3.6.10
65. Zespół podnoszenia kół	8040-0.3.7
66. Sworzeń	8040-0.3.7.1
67. Walacz	8040-0.3.7.3
68. Oś kół	8040-0.3.7.6
69. Łącznik	8040-0.3.7.7
70. Fuleja osi	8040-0.3.7.9
71. Popychacz	8040-0.3.7.11
72. Pokrętko	8040-0.3.7.12
73. Jarzmo	8040-0.3.7.21
74. Obejma	8040-0.3.8
75. Łącznik	8040-0.3.8.1
76. Śruba dwustronna	8040-0.3.8.2
77. Śruba	8040-0.3.8.3
<u>1. Stojak pomiarowy SUM-R</u>	8040-0.6
2. Schemat połączeń elektrycznych stojaka	8040-0.6.E
3. Tablica połączeń elektrycznych stojaka	8040-0.6.1.E
4. Wspornik koła	8040-0.6.1
5. Wspornik	8040-0.6.1.1
6. Pokrywa	8040-0.6.1.2
7. Płyta wyrównawcza	8040-0.6.1.4
8. Płyta maskująca nr 1	8040-0.6.2
9. Płyta maskująca nr 2	8040-0.6.3
10. Uchwyt mocujący kasety ISA	8040-0.6.4
11. Wspornik uchwyty	8040-0.6.4.1
12. Uchwyt	8040-0.6.4.2
13. Płyta maskująca nr 3	8040-0.6.5
14. Zespół sterowania i sygnalizacji ZSS	8040-0.6.6
15. Płyta czołowa	8040-0.6.6.1
16. Płyta czołowa - projekt opisu	8040-0.6.6.1.1
17. Wspornik	8040-0.6.6.2
18. Podzespół sygnalizacji PS	8040-0.6.6.9
19. Projekt obwodu drukowanego podzespołu sygnalizacji PS	8040-0.6.6.9.4
20. Płyta maskująca nr 4	8040-0.6.7
21. Płyta maskująca nr 4 - projekt opisu	8040-0.6.7.1

22. Zespół obwodów zewnętrznych i zabezpieczeń ZOZ	8040-0.5.0
23. Płyta górna	8040-0.0.0.1
24. Płyta górna - projekt opisu	8040-0.0.0.1.1
25. Płyta dolna	8040-0.0.0.2
26. Puleja dystansowa I	8040-0.0.0.3
27. Puleja dystansowa II	8040-0.0.0.11
28. Wspornik przekaźników	8040-0.6.0.2↑
29. Półka	8040-0.6.9
30. Listwa półki	8040-0.0.10
31. Listwa półki wyk. B	8040-0.0.10.1
32. Listwa oporowa	8040-0.0.11
33. Listwa zabezpieczająca przewody	8040-0.6.12
34. Kątownik płytki maskującej nr 4	8040-0.6.13
35. Wspornik płyty IG	8040-0.0.2/
36. Płyta gniazd PG	8040-0.6.20
37. Płyta główna	8040-0.0.20.1
38. wspornik płyty gniazd IG	8040-0.6.20.2
39. Listwa czołowa	8040-0.0.29
40. Wspornik listwy półki	8040-0.6.30
41. Stojak - wykaz elementów i podzespołów	bez numeru