

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW

Zakład OŚRODEK AUTOMATYKI ELEKTRYCZNEJ

ZESPÓŁ BUDOWY AUTONOMICZNYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI

440

BE 10

KOMPLEKSOWY ELEKTRONICZNY UKŁAD REGULACJI PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ SILNIKÓW WYSOKOPRĘŻNYCH

Informacje techniczne

INFORMACJE:

techniczne: Przemysłowy Instytut Automatyki
i Pomiarów, Ośrodek Automatyki
Elektrycznej
Al. Jerozolimskie 202
02-222 Warszawa
tel. 23.84.83, telex: 813725

handlowe: Przemysłowy Instytutu Automatyki
i Pomiarów, Pion d/s Produkcji
Doświadczalnej i Małoseryjnej
Al. Jerozolimskie 202
02-222 Warszawa
tel. 23.76.16, telex: 813725



Nr rej. 5714

P I A P Warszawa	Kompleksowy elektroniczny układ regulacji prędkości obrotowej silników wysokoprężnych	Strona 2
	Informacja techniczna	Stron 7 Nr 5714

Spis treści

1. Przeznaczenie wyrobu i wymagania funkcjonalne
2. Wymagania eksploatacyjne
3. Dane techniczne
4. Producent
5. Rysunki
 - Rysunki ofertowe:
 - Układ zewnętrznych połączeń elektrycznych
regulatora RELO1
 - Układ połączeń zewnętrznych wyłącznika prędkości
 - okablowanie.

2

Opracował	M. Wróbel		86.10	hier. Pracowni	J. Łukasiewicz		86.10
Sprawdził	J. Łukasiewicz		86.10	hier. Zakładu	M. Wróbel		86.10
	Nazwisko	Podpis	Data		Nazwisko	Podpis	Data

KOMPLEKSOWY ELEKTRONICZNY UKŁAD REGULACJI
PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ SILNIKÓW WYSOKOPREŻNYCH

1. Przeznaczenie wyrobu i wymagania funkcjonalne.

Kompleksowy elektroniczny układ regulacji prędkości obrotowej jest przeznaczony do regulacji prędkości obrotowej wysokoprężnych silników spalinowych o mocy w granicach 30 ÷ 400 kW i prędkości 800 ÷ 2000 obr/min. Dotychczas w ramach tego układu opracowano:

- czujnik prędkości obrotowej CPO
- siłownik elektromagnetyczny SE25
- elektroniczny regulator PID prędkości obrotowej REL-01.

Układ regulacji złożony z powyższych urządzeń stanowi podstawowy układ stałowartościowej regulacji prędkości obrotowej dla agregatów prądotwórczych.

Kompleksowy elektroniczny układ regulacji prędkości obrotowej poza w/w urządzeniami będzie obejmował następujące dodatkowe urządzenia:

- wyłącznik prędkości WP1A, mający na celu automatyczne wyłączenie rozrusznika po uruchomieniu silnika, wygenerowanie dodatkowego sygnału wyjściowego dla dowolnie określonej prędkości, trwałe wyłączenie silnika po przekroczeniu prędkości maksymalnej.

Ponadto dla elektronicznego regulatora REL-01 wyłącznik prędkości - wariant WP1G generuje liniowo narastający sygnał wartości zadanej od określonej prędkości do nominalnej wartości prędkości ustawionej w regulatorze:

- synchronizator, mający na celu automatyczną synchronizację fazy i częstotliwości dwóch systemów /dwóch agregatów prądotwórczych pracujących równolegle lub agregatu z nieokreśloną siecią/,

- rozdzielacz mocy mający na celu proporcjonalny podział mocy agregatów prądotwórczych pracujących równolegle na wspólne obciążenie przy stałej częstotliwości.

Ponadto, rozdzielacz mocy pozwala na pracę z odchyleniem statycznym, kiedy agregaty prądotwórcze są włączone równolegle do nieokreślonej sieci.

2. Wymagania eksploatacyjne

2.1. Urządzenia układu regulacji poza silownikiem SE25 i czujnikiem prędkości obrotowej CPO są urządzeniami skrzynkowymi przeznaczonymi do zabudowy w szafach sterowniczych agregatów prądotwórczych:

- stopień ochrony obudowy IP 52
 - temperatura pracy $-25 \div +70^{\circ}\text{C}$
 - napięcie zasilania
- | | |
|--------------------------|---|
| regulator RELO1 | $24\text{V} \pm 20\%$ prądu stałego |
| wyłącznik prędkości WP1G | $24\text{V} \pm 35\%$ prądu stałego |
| rozdzielacz mocy | $24\text{V} \pm 35\%$ prądu stałego |
| asynchronizator | $220\text{V}, \pm 25\%, 50\text{Hz}, 60\text{Hz}$ lub $24\text{V} \pm 35\%$ prądu stałego |
- wibracje sinusoidalne o amplitudzie $\leq 1,6 \text{ mm}$
dla częstotliwości $5 \div 25\text{Hz}$ oraz przyspieszeniu $\leq 4g$
dla częstotliwości $25 \div 100\text{Hz}$.

2.2. Silownik SE25 wykonany w obudowie z odlewu aluminiowego jest przeznaczony do montażu na silniku:

- stopień ochrony obudowy IP 54
- temperatura pracy $-40 \div +100^{\circ}\text{C}$
- napięcie zasilania $24\text{V} \pm 20\%$ prądu stałego
- wibracje sinusoidalne o amplitudzie $\leq 1,75 \text{ mm}$ dla częstotliwości $5 \div 60\text{Hz}$ oraz przyspieszeniu $\leq 25g$ dla częstotliwości $60 \div 500\text{Hz}$.

2.3. Czujnik CPO wykonany w stalowej gwintowanej tulei /M16x1, jest przeznaczony do montażu w obudowie doła zamachowego na obwodzie wieńca:

- stopień ochrony obudowy IP 54
- temperatura pracy $-40 \div +100^{\circ}\text{C}$
- wibracje sinusoidalne o amplitudzie $\leq 1,75\text{mm}$ dla częstotliwości $5 \div 60\text{Hz}$ oraz przyspieszeniu $\leq 25g$ dla częstotliwości $60 \div 500\text{Hz}$.

2.4. Urządzenia wchodzące w skład układu regulacji /wykonane oraz nowe opracowywane/ spełniają wymagania środowiskowe Polskiego Rejestru Statków.

4

3. Dane techniczne

3.1. Podstawowe parametry układu regulacji.

3.1.1. Stałość prędkości obrotowej układu regulacji
 $\pm 0,25\%$.

3.1.2. Maksymalna odchyłka od stanu ustalonego $\leq 8\%$.

3.1.3. Czas ustalania prędkości $\leq 2,5$ s.

3.2. Podstawowe dane techniczne czujnika CPO.

Sygnał wyjściowy quasi-sinusoidalny o amplitudzie
0 ÷ 12V w zakresie częstotliwości 0 ÷ 7500 Hz.

3.3. Podstawowe dane techniczne silownika SE25:

- skok dźwigni 40°
- energia 2,5 J
- moment obrotowy 3,4 Nm
- maksymalny chwilowy pobór prądu ≤ 20 A
- średni pobór prądu w stanie ustalonym ≤ 3 A
- ciężar 8 kg.

3.4. Podstawowe dane techniczne regulatora REL-01:

- zakres częstotliwości sygnału wejściowego 340 ÷ 7500 Hz o ampl. 0 ÷ 75V ÷ 125 Vsk
- regulator o działaniu PID z wyjściem impulsowym
- zakres regulacji częstotliwości 1280 Hz ÷ 6080 Hz
- błąd podstawowy porównania $\leq 0,25\%$
- zakres proporcjonalności 1,95 ÷ 45
- odchylenie statyczne 0 ÷ 10%
- czas wyprzedzenia 0 ÷ 0,24 s
- czas zdwojenia 0,213 ÷ 2,15
- linearyzujące wzmacnienie impulsowego wzmacniacza mocy /wartość sprzężenia/ 1 ÷ ∞
- amplituda impulsów wyjściowych 24V
- prąd wyjściowy ≤ 20 A
- okres impulsowania 5 msek
- pobór mocy /bez obciążenia silownikiem/ $\leq 2,9$ W

3.5. Podstawowe dane techniczne wyłącznika prędkości:

- zakres częstotliwości sygnału wejściowego 340 ÷ 10000 Hz
o amplitudzie 0,4 ÷ 125 V_{ak}
- sygnały wyjściowe - dwustanowe z trzech układów progowych
- napięcie przełączania $\leq 30V$
- prąd przełączania $\leq 10A$
- opóźnienie sygnałów wyjściowych $\leq 50 ms$
- zakres nastaw progów:
 - próg I 400 ÷ 1960 Hz
 - próg II 1200 ÷ 6000 Hz
 - próg III 2950 ÷ 11200 Hz
- sygnał wyjściowy proporcjonalny do sygnału wejściowego 0 ÷ 4V
- sygnał wyjściowy generatora wartości zadanej /co odpowiada zakresowi regulacji częstotliwości 400 ÷ 6000 Hz/ -3,5 ÷ 0V
- czas narastania sygnału wyjściowego generatora 10_s ÷ 3 min
- błędy całkowite nastaw progów w pełnym zakresie zmian temperatury
 - próg I $\leq \pm 3,5\%$
 - próg II $\leq \pm 2,5\%$
 - próg III $\leq \pm 1,75\%$

3.6. Podstawowe dane techniczne rozdzielacza mocy:

- sygnały wejściowe napięciowe
trzy sygnały trzech faz 220V $\pm 15\%$, 50, 60 Hz
- sygnały wejściowe prądowe
trzy sygnały z trzech transformatorów prądów trzech faz $\leq 10A$
- odchylenie statyczne 0 ÷ 10%
- sygnał wyjściowy przy pełnym obciążeniu 2 ÷ 9V
- sygnał wyjściowy linii równoległej 2,5 ÷ 4,5V
- błąd rozdziału mocy $\pm 2\%$

3.7. Podstawowe dane techniczne synchronizatora:

- sygnały wejściowe 50 ÷ 300V, 30 ÷ 70 Hz
- sygnały wyjściowe -4V ÷ +4V lub 0 ÷ 8V
- wzmacnienie sygnału regulowane
- stała czasowa sygnału wyjściowego /stabilność/ regulowana

6

- błąd fazowy synchronizacji z
możliwością korekcyj na obiekcie $\leq 6^\circ$
- kąt fazowy załączenia generatora
do sieci $\pm 5^\circ, \pm 10^\circ, \pm 15^\circ, \pm 20^\circ$
- możliwość automatycznego odłączenia synchronizatora
od układu regulacji po osiągnięciu synchronizacji,
- sygnał wyjściowy dwustawny załączenia generatora
do sieci:
 - prąd przełączenia $\leq 10A$
 - napięcie przełączenia $\leq 30V$.

4. Producent

Pierwszym producentem kompleksowego elektronicznego
układu regulacji prędkości obrotowej jest:

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów

Pion d/s Produkcji Doświadczalnej i Małoseryjnej

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

telex: 813725

Docelowym producentem kompleksowego układu regulacji
prędkości obrotowej będzie:

Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego

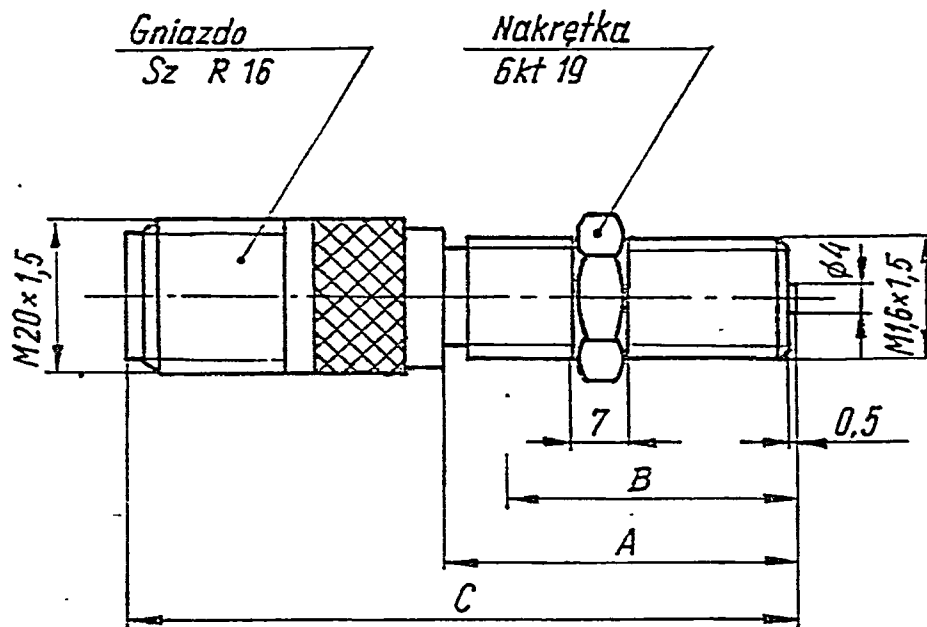
PZL - MIELEC

ul. Ludowego Wojska Polskiego 3

39-300 MIELEC

telex: 0632293

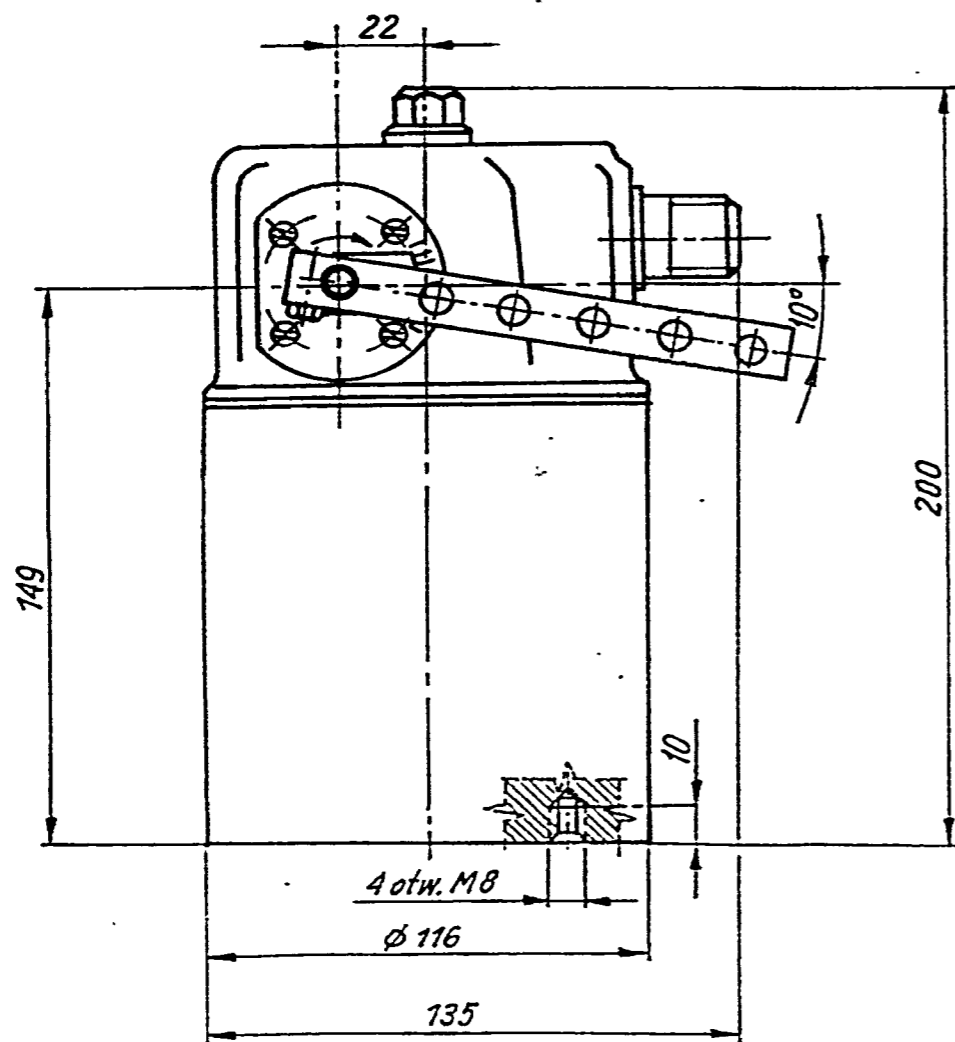
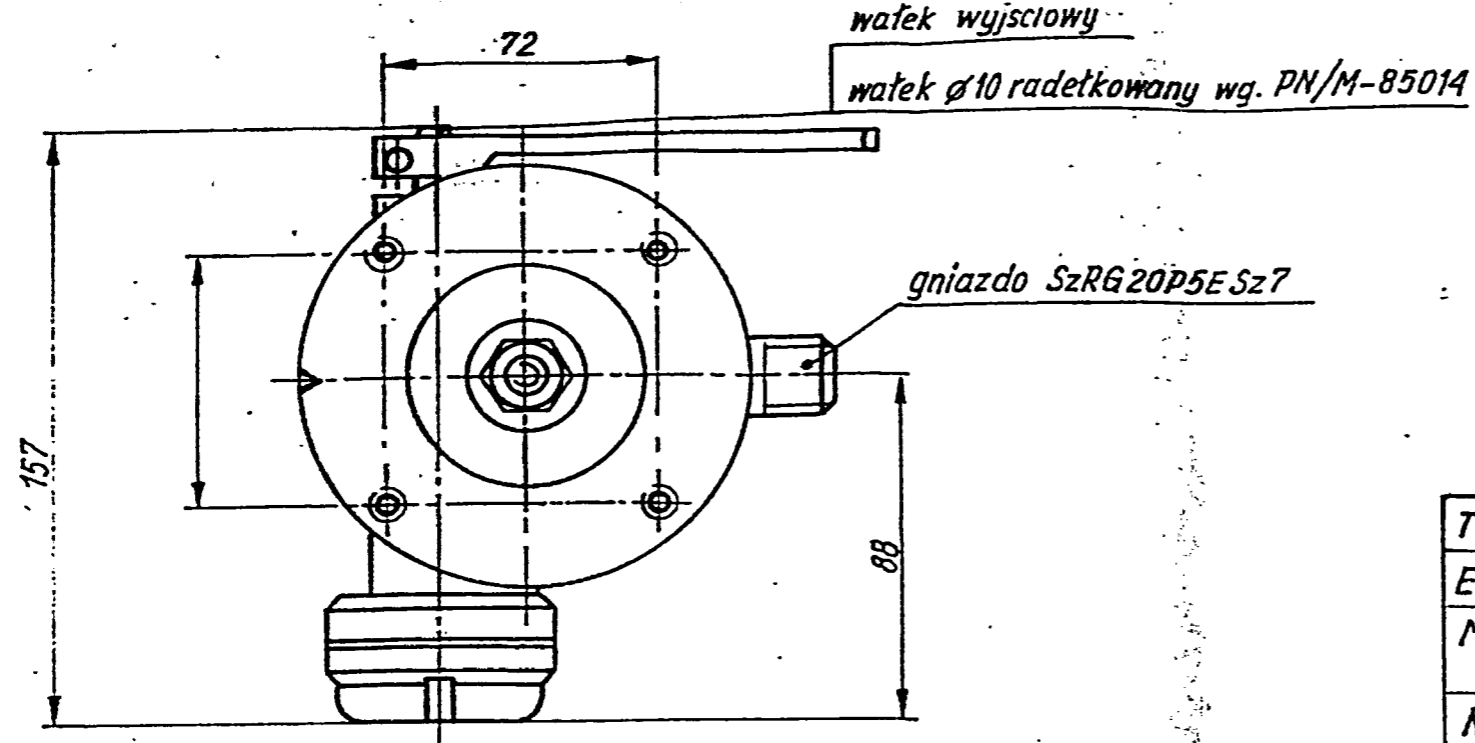
O terminach składania zamówień u producenta docelowego
jak i o terminach zamówienia pozostałych urządzeń
układu regulacji /synchronizator, rozdzielacz mocy/
użytkownicy zostaną oddzielnie poinformowani.



Typ czujnika	Wym. A	Gł. Wkr. B	Długość C
CPO 01	63	55	103
CPO 02*	43	35	83

* dla CPO-02 2 szt. nakrętki 6kt 19

Rys. 1. Rysunek ofertowy czujnika CPO



DANE TECHNICZNE SIŁOWNIKA

TYP	SE 2502
ENERGIA	2,5 J
MOMENT NA WAŁKU WYJŚCIOWYM	3,38 Nm
KĄT OBROTU WAŁKA WYJŚCIOWEGO	40°
NAPIĘCIE ZASILANIA	24 V
MASA	8 kg
NOMINALNY CZAS ODPOWIEDZI PRZY 63% SKOKU	0,08 sek

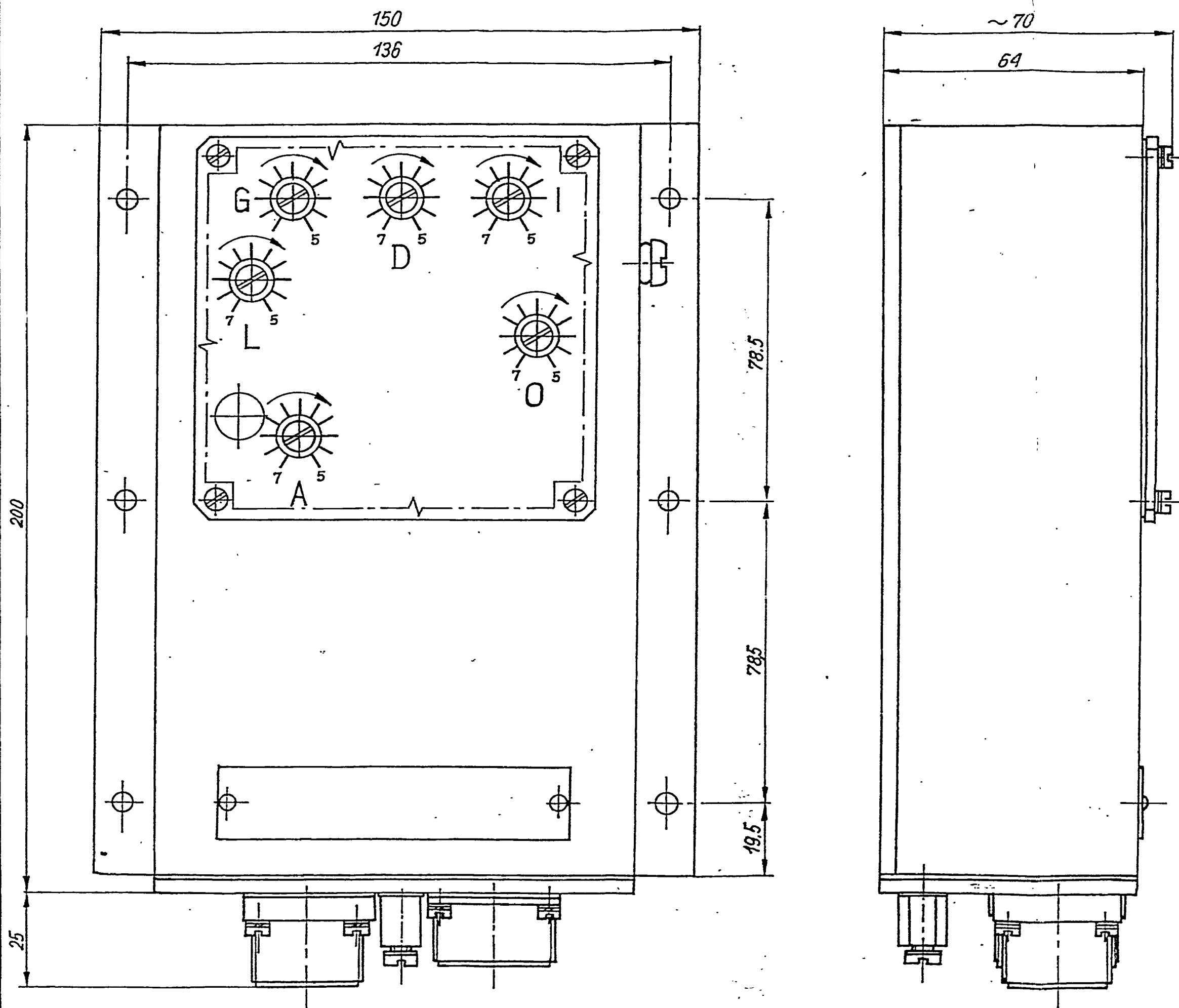
ODMIANY WYKONANIA SIŁOWNIKA:

1. SE 2502 - wykonanie jak na rysunku, kierunek obrotu wałka wyjściowego do pozycji „STOP” - w prawo.
2. SE 2502 A - wałek wyjściowy i potencjometr zamienione miejscami: kierunek obrotu wałka wyjściowego do pozycji „STOP” - w lewo.

UWAGA!

W obu odmianach możliwe obrócenie głowicy o dowolny kąt w płaszczyźnie równoległej do podstawy.

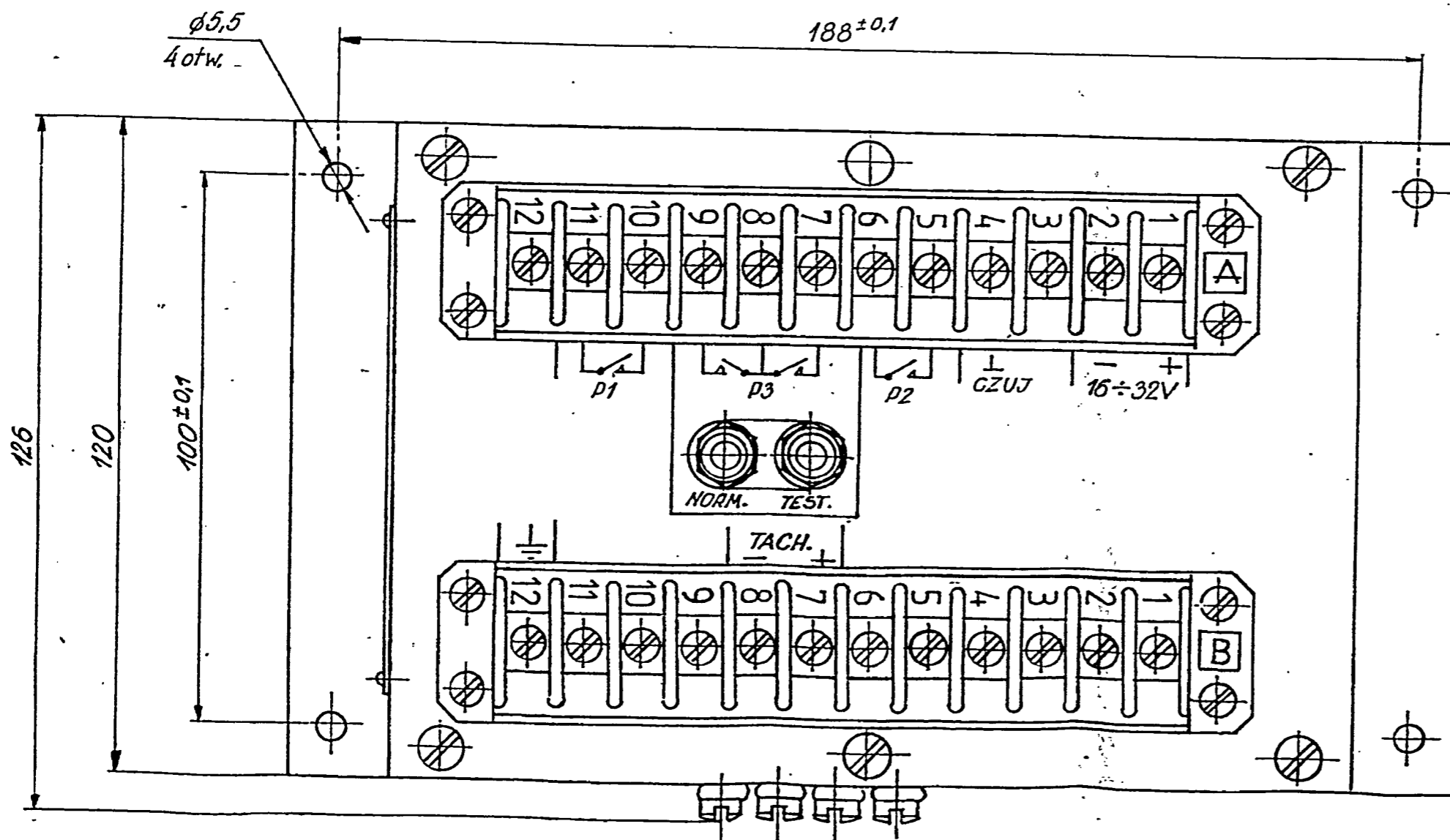
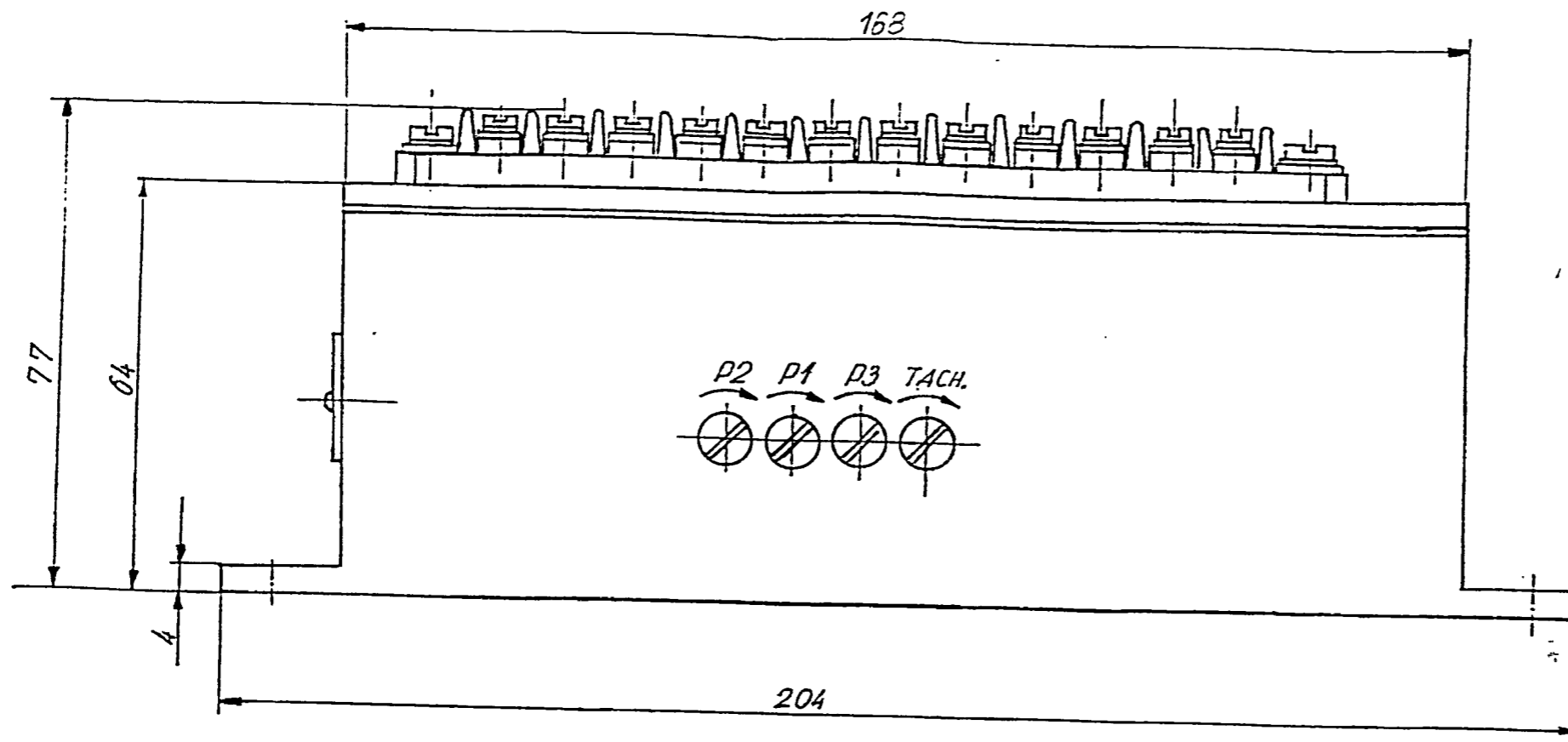
Rys.2. Rysunek ofertowy siłownika SE 2502



Dane techniczne regulatora

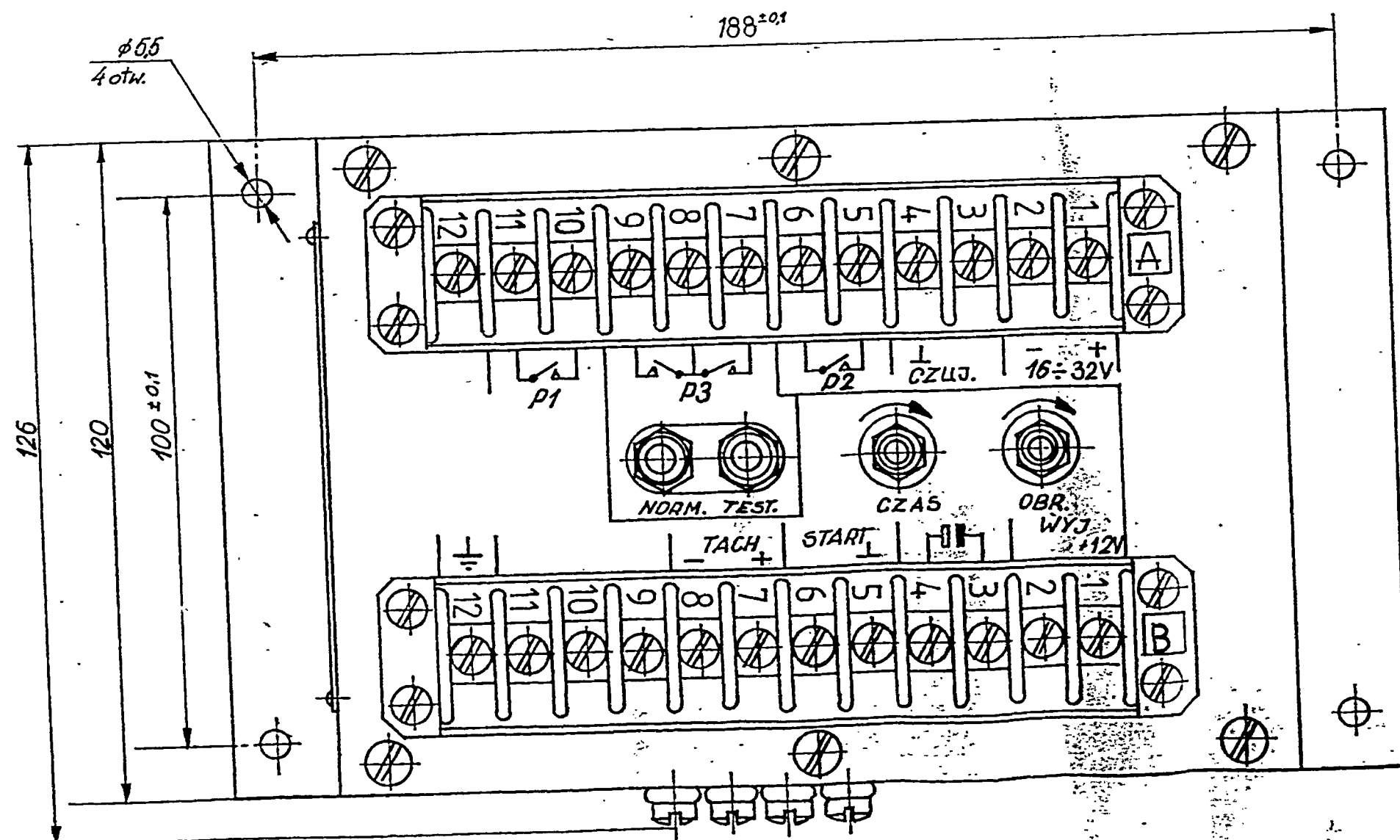
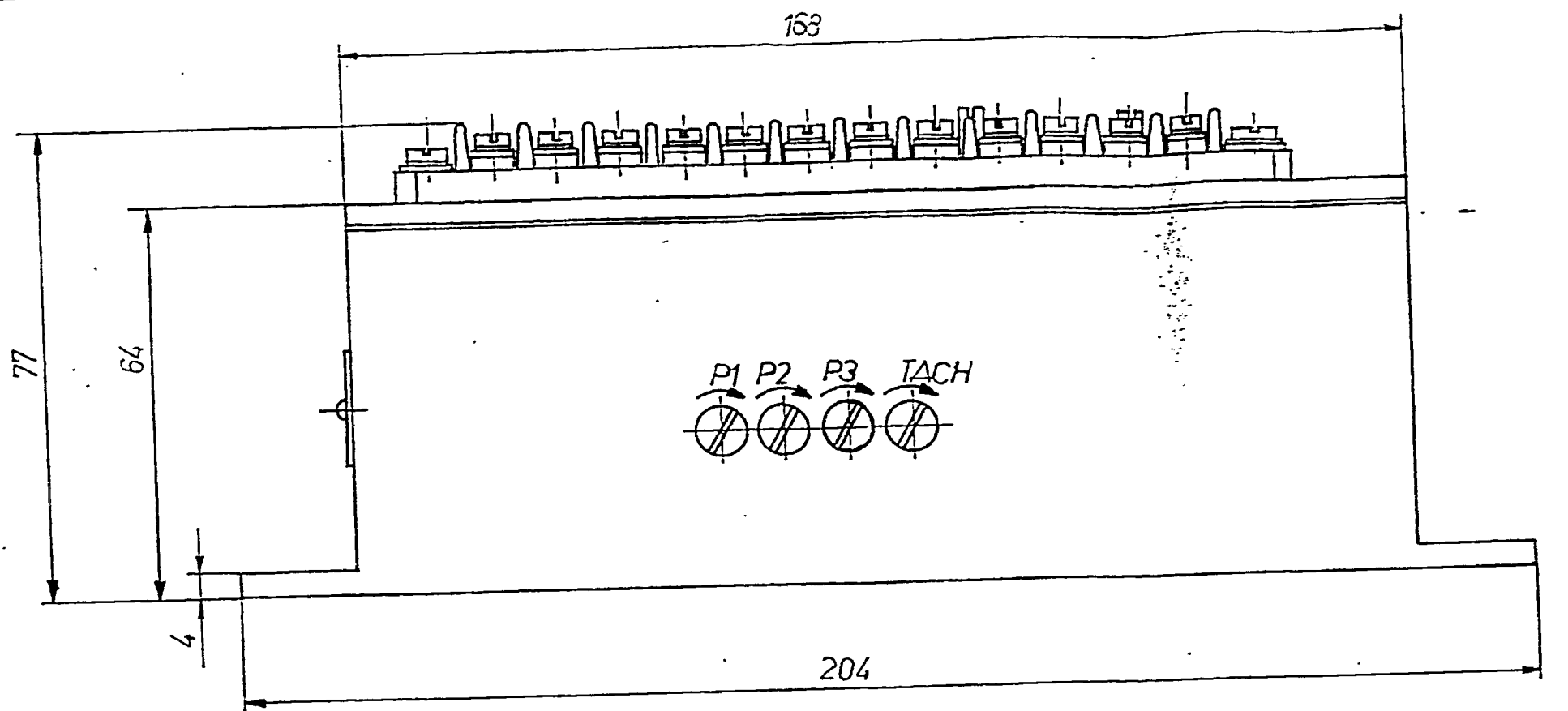
<i>Typ</i>	REL 01
<i>Napięcie zasilania</i>	24V
<i>Częstotliwość wejściowa</i>	1280 6080 Hz
<i>Max. natężenie prądu obciążenia</i>	20 A
<i>Regulacja</i>	A,D,G,I,L,O,n

Rys. 3 Rysunek ofertowy regulatora REL-01.



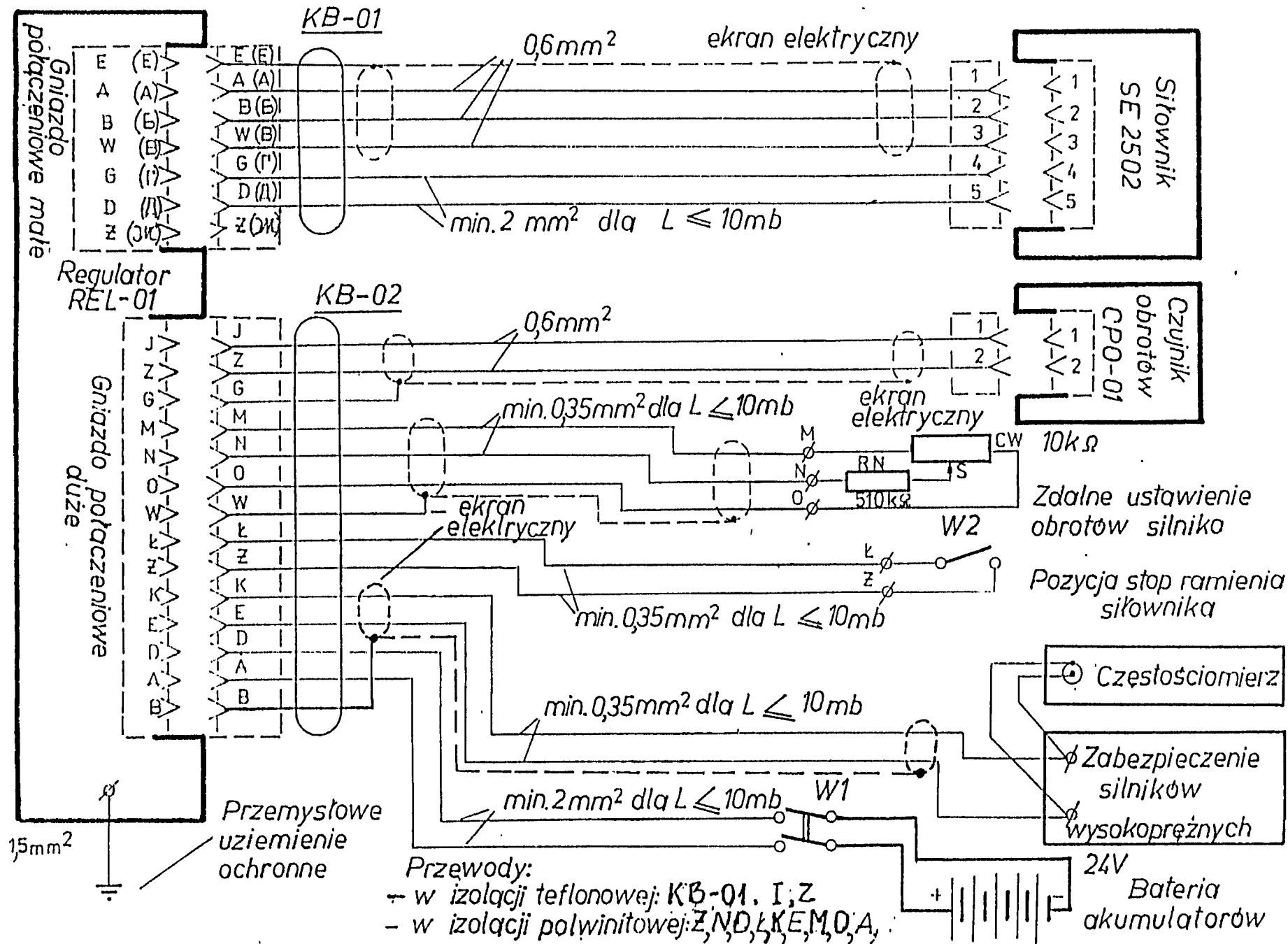
Rys. 4. Rysunek ofertowy
wyłącznika prędkości WP1A

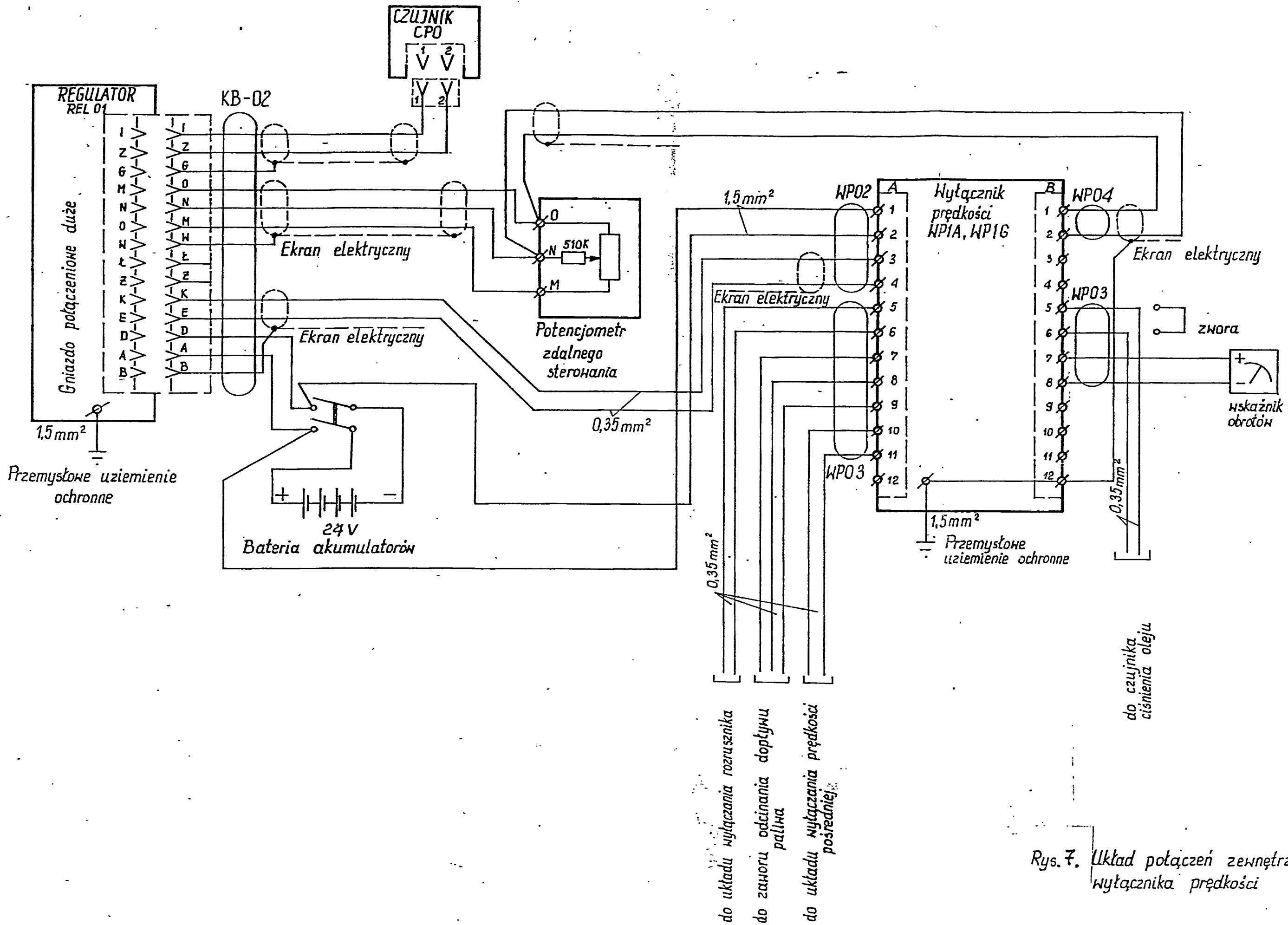
M



Rys. 5. Rysunek ofertowy
wyłącznika prędkości WP1G

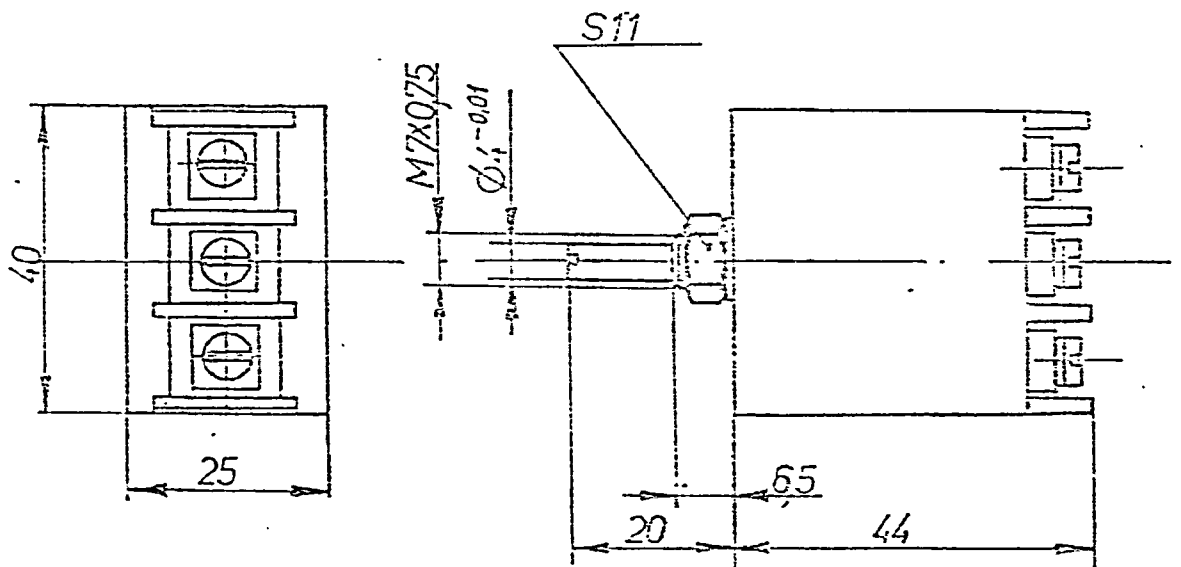
Rys. 6. Układ zewnętrznych połączeń elektrycznych regulatora REL 01



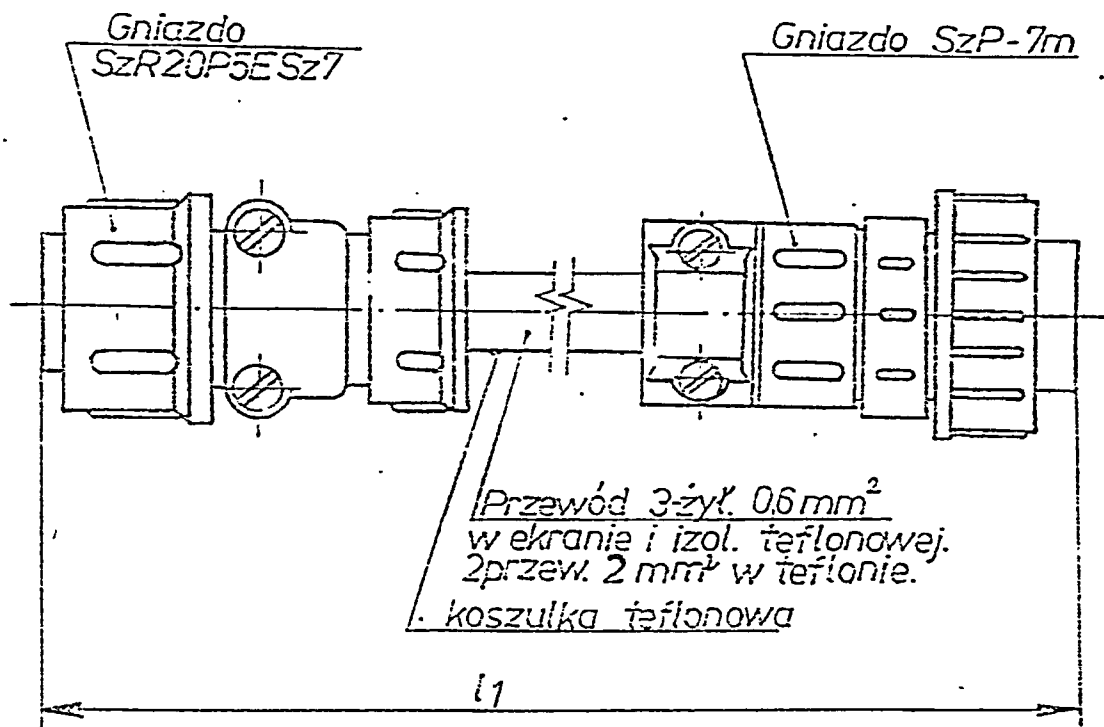


Rys. 7. Układ połączeń zewnętrznych wyłącznika prędkości

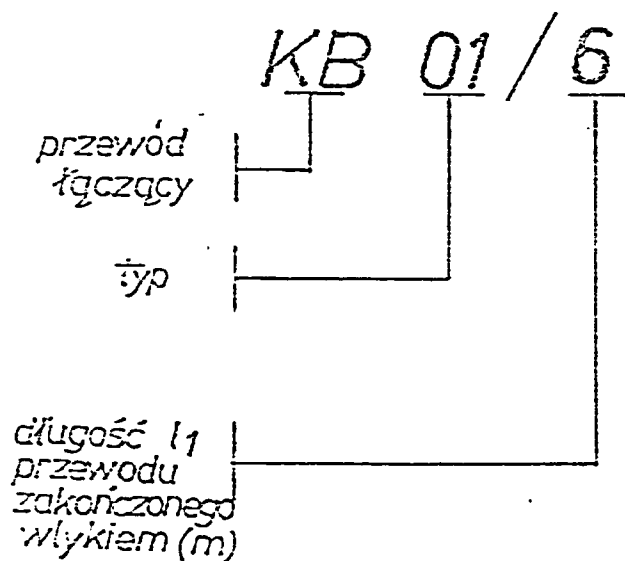
14



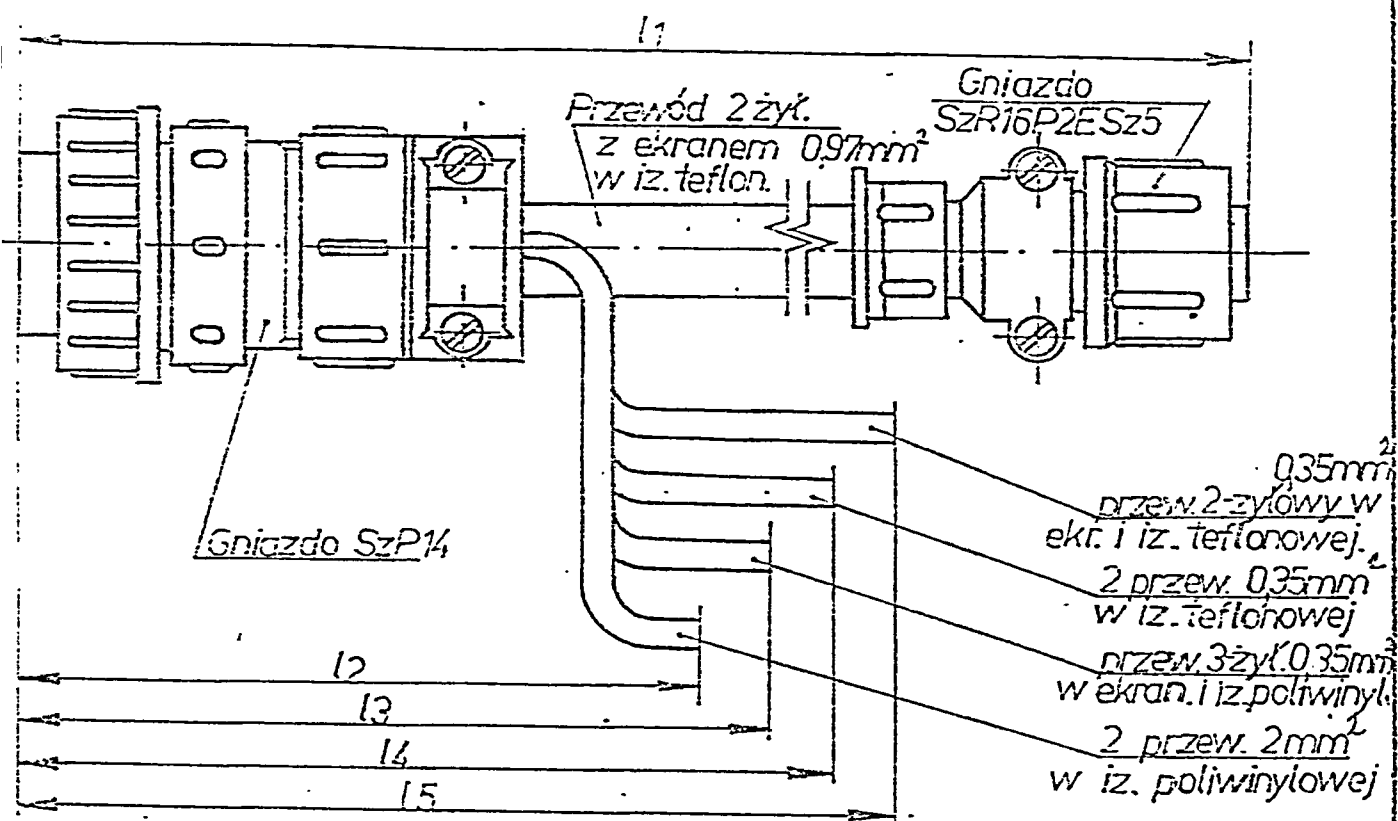
Rys. 8 Potencjometr zdalnego sterowania - rysunek ofertowy.



Przykład budowy oznaczenia

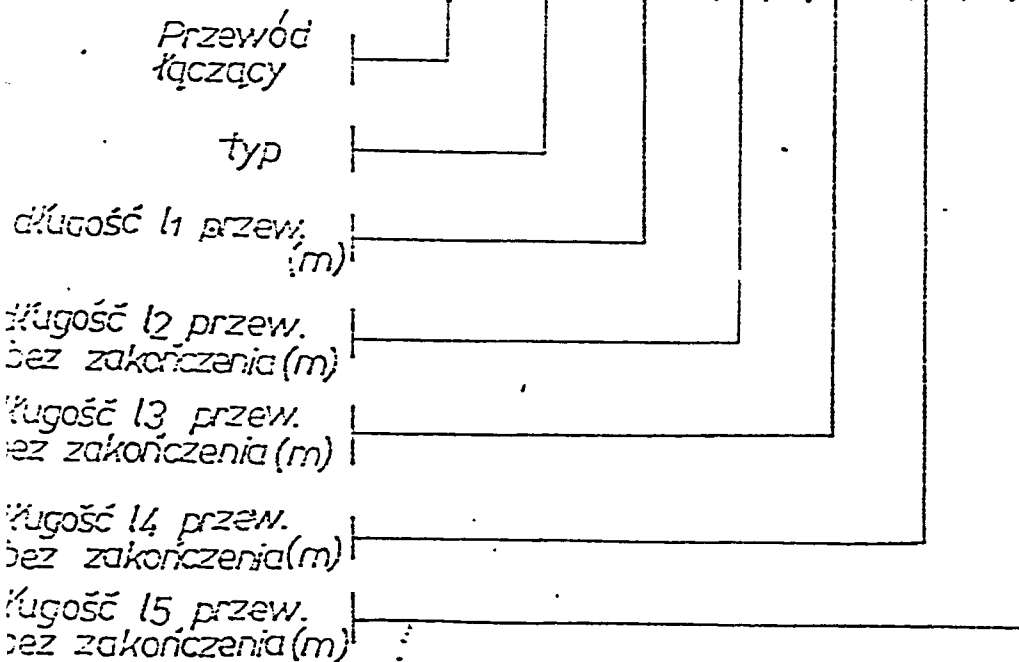


Rys. 3. Okablowanie - rysunek ofertowy.



Przykład budowy oznaczenia

KB 02/6/15/15/15/15



Rys. 10 Okablowanie - rysunek ofertowy.

17