

Z/28a/188

Z/28a/188

INSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
ZEMYSŁU WĘGLOWEGO

Z/28a/188

Poradnik Nr 188

INSTRUKCJA AUTOMATYZACJI PRZENOŚNIKÓW

TYPU

AP-4u

OPIS DZIAŁANIA - OBSŁUGA - KONSERWACJA



G L I W I C E ——— 1 9 6 7

5389153

Poradnik Nr 188

INSTRUKCJA
AUTOMATYZACJI PRZENOŚNIKÓW
TYPU
AP-4 u

OPIS DZIAŁANIA - OBSŁUGA - KONSERWACJA



Spis treści

	str.
1. Wstęp	3
2. Elementy automatyzacji przenośników taśmowych	4
2.1. Tablica sterownicza	4
2.2. Skrzynka przekaźnikowa	8
2.3. Czujnik indukcyjny	13
2.4. Wzmacniacz tranzystorowy	14
2.5. Przekaznik spiętrzenia	17
2.5.1. Mechaniczny przekaznik spiętrzenia	17
2.5.2. Elektronowy czujnik spiętrzenia	17
2.5.3. Izotopowy przekaznik spiętrzenia	23
2.6. Aparatura pomocnicza i materiały	23
3. Opis działania układu automatyzacji	25
3.1. Przygotowanie aparatów w układzie automatyzacji	25
3.1.1. Przygotowanie wyłącznika typu KWS	25
3.1.2. Przygotowanie tablicy sterowniczej	27
3.1.3. Przygotowanie skrzynki przekaźnikowej	27
3.2. Uruchomienie ciagu przenośników	27
3.3. Zatrzymanie ciagu przenośników	29
4. Sygnalizacja	30
5. Schemat montażowy układu automatyzacji	33
6. Obsługa zautomatyzowanego ciagu przenośników	33
7. Konserwacja instalacji i usuwanie uszkodzeń	34

Z/28a/188



III 82262

Opracował: inż. E. Gibuła
Sprawdził: mgr inż. S. Bialik
Opiniował: mgr inż. K. Mięslowicz
Redaktor : mgr inż. J. Wiland

Wydawnictwa Techniczne ZKMPW



ZKMPW nr 341/67 E-23 27.9.67 500+5
Wydanie drugie

π 62-5: 622.647-5 (083)

D 4/22

K.355/67

1. Wstęp

Układ automatyzacji przenośników, typu AP-4u, został opracowany w Zakładzie Automatyzacji ZKMPW, jako wynik pracy nad ujednoliceniem aparatury przy mieszanych /taśmowych i zgrzeblowych/ciągach przenośników, stosowanych w podziemiach kopalń. Układ automatyzacji został dostosowany do nowego wyłącznika typu KWSOI-160-22-I-U.

Podstawowym elementem układu jest czujnik indukcyjny, który spełnia rolę odśrodkowego przekaźnika szybkości. Budowa i zasada działania czujnika indukcyjnego pozwala na zastosowanie go w automatyzacji mieszanych ciągów przenośników.

Układ automatyzacji przenośników typu AP-4u jest przewidziany do:

- a/ automatyzacji ciągów przenośników taśmowych
- b/ automatyzacji ciągów przenośników zgrzeblowych
- c/ automatyzacji ciągów mieszanych, tj. przenośników taśmowych i zgrzeblowych.

Układ posiada następujące cechy:

- 1/ sterowanie i kontrola pracy ciągu przenośników odbywa się z jednego miejsca, przy zachowaniu ustalonej kolejności włączania i wyłączania napędów poszczególnych przenośników,
- 2/ w razie awarii przenośnika wyłącza się samoczynnie jego napęd oraz napędy przenośników podających,
- 3/ w razie nadmiaru urobku na przesypie wyłączają się samoczynnie napędy przenośników podających. Po ustąpieniu spiętrzenia węgla obsługa może uruchomić zatrzymane przenośniki, bez wyłączania już pracujących,
- 4/ licząc od wysypu, jest możliwość kolejnego uruchomienia, pewnej dowolnej liczby przenośników, ze stanowiska centralnego,
- 5/ istnieje możliwość indywidualnego uruchomienia poszczególnych przenośników z miejsca zainstalowania napędów, bez jakichkolwiek przełączeń w układzie elektrycznym,

- 6/ trasa ciągu przenośników jest wyposażona w samoczynną sygnalizację akustyczną, ostrzegającą o uruchomieniu przenośników, przy czym po zakończeniu rozruchu sygnał ostrzegawczy zostaje wyłączony przez naciśnięcie przycisku "stop",
- 7/ dwustronna sygnalizacja akustyczna umożliwia porozumienie się między stanowiskami przesypów, a obsługą tablicy sterowniczej,
- 8/ układ ma sygnalizację liczby pracujących przenośników,
- 9/ dozór i obsługa mogą wyłączyć przenośnik z każdego miejsca jego trasy,

Pracą zautomatyzowanego ciągu przenośników /rys. 1/ kieruje jedna osoba znajdująca się przy wysypie, gdzie jest zainstalowana tablica sterownicza. Tablica sterownicza jest połączona ze skrzynkami przekaźnikowymi, zabudowanymi przy każdym zautomatyzowanym napędzie, kablem sterującym 4-żyłowym. Liczba żył w kablu nie zależy od liczby sterowanych przenośników.

Układ automatyzacji jest opłacalny dla automatyzacji ciągów od trzech przenośników wzwyż. Aparatura służąca do automatyzacji może być po zlikwidowaniu danego ciągu przeniesiona w inne miejsce i eksploatowana nadal. Układ automatyzacji jest typowy i na tyle ujednolicony, że może być instalowany bez dodatkowych specjalnych projektów i dokumentacji.

Układ jest oparty wyłącznie na elementach produkcji krajowej.

2. Elementy automatyzacji przenośników taśmowych

2.1. Tablica sterownicza jest przewidziana do pomieszczenia aparatury zasilającej, sterowniczej i kontrolnej dla całego układu automatyzacji.

Tablica jest elementem stosunkowo małym, łatwym do umieszczenia w najdogodniejszym miejscu przy wysypie zautomatyzowanego ciągu przenośników.

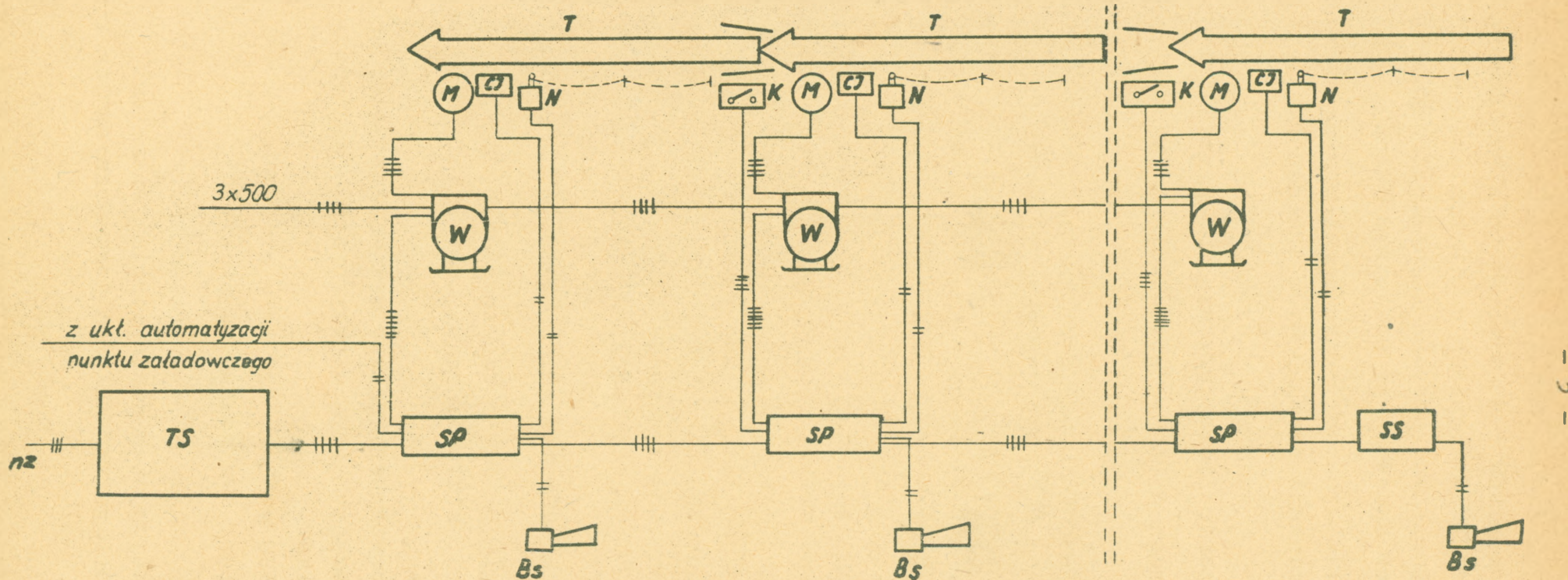
Wymiary tablicy 560 x 380 x 210 mm - ciężar około 36 kg.

Tablica składa się z dwu zasadniczych części:

a/ obudowy

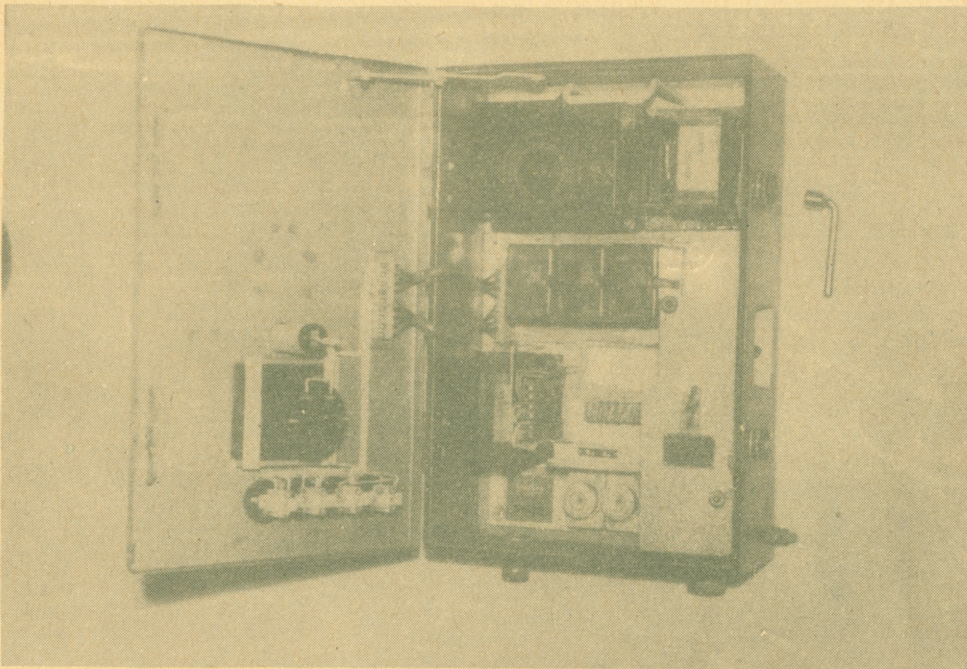
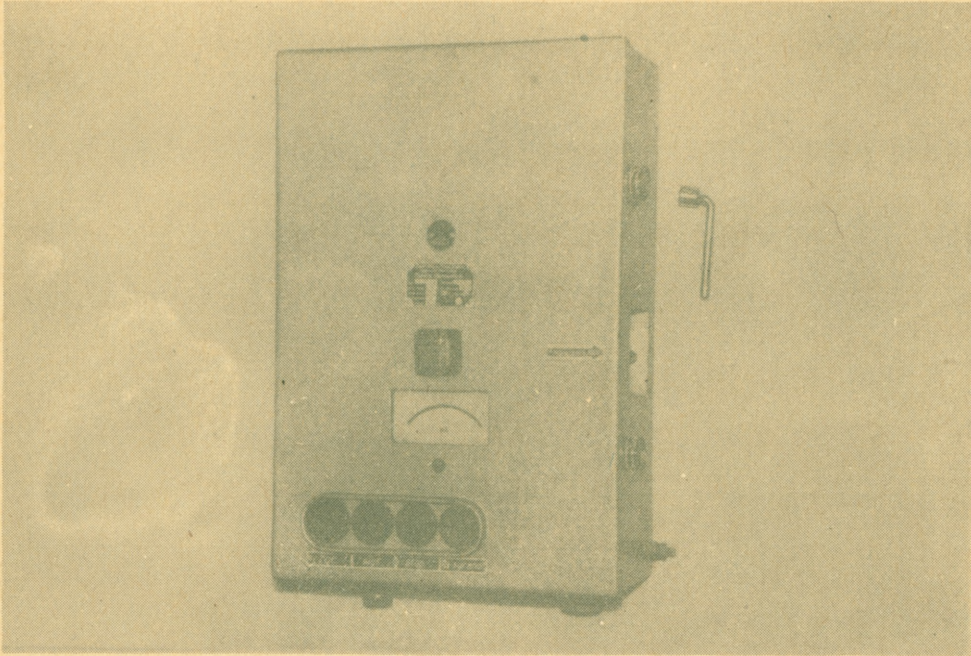
b/ płyty montażowej wraz z zamontowanymi aparatami.

Widok zewnętrzny tablicy sterowniczej jest pokazany na rys. 2.



N-przycisk sygnałowy *CI*-czujnik indukcyjny *K*-przełącznik spiętrzenia *T*-przełożnik *Bs*-buczek sygnałowy *nz*-napięcie zasilające
Ts-tablica sterownicza *SP*-skrzynka przełącznikowa *W*-wytacznik
SS-skrzynka sygnalizacyjna

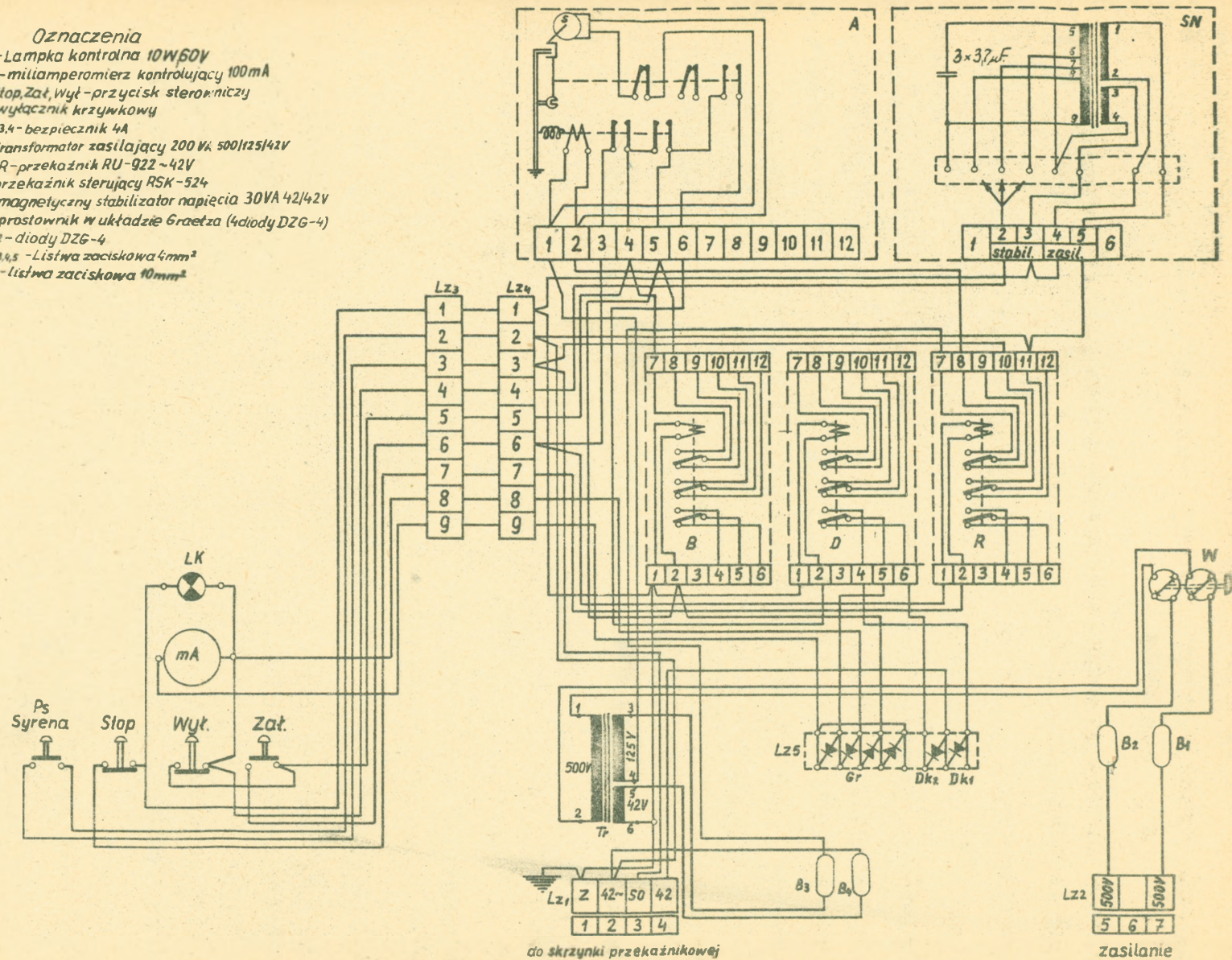
RYS.1 ROZMIESZCZENIE APARATURY W ZAUTOMATYZOWANYM CIĄGU PRZENOŚNIKÓW



Rys.2 Widok zewnętrzny i wewnętrzny
tablicy sterowniczej

Oznaczenia

- LK - Lampka kontrolna 10W/60V
- mA - miliamperomierz kontrolujący 100mA
- Ps, Stop, Zał, Wyt - przyciski sterownicze
- W - wyłącznik krzywkowy
- B_{1,2,3,4} - bezpiecznik 4A
- Tr - transformator zasilający 200 W, 500/125/42V
- B, D, R - przekaźnik RU-922 ~42V
- A - przekaźnik sterujący RSK-524
- SN - magnetyczny stabilizator napięcia 30VA 42/42V
- Gr - prostownik w układzie Graetz (4 diody DZG-4)
- DK_{1,2} - diody DZG-4
- Lz_{1,3,4,5} - Listwa zaciskowa 4mm²
- Lz₂ - listwa zaciskowa 10mm²



do skrzynki przekaźnikowej

zasilanie

Rys.3 Schemat montażowy tablicy sterowniczej

W pokrywie obudowy są umieszczone:

- przycisk "zał", "wył", "stop", "syrena"
typ 126 - 1 W, 500 V, 2 A
- wskaźnik liczby pracujących przenośników /miliamperomierz
prądu stałego/ typ ME-160, 0 ± 150 mA,
- lampka kontroli napięcia w obwodach sterowniczych
typ Ls-45E, 42 V, 15 W,
- wyłącznik napięcia zasilającego typ UP-5111/B25, 500 V, 25 A.

W dolnej ścianie obudowy znajdują się dwa wpusty do wprowadzenia przewodów zasilających i sterujących. Po otwarciu pokrywy czołowej uzyskuje się łatwy dostęp do płyty montażowej, a w razie konieczności, po odkręceniu śrub mocujących i odłączeniu przewodów, można ją wyjąć na zewnątrz.

Na płycie montażowej umieszczono:

- transformator zasilający 200 VA, 500/42 V
- stabilizator magnetyczny 100 VA, 42/42 V
- sześć elementów prostowniczych /diody/ DZG-4
- trzy przekaźniki pomocnicze typ RU-920, 42 V
- przekaźnik sterujący typ RSK-524, 125 V
- listwy zaciskowe do wykonania połączeń.

Schemat montażowy tablicy sterowniczej jest pokazany na rys.3.

2.2. Skrzynka przekaźnikowa jest wykonana w obudowie blaszanej o wymiarach 320 x 220 x 190 mm. Ciężar wraz z wyposażeniem wynosi 10,4 kg.

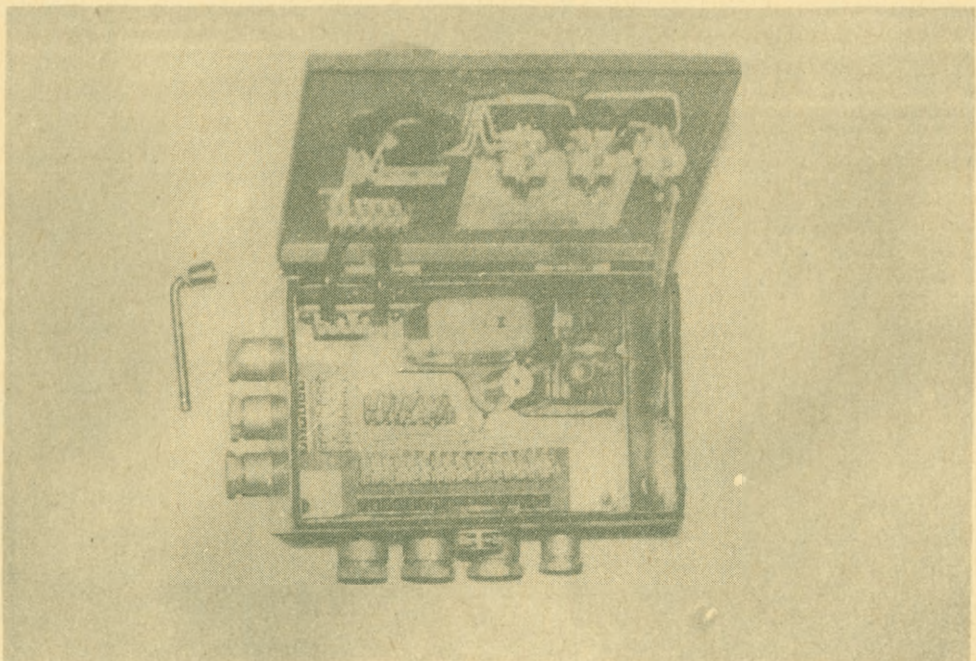
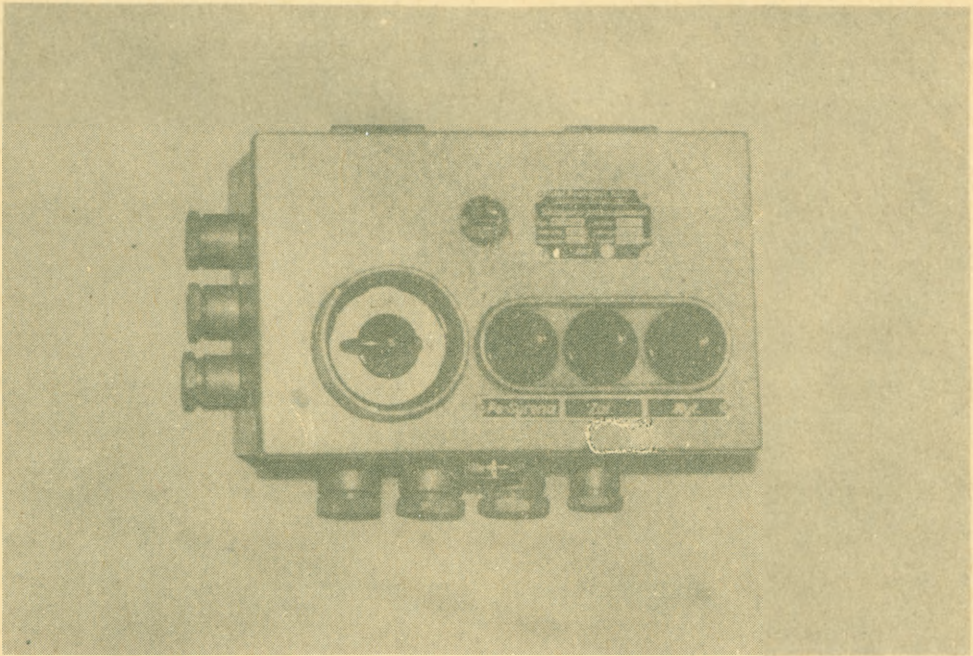
Na rys. 4 pokazano widok zewnętrzny i wewnętrzny skrzynki przekaźnikowej. W pokrywie skrzynki przekaźnikowej jest umieszczony:

- przełącznik sterowania Blok-0-lok
- przycisk sygnalizacyjny "syrena"
- przycisk sterowania lokalnego "zał" "wył"

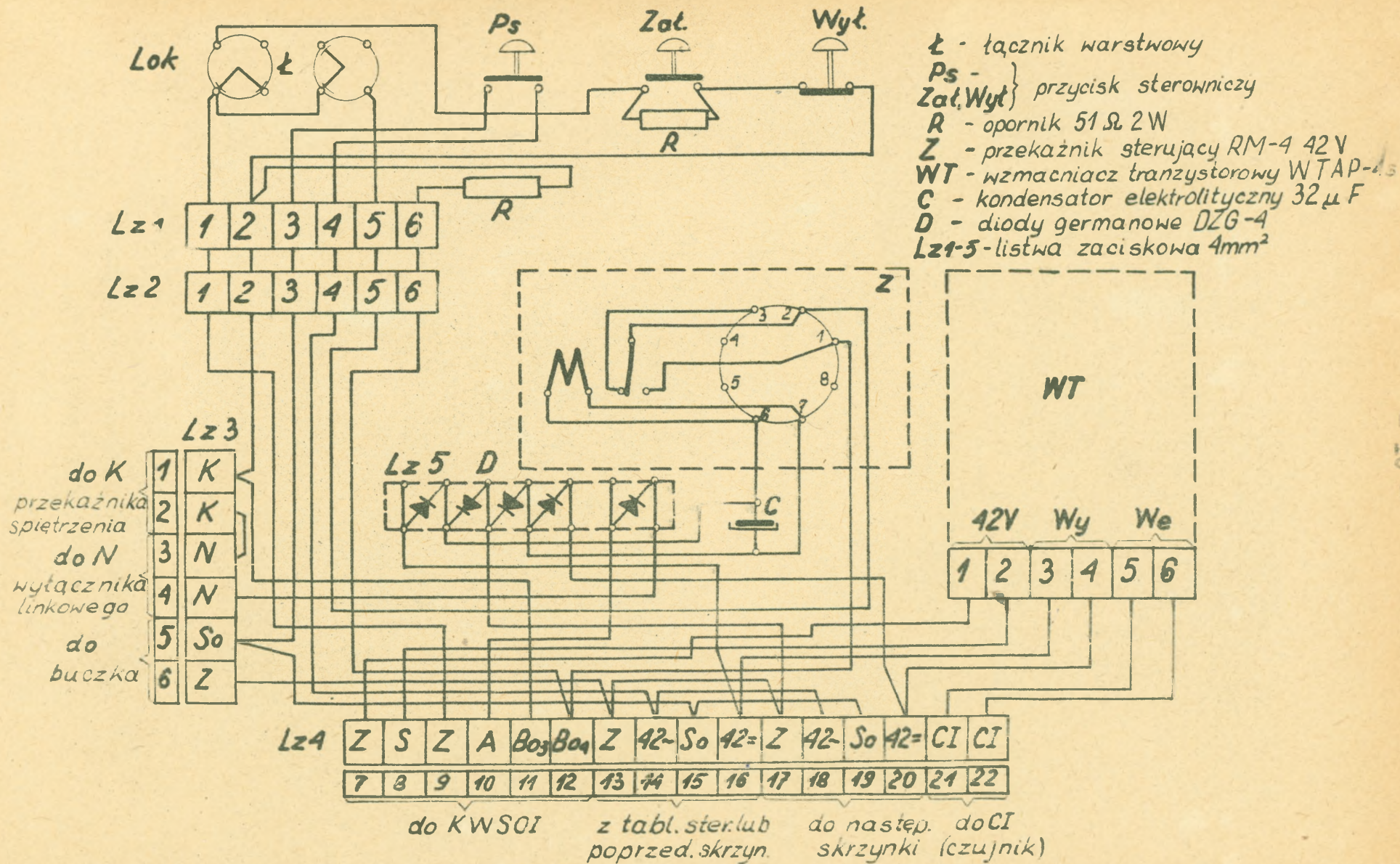
W bocznych ściankach znajduje się 7 wpustów do wprowadzenia przewodów sterowniczych.

Wewnątrz skrzynki jest umieszczona płyta montażowa, na której są zamontowane następujące elementy:

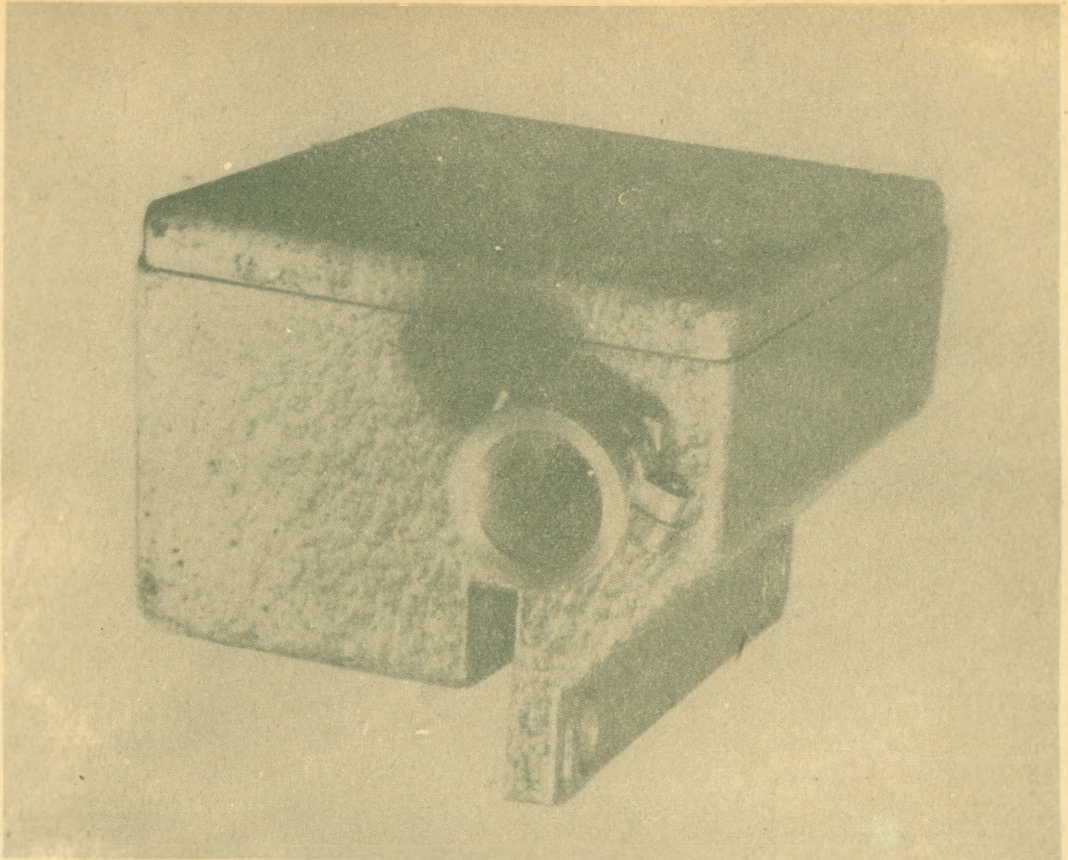
- przekaźnik sterujący typ RM4 24 V = 10 mA



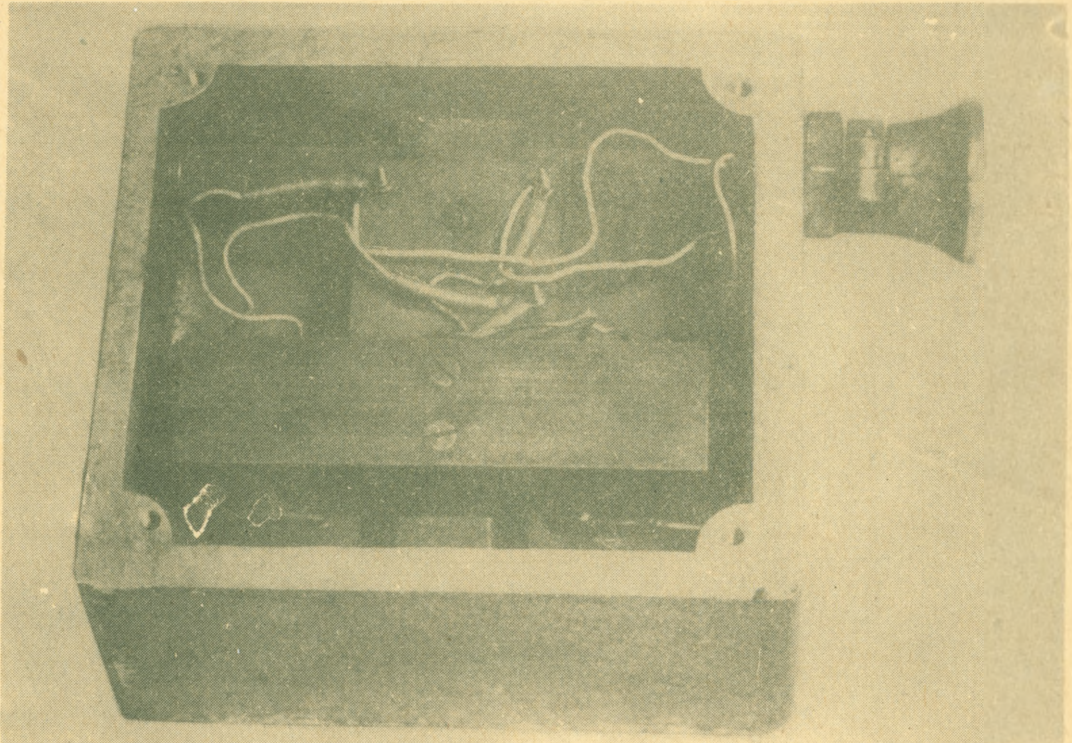
**Rys.4 Widok zewnętrzny i wewnętrzny
skrzynki przekaźnikowej**



Rys. 5 Schemat montażowy skrzynki przekaźnikowej



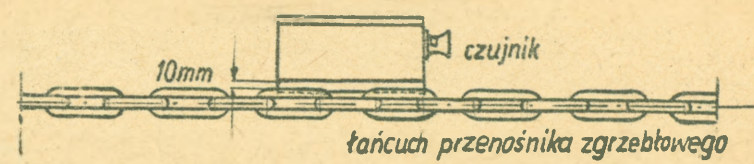
**Rys.6 Widok zewnętrzny
czujnika indukcyjnego**



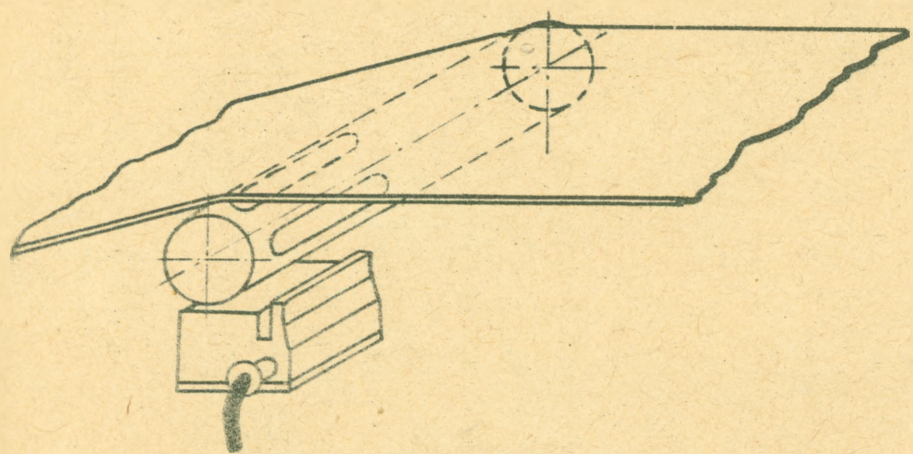
**Rys.7 Widok wewnętrzny
czujnika indukcyjnego**



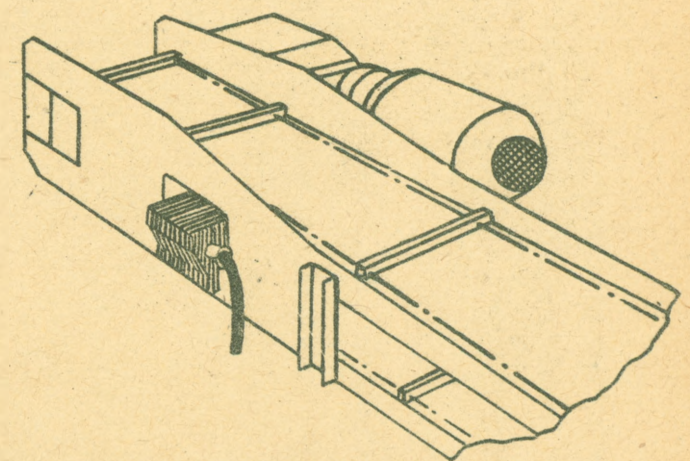
Rys.8a WSPÓŁPRACA ROLKI Z CZUJNIKIEM



Rys.9a WSPÓŁPRACA ŁAŃCUCHA Z CZUJNIKIEM



Rys.8b SPOSÓB ZAMONTOWANIA CZUJNIKA PRZY PRZENOŚNIKU TAŚMOWYM



Rys.9b SPOSÓB ZAMONTOWANIA CZUJNIKA PRZY PRZENOŚNIKU ZGRZEBŁOWYM

- wzmacniacz tranzystorowy	WTAP-4s prod. ZEG Tychy
- kondensator elektrolityczny	32 μ F, 70/80 V
- 5 elementów prostowniczych /diody/	typ DZG-4 lub DZG-7
- 2 oporniki Rp	51 Ω 2 W
- listwy zaciskowe	

Skrzynka przekaźnikowa jest umieszczona przy napędzie każdego przenośnika. Schemat montażowy jest pokazany na rys.5.

2.3. Czujnik indukcyjny jest przewidziany do kontroli ruchu taśmy przenośników taśmowych oraz do kontroli ruchu łańcucha przenośników zgrzeblowych.

Obudowa wykonana z materiału niemagnetycznego ma wymiary 200 x 150 x 180 mm. Ciężar czujnika wraz z obudową wynosi 9 kg.

W obudowie są umieszczone dwa silne magnesy stałe, typu ANKO-4. Na każdy magnes jest nałożona cewka. Uzwojenia cewek są połączone szeregowo i wyprowadzone na zewnątrz czujnika.

Wpust znajduje się w bocznej ścianie. Magnesy są tak ustawione względem siebie, aby szczelina magnetyczna miała optymalną wartość. Widok zewnętrzny czujnika jest pokazany na rys.6, widok zaś wewnętrzny na rys.7.

Działanie czujnika polega na tym, że w przypadku zmiany oporności magnetycznej w szczelinie magnesu /ruch łańcucha lub krążnika/ zmienia się strumień.

Zmiany strumienia indukują w uzwojeniach cewek napięcie, które po wzmocnieniu steruje przekaźnikiem. Styki przekaźnika są umieszczone w obwodzie sterowniczym układu. Kontrola ruchu taśmy przy przekaźnikach taśmowych odbywa się w ten sposób, że dolna taśma napędza wyżłobiony krążnik napinający przy napędzie. Współpraca krążnika z czujnikiem jest pokazana na rys. 8a, a na rys. 8b - sposób zamontowania czujnika przy przenośniku taśmowym.

Ruch wyżłobionego krążnika zmienia szczelinę magnesów czujnika, co z kolei powoduje zmianę strumienia magnetycznego. W celu uzyskania maksymalnych zmian strumienia, należy na obwodzie krążnika wykonać 5 wycięć szerokości 45 mm każde. Długość wycięć nie powinna być mniejsza od długości jarzma czujnika indukcyjnego. Maksymalna odległość między jarzmem czujnika a krążnikiem nie powinna przekraczać 10 mm.

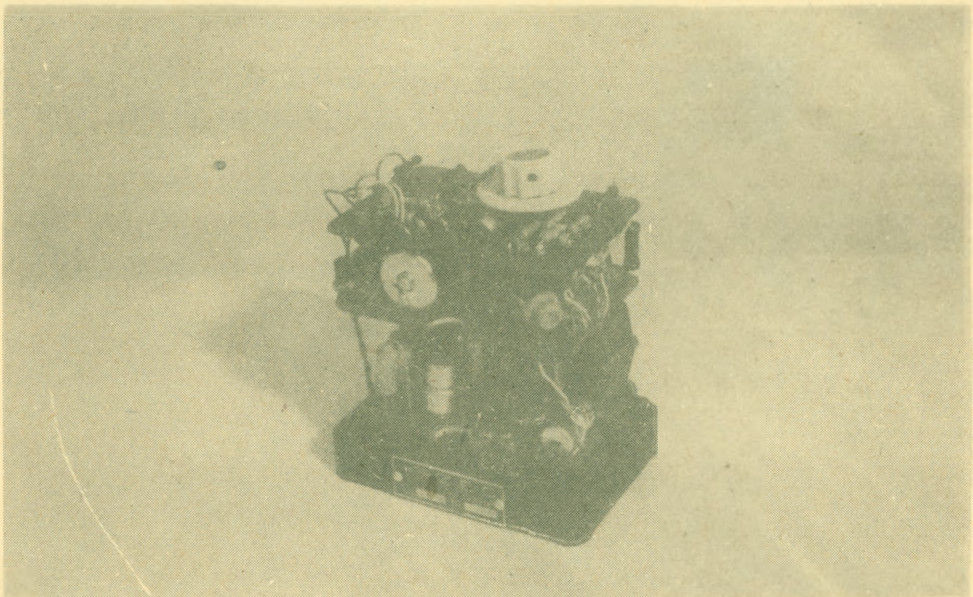
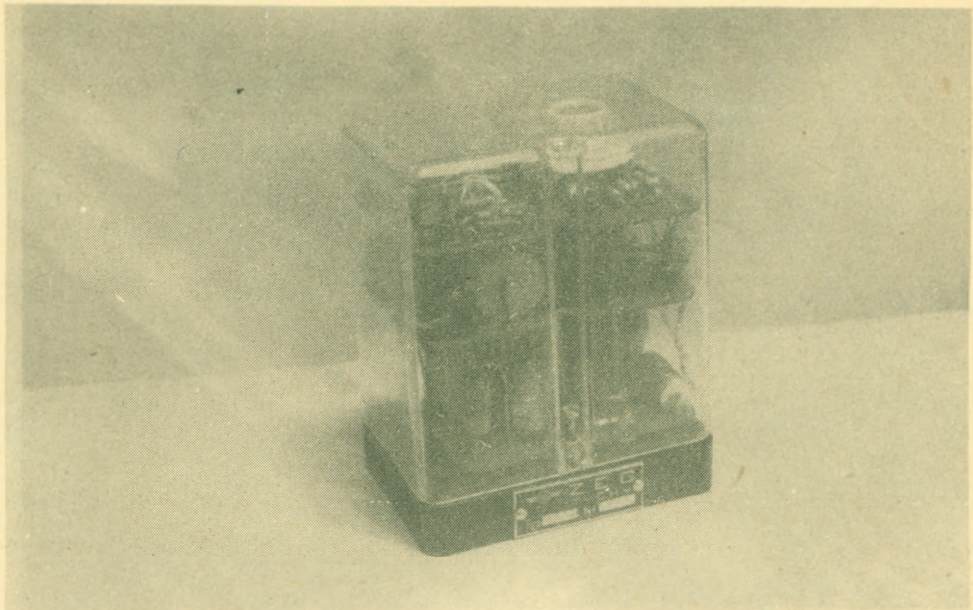
Jeśli chodzi o przekaźniki zgrzeblowe kontrola ruchu łańcucha jest o tyle prostsza, że nie trzeba wykonywać specjalnych elementów współpracujących z czujnikiem. Tutaj czujnik współpracuje z dolnym łańcuchem przenośnika zgrzeblowego rys. 9a. Sposób zamontowania czujnika przy przenośniku zgrzeblowym jest pokazany na rys. 9b.

Przy przenośnikach zgrzeblowych ruch łańcucha powoduje zmianę szczeliny pomiędzy magnesami a ogniwami łańcucha. Odległość łańcucha od czujnika nie powinna przekraczać 10 mm. Zarówno dla przenośników dwułańcuchowych jak i jednołańcuchowych instaluje się jeden czujnik. Dwułańcuchowy przenośnik ma kontrolę pracy obydwu łańcuchów, jednym czujnikiem, ponieważ przy zerwaniu któregośkolwiek z nich następuje odsunięcie łańcucha od czujnika indukcyjnego. W przenośniku zgrzeblowym typu PZP, czujnik indukcyjny może być zabudowany w otworze pokrywy bocznej napędu przenośnika nad łańcuchem dolnym. Dla przenośników innych typów, miejsce i sposób zainstalowania czujnika może być rozwiązywany indywidualnie, przy zachowaniu warunków podanych powyżej /odległość czynna ścianki czujnika od łańcucha nie większa od 10 mm/.

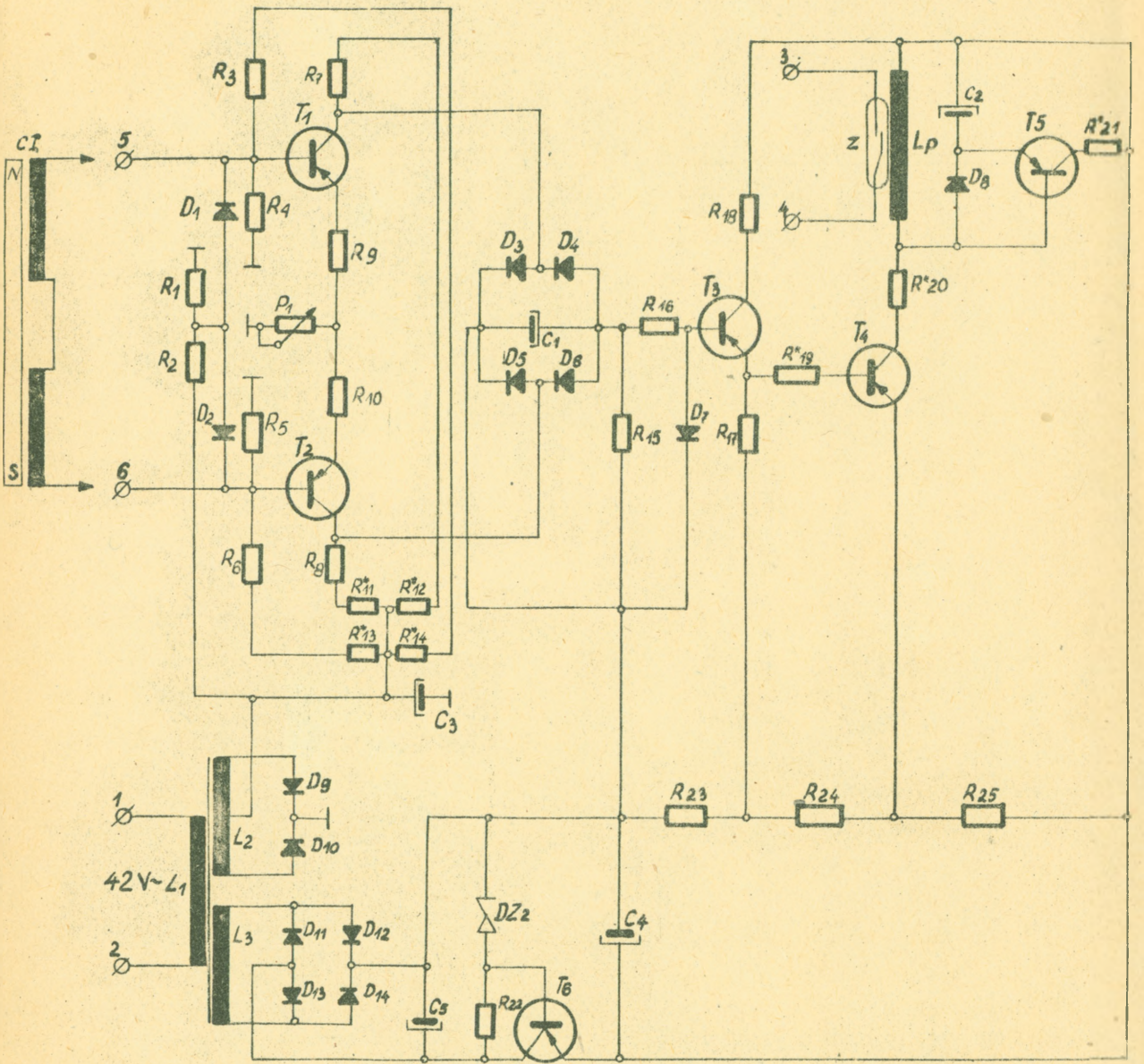
2.4. Wzmacniacz tranzystorowy typ WTAP-4s/rys. 10 i 11/jest przeznaczony do wzmacniania sygnałów z czujnika indukcyjnego CI-59. Działanie jego jest następujące:

Sygnał z czujnika indukcyjnego zostaje podany na pierwszy człon wzmacniacza, pracujący jako zrównoważony przeciwsobny wzmacniacz wolnych przebiegów. Dla uniknięcia ewentualnego przesterowania wzmacniacza zastosowano na wejściu ogranicznik amplitudy sygnału wejściowego.

Wzmocniony sygnał jest podany na element prostujący pracujący w układzie mostkowym, skąd dostaje się na dwustopniowy układ wzmacniacza prądu stałego. Ze wzmacniacza prądu stałego sygnał jest podany na element wykonawczy, którym jest magnetyczny zeszytyk zwierny. Jego styki są wyprowadzone na zewnątrz wzmacniacza. Dla uzyskania odpowiednich zwłok czasowych przy wyłączeniu i załączaniu, zastosowano dodatkowy człon zwłoczny dla uzyskania czasów zadziałania w granicach od 0,05 + 4,3 sek i rozwierania w granicach 0,1 + 5 sek.



Rys.10 Wzmacniacz tranzystorowy
typu WTAP-4s



R^* -oporniki dobierane

Rys.11 SCHEMAT IDEOWY WZMACNIACZA
TRANZYSTOROWEGO WTAP-4s

Żądany czas zadziałania jest nastawiony potencjometrem P₄ i P₅ pokazanym na schemacie ideowym.

Czułość wzmacniacza może być nastawiona potencjometrem P₁ wyprowadzonym pod pokrywą obudowy. Wzmacniacz zasilany jest napięciem 42 V, jego pobór mocy jest mniejszy od 1 VA. Obudowę wzmacniacza stanowi obudowa przekaźnika RU-900.

2.5. Przekaźnik spiętrzenia spełnia rolę elementu kontrolującego pracę przesypu. W razie nagromadzenia się nadmiernej ilości urobku na którymkolwiek przesypie, przekaźnik spiętrzenia wyłącza wszystkie przenośniki podające na przenośnik, na którego przesypie nastąpiło spiętrzenie.

W układzie AP-4u istnieje możliwość stosowania trzech typów przekaźników spiętrzenia:

- a/ mechaniczny przekaźnik spiętrzenia typ PC-1
- b/ elektrodowy czujnik spiętrzenia typ ECS-1
- c/ izotopowy przekaźnik spiętrzenia typ USPJ-1

2.5.1. Mechaniczny przekaźnik spiętrzenia /rys.12a/. W razie nagromadzenia się urobku na przesypie następuje naciśnięcie klapy ruchowej, umieszczonej na bocznej ścianie przesypu. Klapa ruchoma wciska przycisk czujnika spiętrzenia /typ PC-1/ powodując zatrzymanie napędu przenośnika.

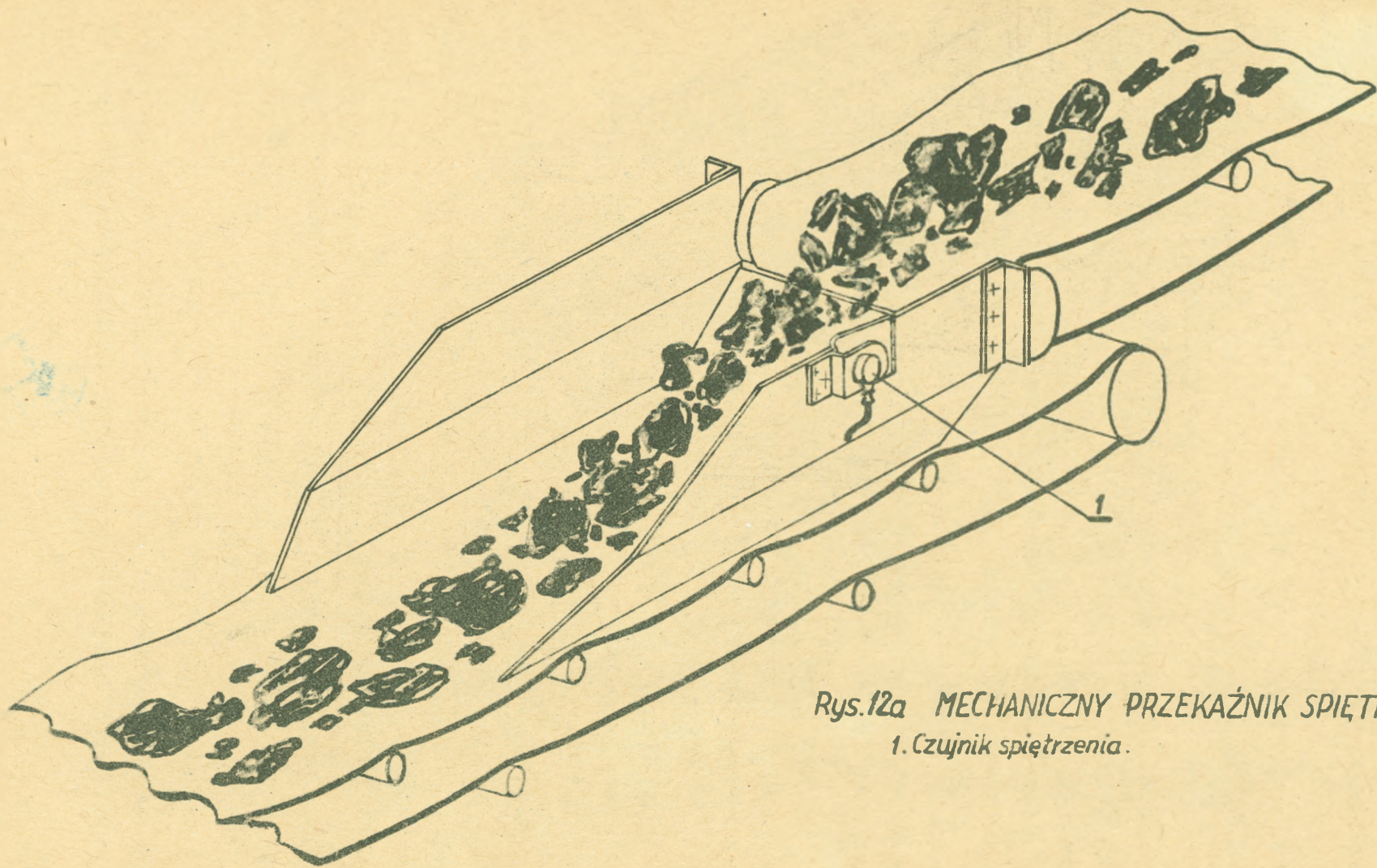
Ponowne uruchomienie może nastąpić po usunięciu nagromadzonego urobku na przesypie.

2.5.2. Elektrodowy czujnik spiętrzenia. Ideowy schemat zastosowanego rozwiązania przedstawiono na rys. nr 12b. Schemat rozmieszczenia elementów kontroli pracy przesypu pokazano na rys. nr 12c.

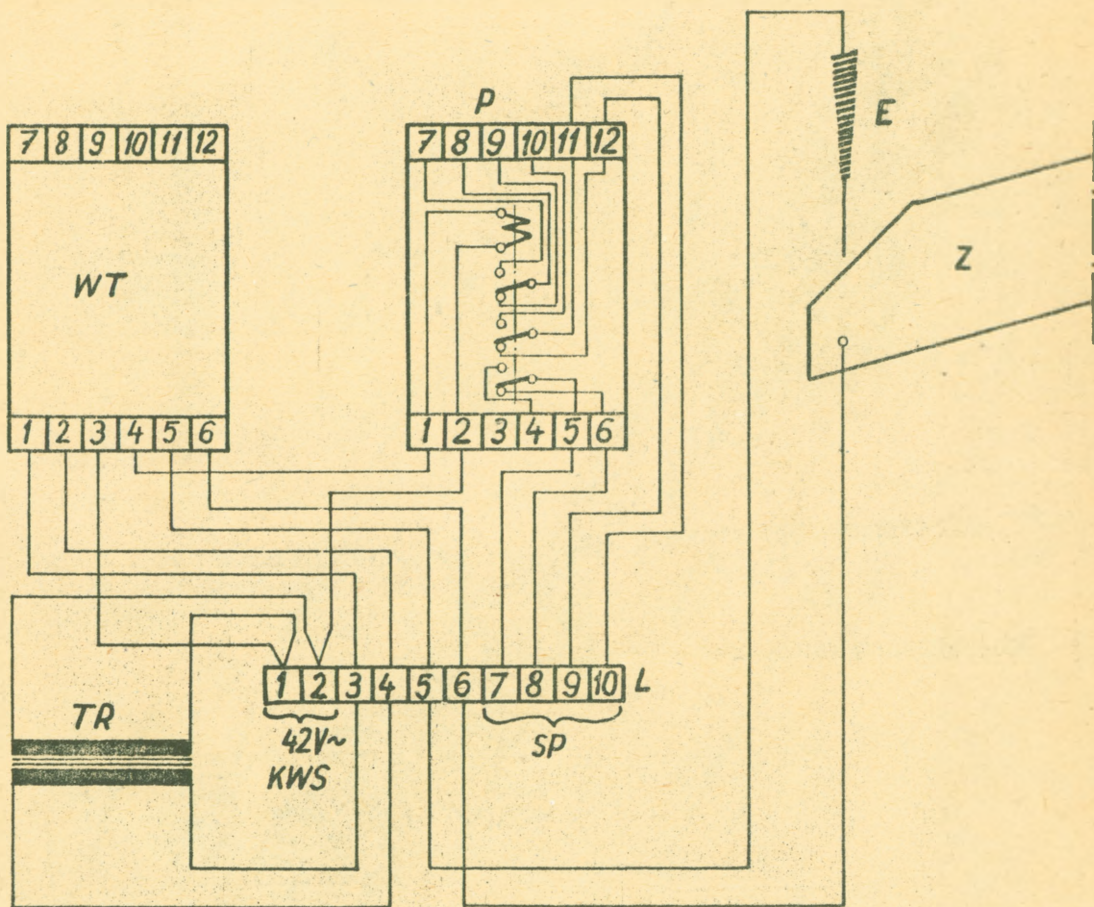
Podane rozwiązanie ma:

- zawieszenia nad wysypem układu elektrod stykowych izolowanych od masy /izolatory trakcyjne/ i zamocowanych na konstrukcji nośnej. Końce elektrod są umieszczone nad wysypem na wysokości około 10 cm od osi bębna taśmy podającej;
- połączenia elektrod do zacisków 5 wzmacniacza tranzystorowego /rys.12b/. Zacisk 6 zostaje uziemiony poprzez zsypanię,



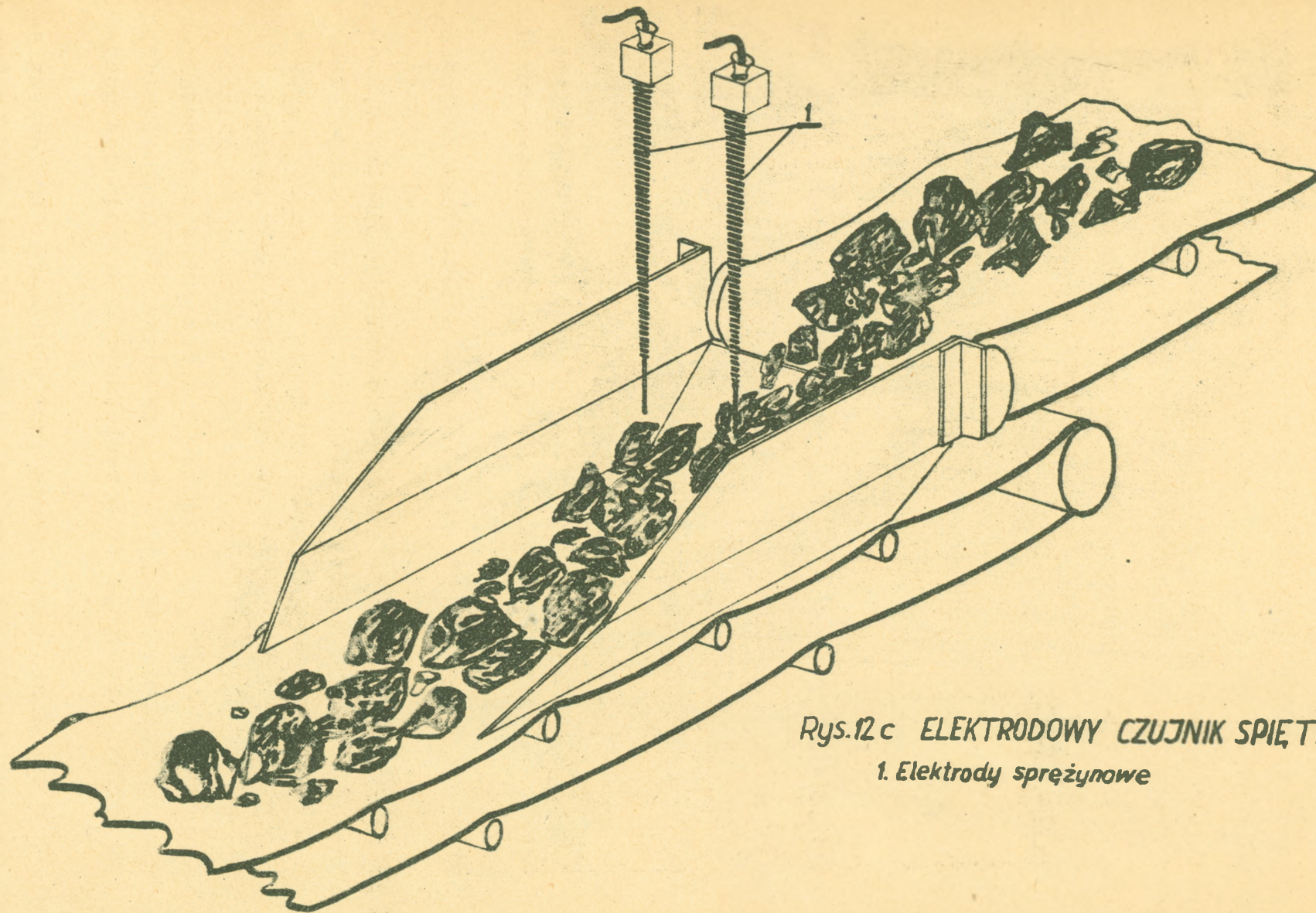


Rys.12a MECHANICZNY PRZEKAŹNIK SPIĘTRZENIA
1. Czujnik spiętrzenia.



Rys. 126. MONTAŻOWY SCHEMAT ELEKTRODOWEGO CZUJNIKA SPIĘTRZENIA

WT-Wzmacniacz tranzystorowy WTZ-4, P-Przełącznik pośredniczący RU922
L-Listwa zaciskowa, Z-Błacha boczna przesypu, E-Elektroda sprężynowa
TR-Transformator oddzielający.



Rys.12c ELEKTRODOWY CZUJNIK SPIĘTRZENIA
1. Elektrody sprężynowe

- włączenia zacisków 3 - 4 wzmacniacza tranzystorowego /WT/ w szereg w obwód sterowania przekaźnika pośredniczącego /P/,
- podłączenia jednej pary styków n.z. przekaźnika pośredniczącego do zacisków 1 - 2 /K/ listwy Lz₂ w skrzynce przekaźnikowej,
- podłączenia drugiej pary styków n.z. przekaźnika pośredniczącego do zacisków 3 - 4 /K/ listwy Lz₂ skrzynki przekaźnikowej,
- podłączenia z KWS napięcia 42 V, do zasilania przekaźnika pośredniczącego /P/ i transformatora oddzielającego /TR/.

Przy stosowaniu czujnika elektrodowego należy obok skrzynki przekaźnikowej umieścić dodatkową skrzynkę z następującymi elementami:

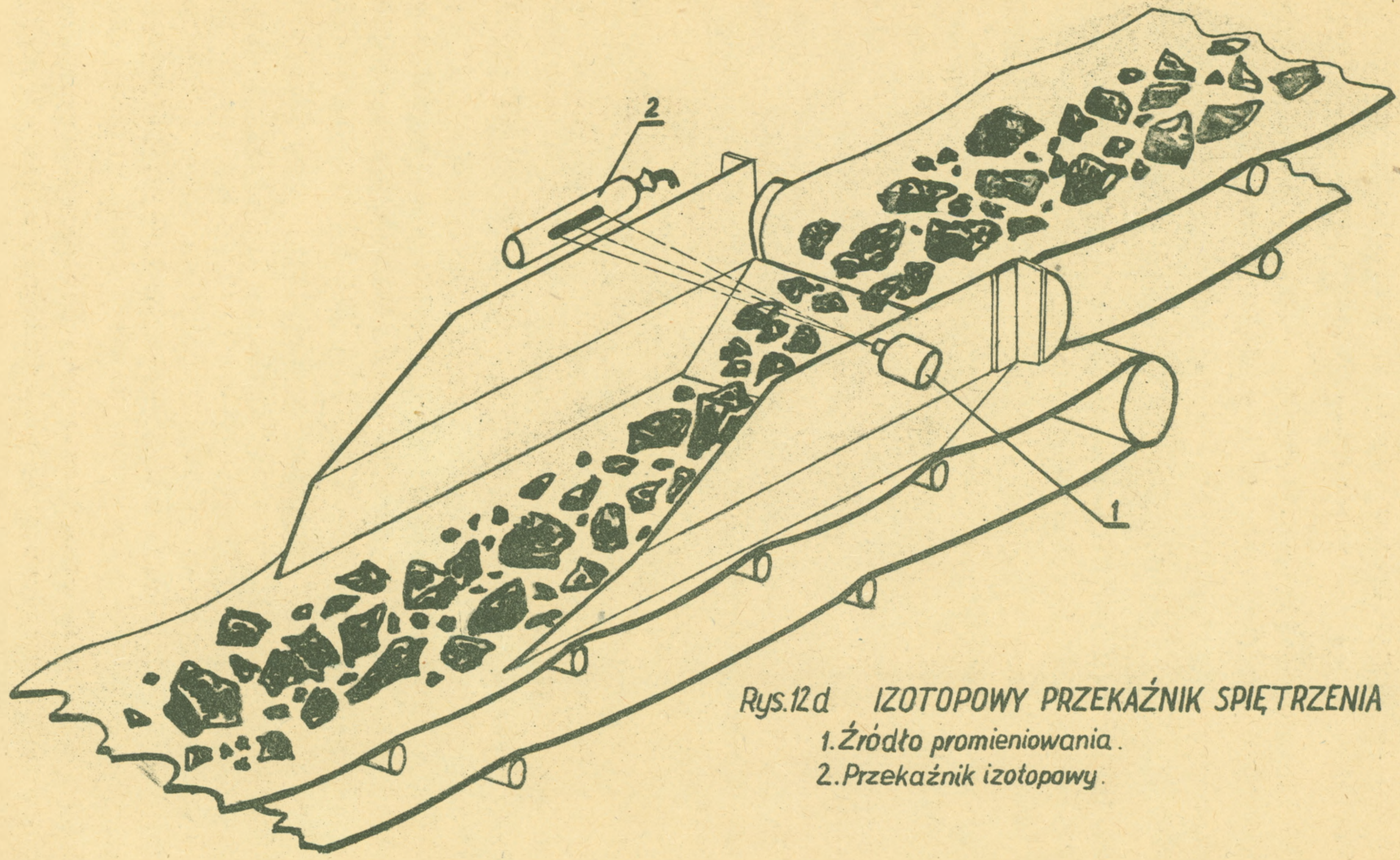
- a/ wzmacniacz tranzystorowy - typ WTZ-4
- b/ przekaźnik pośredniczący - typ RU-922, 42 V
pr. zm. 42/42 V, 2 VA
- c/ transformator oddzielający
- d/ listwa zaciskowa /10 zacisków/ typ Lz.

Działanie układu jest następujące /rys. 12b/: z chwilą podłączenia napięcia 42 V ~ do zacisków 1-2, układ jest przygotowany do kontroli urobku na przesypie. Elektroda E znajduje się na potencjale 42 V względem ziemi.

Napięcie 42 V jest podawane przez opornik około 35 kΩ na wzmacniacz tranzystorowy, stąd maksymalny prąd wyjściowy /prąd zwarcia/ nie przekracza $I_z = 1,2$ mA.

Transportowany urobek przesuwają się pod elektrodami czujnika, przy zablokowaniu się urobku na taśmie odbierającej, węgiel spiętrza się na zsyplu. Jeżeli spiętrzenie jest nadmierne, urobek dotyka elektrody. W obwodzie wyjściowym wzmacniacza przepływa wtedy prąd wartości 1,2 mA, zależnie od stopnia zawilgocenia węgla. Jeżeli przepływ prądu trwa dłużej niż około 0,5 sek, następuje zadziałanie przekaźnika na wyjściu wzmacniacza tranzystorowego, powodując załączenie przekaźnika pośredniczącego, który otwierając swoje styki, przerywa obwód sterowniczy wyłącznika KWS i następuje wyłączenie napędu przenośnika podającego.

Zwłoka w działaniu wzmacniacza jest konieczna dla zabezpieczenia napędu od wyłączeń przy przechodzeniu przez przesypkę



Rys.12d IZOTOPOWY PRZEKAŹNIK SPIĘTRZENIA
1. Źródło promieniowania.
2. Przekaźnik izotopowy.

sów i chwilowym zwieraniu elektrody E do ziemi. Układ wzmacniacza jest wyposażony w regulację umożliwiającą kontrolę przesypu przy transporcie zarówno wilgotnego jak i suchego urobku.

Próg działania wzmacniacza może być regulowany od /oporności styku urobku z elektrodą/ około 100 k Ω do około 450 k Ω . Dalsze zwiększenie czułości jest niewskazane ze względu na upływność izolatorów i przewodu łączącego elektrodę z wzmacniaczem.

Podane rozwiązanie czujnika kontroli pracy przesypu może znaleźć zastosowanie we wszystkich rodzajach przesypów stosowanych w podziemiach kopalń. Konstrukcja do mocowania elektrod jest przystosowana do regulacji pionowej i poziomej czujnika, po jego zainstalowaniu nad wysypem.

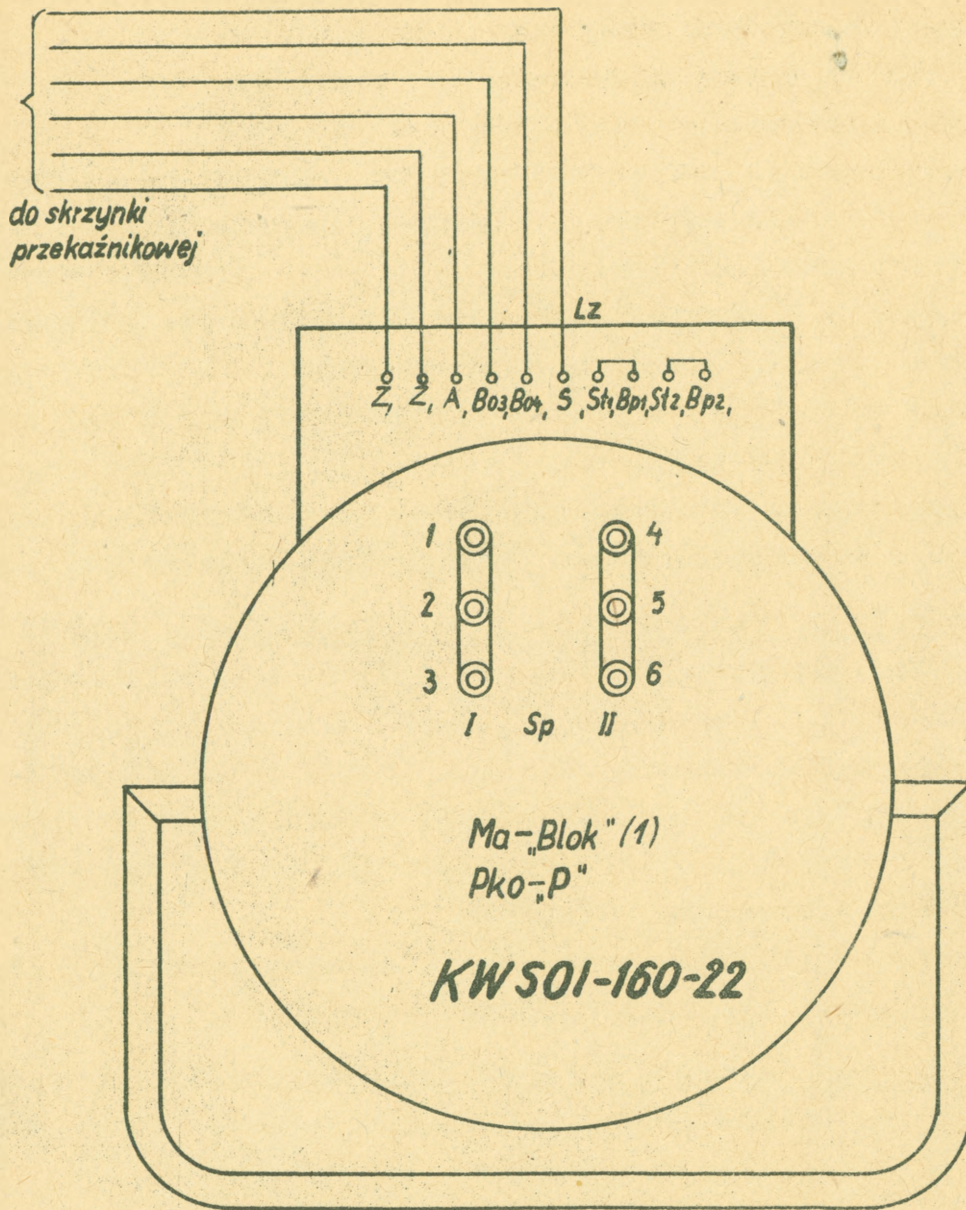
Takie rozwiązanie zapewnia możliwość najwłaściwszego ustawienia elektrod i włączenia napędu przenośnika podającego.

2.5.3. Izotopowy przekaźnik spiętrzenia /rys. 12d/. Zasada działania czujnika izotopowego polega na tym, że w chwili nadmiernego nagromadzenia się urobku na przesypie zostaje przecięta przez węgiel wiązka promieniowania, łącząca źródło promieniowania z czujnikiem izotopowym. Przysłonięcie wiązki powoduje zadziałanie czujnika i otwarcie styków przekaźnika na jego wyjściu, włączonych w obwód sterowania wyłącznika KWS.

Czujnik izotopowy i źródło promieniowania dostarcza oraz instaluje Biuro Urządzeń Techniki Jądrowej - Katowice.

2.6. Aparatura pomocnicza i materiały. Do wykonania kompletnej automatyzacji wg układu AP-4u, oprócz wymienionych poprzednio, są potrzebne następujące urządzenia:

- wyłączniki typu KWSOI-160-22-I-U stosowane jako normalne wyposażenie przenośników. Na rys. 13 jest pokazane przygotowanie wyłącznika typu KWS do pracy;
- buczki sygnalizacyjne typu KBB, przewidziane przy każdej skrzynce przekaźnikowej. Buczki służą do sygnalizacji ostrzegawczej i porozumiewawczej;
- przyciski sygnałowe typu KFS, przewidziane do wyłączania napędu przenośnika linką z każdego miejsca trasy przenośników;
- kabel sygnalizacyjny typu YKGSgFo 4 x 2,5 mm². Kabel ten instaluje się wzdłuż całej trasy przenośników, licząc od wysypu do napędu ostatniego przenośnika;



Sp I, II - Spinacze Pko - Przetacznik kierunku obrotów Ma - Przetacznik manipulacyjny
Lz - Listwa zaciskowa obwodów pomocniczych

**Rys.13 PRZYGOTOWANIE WYŁĄCZNIKA TYPU KWS DO PRACY
W UKŁADZIE AUTOMATYZACJI PRZENOŚNIKÓW**

- kabel sygnalizacyjny typu jw. 7 x 2,5 mm² stosowany do wykonania połączeń między skrzynką przekaźnikową a wyłącznikiem sterowanym,
- kabel sygnalizacyjny typu jw. 4 x 2,5 mm² stosowany do połączeń między skrzynką przekaźnikową a przekaźnikiem spiętrzenia,
- kabel sygnalizacyjny typu jw. 2 x 2,5 mm² stosowany do połączeń między pozostałymi aparatami układu.

3. Opis działania układu automatyzacji

3.1. Przygotowanie aparatów w układzie automatyzacji

3.1.1. Przygotowanie wyłącznika typu KWS. Wyłącznik ma uniwersalny obwód sterowniczy. Aby przystosować go do automatycznego sterowania należy wykonać następujące czynności /rys.13/

- a/ spinaczami SP zewrzeć zaciski 1-2-3 oraz zaciski 4-5-6.
- b/ przełącznik manipulacyjny "Ma" ustawić w położenie "blokada"
- c/ przełącznik kierunku obrotów "Pko" ustawić w położenie "prawo"
- d/ na listwie zaciskowej wyłącznika połączyć /mostkiem/ zacisk "Bp₁" z zaciskiem "St₁" oraz zacisk "Bp₂" z zaciskiem "St₂"
- e/ połączyć /mostkiem/ zaciski z

Uwaga:

Połączenie zacisku "0" z zaciskiem "1" stosuje się w układzie bez kontroli ciągłości żyły uziemiającej i kontroli żyły sterowniczej, tj. przy zastosowaniu czterożyłowego kabla zasilającego silnik napędu przenośnika. W przypadku pracy w układzie z kontrolą ciągłości żyły uziemiającej i kontrolą żyły sterowniczej, tj. przy zastosowaniu pięciożyłowego ^{kabla} zasilającego silnik napędu przenośnika, w w. połączenia zacisku "0" z zaciskiem "1" nie należy stosować.

W ten sposób przygotowany wyłącznik może pracować w układzie automatyzacji.

W razie uszkodzenia układu automatyzacji, przy przejściu na sterowanie indywidualne, zbędne jest jakiegokolwiek przełączenie w układzie elektrycznym.

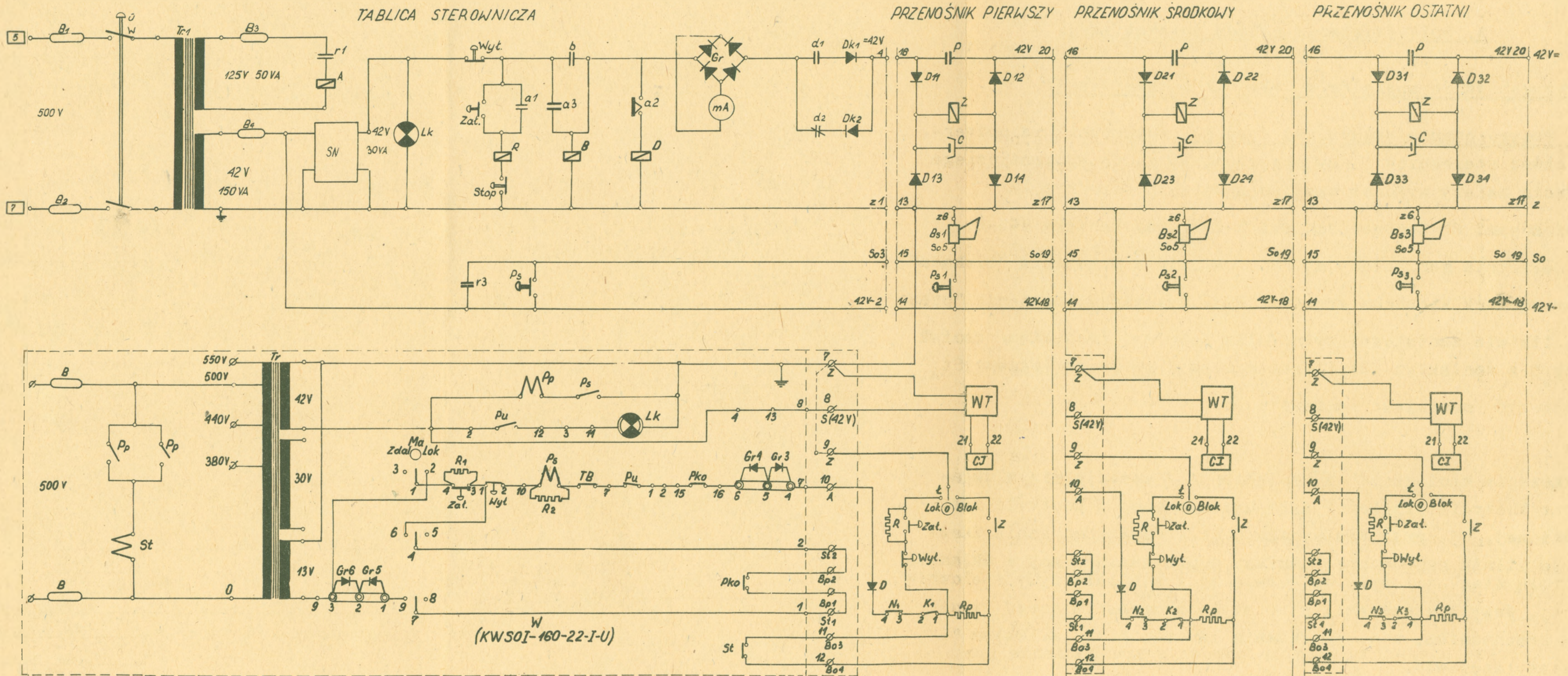
OBJAŚNIENIA:

Za2	Przyoisik sterowniczy	"Za2"	N1-1KUA Kat. A17
Wy2	Przyoisik sterowniczy	"Wy2"	N1-1KUA Kat. A17
Rp	Opornik		51 Ω 2W
Ps, Psl-Ps3	Przyoisik sterowniczy	"Za2"	N1-1KUA Kat. A17
P1-3	Styki przełącznika	MT-6	jako element wyjściowy WT
K	Przełącznik spiętrzenia	PC-1	wg dokum. ZKMPW
mA	Miliamperomierz tablicowy		0+150 mA, ME-160
CI1	Czujnik indukcyjny	CI-59	dokum. ZKMPW
WJ1	Wzmacniacz tranzystorowy	WTAP-4s	" "
N	Przyoisik sygnałowy		250 V, 4A, KFS-111

L	Przełącznik dwubiegowy	250 V/380 V, 10 TUP-5111/25
W	Kepalniany wyłącznik ster.	500 V
Bs	Buczek sygnałowy	42 V ~ KBB-3105
C	Kondensator elektrolityczny	32 μ F 380 V
Z	Przełącznik sterujący	24 V RM-4
D1, D11-34	Diody germanowe	DZG-4
DK1-2	Diody germanowe	DZG-4
Gr	Prostownik w ukł. Graetza	4 x DZG-4
Stop	Przyoisik sterowniczy podw.	N1-2KUA Kat. A17
R, D, B,	Przełączniki pomocnicze	42 V - RU-920

A	Przełącznik sterujący	125 V, RSK-524
LK	Lampka kontrolna	42 V, 15 W, Ls-45E
SN	Magnetyczny stabiliz. nap.	42 V/42 V, produkcja ZNME
B1-4	Bezpieczniki	500 V, 4A B1-GK25
Tr1	Transformator zasilający	500/125/42 V, 500 VA, prod. ZNME
O	Wyłącznik dwubiegowy	500 V, 10 A, UP-5111-B25

Uwagi: W razie stosowania czterozżykowego kabla zasilającego silniki należy w KWSOI zmostkować zaciski Z - Z



RYS. 14. IDEOWY UKŁAD POŁĄCZEŃ

Sterować lokalnie można przyciskiem "Z" i "W" po uprzednim przekręceniu przełącznika pokrętnego, umieszczonego w skrzynce przekaźnikowej, w położenie "Lok". Rusza wtedy dany przerośnik indywidualnie, niezależnie od stanu układu automatyzacji.

3.1.2. Przygotowanie tablicy sterowniczej. W celu przygotowania tablicy sterowniczej do pracy w układzie automatyzacji, należy przełącznik "O" ustawić w położenie "zał"; stan załączania napięcia sygnalizuje lampka "Lk", która jest umieszczona nad wskaźnikiem liczby pracujących przerośników. Po zakończeniu pracy ciągu przerośników oraz w razie naprawy napędu przerośnika należy wyłączyć napięcie, ustawiając przełącznik "O" w położenie "Wył".

3.1.3. Przygotowanie skrzynki przekaźnikowej. Aby przygotować skrzynkę przekaźnikową do pracy w układzie automatyzacji, należy przełącznik "L" ustawić w położenie "Blok".

Wszelkie prace przy napędzie przerośnika jak również na jego trasie, należy wykonywać po uprzednim przełączeniu przełącznika "L" w położenie "O".

Pozostała aparatura nie wymaga dodatkowych przygotowań do pracy w układzie automatyzacji.

3.2. Uruchomienie ciągu przerośników. Ideowy układ automatyzacji przerośników pokazano na rysunku nr 14. Na schemacie, dla uproszczenia rysunku, pokazano obwód sterowniczy wyłącznika KWS bez głównych obwodów 500 V. Przyjęto, że wyłącznik jest przygotowany do pracy w układzie automatyzacji, zgodnie z opisem podanym w punkcie 3.1.

W celu uruchomienia układu automatyzacji, należy wyłącznikiem "O" włączyć zasilanie do obwodów sterowniczych. Stan załączenia napięcia sygnalizuje lampka kontrolna "Ik".

Naciśnięcie przycisku "zał" znajdującego się na tablicy sterowniczej, umieszczonej przy wysypie powoduje uruchomienie przekaźnika R, który przełącza swoje styki r_1 , r_2 , r_3 .

Styk r_1 zamyka obwód przekaźnika A.

Styk r_2 przerywa obwód kontroli pracy przerośników

Styk r_3 włącza sygnał ostrzegawczy do wszystkich buczków umieszczonych wzdłuż trasy zautomatyzowanego ciągu.

Uruchomiony przekaźnik A zamyka swoje styki a_1 , a_2 , a_3

styk a_1 - natychmiastowy, boczkuje przycisk "zał"

styk a_2 - zamyka się z nastawionym opóźnieniem 6 ± 12 sek, powodując rozruch pierwszego przenośnika,

styk a_3 - powoduje uruchomienie przekaźnika B. Przekaznik B zamknie swój styk b dla obwodu samopodtrzymania i przygotowania rozruchu przenośników /po zamknięciu styku a_2 /.

Uruchomienie przenośnika następuje w obwodzie: zacisk 42 V stabilizatora SN - zamknięty przycisk "wył" - zamknięte styki b - prostownik G_r - zamknięty styk a_2 prostownik D_{k1} - prostownik D_{11} - przekaźnik Z_1 - prostownik D_{14} - drugi zacisk stabilizatora napięcia. Przekaznik Z_1 zadziała i zamknie swój styk z_1 . Styk z_1 - zamyka obwód przekaźnika Pst w wyłączniku KWS. Zadziałanie przekaźnika Pst powoduje zamknięcie stycznika w wyłączniku pierwszego napędu i pierwszy przenośnik zostaje uruchomiony.

Czujnik magnetyczny CI_1 kontrolujący pracę przenośnika zaczyna wysyłać impulsy elektryczne, które po wzmacnieniu uruchamiają przekaźnik P_1 . Przekaznik P_1 zamyka swój styk p_1 uruchamiając obwód sterowniczy następnego wyłącznika. Uruchomienie przekaźnika Z_2 następuje w obwodzie: zacisk 42 V stabilizatora SN - zamknięty przycisk "wył" - zamknięty styk b - prostownik G_r - zamknięty styk a_2 - prostownik D_{k1} - zamknięty styk przekaźnika p_1 - prostownik D_{21} - cewka przekaźnika Z_2 - prostownik D_{24} - drugi zacisk stabilizatora napięcia.

Przekaznik P_2 zadziała i zamknie swój styk z_2 . Styk z_2 - zamknie obwód sterowniczy wyłącznika drugiego napędu. Drugi przenośnik rusza, a czujnik indukcyjny CI_2 zaczyna wysyłać impulsy, które po wzmacnieniu uruchamiają przekaźnik P_2 .

Przekaznik P_2 zadziała i przygotuje obwód uruchomienia dalszego przenośnika. W ten sposób następuje rozruch dalszych przenośników.

Po uruchomieniu ostatniego przenośnika naciskamy przycisk "stop" powodując wyłączenie przekaźnika R.

Przełącznik R przełącza swoje styki r_1 , r_2 , r_3 , przy czym:

styk r_1 - przerywa obwód przełącznika A,
styk r_2 - zamyka obwód kontroli pracy przenośników,
styk r_3 - wyłącza sygnał ostrzegawczy buczków.

Wyłączony przełącznik A otwiera swoje styki a_1 , a_2 , a_3 ,

styk a_1 - przerywa obwód podtrzymania przełącznika R
styk a_2 - przerywa obwód rozruchowy przełączników Z
styk a_3 - przełącza przełącznik B na samopodtrzymanie.

Po zakończeniu rozruchu przełącznik Z_1 podtrzymuje się w następującym obwodzie: zacisk uziemiający stabilizatora napięcia SN - prostownik D_{13} - przełącznik Z_1 - prostownik D_{12} - zamknięty styk p_1 prostownik D_{k2} - zamknięty styk r_2 - prostownik G_r - zamknięty styk b_1 - zamknięte styki przycisku "wył" - zaciski 42 V stabilizatora SN.

Dalsze przełączniki Z_2 , Z_3 itd. podtrzymują się w podobny sposób. Przełączenie styków a_2 i r_2 powoduje uruchomienie kontroli pracy przenośnika, a w przypadku jego uszkodzenia, wyłączenie własnego napędu, jak również napędów przenośników podających.

Częściowe uruchomienie ciągu przenośników odbywa się następująco: po uruchomieniu ostatniego z żądanych napędów, co kontroluje się wg wskazań miliamperomierza, naciska się przycisk "Stop", przez co dalszy rozruch zostaje przerwany, jak również przerwaniu ulega sygnał ostrzegawczy.

Sterowanie lokalne napędami przenośników odbywa się z miejsca zainstalowania skrzynek przełącznikowych przez przekręcenie przełącznika "L" w poz. "Lok". Załączenie silnika-przyciskiem "Z", wyłączenie-przyciskiem "W".

3.3. Zatrzymanie ciągu przenośników. Wyłączenie całego ciągu przenośników odbywa się przyciskiem "wył". Zostaje wtedy przerwany obwód zasilania przełącznika B oraz przełączników Z we wszystkich skrzynkach przełącznikowych.

Przełącznik B otwiera swoje styki b , przez co przerywa samopodtrzymanie oraz obwody zasilania przełączników Z /po zwolnieniu przycisków /wył"/. Przełączniki Z otwierają swoje styki, przez co zostają przerwane obwody sterowania wyłączników, a te wyłączają napięcie napędów poszczególnych przenośników.

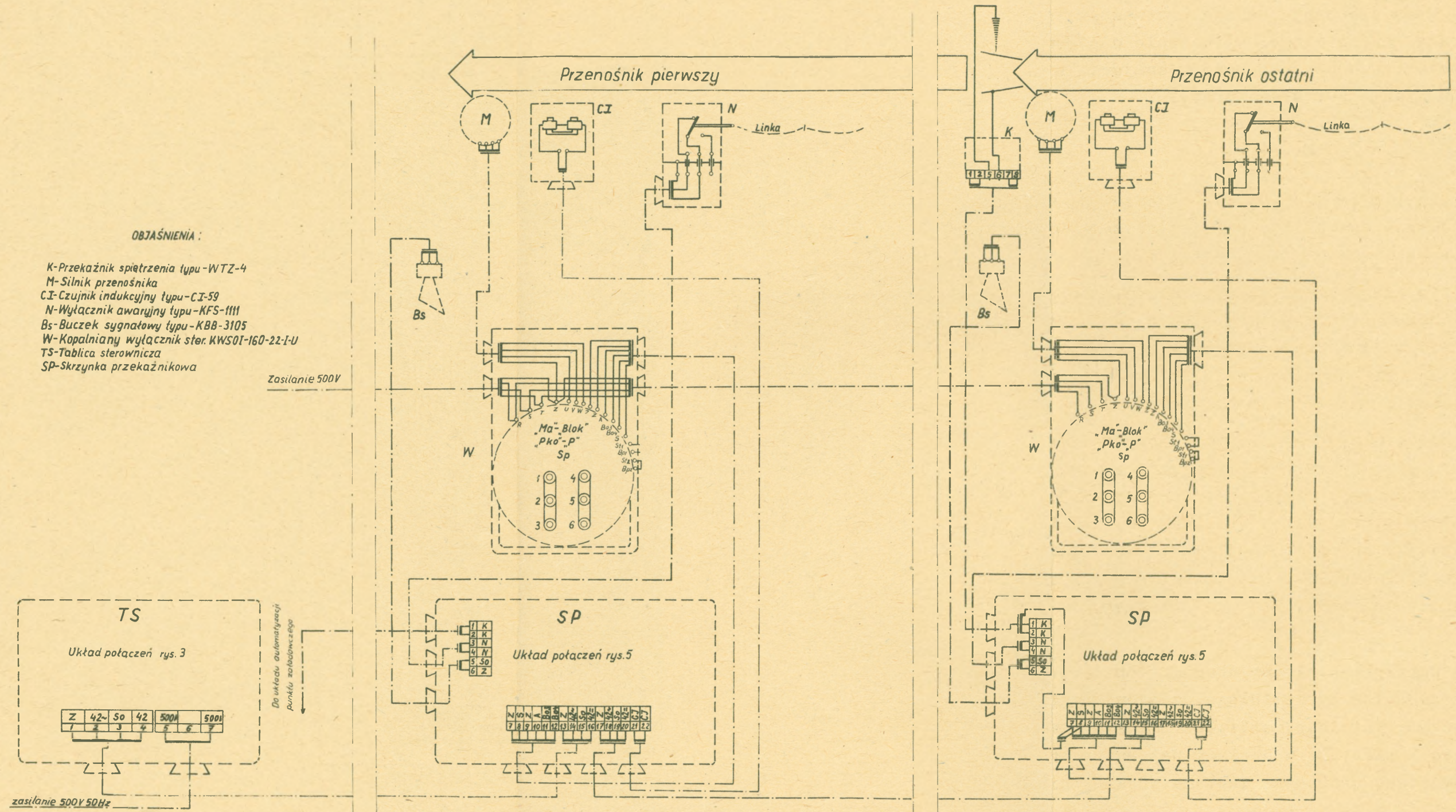
Zatrzymanie ciągu może być również dokonane przez wyłączenie napięcia wyłącznikiem "0" z układu sterowania. Działanie układu jest wtedy podobne do wyżej opisanego. W przypadku jakiegokolwiek zagrożenia, wynikającego z pracy przenośnika, obsługa lub dozór mogą wyłączyć napęd danego przenośnika z każdego miejsca wzdłuż trasy danego ciągu. Wyłączenie następuje natychmiast, niezależnie od tego czy przenośnik znajduje się w okresie rozruchu czy w stanie normalnej pracy.

4. Sygnalizacja

Układ automatyzacji przenośników jest wyposażony w urządzenie sygnalizacji ostrzegawczej i porozumiewawczej. Działanie urządzenia jest następujące:

- a/ przy uruchomieniu ciągu przenośników naciśnięcie przycisku "zał" powoduje natychmiastowe zadziałanie wszystkich buczków umieszczonych wzdłuż trasy przenośnika. Rozruch pierwszy przenośnika ciągu następuje po $6 \div 13$ sek /zależnie od nastawienia/ od chwili zadziałania buczków,
- b/ przed uruchomieniem ciągu przenośników oraz w okresie ich normalnej pracy, urządzenie może być wykorzystane do sygnalizacji porozumiewawczej. Przyciśnięcie przycisku Ps umieszczonego na tablicy sterowniczej oraz we wszystkich skrzynkach przekaźnikowych powoduje zadziałanie wszystkich buczków na trasie ciągu przenośników. Umówionymi sygnałami obsługa może się porozumiewać między wysypem a wszystkimi przesypami i odwrotnie.

Dla ułatwienia współpracy między obsługą tablicy sterowniczej a obsługą przenośnika zgrzeblowego, znajdującego się w przodku wydobywczym, istnieje możliwość zainstalowania buczka sygnalizacyjnego i skrzynki w okolicy napędu przenośnika zgrzeblowego, podającego urobek na zautomatyzowany ciąg przenośników.



Rys.15 Montażowy układ połączeń

Urządzenie to nie jest konieczne do prawidłowej pracy układu automatyzacji, może ono jednak ułatwić łączność między tablicą sterowniczą a przodkiem wydobywczym.

5. Schemat montażowy układu automatyzacji

Montaż układu automatyzacji nie wymaga specjalnych objaśnień. Należy^{go} wykonać według schematu montażowego przedstawionego na rys. 15.

Montażowy układ połączeń obejmuje połączenia wszystkich aparatów automatyzacji, w związku z czym istnieje możliwość zorientowania się w powiązaniu i współpracy poszczególnych aparatów.

Do montażu mogą być wykorzystane kable typu KYSG lub KYFT. Przekrój przewodów 1,5 mm² lub 2,5 mm², w zależności od rodzaju zastosowanych buczków do sygnalizacji. Kabel powinien mieć 4 żyły, niezależnie od liczby zautomatyzowanych przenośników.

6. Obsługa zautomatyzowanego ciągu przenośników

Ciąg zautomatyzowany jest sterowany centralnie z punktu dyspozytorskiego na głównym wysypie.

Przed uruchomieniem taśmociągu należy w układzie automatyzacji stwierdzić czy przełączniki w tablicy sterowniczej i skrzynkach przekaźnikowych są ustawione w położeniu "Blokada".

Uruchomienie ciągu odbywa się przez naciśnięcie przycisku "zał" umieszczonego na tablicy sterowniczej. Bezpośrednio po naciśnięciu przycisku "zał" zaczynają działać wszystkie buczki na trasie, a po upływie około 8 sek rusza pierwszy przenośnik. Z pewnym óźnieniem czasowym ruszają następne. Rozruch poszczególnych przenośników jest widoczny na wskaźniku umieszczonym na tablicy sterowniczej.

Przerwanie rozruchu ciągu odbywa się przez naciśnięcie przycisku "stop", może to nastąpić po uruchomieniu dowolnej liczby przenośników. Przyciśnięcie przycisku "stop" kasuje równocześnie działanie wszystkich buczków na trasie.

Jeżeli po uruchomieniu kilku przenośników zajdzie konieczność uruchomienia dalszych, nie pracujących przenośników, należy powtórnie naciśnąć przycisk "zał"; zostają wtedy uruchomione buczki oraz ruszają kolejno nie pracujące przenośniki.

Po uruchomieniu wszystkich przenośników wyłącza się sygnał ostrzegawczy przez naciśnięcie przycisku "stop". Wyłączenie ciągu przenośników odbywa się przez naciśnięcie przycisku "wył"; umieszczonego na tablicy sterowniczej. W czasie pracy ciągu mogą być wysyłane na trasę sygnały akustyczne za pomocą przycisku "Ps", umieszczonego na tablicy sterowniczej. Sygnały akustyczne mogą być również nadawane za pomocą przycisków Ps, umieszczonych we wszystkich skrzynkach przekaźnikowych.

W czasie pracy zautomatyzowanego ciągu są możliwe samoczynne wyłączenia pewnej liczby napędów na skutek zaburzeń mechanicznych i elektrycznych. Samoczynne wyłączenie się przenośników podaje wskaźnik umieszczony na tablicy sterowniczej. W takim przypadku obsługujący naciska przycisk "zał" i jeśli po naciśnięciu przycisku "zał" wyłączone przenośniki nie zostaną uruchomione, należy skontrolować czy nie został zablokowany urobkiem któryś z przekaźników spiętrzenia na przesypach lub czy nie została zerwana taśma bądź łańcuch. Jeżeli przyczyną wyłączenia jest zadziałanie przekaźnika spiętrzenia, to, po usunięciu nadmiaru urobku z przesypu, ciąg podający może być ponownie uruchomiony, po naciśnięciu przycisku "zał" na tablicy sterowniczej. W razie transportu materiałów do przodku lub podczas napraw taśmy bądź łańcucha, ciąg przenośników można przełączyć na sterowanie lokalne. Przełączenie układu na sterowanie lokalne odbywa się przez przerzucenie wyłączników trójpołożeniowych w skrzynkach przekaźnikowych w położenie "Lok".

7. Konserwacja instalacji i usuwanie uszkodzeń

Układ pełnej automatyzacji przenośników taśmowych wymaga przeglądu i konserwacji poszczególnych elementów, przynajmniej w następujących okresach:

- a/ tablica sterownicza. Co pół roku należy przeczyścić styki przekaźników.
- b/ skrzynki przekaźnikowe. W skrzynkach przekaźnikowych konserwacji wymagają jedynie przekaźniki. Styki przekaźników należy czyścić przynajmniej co pół roku.

c/ czujnik indukcyjny. Ze względu na to, że czujnik indukcyjny nie ma części ruchomych, w czasie eksploatacji układu automatyzacji należy kontrolować jedynie sposób zamontowania czujnika, a w szczególności szczelinę pomiędzy łańcuchem a obudową czujnika.

W razie awarii należy sprawdzić układ wg następującej kolejności:

- Układ przełączeń na sterowanie lokalne. Jeżeli napęd przenośnika przełączony na sterowanie lokalne nie da się uruchomić, wówczas błąd tkwi w wyłączniku KWS, jeżeli natomiast da się uruchomić należy szukać w skrzynce przekaźnikowej.
- Jeśli w układzie da się uruchomić pewną kolejną liczbę przenośników, ale dalsze przenośniki nie ruszają /po sprawdzeniu KWS-ów/ należy skontrolować działanie przekaźnika P w skrzynce przekaźnikowej ostatniego uruchomionego przenośnika oraz działanie przekaźnika Z w skrzynce przekaźnikowej przenośnika nieuruchomionego.

Jeśli się okaże, że przekaźniki nie pracują zadowolająco, należy szukać błędu we wzmacniaczu tranzystorowym, trzeba również sprawdzić diody, a w czujniku indukcyjnym należy posprawdzać obwody prądowe. Jeśli w w/w obwodach nie ma uszkodzeń, należy szukać błędu w kablu łączącym skrzynki przekaźnikowe.

- Jeśli żaden z przenośników w układzie automatyki nie da się uruchomić, należy skontrolować w tablicy sterowniczej bezpieczniki, przekaźniki oraz diody D_{k1} , D_{k2} .
- Przy uszkodzeniu wskaźnika liczby pracujących przenośników należy w tablicy sterowniczej skontrolować diody w układzie G_r .

Uwaga:

Przedstawiony w instrukcji układ automatyzacji przenośników jest przewidziany dla kopalń niegazowych. Poszczególne elementy układu są produkowane przez następujące zakłady:

1. Wyłącznik typu KWSOI-160-22-I-U

Pomorskie Zakłady Wytwórcze Aparatury Niskiego Napięcia A7
Toruń-Mokre ul. 22 Lipca 13.

2. Tablice sterownicze
Zakłady Naprawcze Maszyn Elektrycznych /ZNME/
Dąbrowa Górnicza oddz. Reden
3. Skrzynki przekaźnikowe
Zakłady Naprawcze Maszyn Elektrycznych /ZNME/
Dąbrowa Górnicza oddz. Reden
4. Czujniki indukcyjne typu CI-59
Zakłady Naprawcze Maszyn Elektrycznych /ZNME/
Dąbrowa Górnicza oddz. Reden
5. Wzmacniacze tranzystorowe typu WTAP-4s
Zakłady Elektroniki Górniczej ZKMPW Tychy
6. Przesypy
Kopalnie we własnym zakresie.
7. Czujniki spiętrzenia
 - a/ Elektronowe czujniki spiętrzenia typu ECS-1
Zakład Elektroniki Górniczej
Tychy ul. Budowlanych 131
 - b/ Przycisk mechanicznego czujnika spiętrzenia typu PC-1
Kopalnie we własnym zakresie, wg dokumentacji ZKMPW.
 - c/ Izotopowy czujnik spiętrzenia
BUTJ Katowice, ul. Mariacka 27
8. Buczki sygnalizacyjne typu KBB-3105 42 V
ZWUS Katowice iul. Modelarska 8
9. Wyłącznik awaryjny - linkowy /przycisk sygnałowy typu KFS
- 250 V. ZWUS Katowice, ul. Modelarska 8

Uwaga : Zakład Elektroniki Górniczej przygotowuje produkcję awaryjnego wyłącznika do wyłączania przenośnika z trasy. Urządzenie zostanie zrealizowane przy zastosowaniu dwóch nieizolowanych przewodów rozwieszonych wzdłuż trasy.

Napięcie pracy $U \sim 12$ V prądu stałego. Szczegółowa instrukcja o możliwości stosowania urządzenia zostanie wydana po jego zaatestowaniu.

Montaż części elektrycznej układu automatyzacji przenośników taśmowych może być wykonany przez kopalnię bądź należy go zlecić Przedsiębiorstwu Montażu Urządzeń Elektrycznych.



BIBLIOTEKA
G Ł O W N A



AKADEMII
GÓRNICZO
HUTNICZEJ

K. 1565

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000274440