

Łukasiewicz - PIAP



100 0 0001150 8

Krajowy System
Automatyki i Pomiarów

POLMATIK

INFORMATOR

zastosowań części wykonawczej

POLMATIK - MOTO

MOTOLEKTR

Urządzenia wykonawcze
elektryczne

XXVII_a-28

PRZEMYSŁOWY
INSTYTUT
AUTOMATYKI
I POMIARÓW
„MERA-PIAP”



System **POLMATIK** jest realizacją
Uniwersalnego Międzynarodowego
Systemu Automatycznej Kontroli,
Regulacji i Sterowania (URS).

INFORMATOR

zastosowań części wykonawczej
POLMATIK - MOTO

MOTOLEKTR

Urządzenia wykonawcze
elektryczne



GŁÓWNY SPECJALISTA PÓDSYSTEMU MOTOLEKTR

inż. Leon Nowacki

Wielkopolskie Zakłady Automatyki Kompleksowej MERA-ZAP-MONT

Zakłady Automatyki Przemysłowej MERA-ZAP

ul. Krotoszyńska 35 63-400 Ostrów Wlkp.

tel. 24-21 do 28 telex: 0415239 PL

GŁÓWNY KONSTRUKTOR PODSYSTEMU MOTOLEKTR

Wielkopolskie Zakłady Automatyki Kompleksowej MERA-ZAP-MONT

Zakłady Automatyki Przemysłowej MERA-ZAP

mgr inż. Marian Grzela

ul. Krotoszyńska 35 63-400 Ostrów Wlkp.

tel. 24-21 do 28 telex: 0415239 PL



Łukasiewicz - PIAP



100 0 0001150 8

Rp 1150/4/P

XXVIIa - 28

SPIS TREŚCI

Tablica wstępnego doboru urządzeń wykonawczych	4
1. Wstęp	5
2. Przeznaczenie i opis podsystemu	5
3. Sterowniki do regulacji stałoprędkościowej	7
4. Sterowniki do regulacji zmiennoprędkościowej	9
5. Elektryczne siłowniki liniowe	10
6. Elektryczne siłowniki wahliwe	12
7. Zawory elektromagnetyczne	15
8. Przetworniki położenia	16

TABLICA WSTĘPNEGO DOBORU URZĄDZEŃ WYKONAWCZYCH

Możliwe do zastosowania urządzenia wykonawcze	Sterowniki do regulacji stałoprędkościowej	Sterowniki do regulacji zmienneprędkościowej	Siłowniki wahliwe	Siłowniki liniowe	Zawory elektromagnetyczne
Sterowanie przy pomocy sygnału elektrycznego	●	○	●	●	
analogowego ciągłego	●				
dwustanowego					
trójstanowego	●		●	●	
cyfrowego	○	●	○	○	

- - zastosowanie typowe
- - zastosowanie specjalne lub rzadkie

1. WSTĘP

W informatorze przedstawiono wybrane urządzenia podsystemu MOTOLEKTR, produkowane przez przedsiębiorstwa państwowe lub znajdujące się w przygotowaniu do produkcji.

Podano również schematy układów regulacji wykorzystujących aparaty podsystemu MOTOLEKTR. Dane techniczne urządzeń opracowano na podstawie kart katalogowych producentów, dokumentacji techniczno-ruchowej wyrobów oraz informacji zawartych w Katalogu Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej MERA.

2. PRZEZNACZENIE I OPIS PODSYSTEMU

Urządzenia podsystemu MOTOLEKTR służą do zamiany sygnału elektrycznego, wypracowanego przez część centralną INTELEKTRAN, na przesunięcie organu ruchowego elementu wykonawczego, sterującego nastawczymi urządzeniami podsystemu MOTOPOZ. Podsystem MOTOLEKTR może współpracować również z komputerowymi systemami sterowania, poprzez stacyjki ANC-21 i ANK-21 lub bezpośrednio poprzez urządzenia sprzęgające POLMATIK-INTELDIGIT. Zawory elektromagnetyczne należące do podsystemu MOTOLEKTR są sterowane bezpośrednio lub poprzez styczniki przez aparaty podsystemu INTERELSTAT lub INTELBISTAT.

Urządzenia podsystemu MOTOLEKTR są stosowane głównie przy automatyzacji wolnozmiennych procesów przemysłowych w takich gałęziach gospodarki jak: energetyka, przemysł chemiczny, przemysł spożywczy, hutnictwo, przemysł materiałów budowlanych i innych.

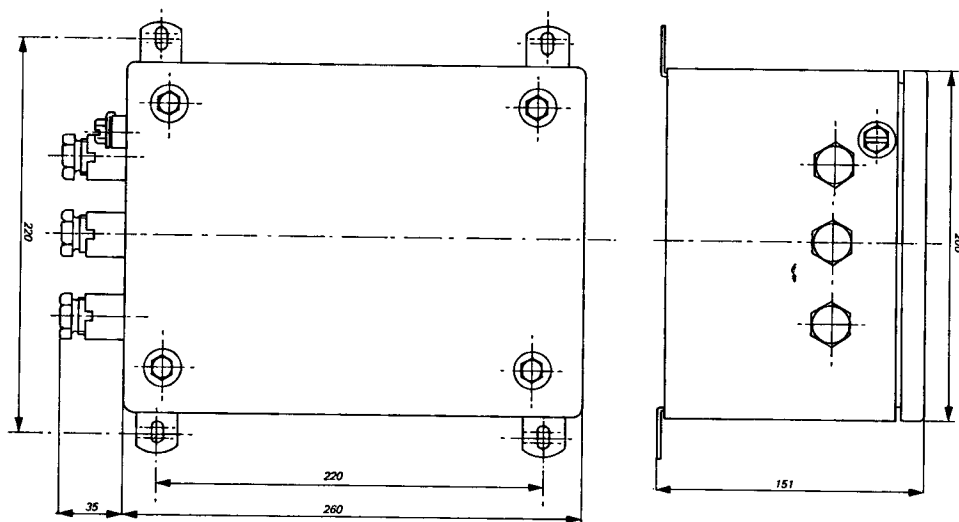
Aparaty podsystemu MOTOLEKTR są sterowane sygnałami o następujących parametrach:

Sygnał analogowy ciągły	4...20 mA (zalecany) 0...20 mA 0...5 mA
Sygnał analogowy trójstawny	-10 V ; 0 ; +10 V
Sygnał cyfrowy napięciowy	"0" 0...0,4 V "1" 2,4...5 V
Sygnał cyfrowy prądowy	"0" 0...5 mA "1" 15...20 mA
Sygnał dwustanowy	położenie styków przekaźnika (stycznika)

Sygnal prądowy eliminuje wpływ zmian rezystancji linii przesyłowej, zmniejsza wpływ szeregowych napięciowych źródeł sygnałów zakłócających, a także pozwala na stosunkowo łatwe ograniczenie mocy sygnału przesyłowego i zapewnienie iskrobezpieczeństwa.

Układy elektroniczne poszczególnych urządzeń zostały zrealizowane w oparciu o liniowe i cyfrowe układy scalone, nowoczesne krzemowe elementy półprzewodnikowe (tranzystory jednozłączowe, diaki, triaki, tyrystory) oraz wysokiej jakości elementy biernie. Zastosowano przy tym szereg oryginalnych rozwiązań.

Sterowniki podsystemu są wykonywane w postaci aparatów skrzynkowych o gabarytach 260 x 200 x 150 mm (rys.1). Obowiązujący zakres temperatur pracy wynosi $-20^{\circ}\dots+50^{\circ}\text{C}$.



Rys.1. Wymiary gabarytowe aparatów skrzynkowych podsystemu MOTOLEKTR

Warunki pracy, podstawowe wymagania i metody badań urządzeń podsystemu MOTOLEKTR są zgodne z polskimi normami na elektryczne urządzenia automatyki przemysłowej PN-74/M-42020, PN-72/M-42006, PN-73/M-42024, PN-73/M-42011.

3. STEROWNIKI DO REGULACJI STAŁOPRĘDKOŚCIOWEJ

Zadaniem sterowników do regulacji stałoprędkościowej jest zrealizowanie sterowania trójstawnego silnikiem napędowym siłownika.

Sterowniki trójstawne są realizowane jako stykowe lub bezstykowe.

W skład podsystemu MOTOLEKTR wchodzi sterowniki bezstykowe typu ADT-21, ADK-3 i ADI-21A. W przypadku prostych układów regulacji, sterownik ADT-21 może być zastąpiony stycznikiem serii SM-0, SM-1, SM-1C lub SM-2. Ze względu na swoje parametry oraz szeroki zakres innych zastosowań styczniki te nie wchodzi do podsystemu MOTOLEKTR.

Sterownik tyrystorowy ADK-3 jest przeznaczony do nawrotnego sterowania siłowników stałoprędkościowych z silnikami trójfazowymi np. ELS-400.

Sterownik ustala położenie organu ruchowego siłownika w funkcji sygnału wejściowego. Porównuje standardowy sygnał wejściowy z sygnałem prądowym od położenia organu ruchowego siłownika, sprowadzając błąd nastawy położenia do wartości minimalnej określonej strefą nieczułości. Aparat ma możliwość nastawienia wstępnej polaryzacji sygnału wejściowego sygnałem wewnętrznym lub doprowadzonym z zewnątrz. Umożliwia nastawę maksymalnego zakresu ruchu. Aparat jest wyposażony w układy blokady, zabezpieczające siłownik przed przekroczeniem maksymalnego zakresu ruchu.

Dane techniczne

Sygnał wejściowy sterujący	4...20 mA (0...20 mA, 0...5 mA)
Sygnał sprzężenia zwrotnego	4...20 mA (0...20 mA, 0...5 mA)
Polaryzacja sygnału wejściowego	
wewnętrzna	0...±50 %
zewnętrzna	0...±100 %
Strefa nieczułości	≤2,5 %
Ograniczenie zakresu ruchu	50...±100 %
Graniczna częstotliwość przenoszenia	≥10 Hz
Sygnał wyjściowy	3 x 380 V(RST); 0 ; 3 x 380 V(RTS)
Obciążalność wyjściowa	≤2 kVA przy $\cos \varphi \geq 0,95$

Sposób zamawiania

Zamówienia z podaniem pełnej nazwy i typu wyrobu oraz zakresem sygnałów wejściowych należy kierować do producenta: MERA-ZAP-MONT, ul. Kroto-
szyńska 35, 63-400 Ostrów Wlkp.

Sterownik ADI-21A służy do sterowania siłowników z czterofazowymi silnikami skokowymi dużej mocy (np. typu ESL-09). Aparat jest sterowany standardowym sygnałem prądowym, w funkcji którego ustawia w żądanym położeniu organ ruchowy siłownika. Sterownik umożliwia płynną regulację prędkości przesuwu (obrotu) organu ruchowego w stosunku 1:100. Umożliwia również wstępne spolaryzowanie sygnału wejściowego sygnałem wewnętrznym i zewnętrznym oraz posiada możliwość ograniczenia zakresu ruchu siłownika. Aparat posiada układy blokady, zabezpieczające siłownik przed przekroczeniem dopuszczalnego zakresu ruchu.

Dane techniczne

Sygnał wejściowy sterujący	4...20 mA	
Sygnał sprzężenia zwrotnego	4...20 mA	
Polaryzacja sygnału wejściowego		
wewnętrzna	0...± 50 %	
zewnętrzna	0...± 100 %	
Ograniczenie zakresu ruchu	50...100 %	f
Strefa nieczułości	≤ 2,5 %	
Regulacja prędkości obrotowej	2...200 Hz	
Sygnał wyjściowy - impulsy prostokątne czterofazowe o amplitudzie	"0" ≤ 2,5 V "1" = U zasilania silnika ≤ 40 V	
Prąd fazowy	4...8 A	

Sposób zamawiania

Aparat jest przewidziany do produkcji w Zakładzie Doświadczalnym MERA-
-PIAP, Al. Jerozolimskie 202, 02-222 Warszawa. Zamówienia z podaniem peł-
nej nazwy i typu wyrobu należy kierować do producenta.

Przełącznik tyrystorowy ADT-21 jest przeznaczony do sterowania siłowników z sil-
nikami trójfazowymi. Aparat jest sterowany trójstawnym sygnałem napięció-

wym. Sygnał o polaryzacji dodatniej powoduje załączenie silnika w kierunku prawych obrotów, natomiast sygnał o polaryzacji ujemnej - w kierunku lewych obrotów. Dla sygnału wejściowego równego 0V silnik jest zatrzymany. Załączenie silnika odbywa się za pomocą elementów bezstykowych (triaków). Aparat jest wyposażony w układ blokad zabezpieczających siłownik przed przekroczeniem maksymalnego zakresu ruchu.

Dane techniczne

Sygnał wejściowy	+10 V; 0 V; -10 V
Rezystancja wejściowa	>5 kΩ
Graniczna częstotliwość przenoszenia	<10 Hz
Sygnał wyjściowy	3 x 380(RST)-0-3 x 380(RTS)
Obciążalność	<3 kV·A przy $\cos \varphi \geq 0,95$

Sposób zamawiania

Aparat jest przewidziany do produkcji w MERA-ZAP-MONT, ul. Krotoszyńska 35, 63-400 Ostrów Wlkp. Zamówienia z podaniem pełnej nazwy i typu wyrobu należy kierować do producenta.

4. STEROWNIKI DO REGULACJI ZMIENNOPRĘDKOŚCIOWEJ

Zadaniem sterowników do siłowników zmiennoprędkościowych jest zrealizowanie sterowania ciągłego silnikiem napędowym.

Prędkość ruchu organu wykonawczego jest proporcjonalna do bezwzględnej różnicy pomiędzy sygnałem wyjściowym części centralnej i sygnałem odpowiadającym aktualnemu położeniu organu nastawczego. Do regulacji zmiennoprędkościowej w podsystemie MOTOLEKTR służy sterownik ADI-21C przewidziany do współpracy z NC za pomocą urządzeń pośredniczących podsystemu INTEL DIGIT.

Sterownik ADI-21C służy do sterowania siłowników z czterofazowymi silnikami skokowymi dużej mocy. Sterownik przetwarza ciąg impulsów prostokątnych przechodzących na jego wejście na cztery przebiegi prostokątne o wypełnieniu 50%, przesunięte w fazie o 1/4 okresu (sterowanie 1/2). Każdemu impulsowi podanemu na wejście taktujące układu odpowiada zmiana położenia wału silnika o jeden skok. Od częstotliwości impulsów podawanych na wejście

zależy prędkość obrotowa silnika. Jeżeli częstotliwość tych impulsów będzie stała (niezależna od wartości uchybu nastawy) otrzymamy stałoprędkościowy sposób regulacji. Do układu jest również doprowadzony sygnał określający kierunek ruchu siłownika. Sterownik pracuje w układzie regulacji bez przetworzenia położenia.

Dane techniczne

Sygnał taktujący - impulsy prostokątne	"0" 0...0,4 V "1" 2,4...5 V
Sygnał zmiany kierunku ruchu - sygnał ciągły	"0" 0...0,4 V "1" 2,4...5 V
Sygnał wyjściowy - impulsy prostokątne czterofazowe o amplitudzie	"0" 1 V "1" = U zasilania silnika ≤ 22 V
Prąd fazowy	
ADI-21C	≤ 8 A
ADI-21C-01	≤ 5 A

Sposób zamawiania

Zamówienia z podaniem pełnej nazwy i typu wyrobu należy kierować do producenta MERA-ZAP-MONT, ul. Krotoszyńska 35, 63-400 Ostrów Wlkp.

5. ELEKTRYCZNE SIŁOWNIKI LINIOWE

Elektryczne siłowniki liniowe są przeznaczone do napędu zaworów regulacyjnych (np. zaworów, zasuw, przepustnic) w układach automatycznej regulacji lub w układach zdalnego sterowania. Napęd z silnika poprzez przekładnię jest przekazywany na trzpień wyjściowy. Trzpień siłownika służy do połączenia z urządzeniem napędzanym i wykonuje ruch posuwisto-zwrotny o określonym skoku. W skład podsystemu MOTOLEKTR wchodzi siłowniki liniowe typu ELS i ESL.

Elektryczny siłownik liniowy typu ELS składa się z następujących podstawowych zespołów: silnika trójfazowego, obiegowej przekładni obrotów oraz zespołu sterującego. Zespół sterujący zawiera potencjometryczny nadajnik położenia oraz wyłączniki krańcowe. Siłownik jest wyposażony w napęd ręczny działający

niezależnie od napędu elektrycznego. Trzpień siłownika wykonuje ruch wyłączeniowo-posuwisto-zwrotny.

Dane techniczne

Typ siłownika	Moc silnika	Nominalny udźwig	Zakres udźwigu	Nominalny skok	Zakres skoku	Prędkość liniowa		Masa
						napęd elektryczny	napęd ręczny 1 obr/s	
	W		kG		mm	mm/min		kg
ELS-100/ /25 II	180	100	100...400	25	2,5...25	36	24	76
ELS-100/ /25 III		100	100...400	25	2,5...25	54	36	76
ELS-100/ /63 III		100	100...400	63	6,3...63	54	36	78
ELS-400/ /25 II	180	400	400...1000	25	2,5...25	36	24	77
ELS-400/ /63 III		400	400...700	63	6,3...63	54	36	79
ELS-1000/ /25 II	180	1000	1000...1600	25	2,5...25	36	24	79
ELS-1000/ /63 III		1000	700...1200	63	6,3...63	54	36	81
ELS-100/ /180 IV	180	100	100...400	160	16...160	144	48	82
ELS-400/ /160 IV	250	400	400...700	160	16...160	144	48	84
ELS-1000/ /160 IV	370	1000	700...1200	160	16...160	144	48	84
ELS-1000/ /250 IV		1000	700...1200	250	25...250	144	48	88

Sposób zamawiania

Zamówienia z podaniem pełnej nazwy i typu wyrobu należy kierować do producenta: MERA-ZAP-MONT ul. Krotoszyńska 35, 63-400 Ostrów Wlkp.

Elektryczny siłownik typu ESL składa się z następujących podstawowych zespołów: silnika skokowego, przekładni śrubowej, wspornika i zespołu sterującego. Wspornik służy do połączenia siłownika z zaworem. Zespół sterujący zawiera potencjometryczny nadajnik położenia, mikrowyłączniki oraz listwę zaciskowa. Głównym przeznaczeniem tych siłowników jest napęd zaworów typu Massoneilana serii 10 000 i 20 000.

Dane techniczne

Typ siłownika	ESL-09
Siła wyjściowa nominalna	160 kG
Skok znamionowy	63 mm
Zakres skoku	10...63 mm
Prędkość liniowa przy częstotliwości 25 Hz	1 mm/s
Potencjometr	2 x 100 Ω
Masa	35 kg

Spoób zamawiania

Zamówienia z podaniem pełnej nazwy i typu wyrobu należy kierować do producenta MERA-ZAP-MONT, ul. Krotoszyńska 35, 63-400 Ostrów Wlkp.

6. ELEKTRYCZNE SIŁOWNIKI WAHLIWE

Elektryczne siłowniki wahliwe są przeznaczone do napędu zaworów regulacyjnych (np. zaworów, zasuw, przepustnic) w układach automatycznej regulacji lub zdalnego sterowania. Napęd z silnika poprzez przekładnię jest przekazywany na korbę osadzoną na wale wyjściowym. Korba wyposażona w przegub kulisty służy do połączenia z urządzeniem napędzanym i wykonuje ruch wahlivy o określonym kącie. W skład podsystemu MOTOLEKTR wchodzi siłowniki wahliwe typu EWS-25 i EWS-63.

Elektryczny siłownik wahlivy typu EWS składa się z następujących podstawowych zespołów: silnika trójfazowego, obiegowej-czołowej przekładni obrotów, zespołu sterującego oraz mechanizmu korbowego. Siłownik jest wyposażony w napęd ręczny działający niezależnie od napędu elektrycznego. Zespół sterujący zawie-

ra potencjometryczny nadajnik położenia oraz mikrowyłączniki działające w położeniach krańcowych i w warunkach przeciążeń. Przegub kulisty umożliwia odchylenia w zakresie 4° kąta sferycznego.

Dane techniczne

Typ silownika	EWS-25/60I	EWS-63/60I
Moc silnika	180 W	250 W
Moment obrotowy znamionowy	25 kGm	63 kGm
Zakres momentu obrotowego	4...25 kGm	25...100 kGm
Zakres kąta obrotu	9...90°	9...90°
Prędkość kątowa przy napędzie elektrycznym	1,5°/s	1,5°/s
Masa	85 kg	176 kg

Sposób zamawiania

Zamówienia z podaniem pełnej nazwy i typu wyrobu należy kierować do producenta MERA-ZAP-MONT, ul. Krotoszyńska 35, 63-400 Ostrów Wlkp.

7. ZAWORY ELEKTROMAGNETYCZNE

Zawory elektromagnetyczne są dwupołożeniowymi elementami wykonawczymi, sterowanymi elektrycznie. Pozwalają na zamykanie i otwieranie przepływów czynników lotnych lub ciekłych w instalacjach pneumatycznych lub hydraulicznych. Zawory elektromagnetyczne mogą być sterowane przez aparaty podsystemu INTERELSTAT lub INTELBISTAT, bezpośrednio lub poprzez styczniki. Do podsystemu MOTOLEKTR należą zawory elektromagnetyczne typu ZS.

Zawory elektromagnetyczne typu ZS są zaworami powietrznymi. Składają się one z dwóch zespołów: sterującego elektrycznego i wykonawczego pneumatycznego. W stanie bezprądowym kanał wlotowy zaworu jest zamknięty.

Dane techniczne

Typ zaworu	Średnica przelotowa	Ciśnienie powietrza	Maksymalna liczba przełączeń	Ciężar
	mm	at	1/h	kG
ZS-5	5	6	3600	2,3
ZS-10	10	6	3600	5,5
ZS-15	15	6	3600	6,0
ZS-20	20	6	3600	6,9

Zawory typu ZS są zasilane z sieci prądu zmiennego o napięciu $220\text{ V} \pm 20\%$ i częstotliwości 48...60 Hz. Pobór mocy wynosi $18\text{ V}\cdot\text{A}$.

Sposób zamawiania

Zamówienia należy składać bezpośrednio u producenta: Zjednoczone Zespoły Gospodarcze INCO, Zakład Produkcji Narzędzi i Urządzeń Technicznych, ul. Sniadeckich 12, 60-774 Poznań.

8. PRZETWORNIKI POŁOŻENIA

Przetworniki położenia są przeznaczone do wytworzenia standardowego sygnału sprzężenia zwrotnego w funkcji położenia organu ruchowego siłownika. Przewidziane dla podsystemu MOTOLEKTR przetworniki położenia znajdują się w trakcie opracowywania.

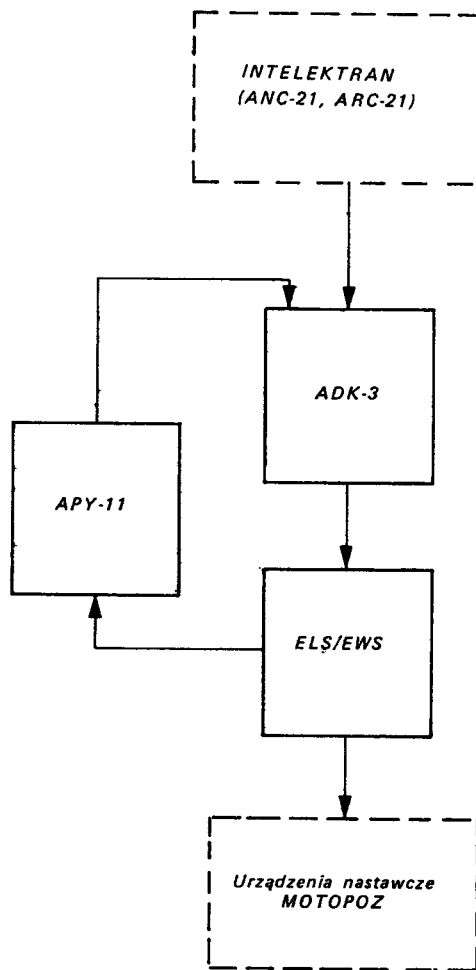
Przetwornik położenia APY-11 jest przetwornikiem rezystancja-prąd. Służy do liniowego przetwarzania położenia suwaka potencjometrycznego nadajnika położenia w siłowniku na standardowy sygnał prądu stałego o wartości 0...5 mA. Aparat nie może być zaliczony do podsystemu MOTOLEKTR ze względu na brak podstawowego zakresu sygnału przesyłowego (4...20 mA) oraz nienowoczesną konstrukcję.

Sposób zamawiania

Zamówienia z podaniem pełnej nazwy i typu wyrobu należy kierować do producenta: Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów i Automatyki Elektronicznej MERA-ELMAT, ul. Ślężna 110, 53-305 Wrocław.

Z A Ł A C Z N I K

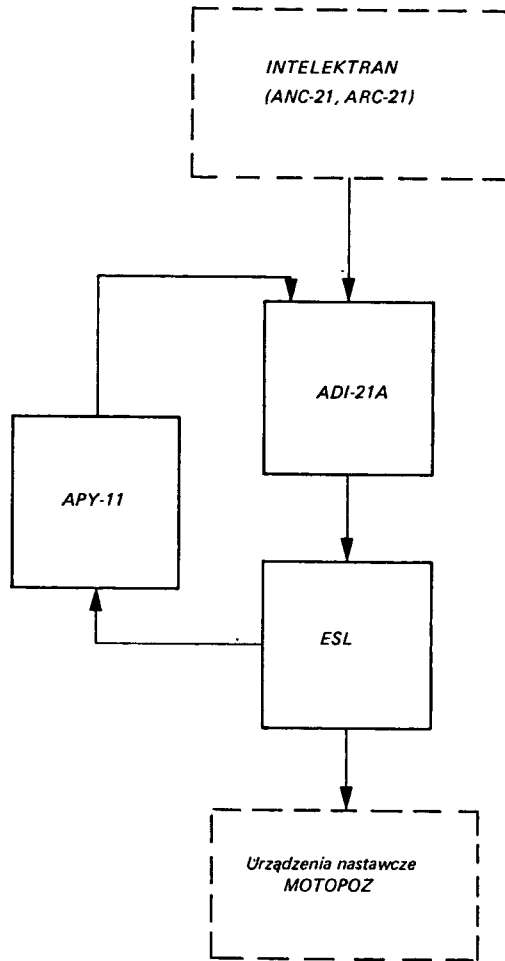
Schematy współpracy urządzeń podsystemu MOTOLEKTR



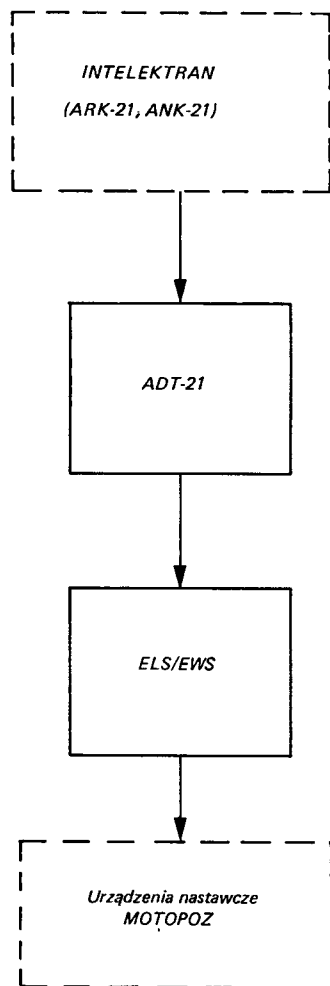
Rys.2. Schemat współpracy sterownika stałoprędkościowego ADK-3 z podsystemem INTELEKTRAN.
Sterowanie sygnałem analogowym ciągłym



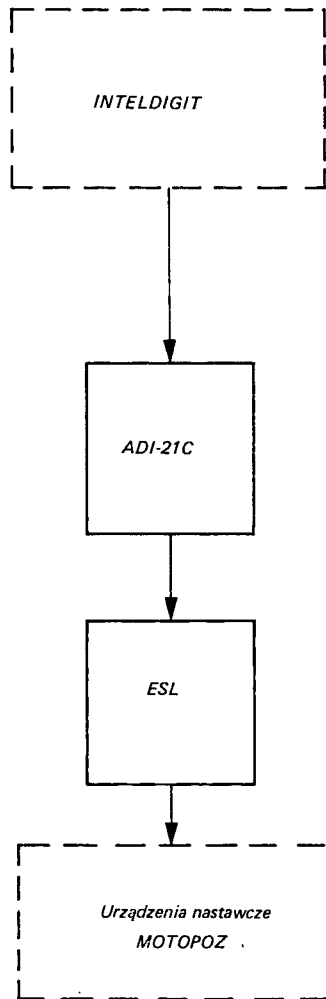
Rp 1150/4



Rys.3. Schemat współpracy sterownika stałoprędkościowego ADI-21A z podsystemem INTELEKTRAN. Sterowanie sygnałem analogowym ciągłym.



Rys.4. Schemat współpracy sterownika stałoprędkościowego ADI-21 z podsystemem INTELEKTRAN. Sterowanie sygnałem analogowym trójstawnym.



Rys.5. Schemat współpracy sterownika zmiennoprędkościowego ADI-21C z podsystemem INTELDIGIT



Rp 1150/4/p