

~~7-1702~~

Z/28a/122

ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO

Z/28a/122

Z/28a/122

Poradnik Nr 122

INSTRUKCJA AUTOMATYZACJI PRZENOŚNIKÓW TYPU AP-4



G L I W I C E — 1 9 6 2

5321781

**ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO**

PION ELEKTRYFIKACJI I AUTOMATYZACJI
Katowice

Poradnik Nr 122

INSTRUKCJA
AUTOMATYZACJI PRZENOŚNIKÓW
TYPU
AP-4

OPIS DZIAŁANIA — OBSŁUGA — KONSERWACJA



G L I W I C E — 1 9 6 2

T r e ś ć

1. Wstęp	str.3
2. Elementy automatyzacji przenośników taśmowych.. . . .	" 5
2.1. Tablica sterownicza	" 5
2.2. Skrzynka przekaźnikowa	" 7
2.3. Czujnik indukcyjny.	" 12
2.4. Wzmacniacz magnetyczny.	" 15
2.5. Przekaźnik spiętrzenia.	" 17
2.6. Aparatura pomocnicza i materiały.	" 17
3. Opis działania układu	" 19
3.1. Przygotowanie aparatów w układzie automatyzacji	" 19
3.1.1. Przygotowanie wyłącznika typu KWS	" 19
3.1.2. Przygotowanie tablicy sterowniczej.	" 19
3.1.3. Przygotowanie skrzynki przekaźnikowej	" 20
3.2. Uruchomienie ciągu przenośników	" 20
3.3. Zatrzymanie ciągu przenośników.	" 22
4. Sygnalizacja.	" 24
5. Schemat montażowy układu automatyzacji.	" 24
6. Obsługa zautomatyzowanego ciągu przenośników	" 25
7. Konserwacja instalacji i usuwanie uszkodzeń	" 26

K. 1510



Z/28a/122

Opracował: mgr inż. S. Bialik

Sprawdził: Dr inż. A. Grzywak

WYCOFANO

71702

Wydawnictwa Techniczne ZKMPW pod redakcją
mgr inż. J. Wilanda



~~Wszelkie prawa przedruku zastrzeżone~~
ZKMPW Nr 428/62 0-20 31.7.1962 r. Wyd. I 500 29.X. 1962 r.

D. 4634/62

1. Wstęp

Układ automatyzacji przenośników typu AP-4 został opracowany w Zakładzie Automatyzacji ZKMPW jako wynik pracy nad ujednoczeniem aparatury przy mieszanych /taśmowych i zgrzebłowych/ ciągach przenośników, stosowanych w podziemiach kopalń.

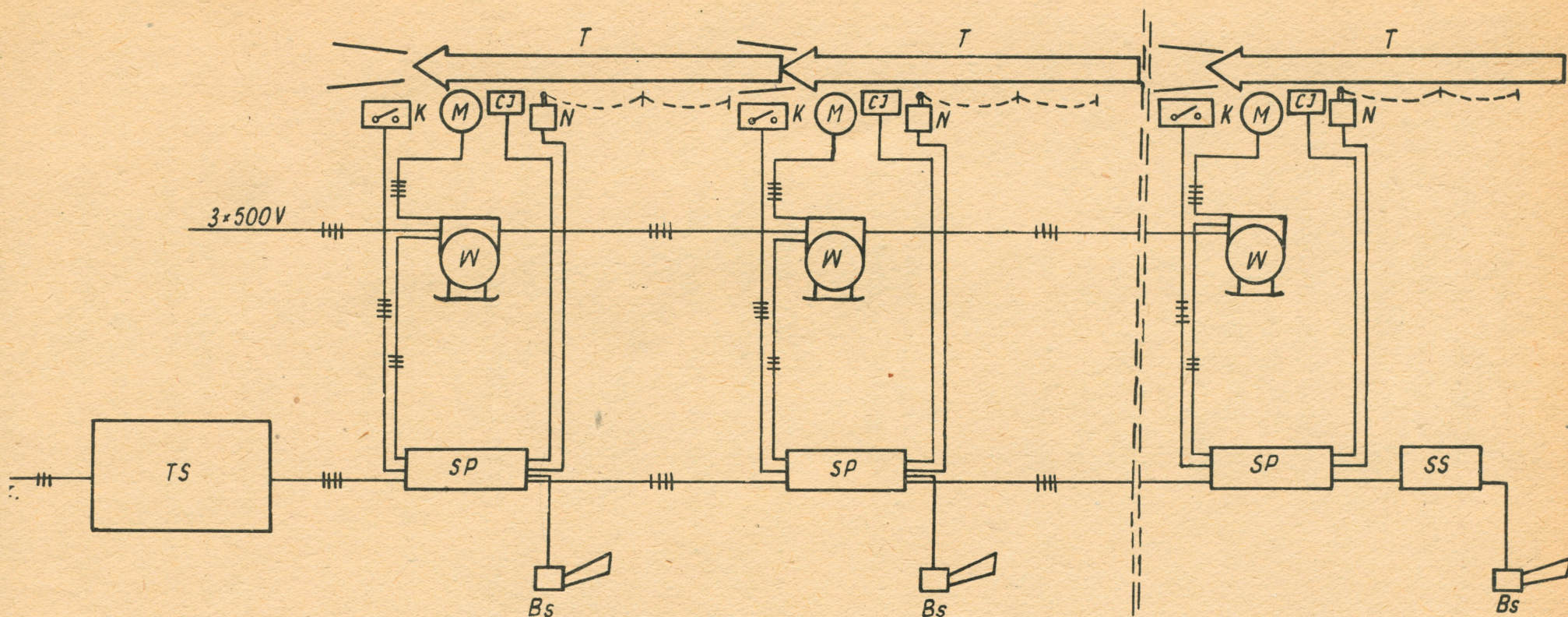
Podstawowym elementem układu jest czujnik indukcyjny, który spełnia rolę odśrodkowego przekaźnika szybkości. Budowa i zasada działania czujnika indukcyjnego pozwala na zastosowanie go w automatyzacji mieszanych ciągów przenośników.

Układ automatyzacji przenośników typu AP-4 jest przewidziany do:

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

Układ posiada następujące cechy: (rys.1)

- 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 uruchamiania 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 porozumiewanie się między stanowiskami przesypów, a obsługą tablicy sterow-



*N-przycisk sygnałowy CJ-czujnik indukcyjny K-przełącznik napiętrzenia T-przenośnik Bs-buczek sygnałowy nz.-napięcie zasilające
 TS-tablica sterownicza SP-skrzynka przełącznikowa
 SS-skrzynka sygnalizacyjna*

RYS. 1 ROZMIESZCZENIE APARATURY W ZAUTOMATYZOWANYM CIĄGU PRZENOŚNIKÓW

- 8/ układ posiada sygnalizację ilości pracujących przenośników,
- 9/ dozór i obsługa mogą wyłączyć przenośnik z każdego miejsca jego trasy,

Pracą zautomatyzowanego ciągu przenośników 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 ten oparty jest wyłącznie na elementach produkcji krajowej.

2. Elementy automatyzacji przenośników taśmowych

2.1. Tablica sterownicza

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 660 x 525 x 250 mm - ciężar około 25 kg.

Tablica składa się z dwu zasadniczych części:

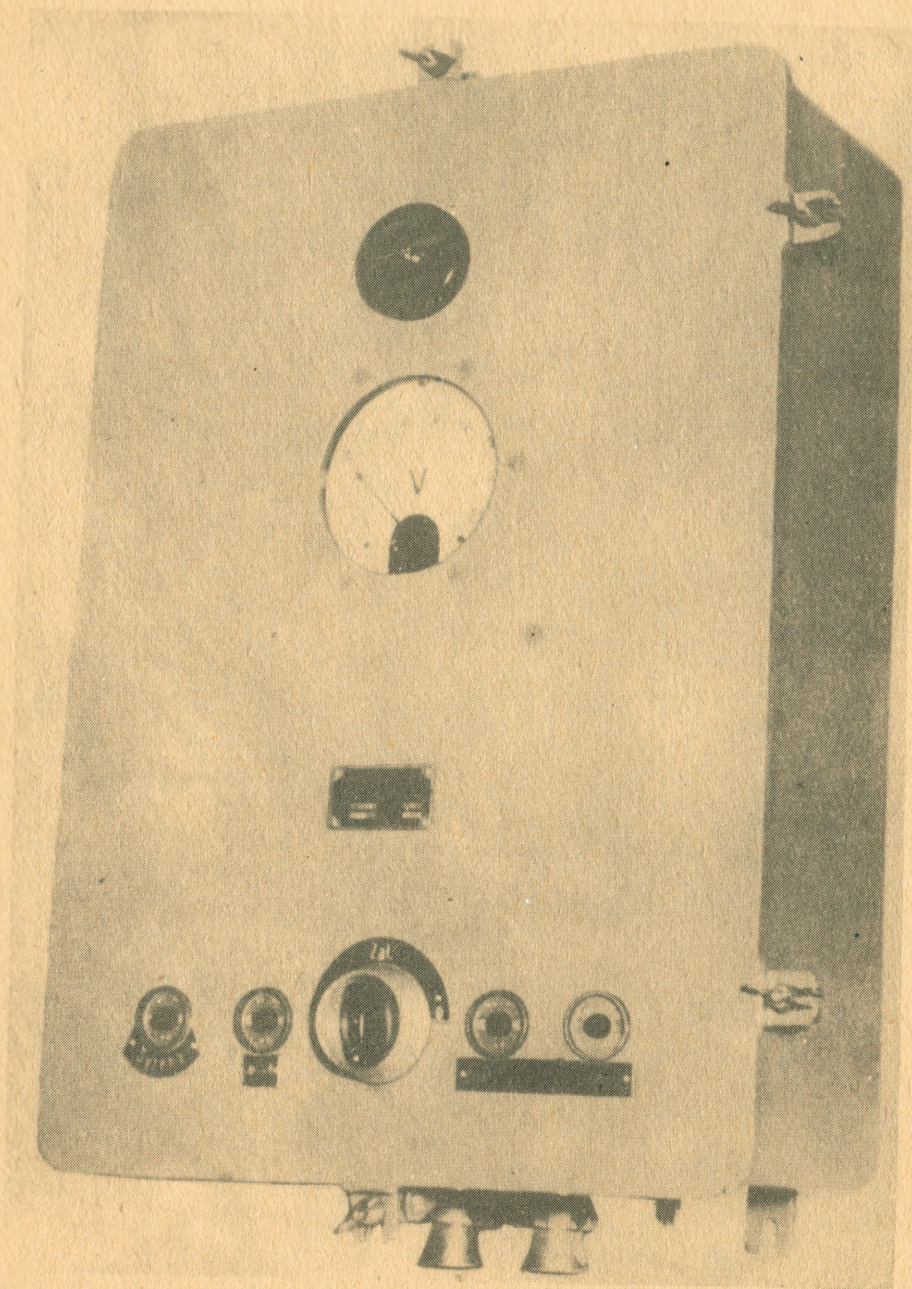
a/ obudowy

b/ płyty montażowej wraz z zamontowanymi aparatami.

Widok zewnętrzny tablicy sterowniczej jest pokazany na rys. 2. W pokrywie obudowy są umieszczone:

- przyciski „zał”, „wył”, „stop”, „syrena”

typ 126 - 1 W, 500 V, 2 A



Rys.2 Widok zewnętrzny tablicy sterowniczej

- wskaźnik liczby pracujących przenośników (miliamperomierz prądu stałego) typ ME-160, 0÷150mA
- lampka kontroli napięcia w obwodach sterowniczych typ Ls-45E, 42V, 15W

- wyłącznik napięcia zasilającego typ UP-5111/825, 500V, 25A.
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, wyjęcia jej na zewnątrz.

Na płycie montażowej umieszczono:

- transformator zasilający 500VA, 500/42V
- stabilizator magnetyczny 100VA, 42/42V
- sześć elementów prostowniczych /diody/ DZG-7
- 2 przekaźniki pomocnicze typ RU-920 42V
- przekaźnik sterujący " RSK-524 125V
- listwy zaciskowe do wykonania połączeń

Schemat montażowy tablicy sterowniczej jest pokazany na rys.3.

2.2. Skrzynka przekaźnikowa

Skrzynka przekaźnikowa jest wykonana w obudowie blaszanej o wymiarach 480 x 320 x 160mm. Ciężar wraz z wyposażeniem wynosi 12kg.

Na rys.4 jest pokazany widok zewnętrzny i wewnętrzny skrzynki przekaźnikowej.

W pokrywie skrzynki przekaźnikowej jest umieszczony

- przełącznik sterowania Blok-O-lok
- przycisk sygnalizacyjny „syrena”

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

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

- przekaźnik sterujący typ RM4 24 V = 10 mA
- przekaźnik pomocniczy " MT-6 kat. TELFA nr kat. 260002
- wzmacniacz magnetyczny 42 V wyk. specjalne
- kondensator elektrolityczny 32 F 70/80 V
- szesnaście elementów prostowniczych (diody) typ DZG-4 lub DZG-7

OBJAŚNIENIA

R, B - Przekładniki pomocnicze typu RU-920, 42V

A - Przekładnik sterujący typu RSK-524, 125 V

Tr - Transformator zasilający 500/125/42V, 500VA

SN - Stabilizator 42V - wykonanie specjalne

D_{K1}, D_{K2}, G_r - Diody germanowe typu DZG-7

$B_1 \div 4$ - Bezpieczniki tablicowe typu Bj Gk 25, 4A

$L_1 \div 2$ - Listwa zaciskowa 6-biegunowa 500V, 4mm²

L_3 - Listwa zaciskowa 6-biegunowa 500V, 10mm²

L_k - Lampka kontrolna typu LS-45E, 42V, 15W

mA - Miliamperomierz tablicowy typu ME-160, 0 ÷ 150 mA

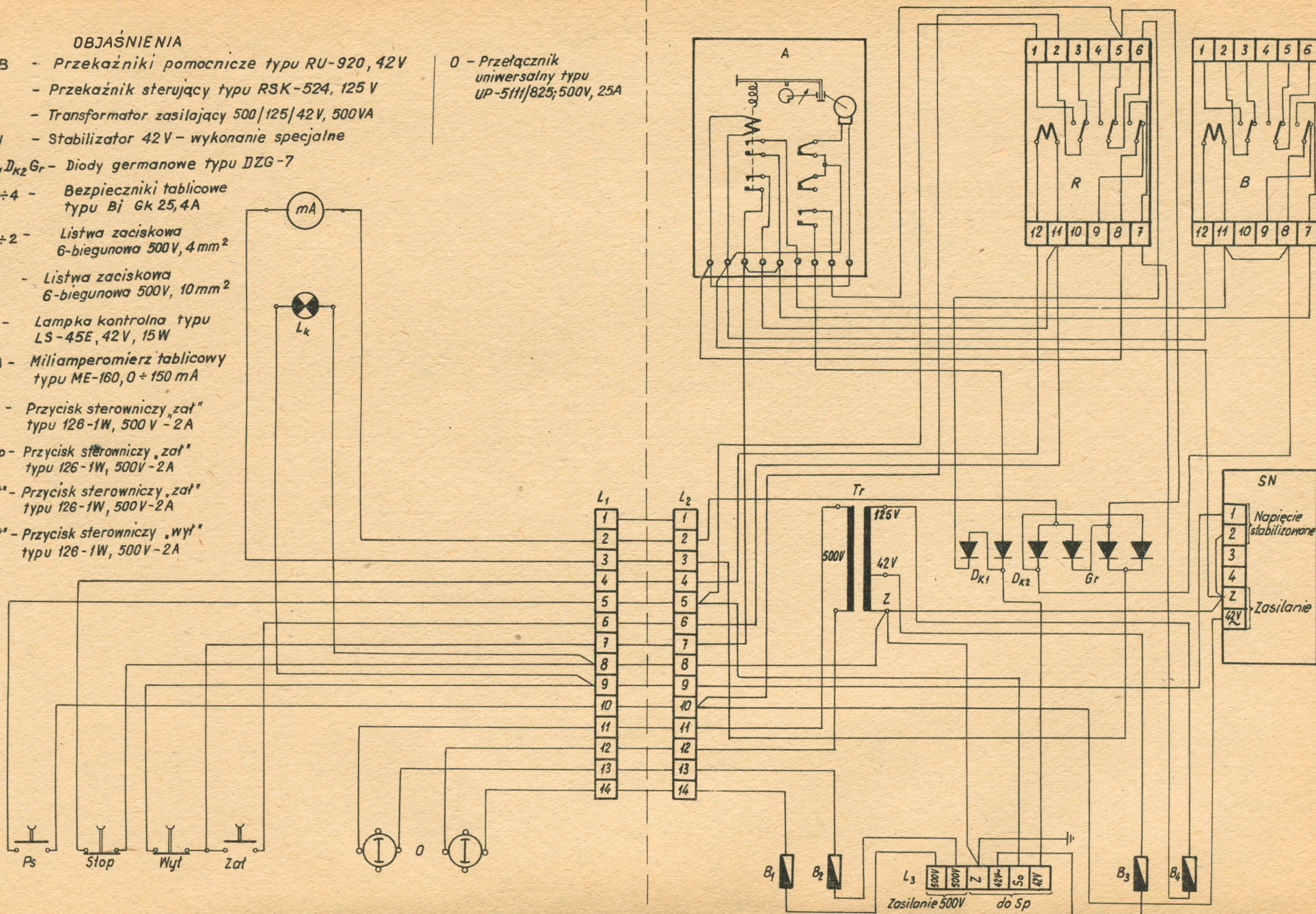
P_s - Przycisk sterowniczy „zał” typu 126-1W, 500V - 2A

Stop - Przycisk sterowniczy „zał” typu 126-1W, 500V - 2A

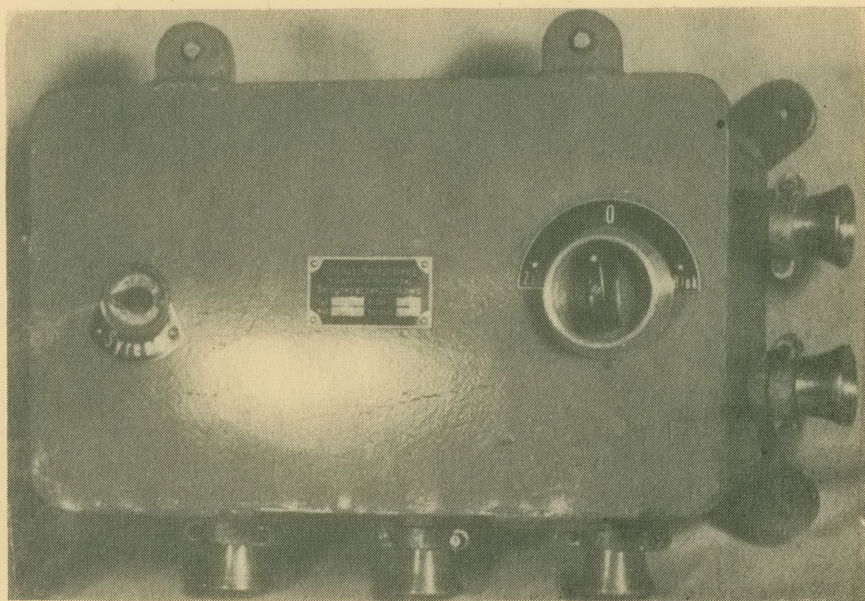
„zał” - Przycisk sterowniczy „zał” typu 126-1W, 500V - 2A

„wył” - Przycisk sterowniczy „wył” typu 126-1W, 500V - 2A

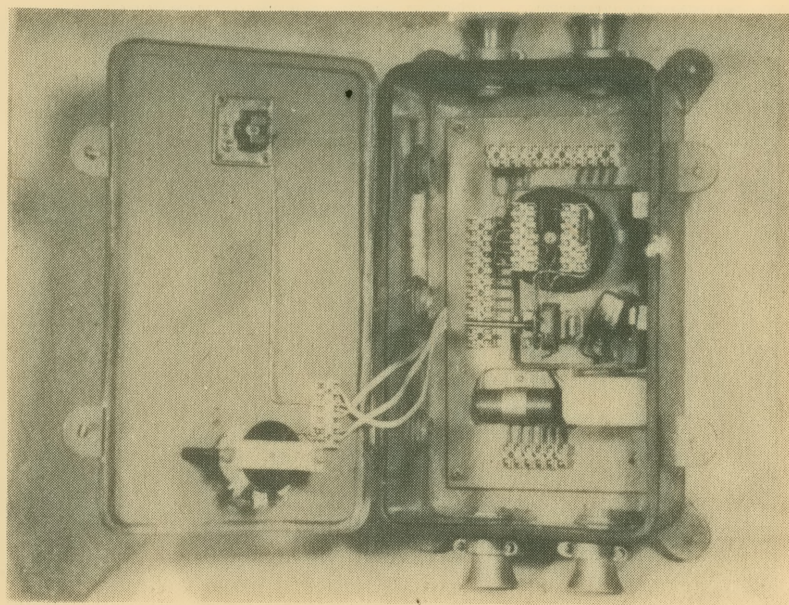
O - Przetwornik uniwersalny typu UP-5111/825; 500V, 25A



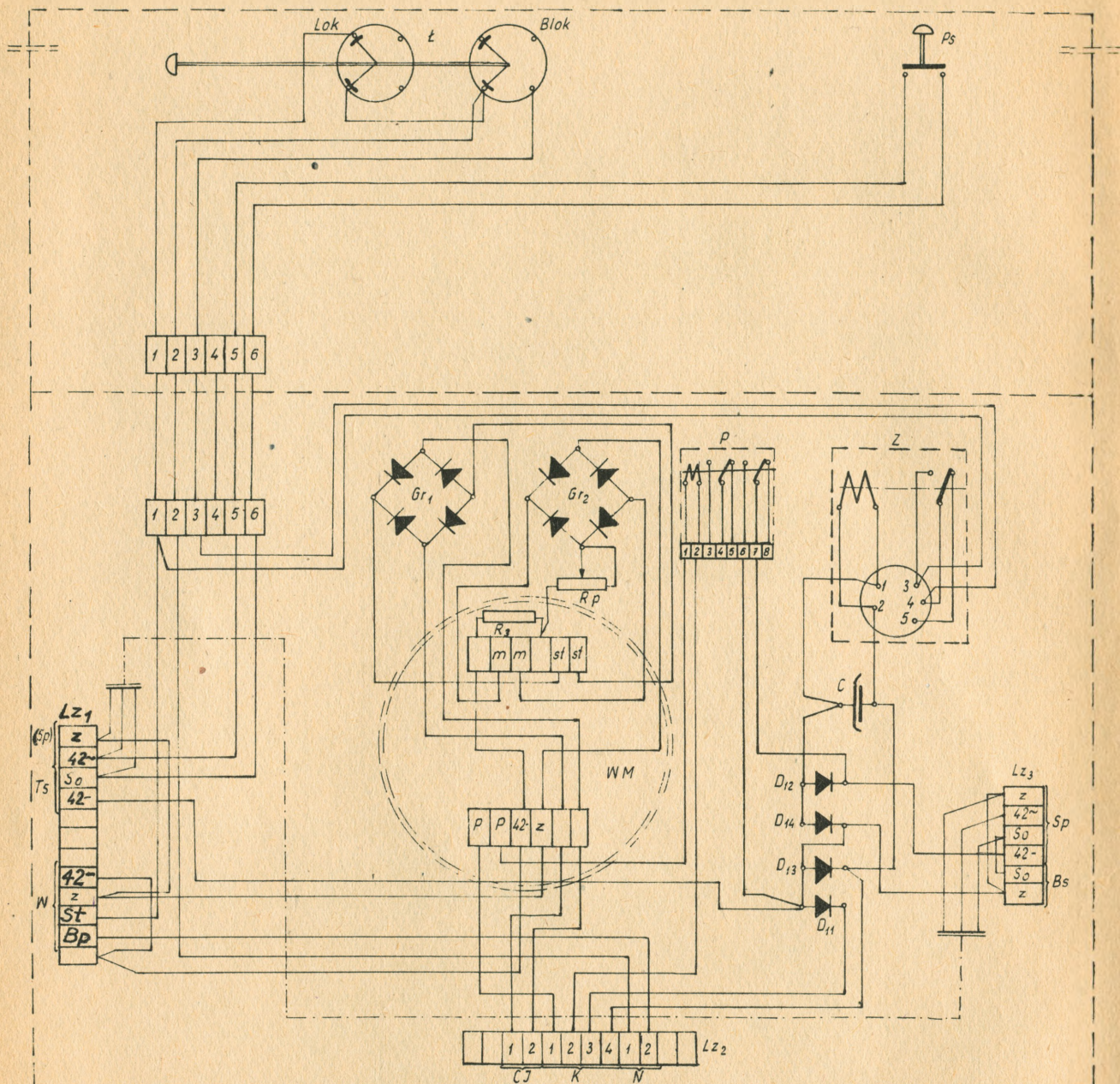
RYS.3 SCHEMAT MONTAŻOWY TABLICY STEROWNICZEJ



Rys.4 Widok zewnętrzny skrzynki przekaźnikowej



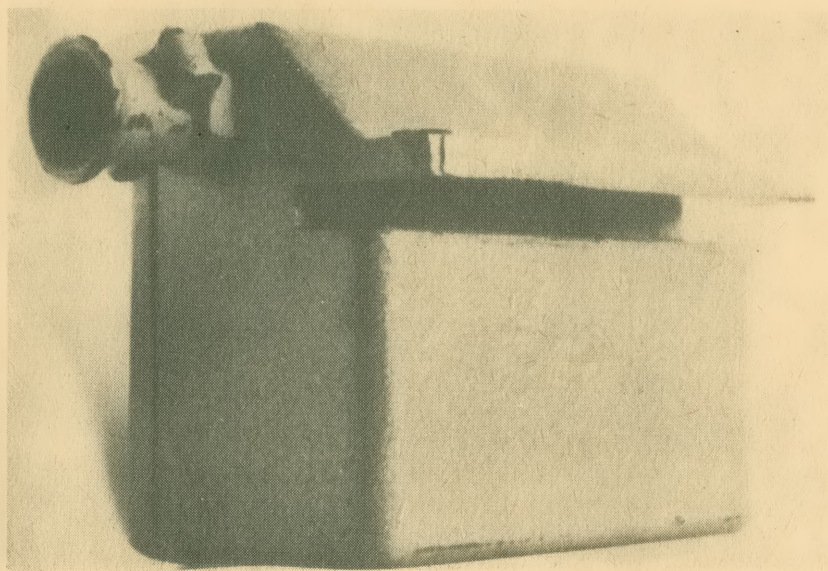
Rys.4a Widok wewnętrzny skrzynki przekaźnikowej



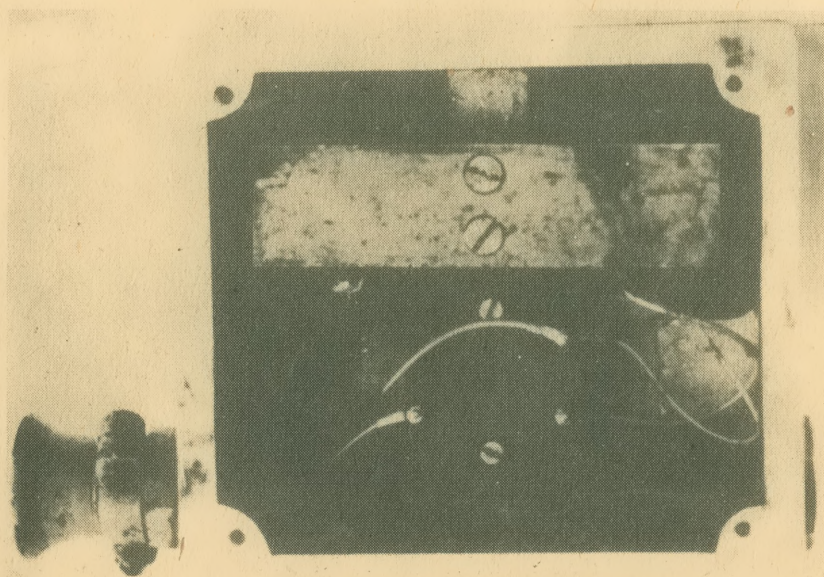
RYS. 5 SCHEMAT MONTAŻOWY SKRZYNI PRZekaŹNIKOWEJ

OBJAŚNIENIA

- $D_{11 \div 14}$ - Diody germanowe typu DZG-7
 Gr_1, Gr_2 - Diody germanowe typu DZG-7
 C - Kondensatory elektrolityczne $32 \mu F 70/80V$
 Lz - Listwy zaciskowe 6-biegunowe $4 mm^2$
 ϵ - Przewłącznik 1-biegunowy 250/380 V-25A
 Ps - Przycisk sterowniczy „zat” typu 126-1W, 500V
 Z - Przewłącznik sterujący typu RM-4, 24V, 10 mA
 P - Przewłącznik pomocniczy typu MT-6, prod. TELFA nr. kat. 260002
 WM - Wzmacniacz magnetyczny, 42V wykonanie specjalne
 R_p - Potencjometr $0 \div 10 k \Omega$
 R_3 - Opornik $3,6 k \Omega, 1W$



Rys.6 Widok zewnętrzny czujnika magnetycznego



Rys.7 Widok wewnętrzny czujnika magnetycznego

- potencjometr R_p 0-10 k Ω , 1W
- opornik R_3 3,6 k Ω , 1W
- listwy zaciskowe

Skrzynka przekaźnikowa jest umieszczona przy napędzie każdego przenośnika.

Schemat montażowy jest pokazany na rys.5.

2.3. Czujnik indukcyjny

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

Obudowa wykonana z materiału niemagnetycznego ma wymiary 20 x 15 x 18mm. Ciężar czujnika wraz z obudową wynosi 9kg.

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.

Widok zewnętrzny czujnika jest pokazany na rys.6, widok zaś wewnętrzny na rys.7.

Magnesy są tak ustawione względem siebie, aby szczelina magnetyczna miała optymalną wartość.

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

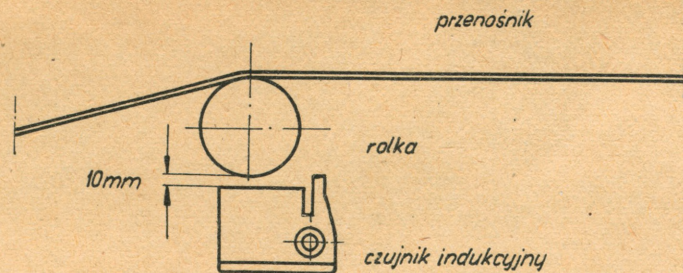
Zmiany strumienia indukują w uzwojeniach cewek napięcie, które po wzmocnieniu steruje przekaźnikiem.

Styki przekaźnika są umieszczone w obwodzie sterowniczym układu. Kontrola ruchu taśmy przy przenośnikach taśmowych odbywa się w ten sposób, że dolna taśma napędza wyżłobiony krążnik napinający przy napędzie. Współpraca krążnika z czujnikiem jest pokazana na rys.8a.

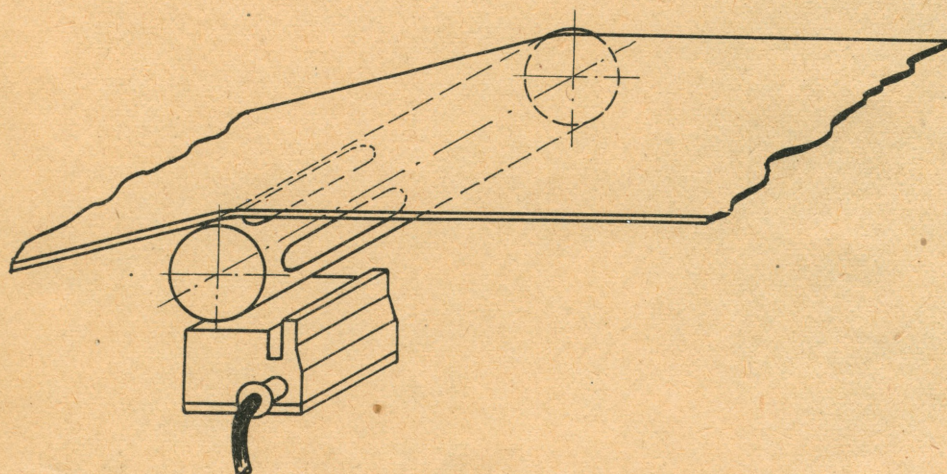
Sposób zamontowania czujnika przy przenośniku taśmowym jest pokazany na rys.8b.

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 45mm każde.

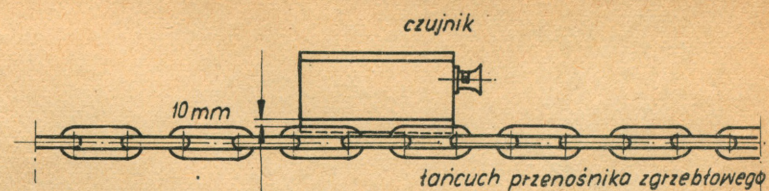
Długość wycięć nie powinna być mniejsza od długości jarzma czujnika indukcyjnego.



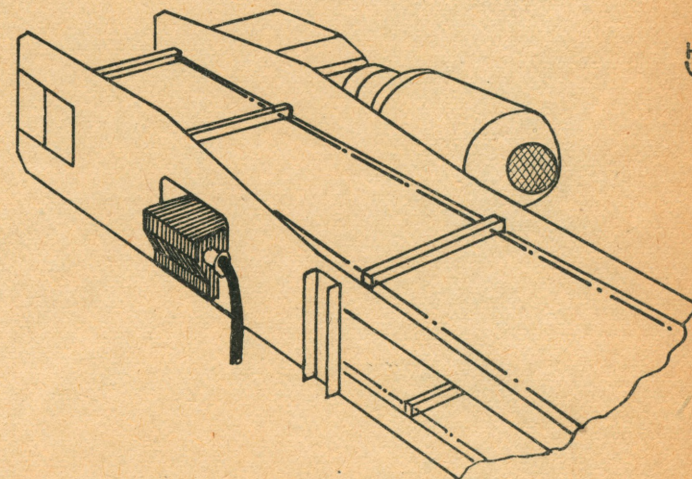
8a. WSPÓŁPRACA ROLKI Z CZUJNIKIEM



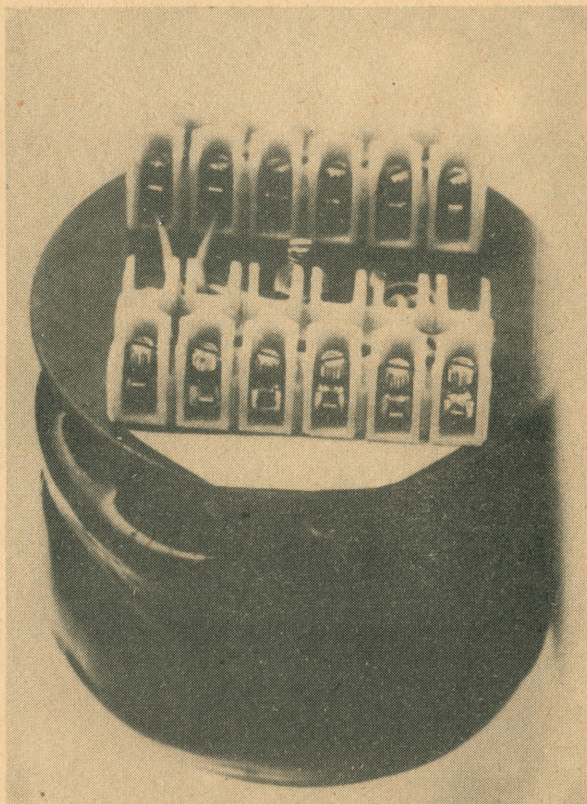
8b. SPOSÓB ZAMONTOWANIA CZUJNIKA PRZY PRZENOŚNIKU TAŚMOWYM



9a WSPÓŁPRACA ŁAŃCUCHA Z CZUJNIKIEM



9b. SPOSÓB ZAMONTOWANIA CZUJNIKA PRZY PRZENOŚNIKU ZGRZEBŁOWYM



Rys.10 Widok zewnętrzny wzmacnia-
cza magnetycznego

Maksymalna odległość między jarzmem czujnika a krążnikiem nie powinna przekraczać 10mm.

Jeśli chodzi o przenośniki zgrzebłowe kontrola ruchu łańcucha jest o tyle prostsza, że nie potrzeba wykonywać specjalnych elementów współpracujących z czujnikiem.

Tutaj czujnik współpracuje z dolnym łańcuchem przenośnika zgrzebłowego rys.9a.

Sposób zamontowania czujnika przy przenośniku zgrzebłowym jest pokazany na rys.9b.

Przy przenośnikach zgrzebłowych ruch łańcucha powoduje zmianę szczeliny pomiędzy magnesami a ogniwami łańcucha. Odległość łańcucha od czujnika nie powinna przekraczać 10mm.

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.

Przy przenośnikach zgrzebłowych 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 czynnej ścianki czujnika od łańcucha-nie większa od 10mm).

2.4.Wzmacniacz magnetyczny

Wzmacniacz magnetyczny w układzie automatyzacji przenośników typu AP-4, wzmacnia impuls podawany przez czujnik na przekaźnik sterowniczy.

Widok zewnętrzny wzmacniacza magnetycznego jest pokazany na rys.10.

Wzmacniacz magnetyczny składa się z dwóch rdzeni toroidalnych. Na każdym z nich jest nawinięte uzwojenie robocze. Uzwojenia nawinięte są przeciwsobnie w celu wyeliminowania SEM indukującej się w pozostałych uzwojeniach (rdzeń wzmacniacza magnetycznego znajduje się pod równoczesnym działaniem dwóch pól magnetycznych). Uzwojenie sterujące i uzwojenie dodatkowe jest wspólne dla obu rdzeni.

W związku z tym, że wzmacniacz magnetyczny musi dawać duże

r - rdzenie

Z - uzwojenie robocze 2×3100 zwoi

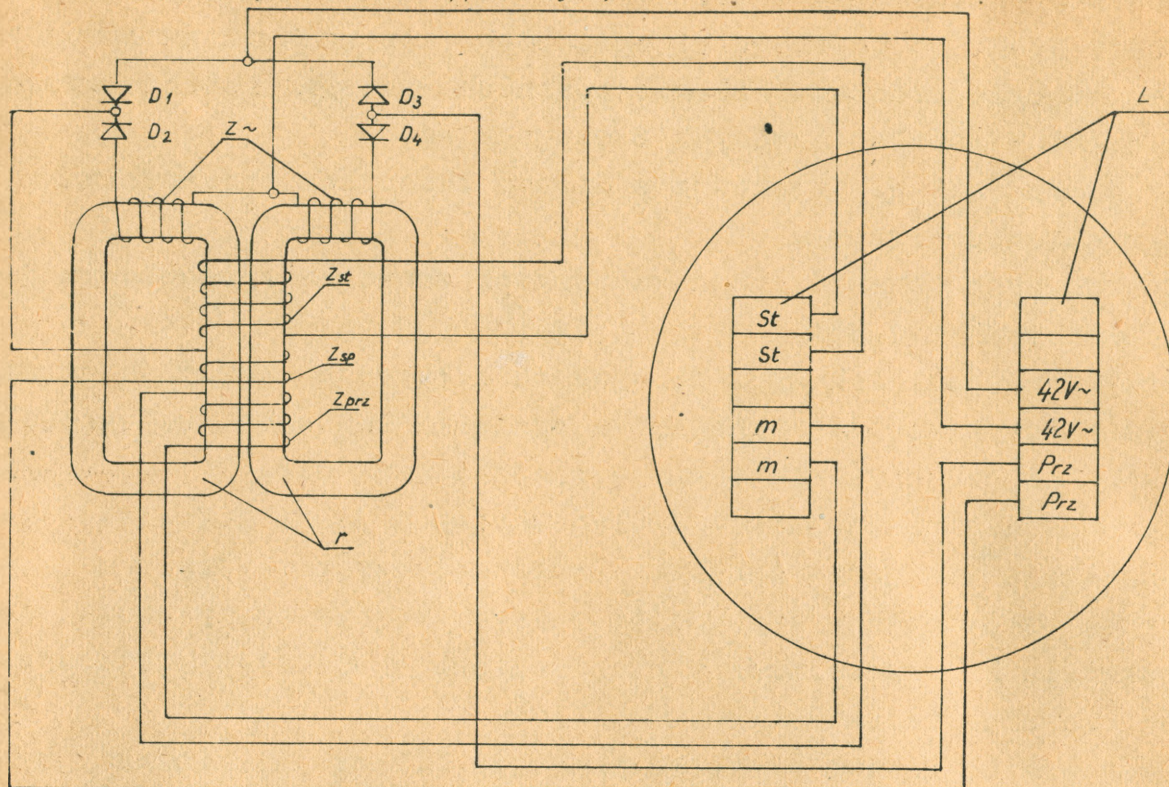
Z_{st} - uzwojenie sterujące 3500 zwoi

Z_{prz} - uzwojenie dodatkowe (przesuwające) 250 zwoi

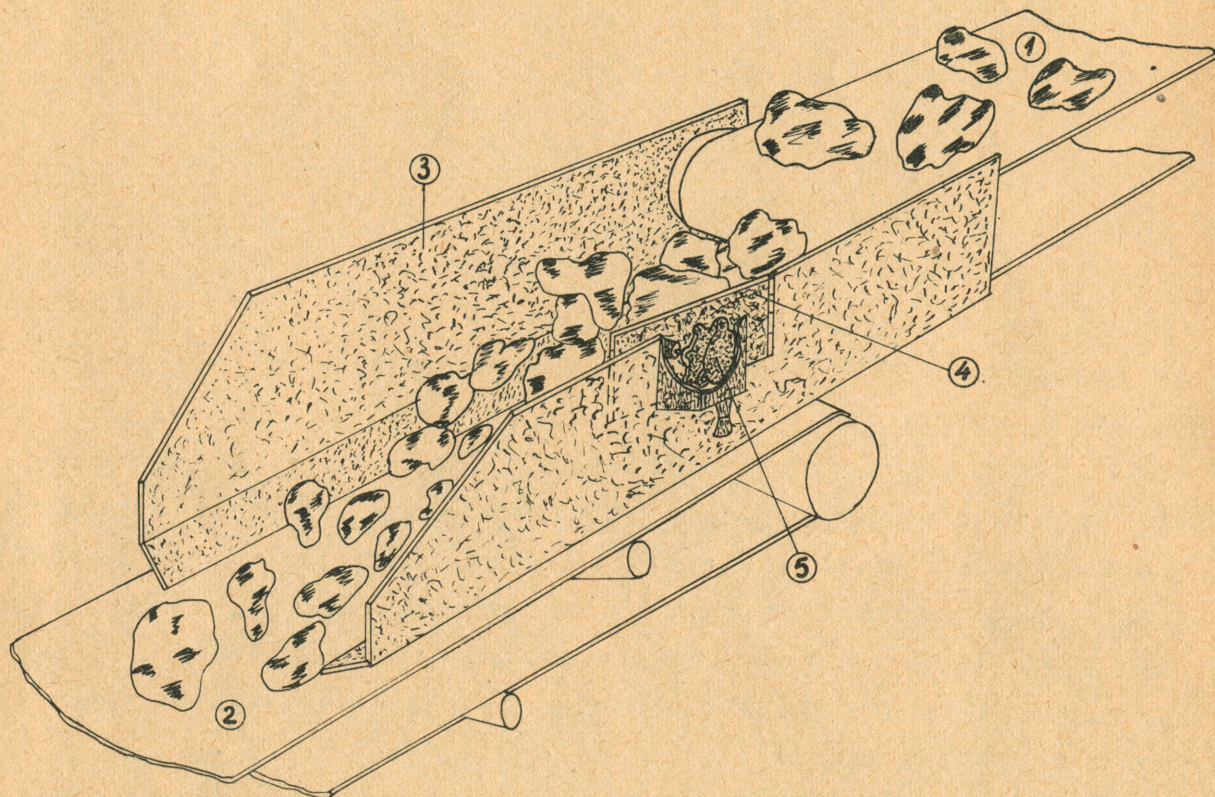
Z_{sp} - uzwojenie sprzężenia zwrotnego 13 zwoi

D_{1-4} - diody germanowe typu DZG-4 lub DZG-7

L - Listwy zaciskowe 6-biegunowe, 1mm^2



RYS.11 SCHEMAT MONTAŻOWY WZMACNIACZA MAGNETYCZNEGO



1 - Tasma podająca 2 - Tasma odbierająca 3 - Przesyp

4 - Skrzydło ruchome 5 - Przekaznik spiętrzenia

RYS.12 ZASADA DZIAŁANIA PRZekaźNIKA SPIĘTRZENIA

wzmocnienie prądowe, pracuje on w układzie amplistatu, tj. w układzie wzmacniaczy z wewnętrznym sprzężeniem zwrotnym. W takim układzie prąd biegu jałowego wzmacniacza jest duży. Aby uzyskać minimalny prąd biegu jałowego należy przesunąć charakterystykę wzmacniacza amperozwojami uzwojenia dodatkowego. Na rys.11 jest pokazany schemat montażowy wzmacniacza magnetycznego.

Potencjometr R_p służy do dostrojenia wzmacniacza na optymalne przesunięcie charakterystyki wzmocnienia, przy czym jest on wyregulowany fabrycznie dla nominalnych warunków zasilania.

2.5.Przełącznik spiętrzenia

Przełącznik spełnia rolę elementu kontrolującego pracę przesypu. W razie nagromadzenia się nadmiernej ilości urobku na którymkolwiek przesypie, przełącznik spiętrzenia wyłącza wszystkie przenośniki podające na przenośnik, na którego przesypie nastąpiło spiętrzenie. Wyłączanie odbywa się przez naciśnięcie klapy umieszczonej na bocznej ścianie przesypu przez nagromadzony urobek.

Ponowne, samoczynne uruchomienie następuje po usunięciu nagromadzonego urobku na przesypie.

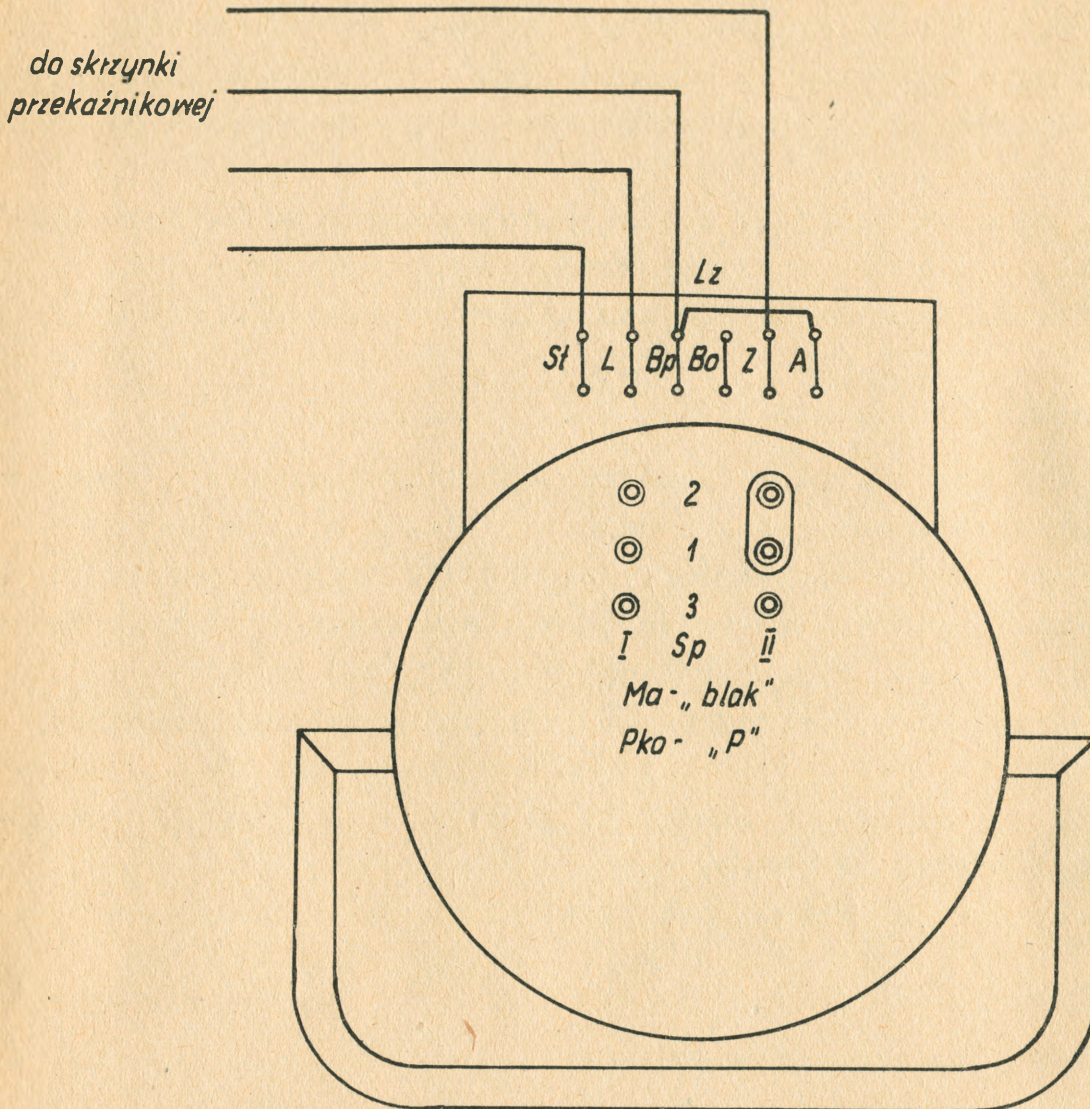
Zasada działania przełącznika spiętrzenia jest pokazana na rys. 12.

2.6.Aparatura pomocnicza i materiały

Do wykonania kompletnej automatyzacji wg układu AP-4, oprócz wymienionych poprzednio, są potrzebne następujące urządzenia:

- wyłączniki typu KWS, stosowane jako normalne wyposażenie przenośników. Na rys.13 jest pokazane przygotowanie wyłącznika typu KWS do pracy,
- buczki sygnalizacyjne typu KBB, przewidziane przy każdej skrzynce przełącznikowej.
Buczki są wykorzystane do sygnalizacji ostrzegawczej i porozumiewawczej,
- przyciski sygnałowe typu KFS, przewidziane do wyłączania napędu linką z każdego miejsca trasy przenośników,
- przewód sygnalizacyjny w wykonaniu dla górnictwa, typu KYSgFt





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

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

5 x 2,5mm² lub KYFt 4 x 2,5mm².

Przewód ten instaluje się wzdłuż całej trasy przenośników, licząc od wysypu do napędu ostatniego przenośnika,

- przewód sygnalizacyjny typu j.w. 4 x 2,5mm², stosowany do wykonania połączeń między tablicą sterowniczą lub skrzynką przekaźnikową, a pozostałymi aparatami.

3. Opis działania układu automatyzacji

3.1. Przygotowanie aparatów w układzie automatyzacji.

3.1.1. Przygotowanie wyłącznika typu KWS

Wyłącznik posiada uniwersalny obwód sterowniczy, dlatego aby przystosować go do automatycznego sterowania należy wykonać następujące czynności (rys.13):

- a/ spinaczem SP-II zewrzeć zaciski 1-2 (w spinaczu SP-I wszystkie zaciski muszą być rozwarte),
- b/ przełącznik manipulacyjny „Ma” ustawić w położeniu „blokada”,
- c/ przełącznik kierunku obrotów „Pko” ustawić w położeniu „prawo”,
- d/ na listwie zaciskowej wyłącznika połączyć (mostkiem) zacisk „A” z zaciskiem „Bp”,
- e/ na listwie zaciskowej wyłącznika zdjąć połączenie między zaciskami „A” oraz „Z”.

W ten sposób przygotowany wyłącznik może pracować w układzie automatyzacji.

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

Sterowanie lokalne uzyskuje się przez przekręcenie przełącznika pokrętnego, umieszczonego w skrzynce przekaźnikowej, w położenie „Zał . lok.”. Rusza wtedy dany przenośnik indywidualnie, niezależnie od stanu układu automatyzacji.

3.1.2. Przygotowanie tablicy sterowniczej.

W celu przygotowania tablicy sterowniczej do pracy w układzie automatyzacji, należy wykonać następujące czynności:

a/ Przełącznik „0” ustawić w położenie „zał”; stan załączania napięcia sygnalizuje lampka „Lk”, która jest umieszczona nad wskaźnikiem ilości pracujących przenośników.

Po zakończeniu pracy ciągu przenośników oraz w przypadku naprawy napędu przenośnika należy wyłączyć napięcie, ustawiając przełącznik „0” w położenie „Wył”.

3.1.3. Przygotowanie skrzynki przekaźnikowej.

Aby przygotować skrzynkę przekaźnikową do pracy w układzie automatyzacji, należy przełącznik „Ł” ustawić w położenie „Zał.blok.”

Wszelkie prace przy napędzie przenośnika jak również na jego trasie, należy wykonywać po uprzednim przełączeniu przełącznika „Ł” w położenie „Wył”.

Pozostałe aparaty nie wymagają żadnych dodatkowych przygotowań do pracy w układzie automatyzacji.

3.2. Uruchomienie ciągu przenośników

Ideowy układ automatyzacji przenośników pokazano na rysunku nr.14.

Na schemacie, dla uproszczenia rysunku, pokazano obwód sterowniczy wyłącznika KWS bez głównych obwodów 500V. 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 „0” włączyć zasilanie do obwodów sterowniczych. Stan załączenia napięcia sygnalizuje lampka kontrolna „Lk”.

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 przenośników.

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, bocznikuje przycisk „zał”.

Styk a_2 - zamyka się z nastawionym opóźnieniem 6-12 sek, powodując rozruch pierwszego przenośnika.

Styk a_3 - powoduje uruchomienie przekaźnika B. Przekaźnik B zamknie swój styk b_1 dla obwodu samopodtrzymania i przygotowania rozruchu przenośników (po zamknięciu styku a_2).

Uruchomienie przenośnika dokonuje się w następującym obwodzie: zacisk 42 V stabilizatora SN - zamknięty przycisk: „Wył”

-zamknięte styki b_1 - prostownik - G_r - zamknięty styk a_2 prostownik D_{k1} - prostownik D_{11} - zamknięty styk przekaźnika spiętrzenia K_{11} - przekaźnik Z_1 - prostownik D_{14} - drugi zacisk stabilizatora napięcia. Przekaźnik 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 CJ_1 kontrolujący pracę przenośnika zaczyna wysyłać impulsy elektryczne, które po wzmacnieniu uruchamiają przekaźnik P_1 .

Przekaźnik P_1 zamyka swój styk p_1 uruchamiając obwód sterowniczy następnego wyłącznika. Uruchomienie przekaźnika Z_2 dokonuje się w następującym obwodzie: zacisk 42V stabilizatora SN - zamknięty przycisk „Wył” - zamknięty styk b_1 - prostownik G_r - zamknięty styk a_2 - prostownik D_{k1} - zamknięty styk przekaźnika p_1 - prostownik D_{21} - zamknięte styki przekaźnika spiętrzenia K_{21} - cewka przekaźnika Z_2 - prostownik D_{24} - drugi zacisk stabilizatora napięcia.

Przekaźnik Z_2 zadziała i zamknie swój styk z_2 .

Styk z_2 - zamknie obwód sterowniczy wyłącznika drugiego napędu. Drugi przenośnik rusza, a czujnik indukcyjny CJ_2 zaczyna wysyłać impulsy, które po wzmacnieniu uruchamiają przekaźnik P_2 .

Przekaźnik 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. Przekaźnik R przełącza swoje styki r_1 , r_2 , r_3 , przy czym:

Styk r_1 - przerywa obwód przekaźnika A.

Styk r_2 - zamyka obwód kontroli pracy przenośników.

Styk r_3 - wyłącza sygnał ostrzegawczy buczków.

Wyłączony przekaźnik A otwiera swoje styki a_1 , a_2 , a_3 .

Styk a_1 - przerywa obwód podtrzymania przekaźnika R.

Styk a_2 - przerywa obwód rozruchowy przekaźników Z.

Styk a_3 - przełącza przekaźnik B na samopodtrzymanie.

Po zakończeniu rozruchu przekaźnik Z_1 podtrzymuje się w następującym obwodzie: zacisk uziemiający stabilizatora napięcia SN - prostownik D_{13} - przekaźnik 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 przekaźniki 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.

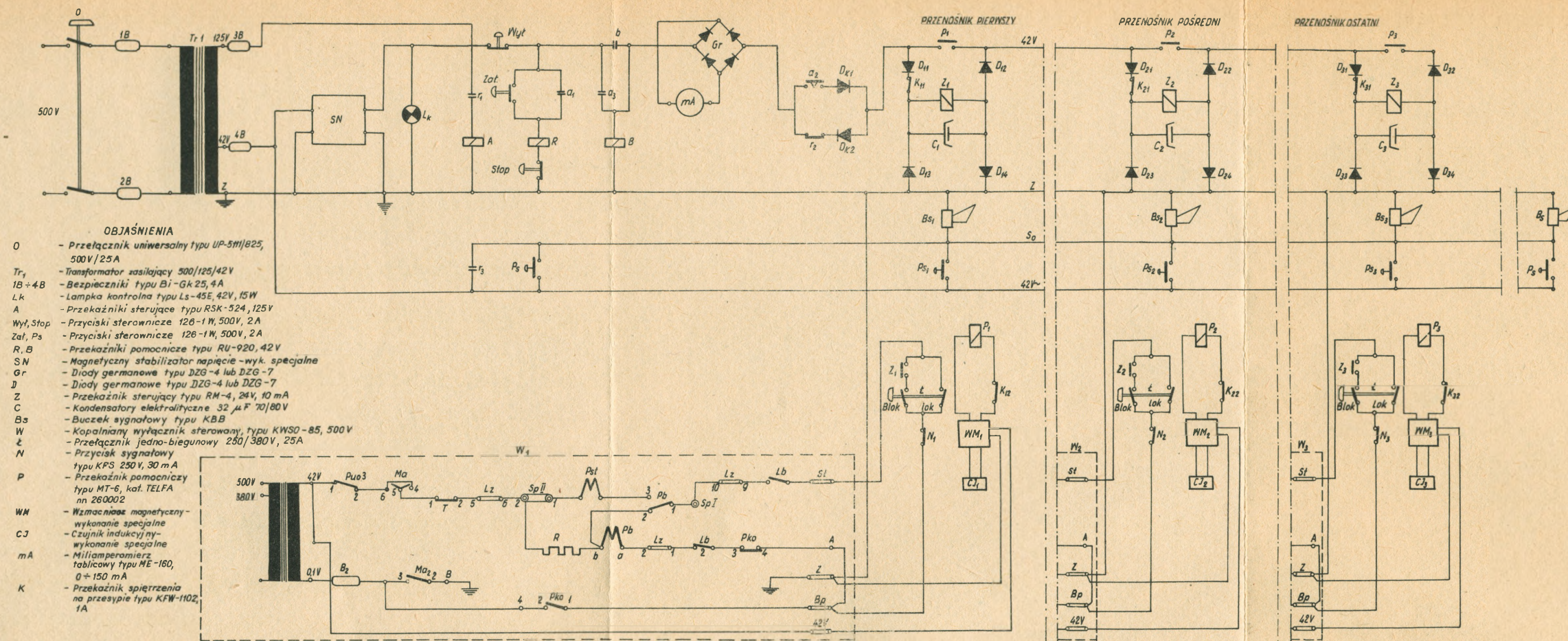
Sterowanie lokalne napędami przenośników odbywa się z miejsca zainstalowania skrzynek przekaźnikowych przy pomocy przełącznika „Blok-O-lok”.

3.3. Zatrzymanie ciągu przenośników.

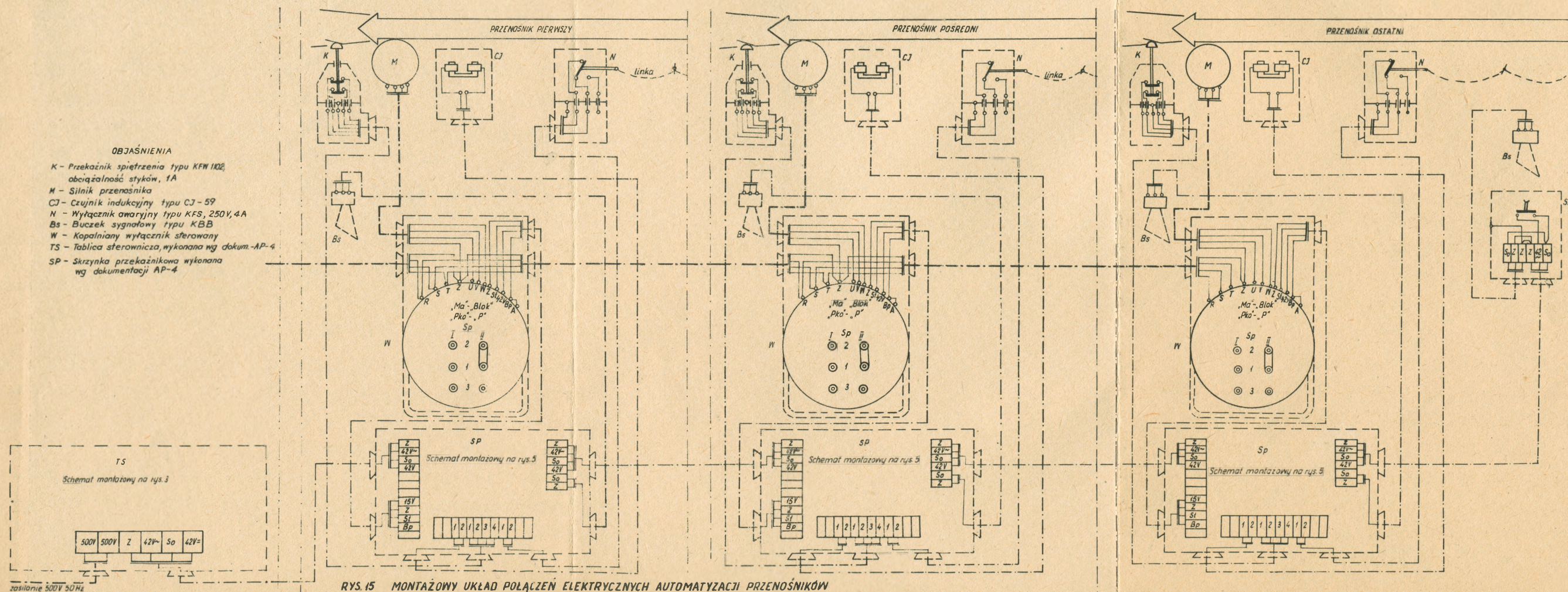
Wyłączenie całego ciągu przenośników odbywa się przyciskiem „Wył”. Zostaje wtedy przerwany obwód zasilania przekaźnika B oraz przekaźników Z we wszystkich skrzynkach przekaźnikowych. Przekaźnik B otwiera swoje styki b_1 przez co przerywa samopodtrzymanie oraz obwody zasilania przekaźników Z (po zwolnieniu przycisków „Wył”).

Przekaźniki 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



RYS.14 IDEOWY UKŁAD POŁĄCZEŃ AUTOMATYZACJI PRZENOŚNIKÓW



RYS.15 MONTAŻOWY UKŁAD POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH AUTOMATYZACJI PRZENOŚNIKÓW

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 „Zaś” powoduje natychmiastowe zadziałanie wszystkich buczków umieszczonych wzdłuż trasy przenośnika.
Rozruch pierwszego przenośnika ciągu następuje po 6 - 13sek (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 przekątnikowych 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.

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. Można 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 $1,5 \text{ mm}^2$ lub $2,5 \text{ mm}^2$ 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 przez jednego człowieka z punktu dyspozytorskiego na głównym wysypie.

Przed uruchomieniem taśmociągu w układzie automatyzacji należy 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 opóźnieniem czasowym ruszają następne. Rozruch poszczególnych przenośników 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, niepracujących przenośników, należy powtórnie nacisnąć przycisk „Zał”, zostają wtedy uruchomione buczki, a po nastawionym opóźnieniu ruszają kolejno niepracujące przenośniki.

Po uruchomieniu wszystkich przenośników wyłączamy 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 mechanicz-

nych 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 lub podczas napraw taśmy bądź łańcucha, ciąg przenośników można przełączyć na sterowanie indywidualne „z miejsca”.

Przełączenie układu na sterowanie indywidualne 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. Z uwagi 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.
- d/ W razie awarii należy sprawdzić układ wg następującej kolejności:
 - układ przełączyć na sterowanie indywidualne.Jeżeli napęd przenośnika przełączony na sterowanie indywidualne nie da się uruchomić, wówczas błąd tkwi w wyłączniku typu KWS, jeżeli natomiast da się uruchomić należy szukać w skrzyn-

ce przekaźnikowej.

-W przypadku gdy 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 okaże się, że przekaźniki nie pracują zadawalająco, należy szukać błędu we wzmacniaczu magnetycznym, 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 produkowane są przez następujące zakłady:

- | | |
|--|---|
| 1. Wyłącznik typu KWS | 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 CJ-59
(łącznie ze wzmacniaczami
magnetycznymi) | w porozumieniu z ZNME
i IMZ - Zakład Produkcji
Doświadczeń i Usług
Gliwice ul. Karola Miarki
nr. 13 |

- | | |
|--|---|
| 5. Typowe przesypy z wmontowanymi przekaźnikami spiętrzenia | Zabrzańska Fabryka Maszyn Górniczych
Zabrze ul. Wolności 318 |
| 6. Buczki sygnalizacyjne na napięcie 42 V | Zakłady Wytwórcze Urządzeń Sygnalizacyjnych
Katowice - Wełnowiec
ul. Modelarska 8 |
| 7. Kabel sterowniczy typu KYSgFt 5 x 1,5 mm ² Cu. | |

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

Produkcję aparatury do automatyzacji wg układu typu AP-4 dla kopalń gazowych przygotowują Bydgoskie Zakłady Elektro-Mechaniczne „Belma”, które będą dostarczały tablice sterownicze, skrzynki przekaźnikowe i czujniki indukcyjne w wykonaniu ognioszczelnym.



BIBLIOTEKA
GŁÓWNA



AKADEMII
GÓRNICZO
HUTNICZEJ

K.1510

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000273840