



Z/28a/218

STRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
EMYSŁU WĘGLOWEGO
GLIWICE

Z/28a/218

Z/28a/218

Poradnik Nr 218

ISKROBEZPIECZNY
BEZSTYKOWY UKŁAD AUTOMATYZACJI
PRZENOŚNIKÓW KOPALNIANYCH

PL-10-Rp

MONTAŻ - OBSŁUGA - EKSPLOATACJA - DZIAŁANIE



5395735

Poradnik Nr 218

ISKROBEZPIECZNY
BEZSTYKOWY UKŁAD AUTOMATYZACJI
PRZENOŚNIKÓW KOPALNIANYCH
PL-10-Rp

MONTAŻ - OBSŁUGA - EKSPLOATACJA - DZIAŁANIE



BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000275149

K. 1595



K. 3621 | 70

D 4122

Niniejszy poradnik jest ważny
dla iskrobezpiecznego, bezstykowego układu
automatyzacji przenośników kopalnianych
PL-10-Rp
wykonanego wg dokumentacji
EA-5043

opracowanej przez

**ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO**

GLIWICE, UL. PSZCZYŃSKA 37

tel. 91-08-41 do 47

P R O D U C E N T

ZAKŁAD ELEKTRONIKI GÓRNICZEJ

ZKMPW

ZEG - TYCHY

UL. ŚWIERCZEWSKIEGO 3

Poradnik Nr 218

Opracował:	inż. N.Rak
Sprawdził:	mgr inż. S.Bialik
Redaktor Naukowy:	mgr inż. J.Wiland

SPIS TREŚCI

	str.
1. Wstęp	5
2. Charakterystyka układu PL-10-Rp	5
3. Aparatura	20
4. Dane techniczne	22
4.1. Tablica sterownicza	22
4.2. Skrzynka pośrednicząca	22
4.3. Iskrobezpieczny, stabilizowany zasilacz sieciowy ..	23
4.4. Zespół głośnomówiący	23
4.5. Magnetoindukcyjny czujnik prędkości	23
4.6. Elektrody czujnika spiętrzenia	23
4.7. Elektrody wyłącznika awaryjnego	23
4.8. Zespół sterowniczy	23
5. Wytyczne instalowania	24
5.1. Tablica sterownicza	24
5.2. Zasilacz sieciowy	24
5.3. Skrzynka pośrednicząca	24
5.4. Zespoły głośnomówiące	24
5.5. Skrzynka rozgałęźna	29
5.6. Magnetoindukcyjny czujnik prędkości	29
5.7. Elektrody czujnika spiętrzenia	36
5.8. Przesyp	36
5.9. Elektrody wyłącznika awaryjnego	36
5.10. Zespół sterowniczy	36
6. Montaż elektryczny i zasady łączeń aparatury PL-10-Rp .	36
7. Uruchomienie układu PL-10-Rp	45
7.1. Sterowanie lokalne przenośnikiem	48
7.2. Zdalne sterowanie przenośnikami	48
8. Zatrzymanie przenośnika z dowolnego miejsca wzdłuż jego trasy	49
9. Przeprowadzanie rozmów	50
10. Konserwacja i przeglądy techniczne	50
11. Lokalizacja usterek w układzie PL-10-Rp	50
11.1. Obwód elektryczny zasilacza	51
11.2. Lokalizacja usterek w obwodzie elektrycznym skrzynki pośredniczącej	51
11.3. Lokalizacja uszkodzeń w obwodach elektrycznych tablicy sterowniczej	62
11.4. Lokalizacja uszkodzeń w zespole głośnomówiącym i w jego obwodach sterowniczych	68
12. Usterki	68
13. Naprawa uszkodzonych elementów automatyki	70
14. Naprawa gwarancyjna	70
15. Części zamienne	70
16. Wykaz producentów aparatury podstawowej i pomocniczej układu PL-10-Rp	71

1. Wstęp

Celem niniejszego poradnika jest zapoznanie wszystkich interesujących się automatyzacją przenośników górniczych z budową, działaniem, instalowaniem i eksploatacją iskrobezpiecznego, bezstykowego układu automatyzacji PL-10-Rp przenośników. Aparatura ta jest przeznaczona zarówno dla kopalń gazowych, jak i niegazowych. Konstrukcję omawianego urządzenia oparto na obowiązujących w naszym górnictwie normach i przepisach. Spełnia ona jednocześnie wytyczne RWPG w zakresie budowy i eksploatacji tego rodzaju urządzeń. Układ PL-10-Rp jest wynikiem kilkulatnich studiów, prób i badań zarówno laboratoryjnych, jak i ruchowych nad modelami doświadczalnymi i prototypem.

W układzie zastosowano miniaturowe elementy półprzewodnikowe, które ciągle jeszcze są nowością w górnictwie, dlatego wymaga się, aby z aparaturą PL-10-Rp postępować ściśle według wskazań zawartych w niniejszym poradniku. Ze względu na iskrobezpieczność urządzenia, zabrania się jakichkolwiek zmian w układzie elektrycznym urządzenia.

Praca niniejsza zawiera m.in. ogólne wiadomości o urządzeniu, dane techniczne, wytyczne instalowania, eksploatacji, sposoby zlokalizowania oraz usuwania usterek, natomiast nie omówiono w niej budowy i działania poszczególnych elementów układu oraz nie wprowadzono użytkownika w szczegóły elektroniki układu. Intencją autora jest, ażeby układ PL-10-Rp traktować jako pewną liczbę elementów automatyki, odpowiednio powiązanych ze sobą, mających swoje zaciski i sygnały, zapominając jednocześnie, że są to elementy elektroniczne. Tak pojęte urządzenie PL-10-Rp nie wymaga opieki wyspecjalizowanego elektronika, gdyż z problemami wyłaniającymi się podczas eksploatacji poradzą sobie elektrycy kopalni.

2. Charakterystyka układu PL-10-Rp

Układ PL-10-Rp pozwala zautomatyzować nierozgałęziony ciąg 18 przenośników lub rozgałęziony ciąg przenośników mający maksymalnie 4 rozgałęzienia /4 węzły proste/, przy czym łączna liczba zautomatyzowanych przenośników również nie może przekroczyć 18. Blokowy schemat odstawy rozgałęzionego ciągu przenośników o 4 rozgałęzieniach i 10 przenośników, pokazano w przykładowym rozwiązaniu na rys.1.

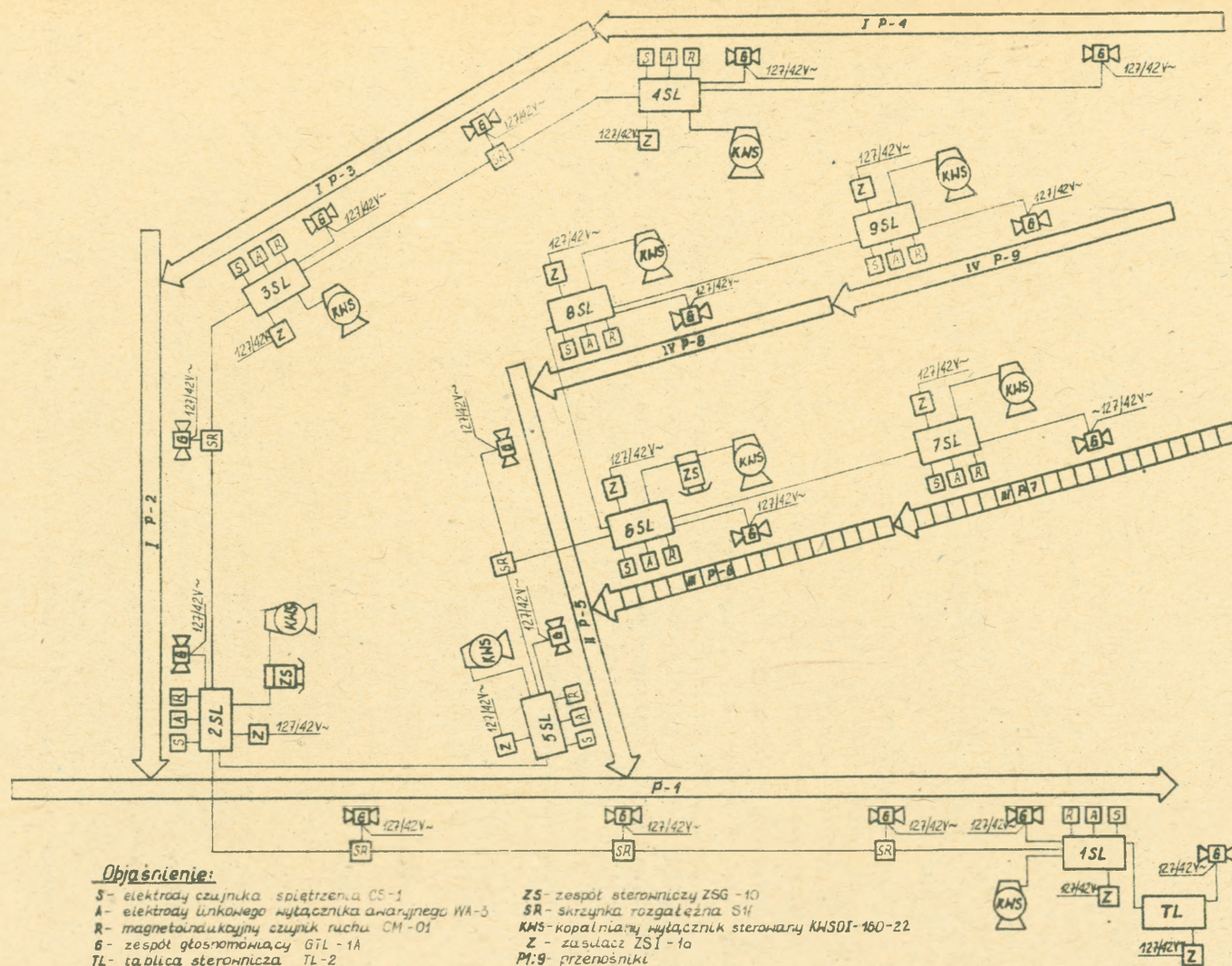
Jak z tego rysunku wynika, podstawowym elementem sterowania każdym przenośnikiem jest skrzynka pośrednicząca SL-2 rys.2 i 3.

W układzie automatyzacji PL-10-Rp, skrzynka pośrednicząca jest miejscem:

- lokalnego uruchamiania i zatrzymywania przenośnika
- zablokowania obwodu zdalnego sterowania
- zablokowania i odblokowania napędu przenośnika
- zdalnego sterowania zespołami głośnomówiącymi, znajdującymi się wzdłuż rozpatrywanego przenośnika.

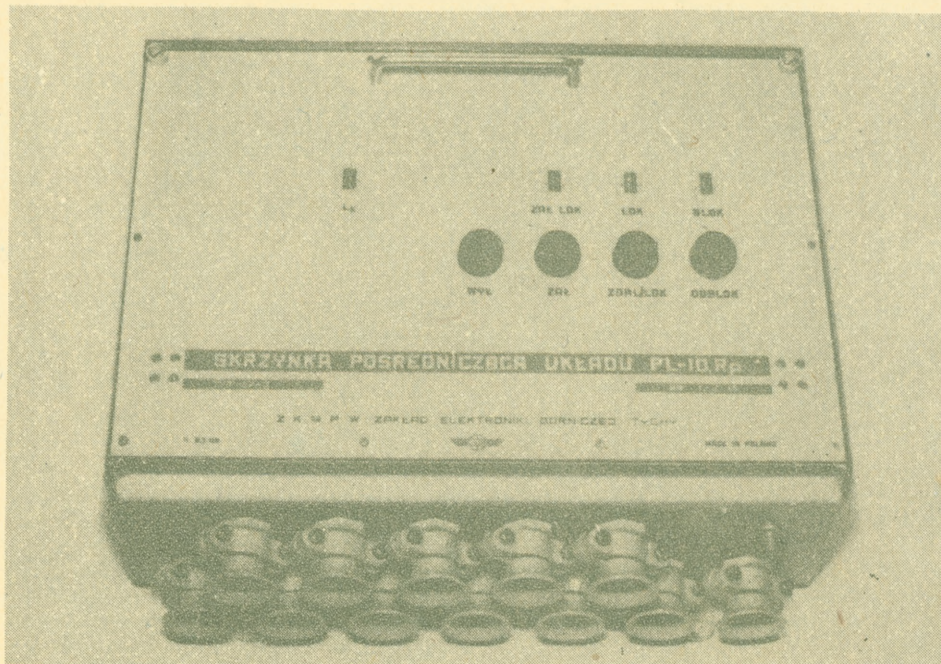
Ponadto jest miejscem oddziaływania sygnałów sterujących, które pochodzą z następujących urządzeń:

- tablicy sterowniczej lub poprzedniej skrzynki pośredniczącej

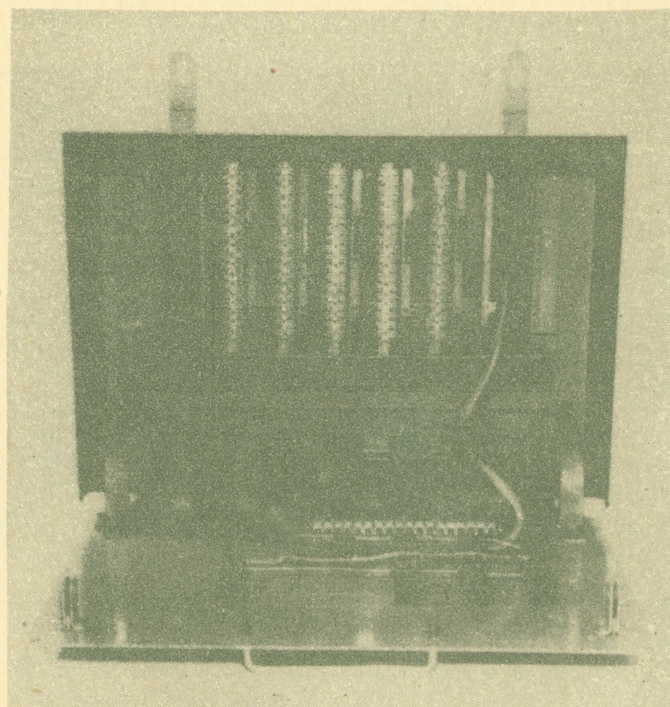


Rys. 1

Automatyzacja przenośników w układzie PL-10-Rp. Schemat blokowy.



Rys.2. Skrzynka pośrednicząca SL-2



Rys.3. Skrzynka pośrednicząca SL-2
z otwartą pokrywą

Tabela 1

Symbol	Nazwa elementu	Charakterystyka elementu
	Przekaźnik niesymetryczny /Formar/	Element służy do formowania impulsu "0" oraz "1" - logicznego. Podanie na wejście sygnału "1" powoduje pojawienie się na wyjściu również sygnału "1".
	Przekaźnik jednowejściowy symetryczny	Każdorazowy zanik sygnału wejściowego z "1" na "0" logiczne powoduje zmianę stanu elektrycznego na wyjściu przekaźnika.
	Przekaźnik dwuwjściowy symetryczny	Zanik sygnału na jednym z dwóch wejść powoduje zmianę stanu elektrycznego przekaźnika na wyjściu.
	Iloczyn	Element ten realizuje funkcję logiczną $Y = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \dots = \overline{x_1 + x_2 + x_3 + \dots}$
	Suma	Element ten realizuje funkcję logiczną $F = \overline{x_1 + x_2 + x_3 + \dots} = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \dots$
	Negacja	Element ten realizuje funkcję logiczną $F = \overline{x}$
	Element zwłoczny t_z	Pojawienie się sygnału "1" na wejściu powoduje pojawienie się sygnału "1" na wyjściu dopiero po czasie " t_z ".
	Element odmierający t_o	Pojawienie się sygnału "1" na wejściu powoduje pojawienie się sygnału "1" na wyj. 1 oraz sygnału "0" na wy. 2. Po odmierzeniu czasu t_o następuje zanik sygnału "1" na "0" na wy. 1, a na wy. 2 pozostaje sygnał "0".
	Wzmacniacz mocy sygnału	Pojawienie się sygnału "0" na wejściu uruchamia element wykonawczy, np. wyłącznik KWSOI lub przełącznik w szeregu sterującym.
	Filtr selektywny F_s	Reaguje tylko na jedną częstotliwość wyselekcjonowaną z całego widma częstotliwości wysyłanych przez generatory GPS.
	Wyłącznik awaryjny WA-3	Współpracuje z linkami awaryjnymi. Zwarcie linki (lub szeregowanie jednej z nich powoduje pojawienie się sygnału "1" na jego wyjściu.
	Czujnik spiętrzenia SCS	Współpracuje z elektrodami spiętrzenia. Spiętrzenie wrobku na przesyśle powoduje zmianę sygnału na jego wyjściu z "1" na "0".
	Magnetoelektryczny czujnik prędkości typ CM-01	Zmianę strumienia w jego obwodzie wywołana zmianą oporności magnetycznej powoduje wyindukowanie na jego wyjściu sygnału użytecznego.
	Generator sygnalizacyjny GPS	Z chwilą uruchomienia przekaźnika generator wysyła określoną częstotliwość poprzez wzmacniacz sumacyjny na linię d.
	Wzmacniacz sygnału czujnika prędkości WTR-10	Sygnał z czujnika prędkości jest wzmacniany, w wyniku czego na jego wyjściu otrzymuje się "1" logiczny.
	Generator ostrzegawczy i awaryjny Go/Ga	Przed rozruchem przekaźnika uruchamia się generator ostrzegawczy Go, natomiast przez zwarcie linki wyłącznika WA-3 uruchamia się generator awaryjny "Ga".
	Wskaźnik optyczny DM-70	Pojawienie się "0" logicznego na elektrodzie sterującej /siatce/ powoduje zapalenie się wskaźnika. "1" logiczna wygasa wskaźnik.
	Wtyk kontrolny	Wtyk kontrolny zamontowany na dostatecznie długim, giętym przew. dzie, umożliwia sprawdzanie sygnałów na elementach logicznych.
	Magnetyczny przekaźnik MPS-1	Służy do sterowania przekaźnikami. Naciśnięcie przekaźnika powoduje zmianę stanu przekaźnika.
	Zespół rozdzielający OTL-1A	Służy do prowadzenia rozruchów swrotnych oraz wzmacnia i emituje sygnały ostrzegawcze i awaryjne, przechodzące z elementu Go/Ga.
	Wzmacniacz szerokopasmowy Ww/u2	Wzmacnia sygnał przychodzący z linii b do tablicy sterowniczej i przesyła do filtrów.
	Sumacyjny wzmacniacz liniowy	Wzmacnia sygnały przychodzące z generatora GPS oraz z poprzednich wzmacniaczy i wysyła na linię h.

- czujnika ruchu przenośnika oraz czujnika spiętrzenia
- elementu wykonawczego /zwrotny sygnał potwierdzający zadziałanie KWS-u/

oraz pełni funkcję elementu sterującego następnej skrzynki pośredniczącej pracującej w ciągu.

Schemat układu logicznego skrzynki pośredniczącej przedstawia rys.4, wraz z objaśnieniami zawartymi w tabeli 1. Każda skrzynka pośrednicząca jest zasilana z iskrobezpiecznego stabilizowanego zasilacza sieciowego Z rys.5. Schemat ideowy zasilacza Z przedstawia rys.6.

W obwodzie elektrycznym każdej skrzynki pośredniczącej pracują następujące elementy automatyki:

- magnetoindukcyjny czujnik prędkości przenośnika R rys.7

Zasada jego pracy polega na wyindukowaniu w swym uzwojeniu zmiennego sygnału elektrycznego, w wyniku obracającej się nad nim wyłożonego krążnika przenośnika taśmowego lub przesuwających się ogniw łańcucha przenośnika zgrzebłowego.

- elektrody czujnika spiętrzenia urobku S rys.8

Są to dwie elastyczne elektrody zawieszone nad przesypem, kontrolujące w sposób ciągły oporność przestrzeni: elektroda-przesyp.

- elektrody linkowego wyłącznika awaryjnego A rys.9

Krótkotrwałe zwarcie ręką tych elektrod powoduje wyłączenie napędu przenośnika.

- zespół głośnomówiący G rys.10, służący do rozmów zwrotnych oraz do emisji ostrzegawczego sygnału rozruchowego i sygnału awaryjnego, występującego w razie zatrzymania przenośnika wyłącznikiem awaryjnym.

Zespół głośnomówiący wymaga oddzielnego zasilania. Schemat ideowy zespołu głośnomówiącego przedstawia rys.11.

Sygnał wyjściowy bezstykowego elementu wykonawczego skrzynki pośredniczącej steruje bezpośrednio KWS-em lub pośrednio zespołem sterowniczym przy sterowaniu przenośnikami typu GWAREK. Poszczególne ciągi przenośników są sterowane i kontrolowane za pośrednictwem tablicy sterowniczej TS rys.12 i 13.

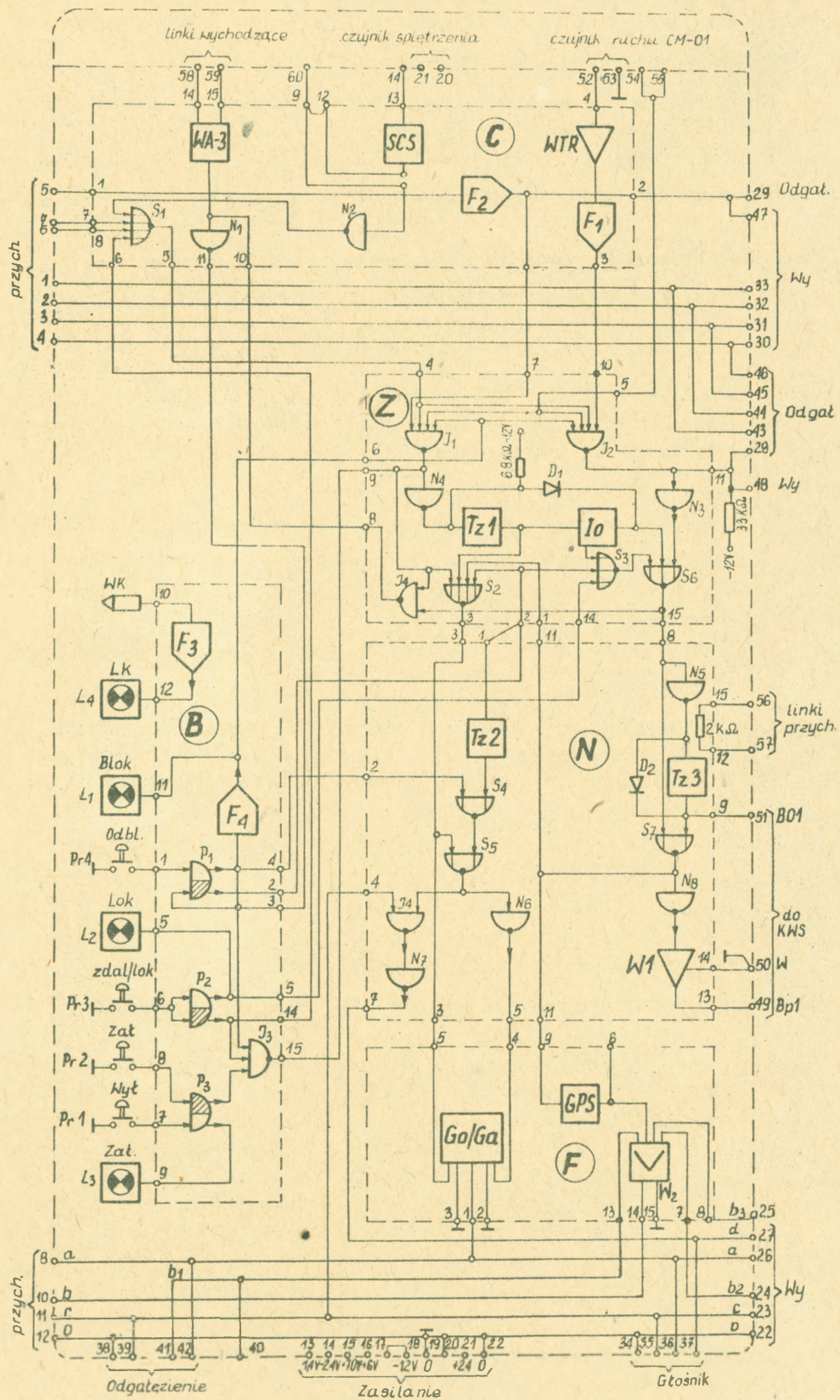
W omawianym układzie automatyzacji przenośników, tablica sterownicza typu TL-2 jest miejscem:

- zdalnego sterowania zautomatyzowanym ciągiem
- zdalnej kontroli liczby pracujących przenośników
- zdalnego wyboru trasy przenośników
- zdalnej kontroli zapełnienia zbiornika zasobnikowego.

Schemat logiczny tablicy sterowniczej przedstawia rys.14 z objaśnieniami zawartymi w tabeli 1.

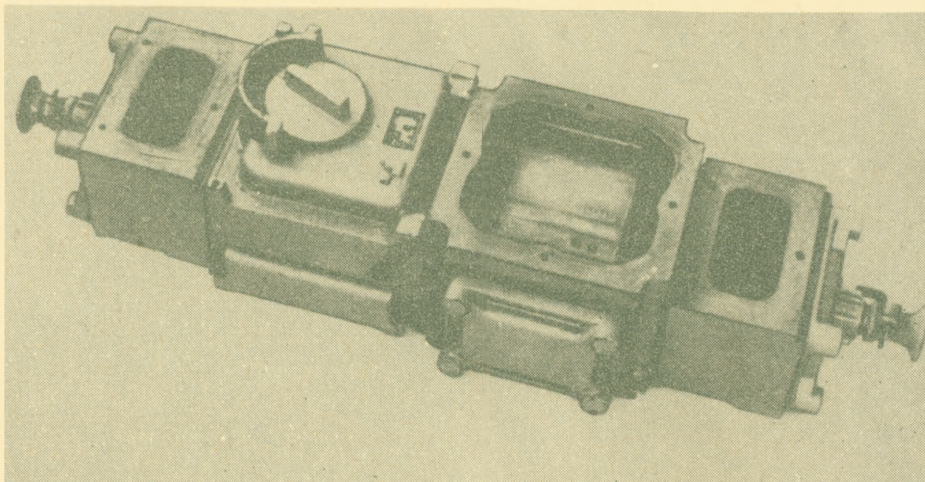
Przy tablicy sterowniczej są słyszalne poszczególne sygnały rozruchowe i awaryjne wszystkich przenośników i wszystkie rozmowy prowadzone za pośrednictwem zespołów głośnomówiących. Tablica sterownicza ma identyczny zasilacz sieciowy Z jak skrzynka pośrednicząca. Urządzenie PL-10-Rp do automatyzacji przenośników zostało wykonane na bazie iskrobezpiecznych, bezstykowych elementów półprzewodnikowych opracowanych w ZKMPW; w skład ich wchodzi również wypróbowany szereg elementów logicznych ELAG-3. Tabela 1 przedstawia pełny zestaw elementów logicznych i funkcyjnych zastosowanych w omawianym urządzeniu.

Wszystkie obwody elektryczne tablicy sterowniczej, skrzynki pośredniczącej, czujników, wyłącznika awaryjnego, zewnętrznych obwodów elektrycznych zespołu głośnomówiącego, wtórnych napięć zasilających zasilacza, są iskrobezpieczne w kl.II BJ wg PN/E-08107. Obwód wyjściowy układu PL-10-Rp, współpracujący z wyłącznikiem KWSOI-160-22 /ze względu na jego obwód sterowniczy zaszeregowany do kl.III BJ/ został z konieczności opisany symbolem III BJ. Nie rzutuje to jednak na klasyfikację całego urządzenia automatyki, które mimo tej współpracy pozostaje w kl.II BJ.

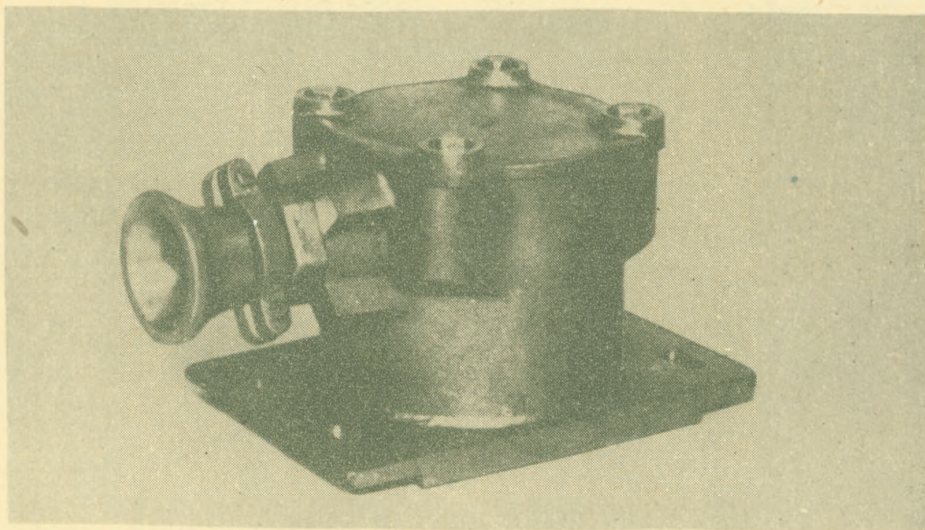


Rys. 4

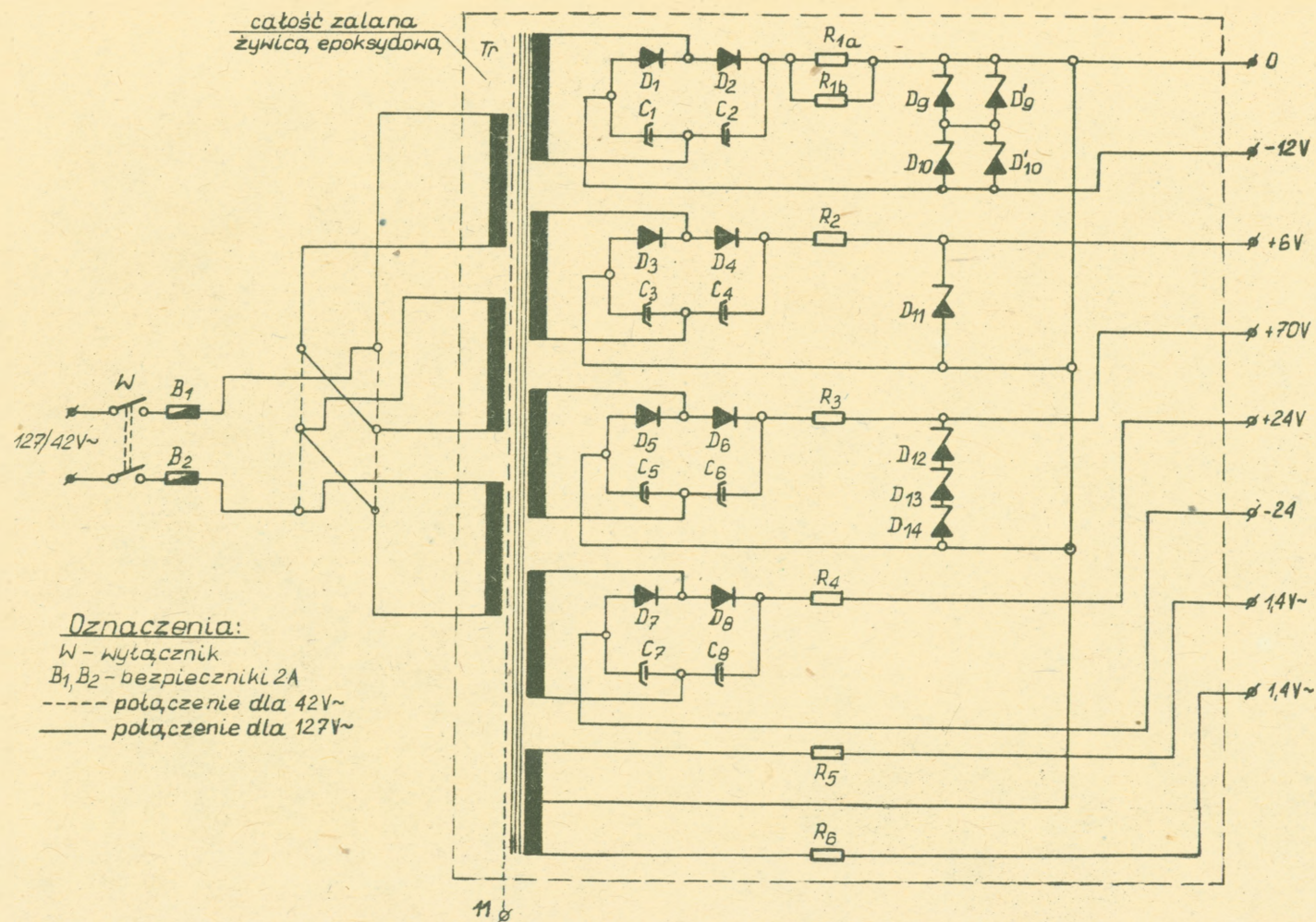
Schemat układu logicznego skrzynki pośredniczącej
SL-2



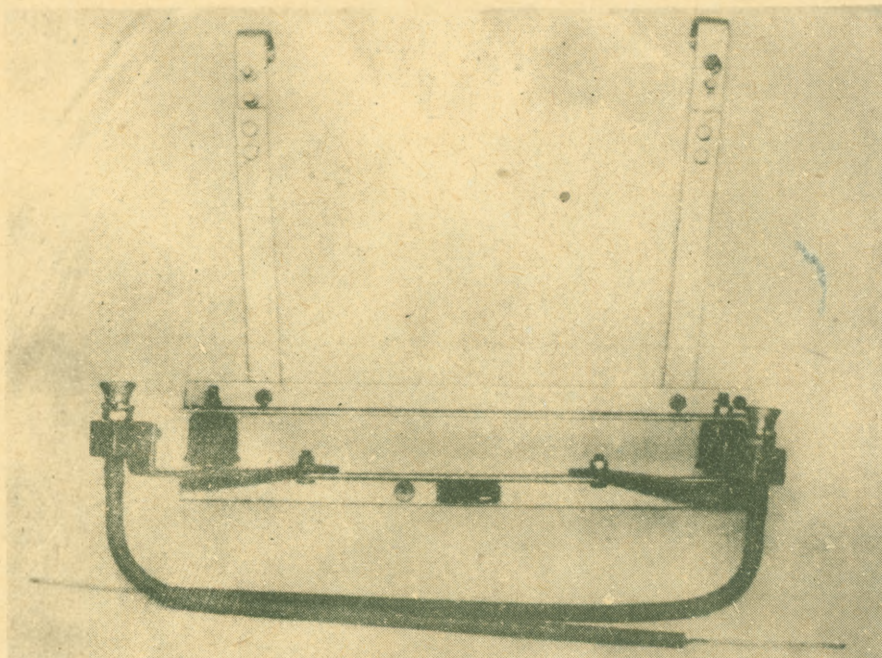
Rys.5. Iskrobezpieczny, stabilizowany zasilacz sieciowy ZSI-1a, ze zdjętymi pokrywami



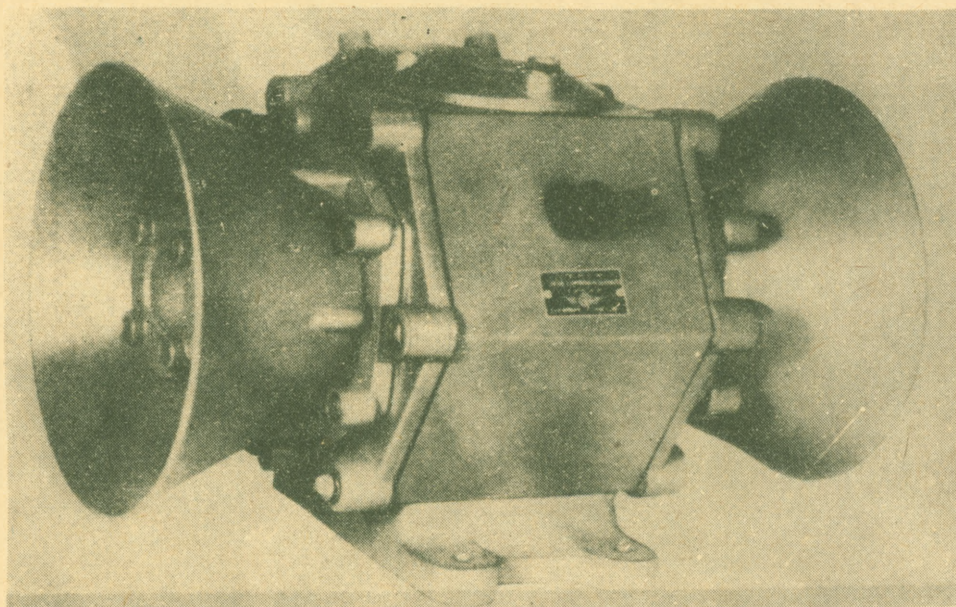
Rys.7. Magnetoindukcyjny czujnik prędkości CM-01



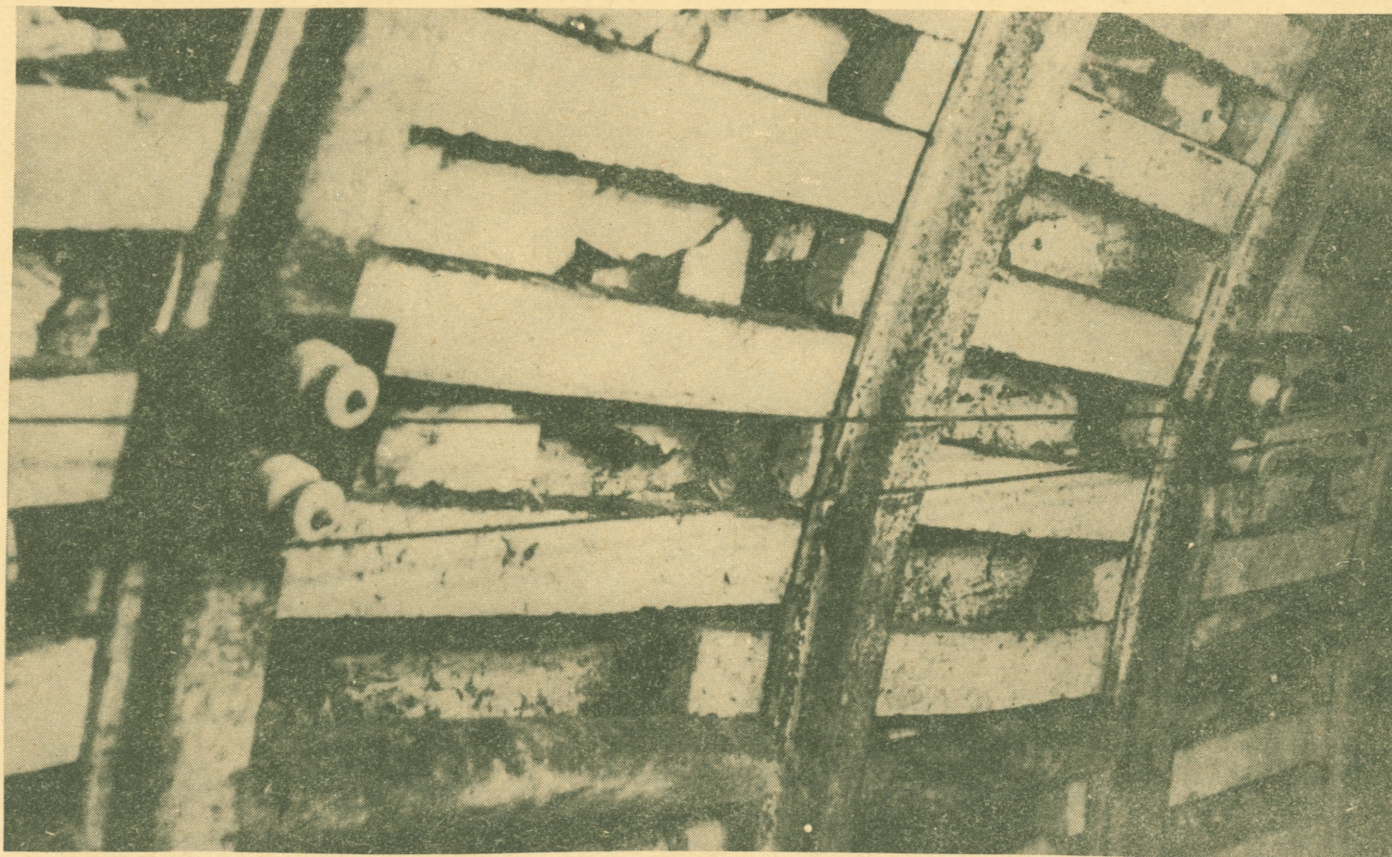
Rys. 6 Iskrobezpieczny zasilacz sieciowy ZSI-1a
Schemat ideowy



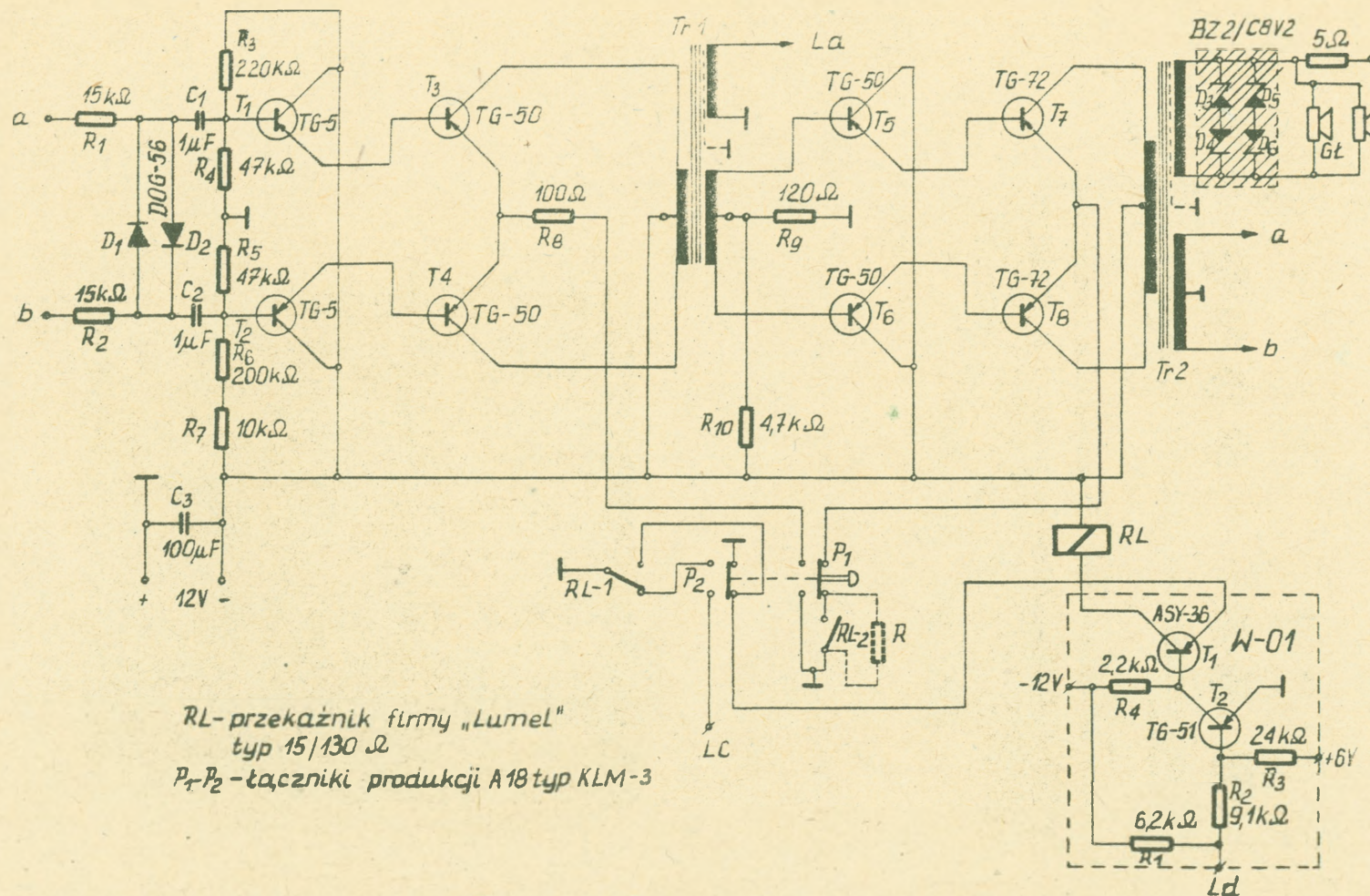
Rys.8. Elektrody czujnika spiętrzenia CS-1



Rys.10. Zespół głośnomówiący GTL-1A

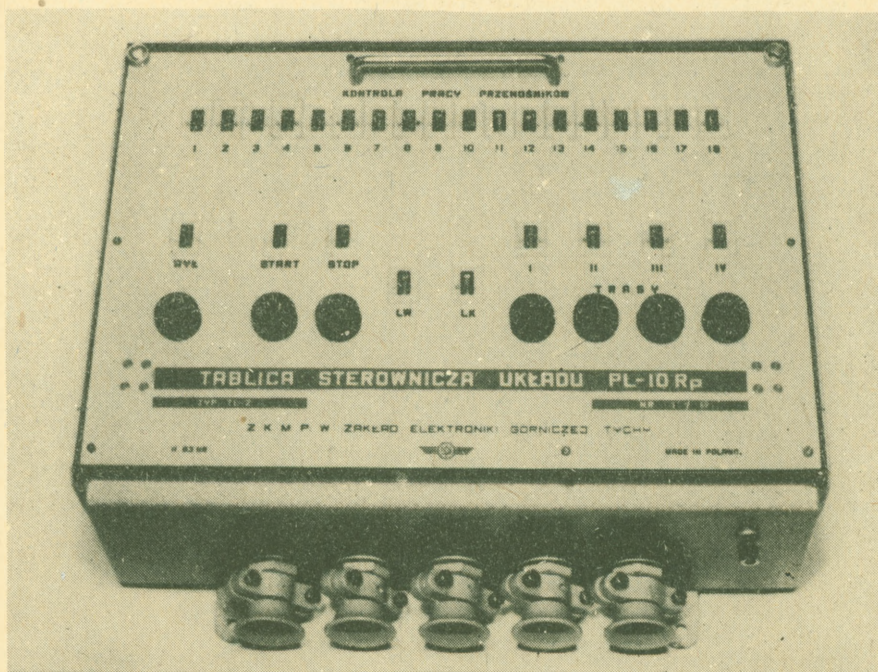


Rys.9. Elektrody linkowego wyłącznika awaryjnego
zainstalowane na ociosie chodnika

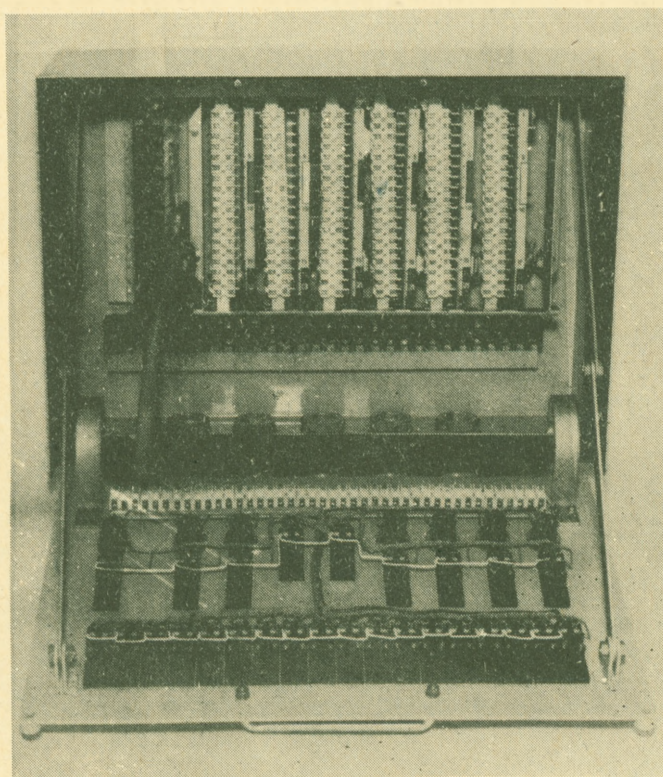


Rys. 11

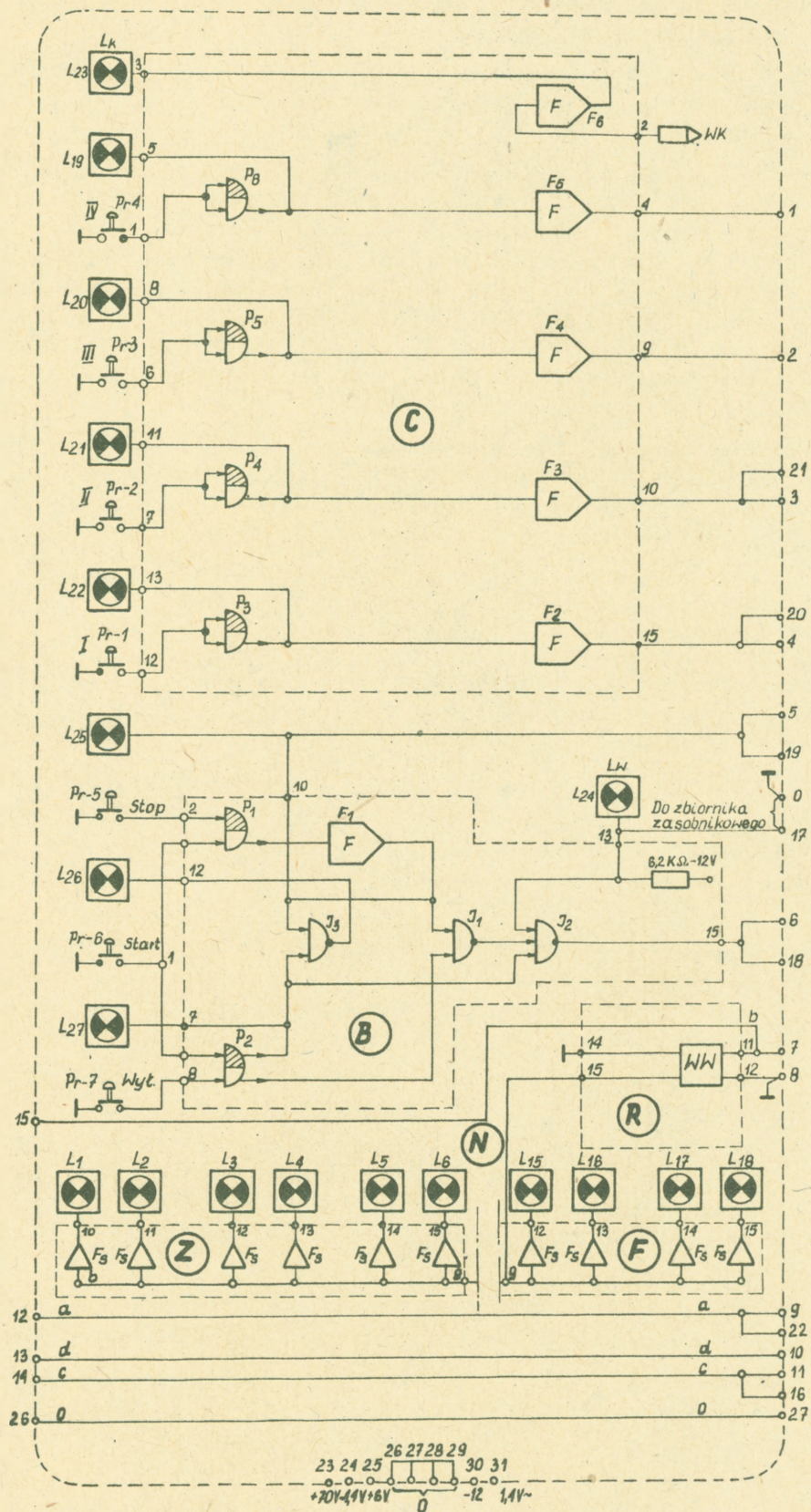
Schemat ideowy zespołu głośnomówiącego: GTL - 1A
(bez zasilacza)



Rys.12. Tablica sterownicza TL-2



Rys.13. Tablica sterownicza TL-2
z otwartą pokrywą



Rys. 14

Schemat układu logicznego tablicy sterowniczej
typu TL-2



Pod względem funkcjonalnym elementy automatyki tablicy sterowniczej i skrzynki pośredniczącej, dzielą się następujące zespoły /grupy/ elementów:

- sterowania, w skład których wchodzi przyciski, elementy logiczne, czujniki i wyłącznik awaryjny. W tablicy sterowniczej elektroniczna część zespołu elementów sterowania mieści się na panelach: C i E, natomiast w skrzynce pośredniczącej na panelach: C, Z, B oraz M.
- kontroli pracy, składających się z generatorów sygnałowych, filtrów częstotliwościowych, wzmacniaczy liniowych i lampek kontrolnych. W tablicy sterowniczej elektroniczne elementy tej grupy znajdują się na panelach: M, Z, F oraz B, w skrzynce zaś pośredniczącej na panelu F. Istota pracy tej grupy elementów polega na wysłaniu z generatora sygnałowego, mieszczącego się w każdej skrzynce pośredniczącej, jednej ściśle określonej częstotliwości. Sygnał ten zostaje przesyłany po jednej żyłce kabla magistralnego do tablicy sterowniczej za pośrednictwem wzmacniaczy liniowych. Tam, sygnały częstotliwościowe zostają wyselekcjonowane przez zestaw 18 filtrów i po wzmocnieniu sterują 18 lampkami zdalnej kontroli pracy przenośników,
- sygnalizacji ostrzegawczej i porozumiewawczej. Do niej zalicza się zespoły głośnomówiące, w których mieszczą się głośniki wraz z układem sterującym, wzmacniacz głośnikowy i mikrofonowy oraz zasilacz sieciowy, jak również akustyczny generator awaryjny i rozruchowy. Generatory te zespolone w jedną całość mieszczą się w każdej skrzynce pośredniczącej na panelu F,
- zasilacza, umieszczone w obudowie ognioszczelnej. Całość zalana jest żywicą epoksydową, tworząc wymienny blok, tzw. wkład zasilacza.

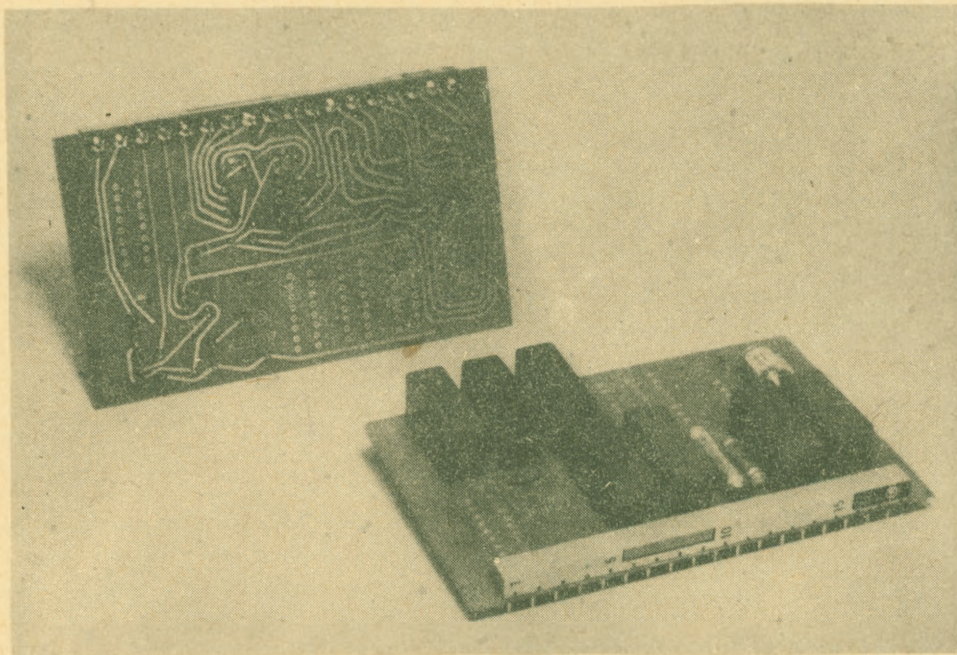
Ze względu na brak elementów ruchomych, czy kontaktów przekaźników, omawiane urządzenie PL-10-Rp nie wymaga konserwacji ani przeglądów technicznych. Przeważająca część elektroniki układu jest zabudowana na wymiennych płytkach panelowych rys.15.

Tablica sterownicza jest wyposażona w sześć, skrzynka zaś pośrednicząca w pięć wymiennych płytek panelowych rys.13, 3, 16.

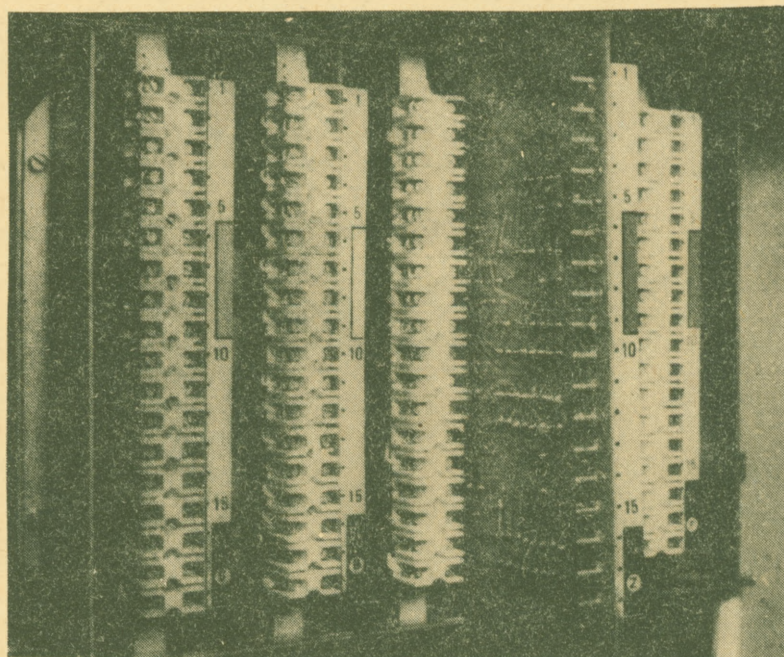
Zastosowany kod kolorowy i literowy pozwala uniknąć pomyłek przy wymianie tych płytek. Wymiana wszystkich elementów układu PL-10-Rp odbywa się bez użycia sprzętu lutowniczego.

Za pomocą układu PL-10-Rp można sterować zarówno przenośniki zgrzeblowe, jak i taśmowe, przy czym mogą to być przenośniki jedno- lub wielonapędowe, "krótkie" lub "długie", typu GWAREK. Sygnalizacja głośnomówiąca dobrze słyszalna wzdłuż wszystkich tras zautomatyzowanych ciągów, wpływa na znaczne zwiększenie bezpieczeństwa i poprawę organizacji pracy. Przedstawiony układ automatyzacji przenośników pozwala na:

- wybranie przyciskiem dowolnego ciągu lub trasy odstawy urobku. Lampka nad przyciskiem po jego naciśnięciu sygnalizuje załączenie przenośnika,
- wyemitowanie za pośrednictwem zespołów głośnomówiących, akustycznego sygnału ostrzegawczego przed uruchomieniem ciągu przenośników, /słyszalny wzdłuż pierwszego przenośnika przez około 4 s/. W chwili gdy przenośnik rusza, sygnał ostrzegawczy zostaje samoczynnie wyłączony, pojawia się on natomiast automatycznie wzdłuż trasy następnego przenośnika przewidzianego do rozruchu,
- samoczną kontrolę czasu rozruchu każdego przenośnika. Jeżeli ten czas przekroczy $t \approx 3$ s, to napęd kontrolowanego przenośnika i wszystkich przenośników podających zostaje wyłączony,
- zdalne uruchomienie dowolnej liczby przenośników z miejsca zdalnego ich sterowania, z zachowaniem wyżej podanych warunków rozruchowych,
- uruchomienie nie pracującej części ciągu przenośników bez konieczności zatrzymania przenośników już pracujących,
- zatrzymanie dowolnego ciągu, bez wprowadzenia zakłóceń w pracy pozostałych przenośników będących w ruchu,



Rys.15. Wymienne płytki panelowe z elementami logicznymi i funkcyjnymi



Rys.16. Zestaw wymiennych płytek panelowych w skrzynce pośredniczącej

- sterowanie /uruchomienie i zatrzymanie/ indywidualne dowolnych przenośników. Odbywa się to z miejsca zainstalowania ich skrzynek pośredniczących, bez dodatkowych przełączeń w obwodach automatyki. Towarzyszy temu sygnał ostrzegawczy, poprzedzający każdorazowo normalny rozruch przenośnika,
- zatrzymanie ciągu przenośników, następuje jednocześnie, niezależnie od tego czy był on w trakcie rozruchu, czy w czasie normalnej pracy,
- jednoczesne zatrzymanie wszystkich przenośników podających, gdy jeden z przenośników w ciągu zostanie unieruchomiony /zadziałanie czujników, pobudzenie wyłącznika awaryjnego itp./.

Samoczynne wyłączenie napędu przenośnika następuje w razie:

- poprzecznego uszkodzenia organu transportującego lub gdy jego prędkość obniży się do około 75% prędkości znamionowej, na czas dłuższy niż 3 s /poślizg, blokowanie taśmy/,
- spiętrzenia urobku na przesypie,
- zapełnienia zbiornika zasobnikowego,
- zadziałania zabezpieczeń KWSOI.

Wyłączenie napędu może nastąpić z każdego dowolnego miejsca wzdłuż przenośnika przez krótkotrwałe zwarcie dwóch elektrod /stalowych linek/ wyłącznika awaryjnego lub zerwania jednej z nich. Jednocześnie z wyłączeniem awaryjnym, jest słyszalny krótki akustyczny sygnał informacyjny wzdłuż przenośnika wyłączonego oraz w centralnym punkcie sterowania. Obwody sterowania tego przenośnika zostają trwale zablokowane, uniemożliwiając ponowny jego zdalny lub lokalny rozruch. Stan ten jest również sygnalizowany optycznie na skrzynce pośredniczącej, której obwody sterownicze zostały zablokowane. Ponowne odblokowanie obwodów sterowniczych odbywa się ze skrzynki pośredniczącej awaryjnie wyłączonej.

Wyłącznik awaryjny kontroluje samoczynnie ciągłość swoich elektrod. Układ elektryczny wyłącznika awaryjnego jest niewrażliwy na przypadkowe impulsy zakłócające indukowane w linkach oraz na zmiany oporności izolacji linek. Wyłącznik awaryjny nie pozwala się pobudzić, gdy przenośniki są w spoczynku. Z chwilą pojawienia się akustycznego sygnału rozruchowego wyłącznik awaryjny jest gotowy do pracy.

Akustyczny sygnał awaryjny różni się w sposób zdecydowany od sygnału rozruchowego. Istnieje pierwszeństwo sygnału awaryjnego, przed rozruchowym. Indywidualne zablokowanie napędu przenośnika odbywa się z miejsca ich lokalnego sterowania, tzn. przy skrzynce pośredniczącej.

Zdalna kontrola pracy poszczególnych przenośników odbywa się z miejsca centralnego ich sterowania. Łączność głośnomówiąca obejmuje swym zasięgiem wszystkie trasy zautomatyzowanych ciągów.

Samoczynne ponowne uruchomienie przenośników zdalnie sterowanych z zachowaniem wszystkich warunków rozruchowych nastąpi w następujących przypadkach:

- po usunięciu spiętrzenia urobku na przesypie,
- po częściowym nawet opróżnieniu zbiornika zasobnikowego,
- po odblokowaniu obwodów sterowniczych /przenośnik zatrzymany wyłącznikiem awaryjnym/.

W ostatnim wypadku, samoczynne uruchomienie nastąpi również przy sterowaniu lokalnym. Niezależny układ zasilania zespołów głośnomówiących pozwala na zainstalowanie potrzebnej liczby tych urządzeń, w celu uzyskania dostatecznego nagłośnienia całej trasy zautomatyzowanego ciągu. Układ jest przystosowany do wprowadzenia dodatkowych urządzeń kontrolnych /czujników/.

3. Aparatura

Iskrobezpieczny, bezstykowy układ automatyzacji przenośników składa się z aparatury podstawowej wyszczególnionej w tabeli 2.

Tabela 2.

Wyszczególnienie aparatury	Symbol	Liczba	Producent	Uwagi
Tablica sterownicza	TL-2	1	ZKMPW ZEG Tychy	jedna tablica sterownicza dla 18 przenośników
Skrzynka pośrednicząca	SL-2	zależna od liczby przenośników		na jeden przenośnik taśmowy lub zgrzebłowy - jedna skrzynka pośrednicząca
Iskrobezpieczny zasilacz sieciowy	ZSI-1a	liczba skrzynek pośredniczących + 1		dla każdej skrzynki pośredniczącej oraz tablicy sterowniczej jeden zasilacz
Zespół głośnomówiący	GTL-1A	zależna od liczby i długości przenośników		obok każdej skrzynki pośredniczącej i tablicy sterowniczej jeden zespół głośnomówiący niezależnie od zespołu na trasie przenośników
Magnetoindukcyjny czujnik ruchu	CM-01	zależna od liczby przenośników		na jeden przenośnik taśmowy lub zgrzebłowy-jeden czujnik

W tabeli 3 podano zestawienie aparatury pomocniczej bądź materiałów, które użytkownik wykonuje lub zakupuje we własnym zakresie.

Tabela 3

Wyszczególnienie aparatury pomocniczej lub materiału	Typ lub nr rys.	Ilość lub liczba	Producent	Uwagi
Elektrody czujnika spiętrzenia z osprzętem	CS-1 rys. 28	zależy od liczby przesypów	ZWSS Bielsko	na każdy przesyp oraz wysyp 1 kpl. elektrod
Elektrody wyłącznika awaryjnego	rys. 29	podwójna długość zautomatyzowanych przenośników	-	ocynkowana linka stalowa d=6÷8 mm
Skrzynki rozgałęźne	S1f rys. 24	zależy od liczby zespołów głośnomówiących na trasie przenośników	-	nie obejmuje zespołów głośnomówiących przy skrzynkach pośredniczących i tablicy sterowniczej
Konstrukcje nośne dla czujników ruchu	rys. 25, 26	ilość równa liczbie przenośników taśmowych	-	dla przenośników zgrzebłowych obowiązuje rys. 26
Konstrukcje nośne dla zespołów głośnomówiących	rys. 21, 17	ilość równa liczbie zespołów głośnomówiących na trasie	-	nie obejmuje zespołów głośnomówiących przy tablicy i skrzynkach pośredniczących
Konstrukcja nośna tablicy sterowniczej, skrzynek pośredniczących, zespołów głośnomówiących i zasilacza sieciowego	rys. 17	liczba skrzynek pośredniczących + 1	-	
Płytki izolacyjne z izolatorami teletechnicznymi	rys. 29	liczba zależna od długości przenośników	-	średnio co 5÷8 m jedna płytka
Kable do połączeń aparatury	KYSgFt	kabel magistralny, zasilacz, czujnik spiętrzenia.	-	przekrój żył: 2,5 mm ² liczba żył zależna od łączonej aparatury rys. 38
	OnG	Czujnik ruchu zespołów głośnomówiących itp.	-	
Kopalniane wyłączniki sterowane	KWSOI-160-22	zależy od lokalnych potrzeb	APATOR Toruń	dla wszystkich przenośników
Zespół sterowniczy	ZSG-10	jeden zespół sterowniczy na jeden przenośnik	ZNME DAMEL Dąbrowa Górnica	tylko dla przenośników GWAREK
Kosze ochronne dla obudów zespołów głośnomówiących	rys. 22	na każdy zespół głośnomówiący jeden kosz ochronny	-	wymagane tylko dla kopalń gazowych

Ostateczna ilość aparatury i materiałów będzie zależała od liczby automatyzowanych przenośników, ich typu /jedno lub wielonapędowe/ długości, ukształtowania geometrycznego wyrobiska tras przenośników /chodniki kręte, strome, czy poziome/ itp. W związku z tym rozmieszczenie tej aparatury i jej ilość na poszczególnych kopalniach o tej samej liczbie przenośników może się znacznie różnić.

Niektóre dalsze szczegóły dotyczące składu ilościowego aparatury PL-10-Rp znaleźć można w pkt.5 niniejszego poradnika.

4. Dane techniczne

Aparatura PL-10-Rp pracuje poprawnie w temperaturze od -5 do $+30^{\circ}\text{C}$, przy zapyleniu dochodzącym do 1000 mg/m^3 i wilgotności względnej nie przekraczającej 96%. Komory przyłączowe i wloty kablowe, zabarwione na kolor niebieski, są przeznaczone dla obwodów elektrycznych iskrobezpiecznych, pozostałe zaś dla nieiskrobezpiecznych. Układ PL-10-Rp jest urządzeniem iskrobezpiecznym w kl.II BJ wg PN/E-08107.

Jak już wcześniej zaznaczono budowa omawianego układu oparta jest na systemie elementów logicznych typu ELAG-3, konstrukcji ZKMPW. Ten system elementów logicznych zasila się dwoma napięciami: -12 V oraz $+6 \text{ V}$ prądu stałego. Reżim sygnałów wejściowych i wyjściowych tych elementów jest zdefiniowany od 0 V do $-0,5 \text{ V}$ jako "0" logiczne, oraz od -6 V do -12 V jako "1" logiczna. Przedział napięć pomiędzy $-0,5 \text{ V}$, a -6 V jest przedziałem przejściowym, którego element nie powinien trwale zajmować. Elementy nie wchodzące w skład zespołu ELAG-3 jak: generatory, lampki, czujniki, wzmacniacze, filtry itp., są przystosowane do zasilania i sterowania tymi samymi napięciami co elementy logiczne.

4.1. Tablica sterownicza

- Napięcie zasilania	wielonapięciowe: a/ stałe: $0-12 \text{ V}$, $+6 \text{ V}$, $+70 \text{ V}$ b/ przemienne: 2×1 , 4 V około 3 VA
- Całkowity pobór mocy	iskrobezpieczne, kl.II BJ
- Obwody elektryczne	półprzewodnikowe, umieszczone w specjalnych obudowach z tworzywa sztucznego o wymiarach: $48 \times 18 \times 23$ zalane żywicą epoksydową
- Elementy elektroniczne	na wymiennych płytkach panelowych blaszana, pyłoszczelna
- Montaż elementów elektronicznych	$540 \times 500 \times 195 \text{ mm}$ /rys.20/
- Obudowa	$\sim 30 \text{ kg}$
- Wymiary	5
- Ciężar całkowity	
- Liczba wlotów kablowych	

4.2. Skrzynka pośrednicząca

- Napięcie zasilania	wielonapięciowe: a/ stałe: 0 , -12 V , $+6 \text{ V}$, $+70 \text{ V}$, $\pm 24 \text{ V}$ b/ przemienne: 1×1 , 4 V około 3 VA
- Całkowity pobór mocy	iskrobezpieczne, w kl.II BJ
- Obwody elektryczne	półprzewodnikowe, umieszczone w specjalnych obudowach z tworzywa o wymiarach: $48 \times 18 \times 23$ zalewane żywicą epoksydową
- Elementy elektroniczne	na wymiennych płytkach panelowych blaszana, pyłoszczelna
- Montaż elementów elektronicznych	$540 \times 500 \times 195 \text{ mm}$ /rys.20/
- Obudowa	$\sim 30 \text{ kg}$
- Wymiary	12
- Ciężar całkowity	
- Liczba wlotów kablowych	

4.3. Iskrobezpieczny, stabilizowany zasilacz sieciowy

- Napięcie zasilania /nieiskrobezpieczne/
- Tolerancja napięcia zasilania
- Pobór mocy /obciążenie skrzynką pośredniczącą lub tablicą sterowniczą/
- Iskrobezpieczne napięcia wtórne
- Budowa
- Obudowa
- Ciężar całkowity
- Wymiary

przełączalne 127/42 V, 50 Hz

$\left. \begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix} \right\} U_N$

~ 14 VA

a/ stałe: 0, -12 V, +6 V, +70 V, ± 24 V
b/ przemienne: 2x1, 4 V

zwarta, elementy zalane żywicą epoksydową, tworzą wymienny monolit

staliwna, ognioszczelna

87 kG

1040x320x252 mm /rys.18/

4.4. Zespół głośnomówiący

- Napięcie zasilania /nieiskrobezpieczne/
- Maksymalny pobór mocy
- Największa nie zniekształcona moc wyjściowa /przy 1 kHz i poziomie wejściowym $U_{we}=1V/600$ om/
- Zewnętrzne obwody sterownicze i modulacyjne
- Zniekształcenia przy pełnym wystrojeniu
- Obudowa
- Ciężar całkowity
- Wymiary
- Liczba zespołów głośnomówiących dozwolona do zainstalowania wzdłuż jednego przenośnika

127 V lub 42 V prądu zmiennego na ży-
czenie zamawiającego

14 VA

4 VA przy $R_{obc}=7,5$ om

iskrobezpieczne w kl.II BJ

mniejsze od 10%

typu JASK 68, ognioszczelna ze stopów
lekkich, głośniki dwustronne

15 kG

450x330x300 mm /rys.23/

nie może przekroczyć 5

4.5. Magnetoindukcyjny czujnik prędkości

- Obwód elektryczny /współpraca z dowolnym
przenośnikiem/
- Obudowa
- Ciężar
- Wymiary

iskrobezpieczne w kl.II BJ

pyło- i wodoszczelna, z materiału uni-
emożliwiającego powstanie iskier mecha-
nicznych

6,5 kG

210x110x120 mm

4.6. Elektrody czujnika spiętrzenia

- Obwód elektryczny
- Budowa
- Ciężar
- Wymiary

iskrobezpieczny w kl.II BJ

dwie sprężyny stalowe zawieszone z izo-
latorami na przesuwanej konstrukcji
nośnej

29,5 kG

około 2200x900 mm /rys.28/

4.7. Elektrody wyłącznika awaryjnego

- Obwód elektryczny
- Długość linek
- Elektrody
- Średnica linek

iskrobezpieczny w kl.II BJ

dwukrotna długość przenośnika

dwie ocynkowane linki stalowe

$d=6\div 8$ mm

4.8. Zespół sterowniczy

- Napięcie zasilania
- Maksymalny pobór mocy
- Zewnętrzny obwód sterowania
- Obudowa typ U5e
- Ciężar

42 V $\pm 10\%$ prądu zmiennego

~ 21 VA

iskrobezpieczny w kl.II BJ

ognioszczelna, wolnostojąca

75 kG

5. Wytyczne instalowania

5.1. Tablica sterownicza

Zgodnie z ogólnymi zasadami instalowania tego rodzaju aparatury, tablica sterownicza jest instalowana na ociosie, w miejscu suchym, niedaleko wysypu ciągu zbiorczego, ostateczniego zautomatyzowanego przenośnika. Można umieścić ją w specjalnie do tego celu wykonanej wnęcie, usytuowanej tak, aby natężenie hałasu i zapylenie było możliwe małe. Dobrze jest, gdy wysyp jest z miejsca zainstalowania tablicy sterowniczej bezpośrednio widoczny. Doskonale nadają się do tego celu wszelkiego rodzaju dyspozytornie oddziałowe. Tablica sterownicza może pracować w znacznym oddaleniu od wysypu /około 500 m i więcej/. Może być instalowana na specjalnej konstrukcji nośnej, pokazanej na rys.17, na której również montuje się zasilacz sieciowy oraz zespół głośnomówiący.

Wysokość umocowania tablicy sterowniczej jest w zasadzie dowolna, jednak powinna być taka, aby obsługujący miał swobodny, nie męczący dostęp do przycisków i dobrą widoczność wszystkich lampek kontrolnych. Najlepiej ażeby rząd 18 lampek kontroli pracy przenośników był na wysokości oczu obsługującego to urządzenie. Przy wyborze miejsca dla tablicy sterowniczej należy pamiętać, że jej pokrywa jest odchylana z góry na dół o kąt około 90° , tworząc rodzaj półki. W związku z tym trzeba przewidzieć odpowiednio dużo miejsca przed tą obudową.

5.2. Zasilacz sieciowy

Do tablicy sterowniczej i do każdej skrzynki pośredniczącej stosuje się ten sam typ zasilacza sieciowego. Zasilacz sieciowy typ ZSI-1a w zasadzie może zostać zabudowany w dowolnym oddaleniu od jego odbiornika, jednak ze względów eksploatacyjnych i bezpieczeństwa, zaleca się instalować zasilacz w zasięgu ręki, a więc tuż obok lub pod tablicą bądź skrzynką pośredniczącą. Pozycja zamontowanego zasilacza jest dowolna. Ważniejsze wymiary obudowy zasilacza podano na rys.18.

5.3. Skrzynka pośrednicząca

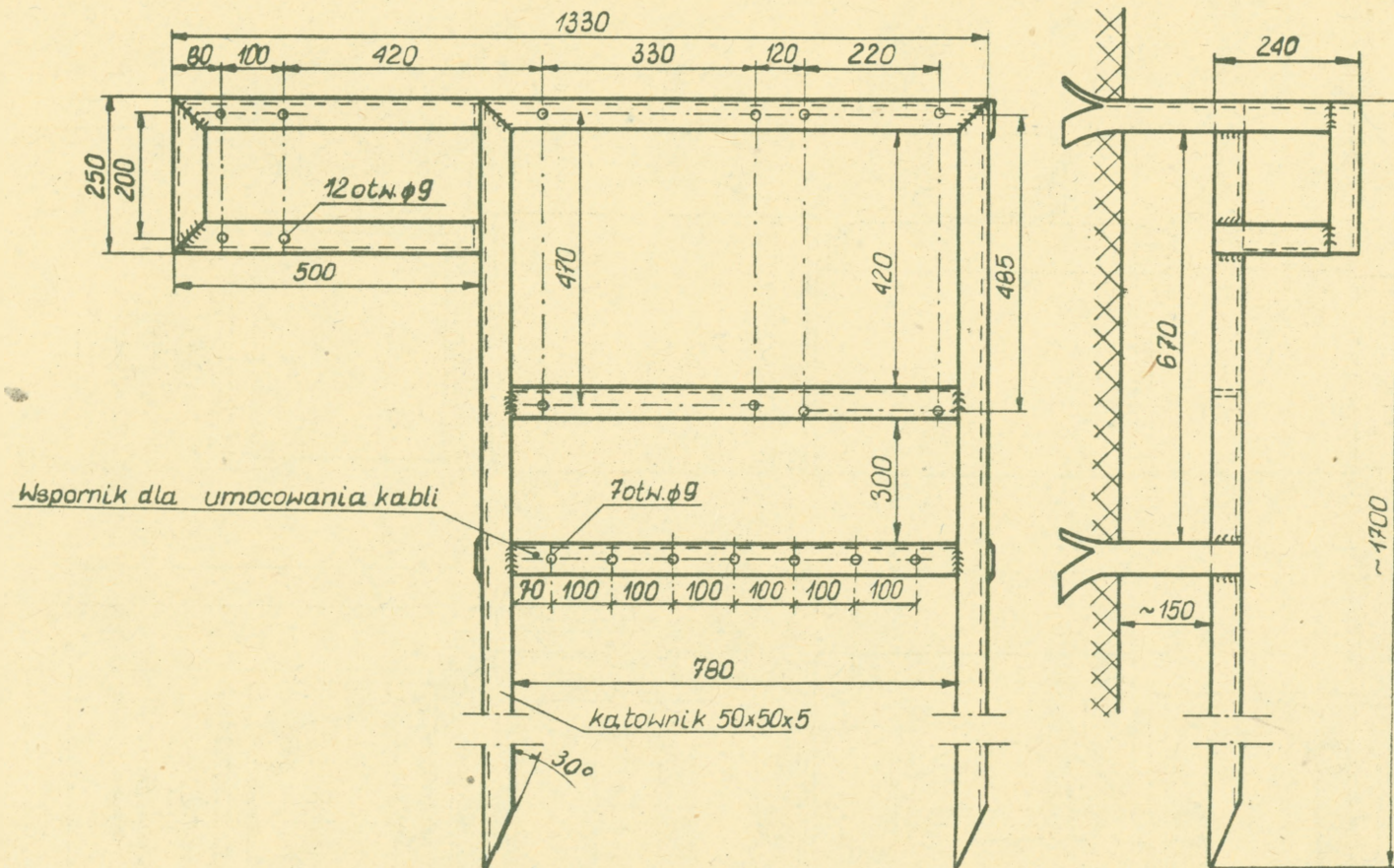
Wytyczne instalowania skrzynki pośredniczącej są podobne jak w pkt.5,1 niniejszego poradnika. Ze względu na wymagane uporządkowane zapalenie się lampek sygnalizacyjnych zdalnej kontroli pracy przenośników wymaga się, aby skrzynki pośredniczące zostały zabudowane w odpowiedniej, z góry ustalonej kolejności. Na bloku transformatora płytki panelowej F każdej skrzynki pośredniczącej, podany jest numer generatora sygnałowego, widoczny po otwarciu pokrywy obudowy. Skrzynki pośredniczące montuje się kolejno /licząc od tablicy sterowniczej/ począwszy od nr 1, do numeru ostatecznego, wzdłuż jednej trasy ciągu przenośników /nie mylić z numerem statystycznym podanym przez producenta na zewnętrznej stronie pokrywy/. Dalsze kolejne numery generatorów będzie miał następny ciąg danej trasy przenośników itd.

Zagażnienie to można odwrócić: rozmieścić skrzynki pośredniczące w sposób nie uporządkowany, a następnie wymienić między sobą poszczególne płytki panelowe F, w wyżej podanej kolejności. Zaleca się montować skrzynkę w przygotowanej wnęcie lub, gdy jest więcej miejsca na ociosie, za pośrednictwem konstrukcji nośnej wg rys.17. Wybrać należy takie miejsce aby przesyp był dobrze widoczny, natężenie hałasu i zapylenie możliwie małe /około $5 \div 10$ m od przesypu/. Pokrywa również jest otwierana od góry o kąt 90° .

Przykład instalowania aparatury PL-10-Rp za pomocą specjalnej konstrukcji nośnej do ociosu, widoczny jest na rys.19. Ważniejsze wymiary obudowy tablicy sterowniczej i skrzynki pośredniczącej podaje rys.20.

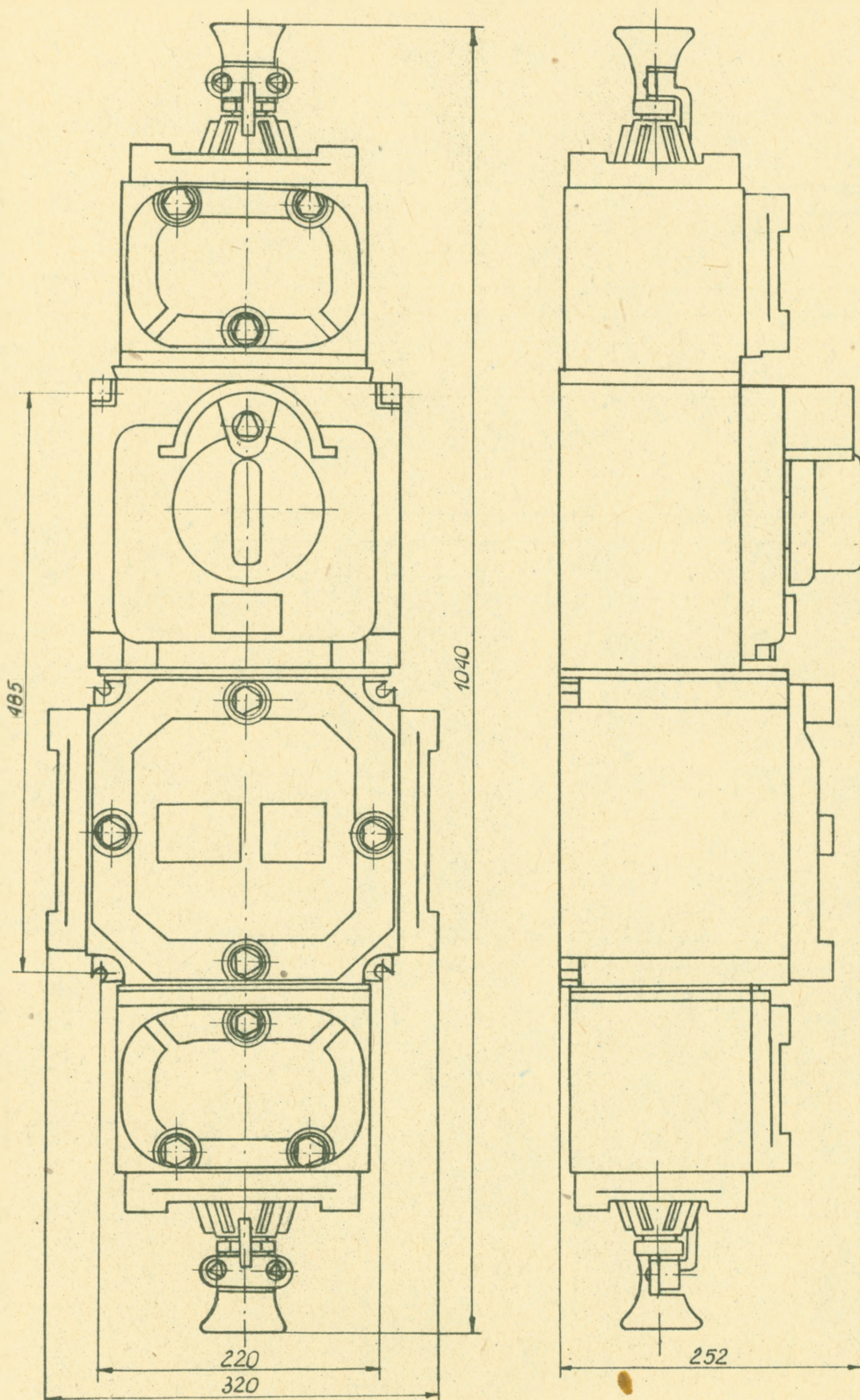
5.4. Zespoły głośnomówiące

W bezpośrednim sąsiedztwie tablicy sterowniczej i każdej skrzynki pośredniczącej, na wysokości dogodnej do prowadzenia rozmów, tzn. takiej, aby można było swobodnie mówić do tuby głośnika, montuje się na wsporniku /rys.17/ jeden zespół głośnomówiący. Wyjątek stanowi przypadek, gdy tablica sterownicza jest montowana w bliskim sąsiedztwie pierwszej skrzynki pośredniczącej /do około 25 m/, wtedy przy tej skrzynce pośredniczącej nie instaluje się zespołu głośnomówią-



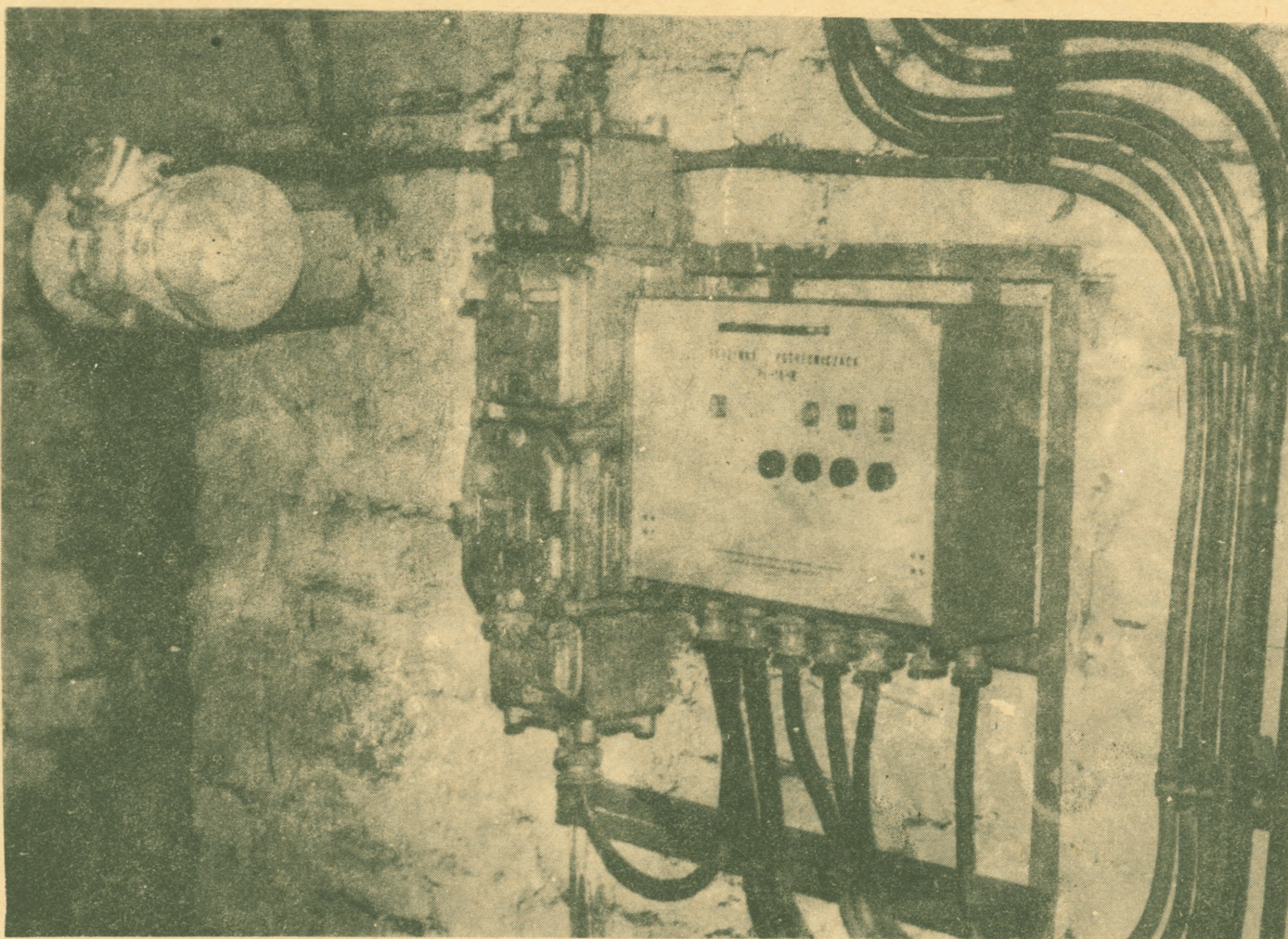
Rys. 17

Przykład rozwiązania konstrukcji nośnej dla mocowania do ociosu tablicy sterowniczej (skrzynki pośredniczącej), iskrobezpiecznego zasilacza sieciowego i zespołu głośnomówiącego.

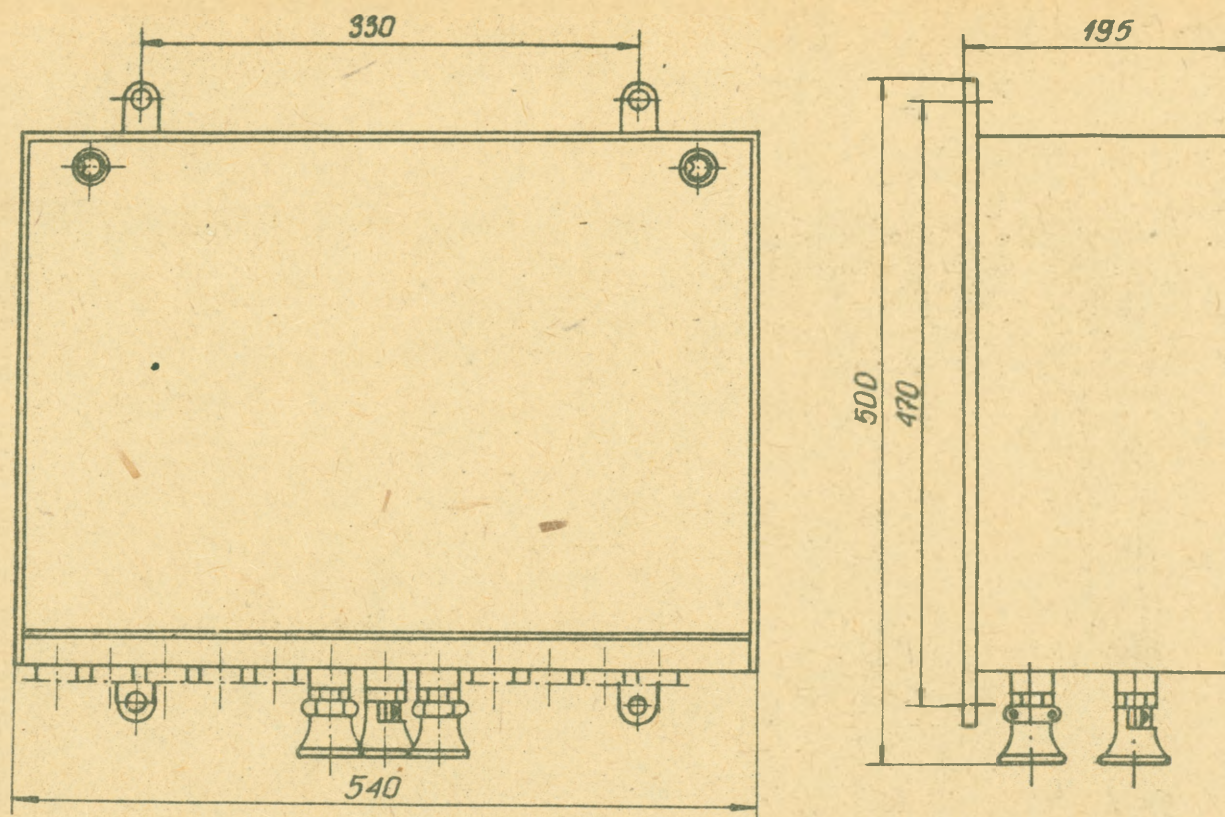


Rys. 18

Iskrobezpieczny zasilacz sieciowy : ZSI-1a
Obudowa ognioszczelna, gabaryty



Rys.19. Przykład instalowania na ociosie
aparatury PL-10-Rp
za pomocą specjalnej konstrukcji nośnej



Rys. 20

Ważniejsze wymiary obudów skrzynki pośredniczącej i tablicy sterowniczej.

cego, ze względu na możliwość powstania niepożądanych sprzężeń akustycznych. Zespoły głośnomówiące powinny być tak zamontowane, aby oś wzdłużna obydwu tub głośnika przebiegała wzdłuż wyrobiska i aby nie przesłaniały jej żadne przedmioty. Ponadto przyjmuje się następującą zasadę: między poszczególnymi skrzynkami pośredniczącymi, tzn. wzdłuż jednego przenośnika, w odległości co 100÷150 m, instaluje się jeden zespół głośnomówiący na ociosie, po stronie ruchu pieszego załogi. Zespół ten montuje się również za pośrednictwem specjalnych elementów konstrukcyjnych /rys.21/ do stalowej obudowy chodnikowej tak, aby tuby głośników "widziały" w obie strony chodnik na odległość 50÷75 m.

Jeżeli na drodze istnieje przeszkoda natury geologicznej w postaci wzniesienia lub siódła, można na tym odcinku zespoły głośnomówiące tak zawiesić, aby zapewnić dobrą słyszalność głośników w każdym miejscu trasy przenośnika. Jednocześnie należy pamiętać, że wzdłuż jednego przenośnika nie można instalować więcej aniżeli 5 zespołów głośnomówiących /ograniczenie ze względu na iskrobezpieczność urządzeń/. Ponadto wymaga się, aby w kopalniach gazowych, obudowy zespołów głośnomówiących były osłonięte stalową osłoną. Zaleca się wykonać ją w postaci klatki z prętów zbrojeniowych /rys.22/. Ma to na celu uchronienia się od możliwości powstania iskier mechanicznych. Gabaryty zespołu głośnomówiącego podaje rys.23.

5.5. Skrzynka rozgałęźna

Skrzynkę rozgałęźną /rys.24/ instaluje się przy każdym zespole głośnomówiącym wzdłuż trasy magistralnego kabla sterowniczego /z wyjątkiem zespołów głośnomówiących znajdujących się bezpośrednio przy skrzynkach pośredniczących i tablicy sterowniczej/. Skrzynki rozgałęźne dzielą w/w kabel na odcinki, umożliwiając podłączenie zespołów głośnomówiących do obwodów sterowniczych układu.

5.6. Magnetoindukcyjny czujnik prędkości

Magnetoindukcyjny czujnik prędkości typ CM-01, który jest elementem kontrolującym ruch przenośnika taśmowego lub zgrzeblowego, montuje się w bezpośrednim sąsiedztwie ruchomej części przenośnika, tzn. obok łańcucha, w przypadku przenośnika zgrzeblowego lub w pobliżu specjalnie przygotowanego krążnika dla przenośnika taśmowego.

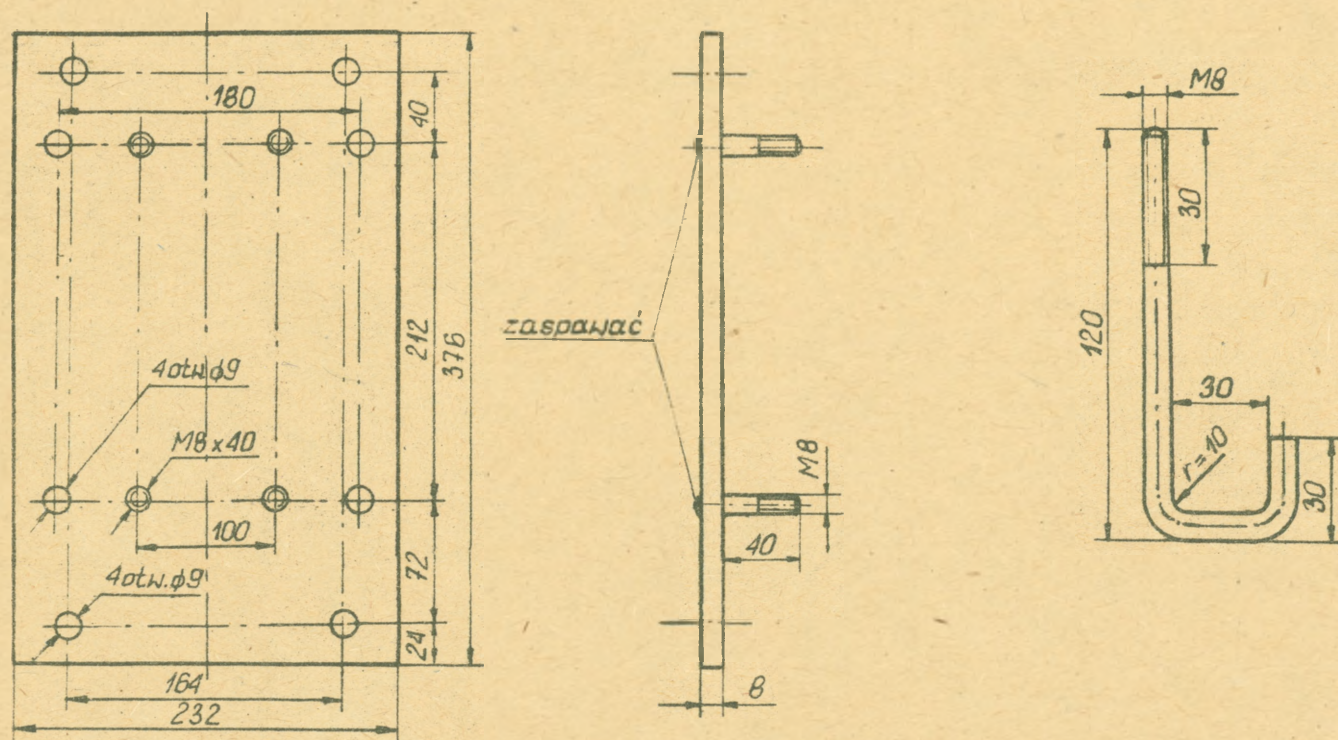
5.6.1. Przenośnik taśmowy

Czujnik indukcyjny instaluje się do części stałej przenośnika za pośrednictwem prostej konstrukcji wsporczej, której kształt i wymiary są zależne od typu zautomatyzowanego przenośnika. Czujnik montuje się w taki sposób, aby jego strona aktywna /od przeciwnej strony pokrywy/ znajdowała się w odległości 3÷10 mm od uprzednio przygotowanego do tego celu krążnika taśmowego. Wybiera się krążniki znajdujące się możliwie blisko bębna napędowego /blisko skrzynki pośredniczącej/ od strony zwrotnej taśmy lub krążnik boczny górny taki, który ma duży kąt opasania taśmą. W tym krążniku należy najpierw wyciąć lub wyfrezować 5 podłużnych otworów. Ostre krawędzie należy stęplić. Przygotowanie krążnika do współpracy z czujnikiem ruchu, jego montaż i detale ujmuje rys.25.

5.6.2. Przenośnik zgrzeblowy

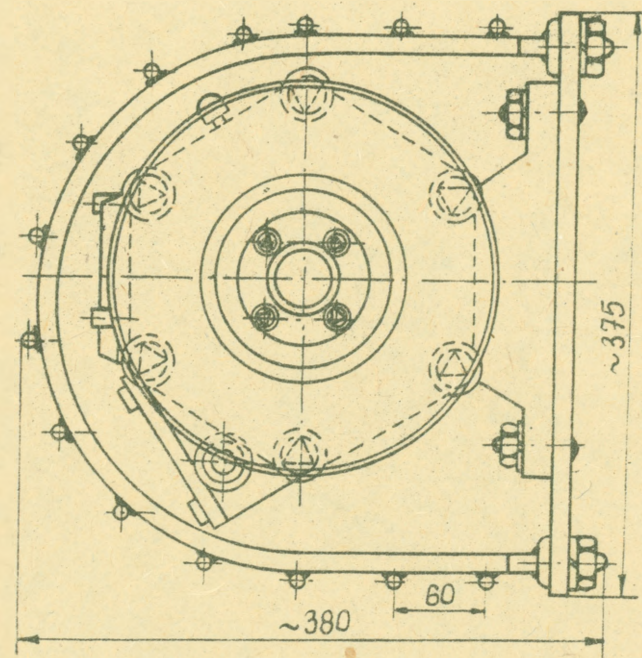
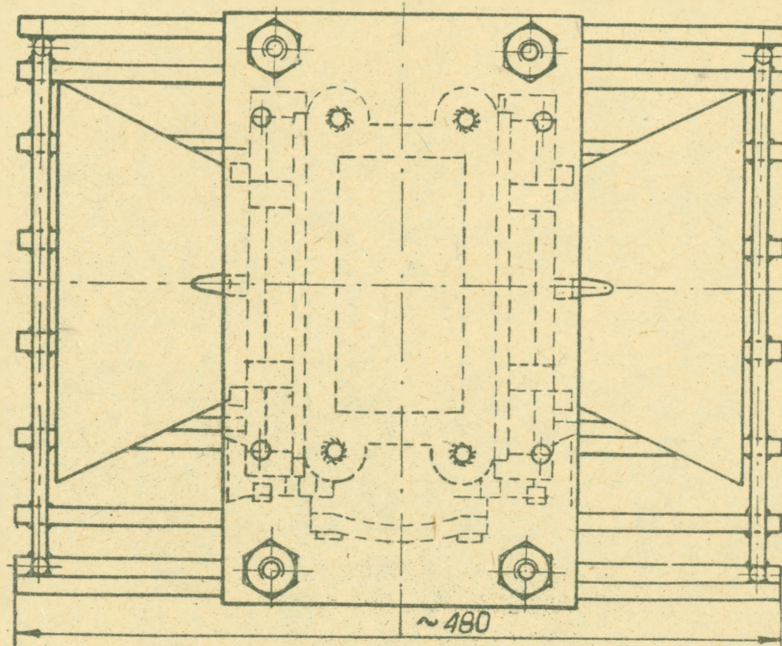
Montaż czujnika ruchu na przenośniku zgrzeblowym stwarza nieco więcej kłopotów ze względu na konieczność wycięcia okienka w rynnie przenośnika i przyspawania w tym miejscu dwóch płytek stalowych z otworami nagwintowanymi dla umocowania czujnika. Szczegółowe wymiary oraz sposób instalowania tego czujnika na przenośniku zgrzeblowym w przykładowym rozwiązaniu pokazano na rys.26.

Zaleca się w/w prace wykonać na jednym segmencie rezerwowym rynny przenośnika w warsztacie mechanicznym kopalni /łącznie z zamontowaniem czujnika/. Następnie segment ten wstawia się w przenośnik zgrzeblowy w odległości 4÷8 m od gwiazdy napędowej przenośnika. Czujnik musi być tak zamontowany na rynnie, aby przesuwany się łańcuch znajdował się możliwie dokładnie nad środkiem stalowego okrągłego rdzenia czujnika /nad strefą aktywną/. W razie zerwania się jed-



Rys. 21

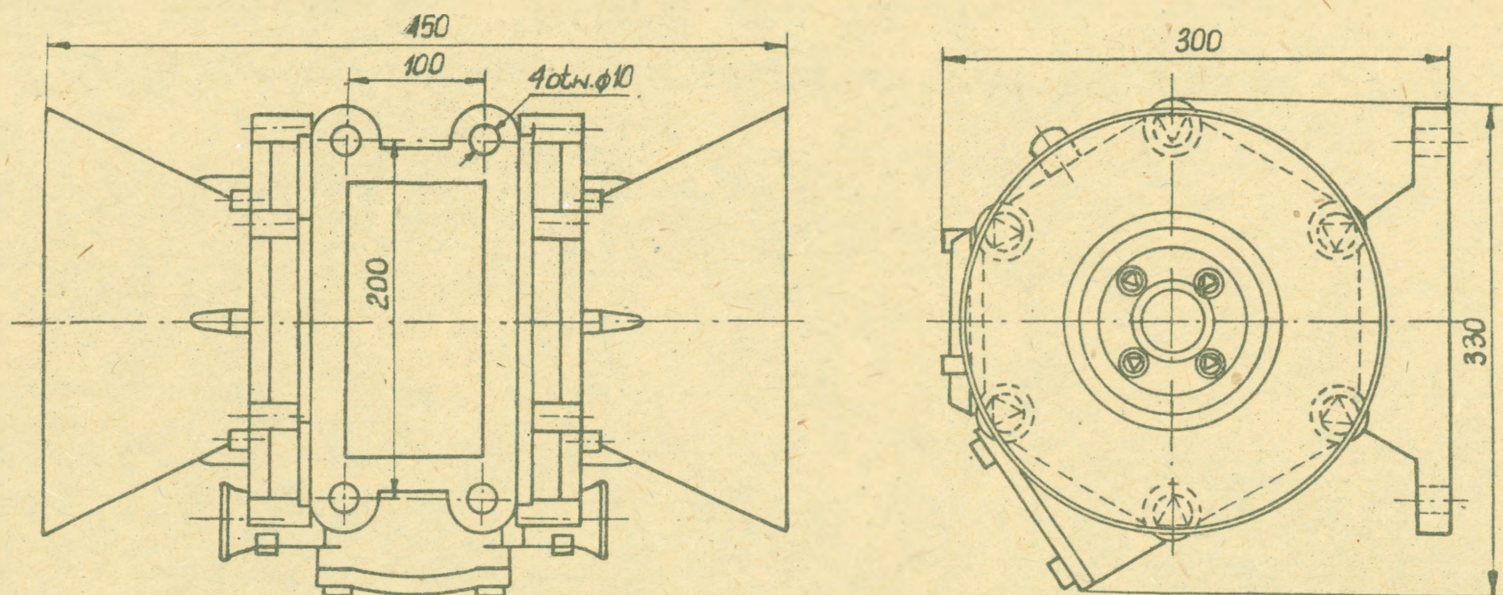
Elementy konstrukcyjne umożliwiające zamontowanie zespołów głośnomówiących wraz z koszem ochronnym do łuku stalowej obudowy chodnikowej.



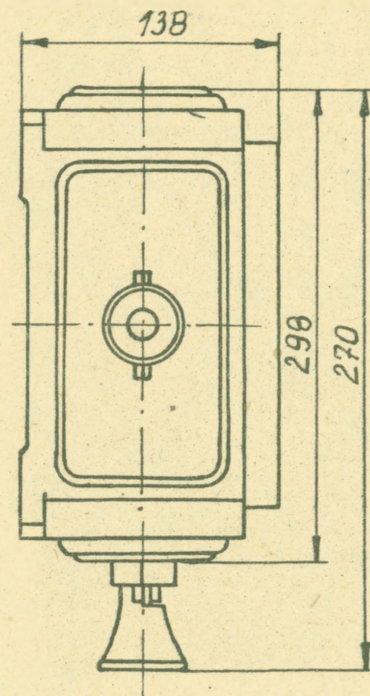
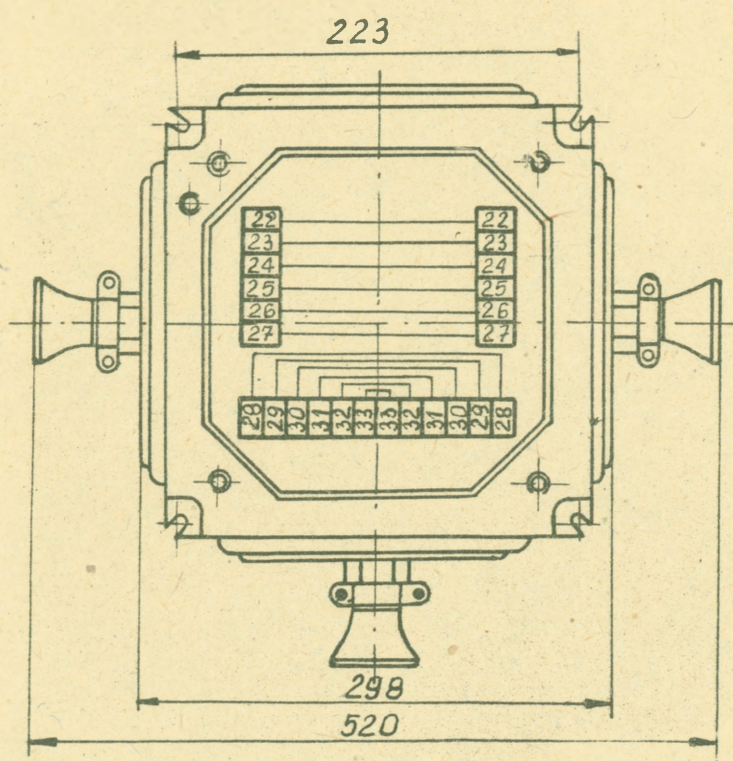
Uwaga:

Miedzy łukami wewnętrznymi kosza, nad pokrywą, komory przyłączonej należy wyciąć dwa pręty wzdłużne.
Materiał: Budowlane pręty zbrojeniowe $\phi 6\text{mm}$.

Rys. 22 Przykład rozwiązania kosza ochronnego dla zespołu głośnomówiącego CTL - 1A (dla kop. gazowych)

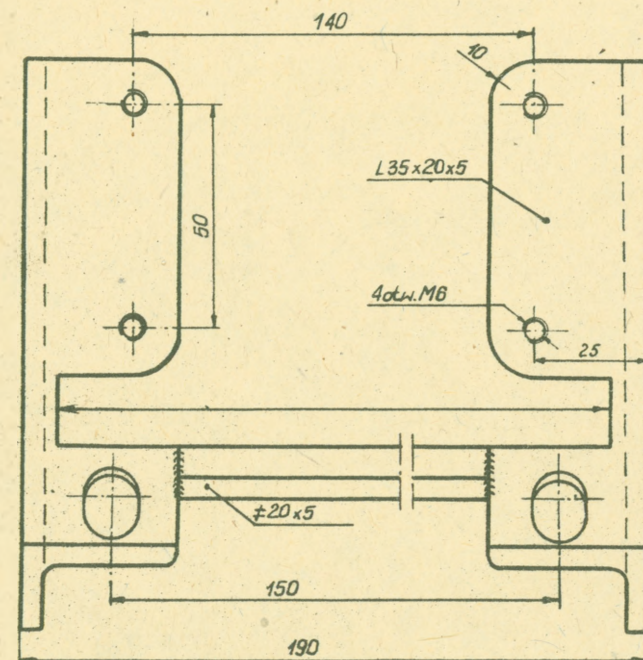
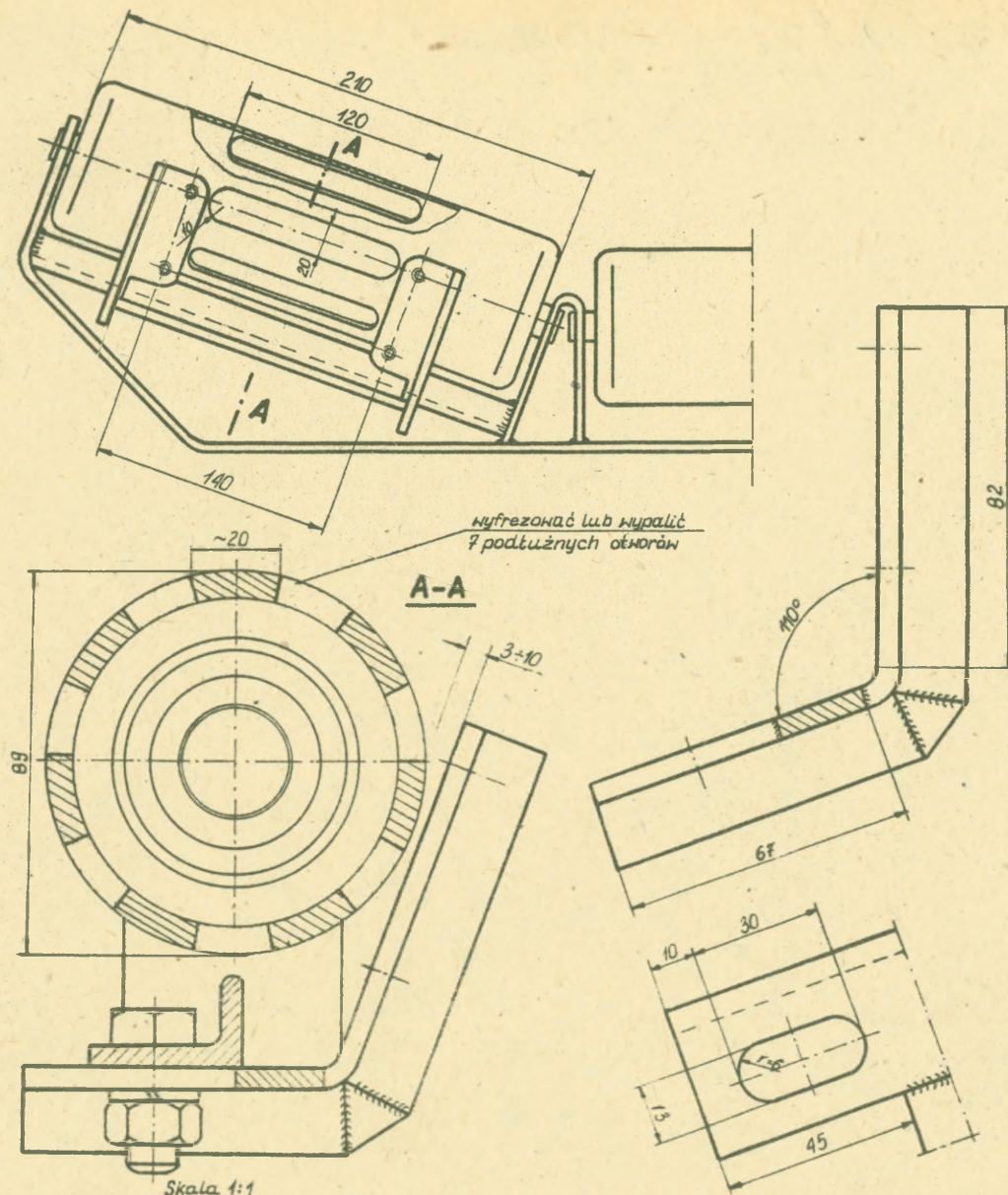


Rys. 23 Gabaryty zespołu głośnomówiącego : GTL-1A



Listwy zaciskowe Lz-10
Typ skrzynki: S1f

Rys. 24
Skrzynka rozgałęźna



Rys. 25

Przykładowe rozwiązanie konstrukcji
nośnej dla magnetoindukcyjnego
czujnika ruchu na przenośniku taśmowym

nego łańcucha, zgrzebła będą się skośnie układały w rynnie przenośnika, a tym samym łańcuch odsunie się od strefy aktywnej czujnika, w wyniku czego napęd przenośnika zostaje wyłączony. Zaleca się, aby łańcuch ślizgał się bezpośrednio po powierzchni czujnika tak, aby zgrzebła w niego nie uderzały.

5.7. Elektrody czujnika spiętrzenia

Elektrody czujnika montuje się nad każdym przesypem i wysypem. Za pomocą przesuwnej konstrukcji ustawia się obie elastyczne elektrody tak, aby nie stykały się ze strugą urobku, przy powstałym natomiast zatorze na przesypie, przynajmniej jedna z nich powinna zetknąć się w sposób pewny z urobkiem. Rysunek 27 pokazuje w sposób poglądowy zawieszenie elektrod nad przesypem, a na rys.28 pokazano szczegóły konstrukcyjne i ważniejsze wymiary.

5.8. Przesyp

Przesyp musi być wykonany z blach stalowych, o stosunkowo dużym kącie rozwarcia. Dla prawidłowego działania czujnika spiętrzenia, wewnętrzne boczne ściany przesypu nie mogą być zamalowane farbą ani nie mogą mieć gumowych wykładzin, gdyż prąd pomiarowy czujnika spiętrzenia zamyka się w obwodzie: elektrody - spiętrzony urobek - boczne ściany przesypu.

5.9. Elektrody wyłącznika awaryjnego

Elektrody te tworzą dwie ocynkowane linki stalowe, rozwieszone /napięte/ na izolatorach wzdłuż trasy każdego z przenośników z osobna. Wysokość instalowania powinna być dogodna dla zwierania ich ręką, tzn. około 1,4÷1,6 m od spągu, po stronie chodnika przeznaczonej dla ruchu załogi. Można je instalować na ociosie lub na łańcuchach podtrzymujących przenośniki. Przykładowe wykonanie linek wyłącznika awaryjnego przedstawia rys.29.

Należy zwrócić uwagę na to, aby odstęp wzajemny linek był zachowany wzdłuż całej trasy oraz aby każda z linek spoczywała na porcelanowym izolatorze. Linki biegnące wzdłuż ostatniego przenośnika w ciągu wprowadza się do oddzielnej skrzynki zabudowanej na końcu trasy przenośników.

5.10. Zespół sterowniczy

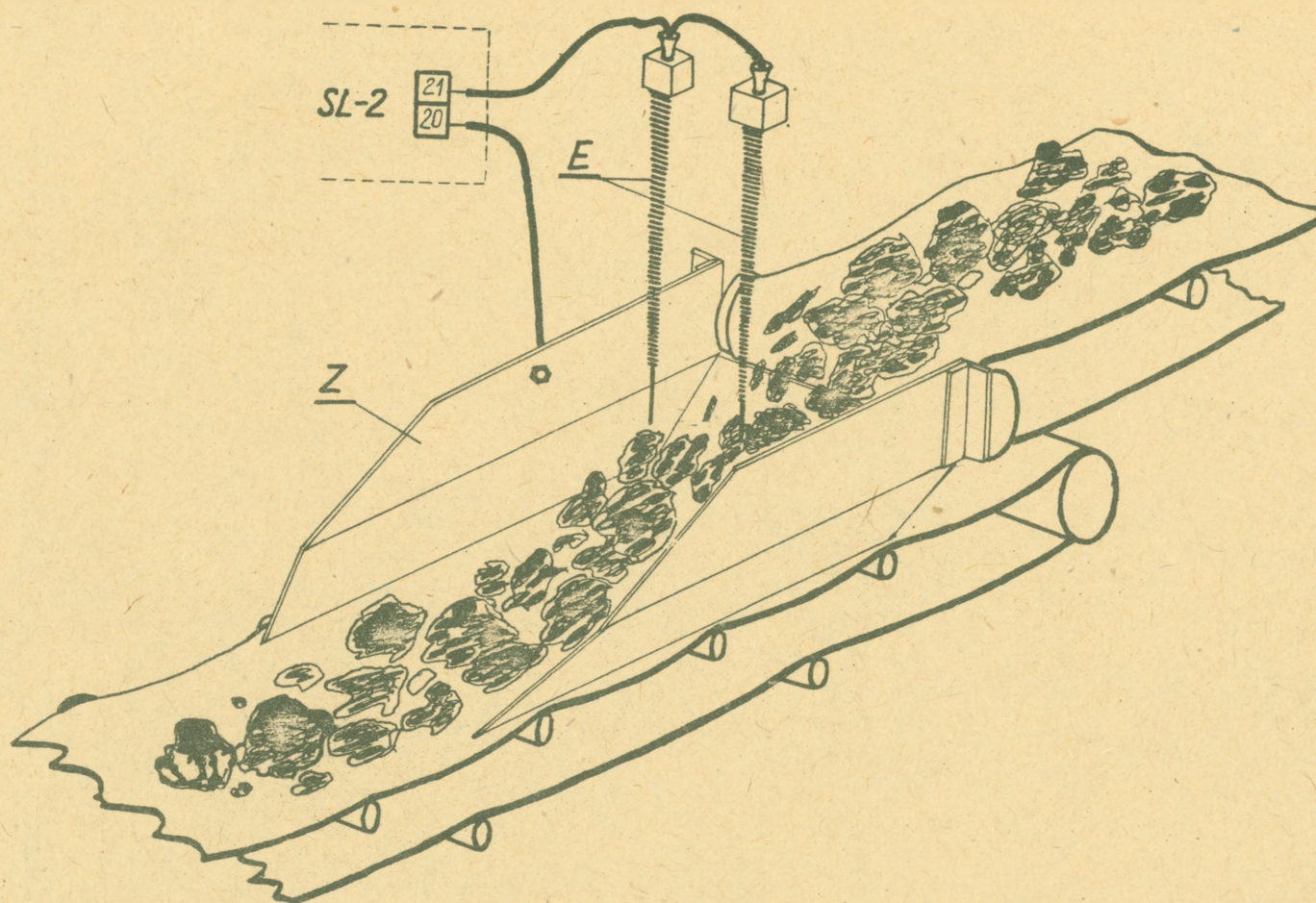
Zespół sterowniczy konieczny jest tylko w wypadku zautomatyzowania przenośnika typu GWAREK. Do wyposażenia elektrycznego tego przenośnika wchodzi m.in. zespół sterowniczy nie przygotowany do współpracy z żadnym układem automatyzacji przenośników. Zakłady Naprawcze Maszyn Elektrycznych "DAMEL" w Dąbrowie Górniczej, które są wykonawcą tej aparatury, podjęły również produkcję zespołu sterowniczego wariant II typ: ZSG-10 - przystosowany do współpracy z układami automatyzacji przenośników, a szczególnie z układem PL-10-Rp /rys.30/. Różnice między zespołem sterowniczym wariantu I i II podaje rys.31.

Zespół sterowniczy najlepiej jest ustawić w pobliżu /obok/ wyłączników napędów przenośnika, w miejscu suchym, mało zapyłonym, łatwo dostępnym. Ideowy schemat elektryczny zespołu sterowniczego ZSG-10, jego połączenie z KWS-ami przenośnika dwunapędowego i układ automatycznego naciągu taśmy przedstawia rys.32.

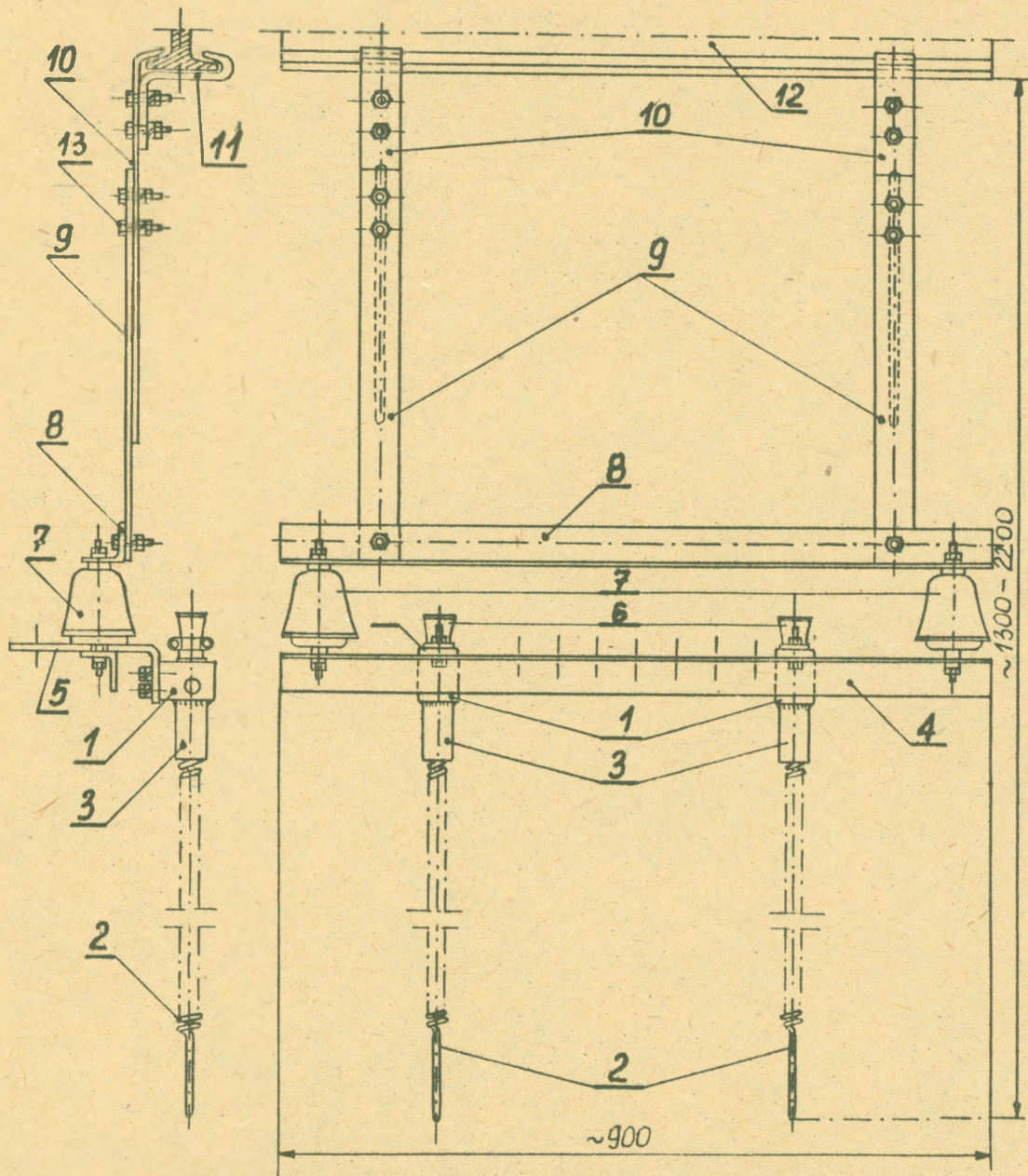
Układ automatycznego naciągu taśmy nie wchodzi w skład zespołu sterowniczego ani nie bierze bezpośredniego udziału w procesie automatyzacji w układzie PL-10-Rp, dlatego nie będzie on w niniejszej pracy omawiany. Układ automatycznego naciągu taśmy został przedstawiony jedynie informacyjnie, dla uzupełnienia współpracy zespołu sterowniczego z układem naciągu taśmy. Dla zespołu sterowniczego ZSG-10 została oddzielnie wydana instrukcja instalowania, obsługi i konserwacji.

6. Montaż elektryczny i zasady łączeń aparatury PL-10-Rp

Po zainstalowaniu w kopalni wszystkich urządzeń wymienionych w pkt.5 niniejszego poradnika, można przystąpić do ułożenia kabla magistralnego wzdłuż tras przenośników oraz kabli do czujników, zasilaczy, zespołów głośnomówiących, KWS-ów, uziomów itd.

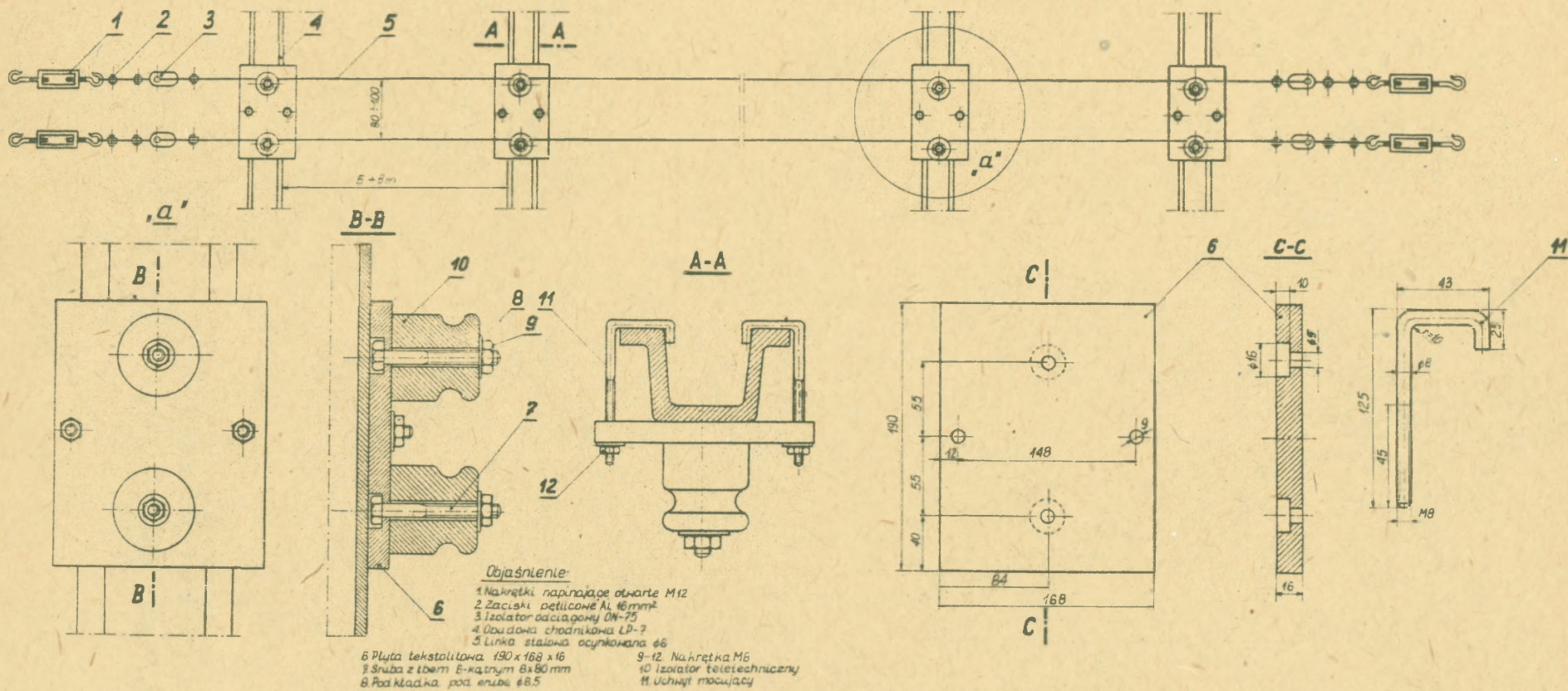


Rys. 27
Zasada instalowania elektrod czujnika
spiętrzenia na przesypie.



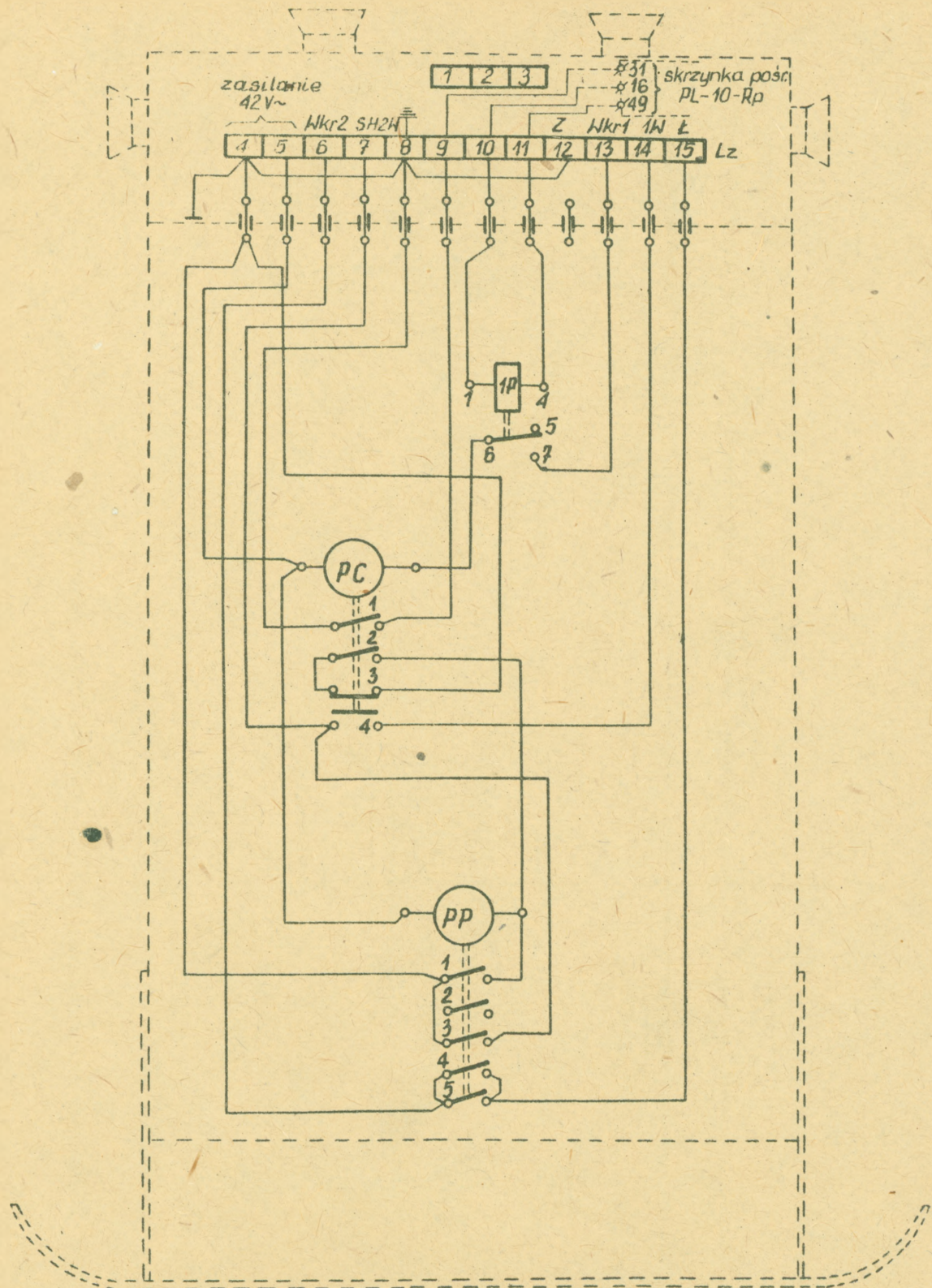
1-głowica, 2-sprężyna (czujnik spiętrzenia), 3-tuleja ograniczająca, 4-kątownik dolny, 5-ramię przesuwne mocujące czujnik, 6-dławik kablowy, 7-izolator trakcyjny strugowy, 8-kątownik górny, 9-ramię regulacji wysokości, 10-płaskownik mocujący, 11-objemka, 12-dźwigar.

Rys. 28 Elektrody czujnika spiętrzenia CS-1 wraz z konstrukcją nośną.

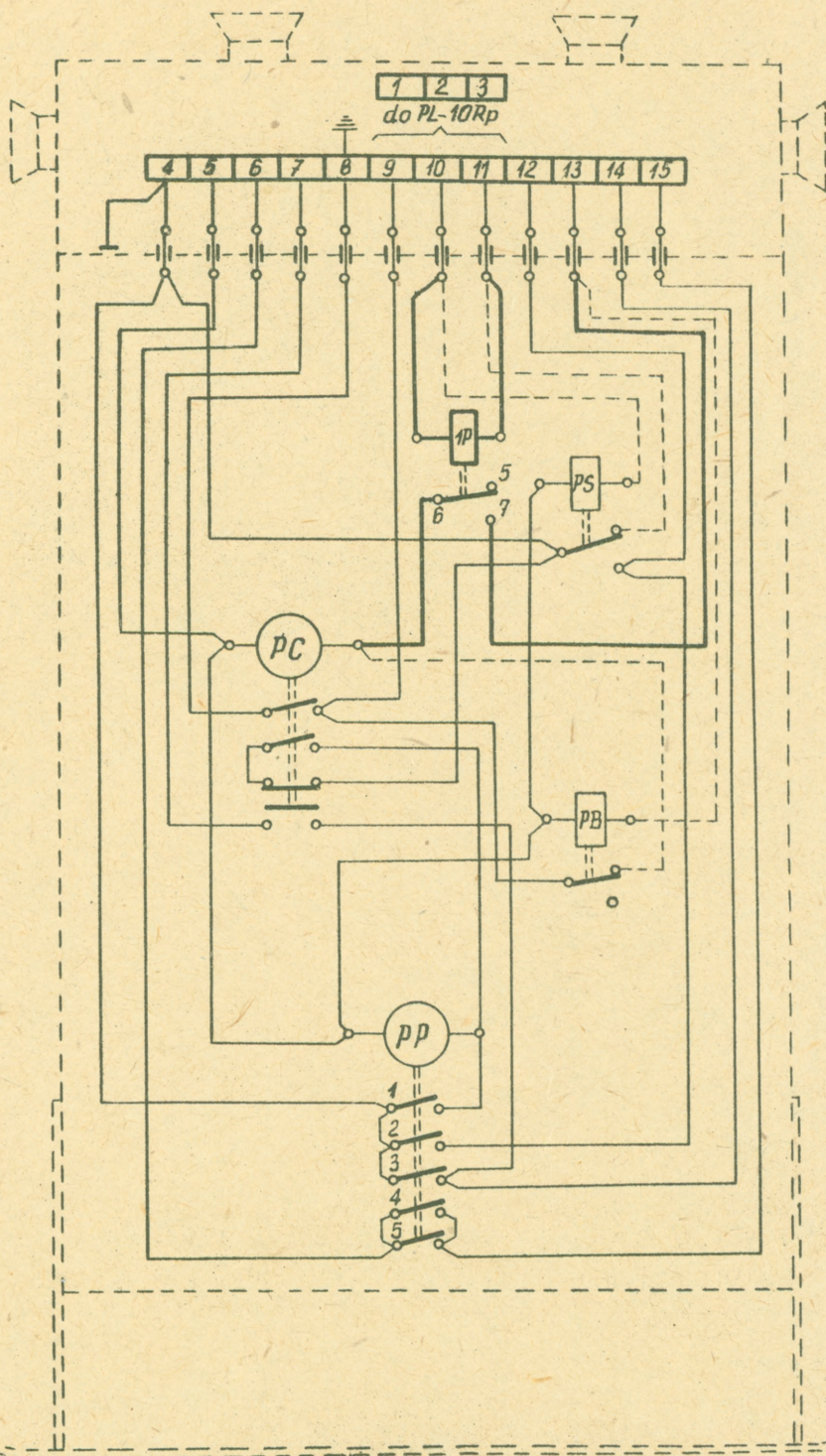


Rys. 29

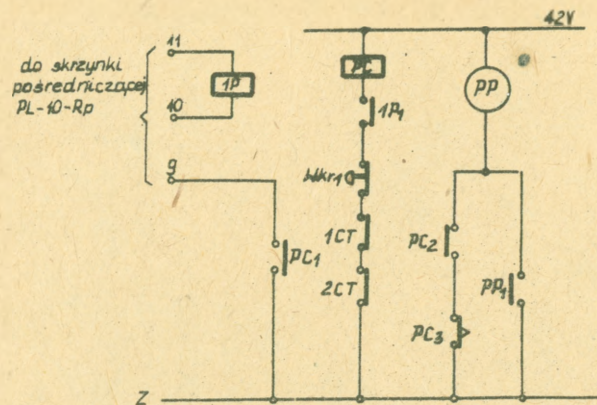
Elektrody linkowego wyłącznika awaryjnego Szczegóły konstrukcyjne



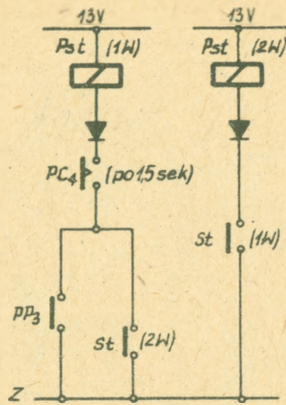
Rys. 30 Montażowy układ połączeń zespołu sterowniczego : ZSG-10 (wariant II)



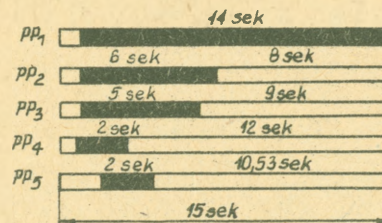
Rys. 31 Schemat montażowy zespołu sterowniczego (wariant I)
Grubymi liniami zaznaczono zmiany wprowadzone do układu przystosowując go do współpracy z układami automatyzacji przenośników (1P - przekaźnik MT-6/700Ω). Przewody oznaczone linią przerywaną, należy odłączyć.



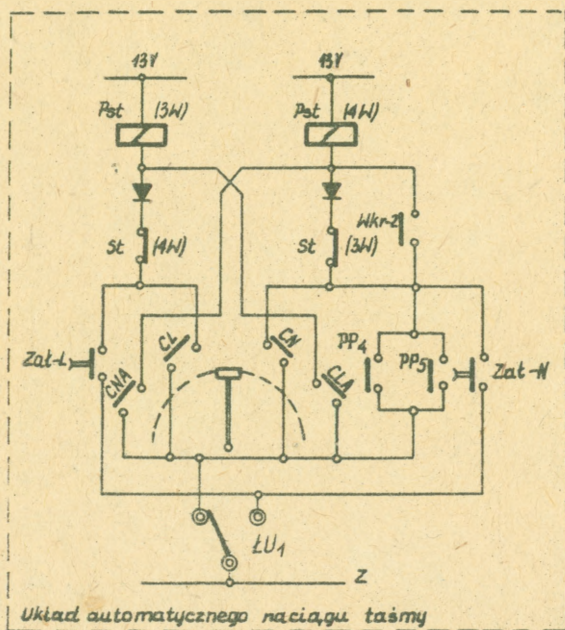
Schemat ideowy zespołu sterowniczego ZSG-10



Współpraca dwóch KWS-0W z zespołem sterowniczym ZSG-10



Program styków przekaźnika PP



Układ automatycznego naciągu taśmy

Objaśnienia:

- PC - przekaźnik czasowy
- PP - przekaźnik programowy
- 1P - przekaźnik sterujący z układu PL-10-Rp
- Zat.L-Zat.N-przyciski sterujące silnikiem stacji napinania
- LU - łącznik uprawniający
- Pst - przekaźnik sterujący łącznikiem kopalnianym
- CL-CN-CLA-CNA - czujnik stacji napinającej
- Wkr - łącznik krańcowy położenia wózka
- 1CT, 2CT - czujnik temperatury tożysk
- St - styk pomocniczy stycznika w łączniku kopalnianym
- (1W)-(2W) - wyłącznik kopalniany iskrobezpieczny KWS01-160-22

Rys. 32

Automatyzacja przenośników „długich” typu „Gwarek”. Schematy ideowe

Podczas montażu urządzeń PL-10-Rp należy zwrócić szczególną uwagę na następujące momenty:

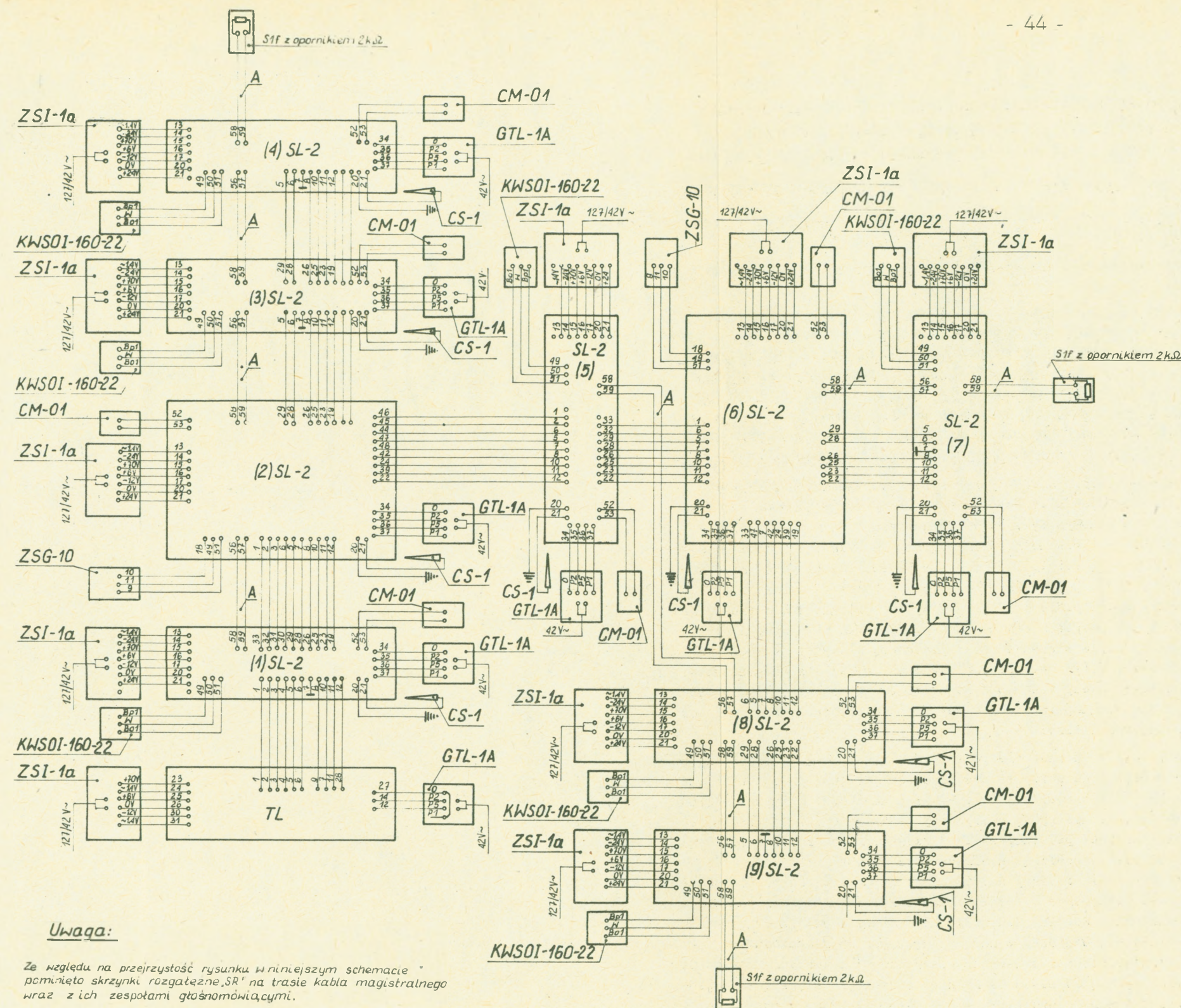
- zachować maksymalną ostrożność i pracować tylko przy wyłączonym napięciu zasilania,
- zabezpieczyć i zachować czystość szczelin ognioszczelnych obudów i czystość wnętrza aparatury,
- wprowadzić przewody do wpustów kablowych w sposób zapewniający ich szczelność przy jednoczesnym mocnym uchwyceniu kabli,
- zapewnić dobre połączenia elektryczne na zaciskach listew zaciskowych, izolatorów przepustowych i na śrubach uziemiających.

Wszystkie prace montażowe przeprowadza się w stanie beznapięciowym, zgodnie z obowiązującymi w górnictwie normami i przepisami.

Jak już wcześniej zaznaczono, zakłada się, że schemat odstawy, długości tras przenośników, warunki geologiczne itd. w poszczególnych kopalniach, a nawet oddziałach tej samej kopalni będą znacznie się różniły. Dlatego niemożliwą jest rzeczą przewidzieć i opracować w niniejszym poradniku wszystkie warianty rozwiązania instalacji układu PL-10-Rp, z uwzględnieniem warunków lokalnych panujących w poszczególnych kopalniach. Zdecydowano się więc do schematu odstawy wg rys.1 przykładowo opracować montażowy schemat połączeń aparatury PL-10-Rp rys.33. Wzorując się na tych schematach można w łatwy sposób opracować dowolny układ połączeń dla konkretnego rozwiązania automatyzacji przenośników pracujących w ciągu prostym lub rozgałęzionym na kopalni.

Numerzy zacisków aparatury na schemacie rys.33 są identyczne z numerami zacisków pokazanych na odpowiednich schematach ideowych, montażowych oraz odpowiadają rzeczywistym numerom zacisków gotowych urządzeń. Zgodnie ze schematem montażowym rys.33, w kablu magistralnym biegną cztery oddzielne żyły do sterowania czterema trasami przenośników. Przewody te wychodzą z tablicy sterowniczej /zaciski 1,2,3 lub 21,4 lub 20/ i są ściśle związane z odpowiednimi przyciskami wyboru tras Pr_1 , Pr_2 , Pr_3 , Pr_4 /schemat ideowy tablicy sterowniczej rys.14/. Linie te biegną początkowo wspólnie w jednym kablu i rozchodzą się dopiero w miejscach węzłów /rozgałęzień/ tras przenośników. A więc każdej trasie przenośników podporządkowana jest tylko jedna żyła uprawniająca rozruch danego przenośnika. Żyłę tę łączy się z zaciskiem nr 7 pierwszej skrzynki pośredniczącej, która pierwsza pracuje w danej trasie. W tym celu przygotowane są mostki dla par zacisków: 1-33, 2-32, 3-31, 4-30. W miejscu rozwidlenia odpowiednio wykorzystuje się zaciski: 43,44,45,46 rys.4. Dla pracy przenośników w ciągu nie rozgałęzionym bądź gdy pracują szeregowo w jednej trasie, zwiera się w skrzynkach pośredniczących zaciski 7-12.

Główna żyła sterownicza /związana z logiką układu/ nie jest żyłą ciągłą. Biegnie ona równolegle do wszystkich tras odcinkami /od skrzynki do skrzynki pośredniczącej/. Swój początek bierze w tablicy sterowniczej, zacisk nr 6, lub 18 i biegnie do zacisku nr 6 następnej skrzynki pośredniczącej. Stamtąd, z zacisku nr 28 lub 48, do następnej skrzynki pośredniczącej znowu na zacisk nr 6. Analogicznie łączy się pozostałe skrzynki pośredniczące. W miejscach rozwidlenia się ciągów linia ta również równolegle się rozwidla, wychodząc niezmiennie z zacisku nr 28 oraz 48, i dochodzi jednocześnie do dwóch skrzynek pośredniczących różnych tras, na zaciski nr 6. Pomocnicza linia sterownicza /uprawniająca do utrzymania w ruchu tylko części dowolnego ciągu przenośników/ jest również prowadzona odcinkami i wspólna dla wszystkich tras. Jest ona związana z przyciskiem "STOP" i wychodzi z tablicy sterowniczej z zacisku nr 5 lub 19 i dochodzi do zacisku nr 5 skrzynki pośredniczącej. Stamtąd biegnie z zacisku nr 29 lub 47 i wchodzi znów na zacisk nr 5 itd. W miejscach rozwidlenia się ciągów linia ta również równolegle się rozwidla, dochodząc niezmiennie do tych samych wyżej podanych zacisków. Linia sygnalizacyjna /linia b/ służy do przekazywania do tablicy sterowniczej informacji o stanie pracy każdego z przenośników /zdalna kontrola pracy przenośnika/. Linia ta jest również podzielona na odcinki. Wychodzi z ostatniej skrzynki pośredniczącej /zacisk nr 10 lub 40/ każdego ciągu i wchodzi do poprzedniej skrzynki pośredniczącej na zacisk nr 24. W miejscach np. trzech rozwidleń linia ta wchodzi na zaciski nr 24,25 oraz 10, by wreszcie dotrzeć do tablicy sterowniczej na zacisk nr 7 lub 15. Linia a jest żyłą modulacyjną układu głośnomówiącego. Jest to linia ciągła, dochodząca poprzez zaciski nr 9 lub 12, lub 22 tablicy sterowniczej do współpracującego z nią zespołu głośnomówiącego na zacisk nr P_5 /a/, i równolegle biegnąca do skrzynki pośredniczącej na zacisk nr 8 lub 42. Stamtąd mostkiem łączącym zaciski nr 8,42 z zaciskami nr 26,36 do następnej skrzynki pośredni-



Rys. 33

Automatyzacja przenośników w układzie PL-10-Rp, zrealizowana wg schematu odstawy z rys. 1
Układ połączeń aparatury PL-10-Rp

czącej na zacisk nr 8 lub 42 oraz do współpracującego z nią zespołu głośnomówiącego na zacisk nr P_5 /a/ itd., aż do ostatniego zespołu głośnomówiącego. Jeżeli wzdłuż przenośnika zostaje za-
instalowanych więcej zespołów głośnomówiących, to linię a, jak również w dalszej treści omawiane
linię c i d dostają się na odpowiednie zaciski zespołów głośnomówiących za pośrednictwem skrzy-
nek rozgałęźnych. W miejscach rozwidlenia się ciągów, linia ta również równolegle się rozwidla,
dochodząc i wychodząc niezmiennie do tych samych ww. zacisków. Linia c jest także linią ciągłą,
dochodząca podobnie jak linia a do wszystkich skrzynek pośredniczących, tablicy sterowniczej
oraz zespołów głośnomówiących. Jest to linia związana bezpośrednio z przyciskiem P na obudowie
zespołu głośnomówiącego. Z linią c związane są w tablicy sterowniczej równolegle zaciski nr 14,
11, 16, w skrzynkach pośredniczących zaciski nr 11, 39, 35, 23 oraz w zespole głośnomówiącym zacisk
nr P_2 /c/. Linia d natomiast biegnie wzdłuż każdego z przenośników z osobna i sięga od zacisków
nr 27 lub 37 skrzynki pośredniczącej, poprzez wszystkie zespoły głośnomówiące znajdujące się
wzdłuż rozpatrywanego przenośnika na zacisk nr P_1 /d/, aż do ostatniego zespołu głośnomówiącego
znajdującego się bliżej końca tego przenośnika. Linia ta wchodzi również do tablicy sterowni-
czej na zaciski: 10, 13 i może w szczególnych przypadkach zostać wykorzystana. Napięcie zasilają-
ce zespołu głośnomówiącego podłącza się na zaciski P_3 oraz P_4 .

Linki wyłącznika awaryjnego, biegnące wzdłuż ostatniego przenośnika w ciągu, zamyka się /podob-
nie jak między skrzynkami pośredniczącymi/ opornikiem $R = 2 \text{ kom}/0,25 \text{ W}$. Opornik ten można zabudo-
wać w oddzielnej skrzynce rozgałęźnej na ociosie, blisko końca przenośnika.

Połączenie pozostałej aparatury urządzeń PL-10-Rp nie wymaga objaśnień i wynika niedwuznacz-
nie z odpowiednich schematów. Wyjątek może stanowić przypadek, w którym dwa przenośniki będą
współpracowały na jeden przenośnik zbiorczy, w jednym i tym samym miejscu odstawy. Z poznanych
schematów wynikałoby, że w tym wypadku powinny nad tym przesypem zostać zamontowane dwa oddziel-
ne komplety elektrod czujników spiętrzenia. Dla uniknięcia tej niedogodności rozwiera się mostek
zacisków nr 9-12, panelu C jednej z dwóch skrzynek pośredniczących pracujących w tym węźle.
W skrzynce, w której nie został rozwarty mostek na panelu C, na zacisk nr 14 listwy głównej pod-
łącza się elektrody czujnika spiętrzenia i łączymy ze sobą zacisk nr 60 listwy głównej obydwu
ww. skrzynek pośredniczących.

W ten sposób wykorzystuje się "elektronikę" i elektrody czujnika spiętrzenia jednej skrzynki
do sterowania dwoma skrzynkami pośredniczącymi. Styki czujnika spiętrzenia zbiornika zasobniko-
wego powinny również mieścić się w kl. II BJ, wg normy PN/E-08107.

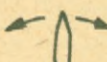
U w a g a:

Napięcie zasilające dla zasilaczy sieciowych oraz dla zespołów głośno-
mówiących nie może być prowadzone w jednym kablu wspólnie z żyłami ste-
rowniczymi. Układ połączeń KWS-ów przedstawiają rys. 34, w przypadku ste-
rowania przenośnikiem jednapędowym, lub rys. 35 - dla przenośnika dwu-
napędowego /bez zespołu sterowniczego/.

7. Uruchomienie układu PL-10-Rp

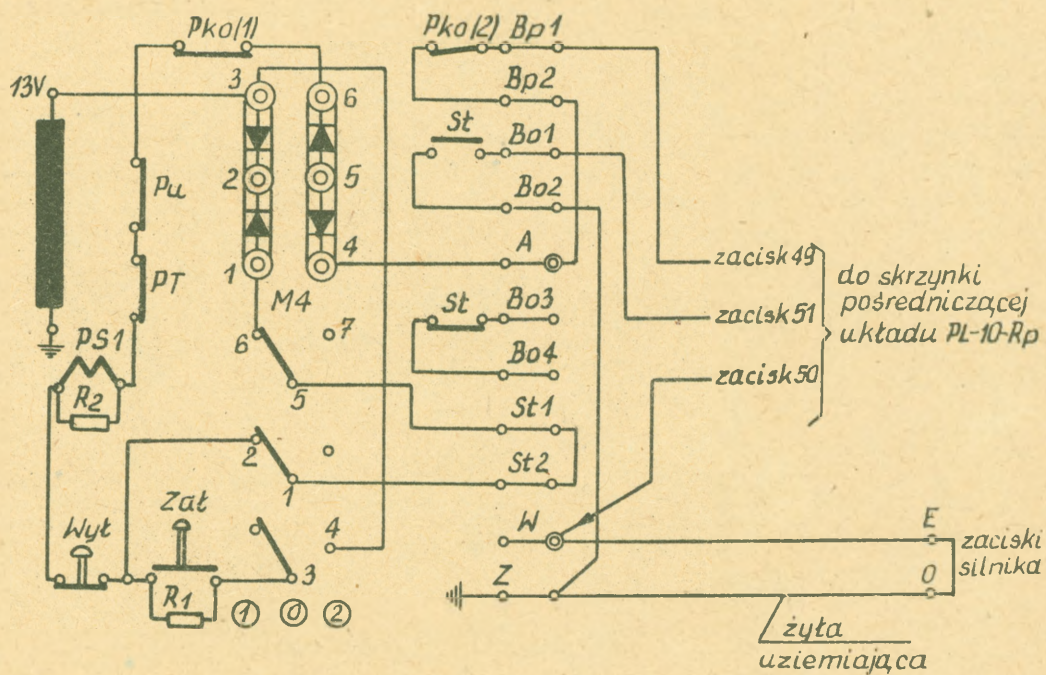
Ażeby w trakcie okresu rozruchowego nie wprowadzać zakłóceń w cyklu wydobywczym kopalni, za-
leca się w pierwszej fazie rozruchu nie włączać się układem automatyzacji do obwodów elektrycz-
nych kopalnianego wyłącznika, lecz zamodelować KWSOI lampką kontrolną Lk. W tym celu mocuje się
wtyk kontrolny WK do zacisku nr 49 listwy głównej skrzynki pośredniczącej, między zaś zaciski
nr 49 - 18 włączamy opornik $R = 1\frac{1}{3} \text{ kom}/0,5 \text{ W}$. Na czas pracy układu z zamodelowanymi wyłączni-
kami należy dodatkowo zewrzeć zaciski nr 50, 51. Jeżeli lampka się nie świeci - oznacza to, że
napęd przenośnika jest w spoczynku i przeciwnie - zapalona lampka oznacza uruchomiony napęd prze-
nośnika.

Po zmontowaniu układu według punktów 5 i 6 niniejszego poradnika, można przystąpić do załą-
czania napięć zasilających do zasilaczy tablicy sterowniczej, skrzynek pośredniczących i zespó-
łów głośnomówiących. Po tej czynności na tablicy sterowniczej powinna się palić lampka kontrolna
Lk oraz WYL, na wszystkich zaś skrzynkach pośredniczących tylko lampka Lk, która sygnalizuje, że
urządzenie jest pod napięciem /jeżeli nie pracujemy z zamodelowanymi wyłącznikami/. Wtedy można
przystąpić do sprawdzenia sterowania lokalnego /indywidualnego/ przenośnikiem.

Polozenie			Potaczenia spinalczy „Sp”
„Zat - Wyt” „Zp”	Manipul. „Ma”	Kierunku obrotow „Pko”	
„Zat - Wyt” 	①	P	3 ○ 2 ○ 1 ○ 6 ○ 5 ○ 4 ○

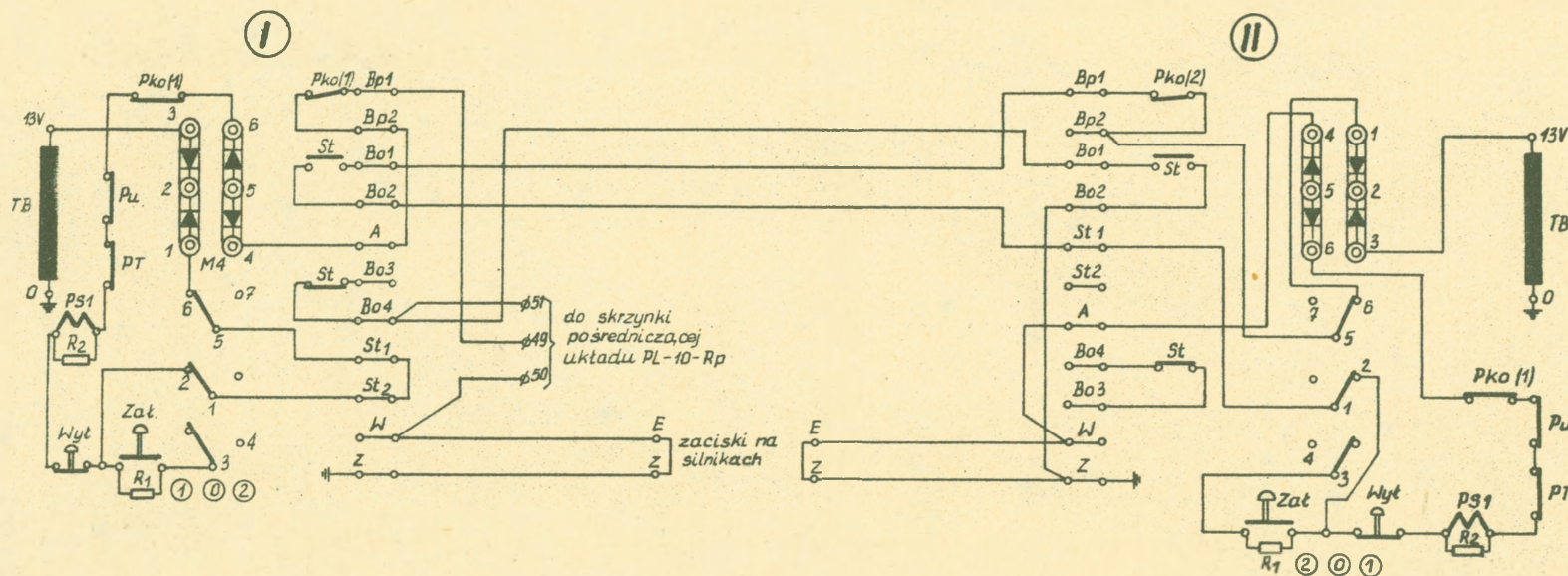
Uwaga:

W razie pracy bez kontroli żyty uziemiającej należy zewrzeć zacisk W



Rys. 34

**Potaczenia obwodów sterowniczych kopalnia -
nego wyłącznika sterowanego: KWS01-160-22**



Polozenie przelacznika			Potaczenie spinaczy „SP”	
„Zat”-„Wyt” „Zp”	Manipul. „Ma”	Kierunku obrotów „Pko”		
„Zat”-„Wyt” 	①	P		

Rys. 35

Obwody sterownicze kopalnia-
nych wyłączników sterowanych
KWSOI-160-22, w reżimie pracy dwunapędowej

7.1. Sterowanie lokalne przenośnikiem

Sterowanie odbywa się ze skrzynki pośredniczącej każdego z przenośników z osobna. Naciskamy krótko przycisk ZDAŁ/LOK - zapala się lampka LOK nad tym przyciskiem. Tym samym ten przenośnik i wszystkie podające zostają "odcięte" od obwodów zdalnego sterowania, tzn. tych przenośników nie będzie można z tablicy sterowniczej uruchamiać. Następnie naciskamy krótko przycisk ZAŁ - zapala się lampka ZAŁ nad tym przyciskiem. Równocześnie zostaje wyemitowany akustyczny sygnał rozruchowy przez zespół głośnomówiący, znajdujący się przy tej skrzynce pośredniczącej i przez wszystkie zespoły głośnomówiące zainstalowane wzdłuż tego przenośnika, który ma zostać uruchomiony. Sygnał ten jest również emitowany przez zespół głośnomówiący przy tablicy sterowniczej. Po przebrzmieniu sygnału rozruchowego, trwającego około 4 s, rusza przenośnik i utrzymuje się w ruchu. Równocześnie na tablicy sterowniczej zapala się odpowiednia lampka kontroli ruchu przenośników. Naciśnięcie przycisku WYŁ /przycisk nie jest optycznie sygnalizowany/- gaśnie lampka ZAŁ i przenośnik się zatrzymuje. Na tablicy gaśnie lampka zdalnej kontroli pracy przenośników. Podczas sterowania lokalnego nie oddziałują na układ automatyki czujnik ruchu i czujnik spiętrzenia. Czynny natomiast jest wyłącznik awaryjny /od momentu naciśnięcia przycisku ZAŁ/. Gdy stwierdzi się, że indywidualne sterowanie przenośników odbywa się prawidłowo, można przystąpić do sprawdzenia zdalnego sterowania przenośnikami.

7.2. Zdalne sterowanie przenośnikami

Sterowanie zdalne przenośnikami odbywa się z tablicy sterowniczej.

7.2.1. Ciąg prosty /nie rozgałęziony/

Wszystkie skrzynki pośredniczące są przygotowane do zdalnego sterowania, tzn. że palą się na ich pokrywach tylko lampki Lk. Na pokrywce tablicy sterowniczej pali się lampka Lk oraz WYŁ. Do automatyzacji ciągu prostego przyciski wyboru tras są zbędne /nie podłączone/. Naciskamy przycisk ZAŁ - zapala się lampka ZAŁ, a gaśnie lampka WYŁ. Równocześnie wzdłuż pierwszego przenośnika i przy tablicy sterowniczej słyszalny jest przez około 4 s sygnał rozruchowy, po czym ten sygnał samoczynnie milknie.

Jednocześnie z zanikiem sygnału rozruchowego rusza napęd pierwszego przenośnika. W tym samym momencie wzdłuż następnego przewidzianego do rozruchu przenośnika pojawia się ostrzegawczy sygnał rozruchowy, który po około 4 s milknie, by po uruchomieniu jego napędu pojawić się wzdłuż następnego przenośnika itd. do uruchomienia ostatniego przenośnika w ciągu.

Praca przenośników jest sygnalizowana kolejnym zapaleniem się odpowiedniej liczby lampek zdalnej kontroli pracy przenośników. Lampki te palą się przez cały czas pracy przenośników. Sygnały rozruchowe poszczególnych przenośników są zawsze słyszalne z głośnika przy tablicy sterowniczej.

7.2.2. Ciąg rozgałęziony

Mechanizm uruchomienia rozgałęzionego ciągu przenośników jest podobny do opisanego w pkt. 7.2.1 z tą różnicą, że po naciśnięciu przycisku ZAŁ naciskamy jeszcze przycisk żądanej trasy rozgałęzionego ciągu. Po jej uruchomieniu naciskamy przycisk następnego żadanego ciągu odstawy, itd., do uruchomienia wszystkich czterech ciągów. Zatrzymanie wszystkich przenośników wszystkich tras odbywa się przez naciśnięcie przycisku ogólnego WYŁ. Jeżeli zachodzi potrzeba wyłączenia jednego lub kilku ciągów, bez wprowadzenia zakłóceń w pracy pozostałych przenośników, naciskamy ponownie żądany przycisk lub przyciski tras przenośników przewidzianych do wyłączenia. Więc przyciskami tras można uruchomić lub zatrzymać żądany ciąg przenośników. Stany załączenia przycisków tras przenośników są optycznie sygnalizowane.

7.2.3. Uruchomienie części ciągu

Do uruchomienia tylko części ciągu służy przycisk STOP. Rozruch przenośników odbywa się jak podano w pkt. 7.2.1 lub 7.2.2 z tą różnicą, że po zapaleniu żądanej liczby lampek kontroli pracy przenośników, tzn. po uruchomieniu ostatniego żadanego przenośnika w ciągu naciskamy krótko

przycisk STOP. Następstwem tego jest zapalenie się lampki STOP i zgaśnięcie lampki ZAL. Tym samym rozruch dalszych przenośników nie odbędzie się.

Gdy zajdzie potrzeba uruchomienia dalszej, nie pracującej części ciągu, naciskamy ponownie przycisk ZAL /zapala się lampka ZAL, gaśnie lampka STOP/ i przenośniki uruchamiają się z nadaniem wyprzedzającego sygnału rozruchowego, bez zatrzymania przenośników już pracujących.

7.2.4. Samoczynne zatrzymanie się przenośników

Samoczynne kontrolowane zatrzymanie się przenośnika i przenośników podających może nastąpić w następujących wypadkach:

- przy spiętrzeniu urobku na przesypie, wysypie lub przy zapełnionym zbiorniku zasobnikowym /gdy elektroda czujnika spiętrzenia w sposób pewny dotknie spiętrzonego urobku/. Po usunięciu zatoru przenośnik oraz ciąg przenośników podających ruszają samoczynnie z wyprzedzającym akustycznym sygnałem ostrzegawczym. Zatrzymanie się części ciągu przenośników jest sygnalizowane na tablicy sterowniczej zgaśnięciem odpowiednich lampek zdalnej kontroli pracy przenośników,
- gdy zakleszczy się bądź zerwie organ transportujący urobek lub gdy prędkość nominalna tego organu zmniejszy się przez czas dłuższy niż 3 s,
- gdy zatrzyma się przenośnik odbierający, zatrzymują się również wszystkie przenośniki podające,
- gdy nie zadziała i nie podtrzyma się w przewidzianym czasie /około 1,5 s po zaniku sygnału rozruchowego/ stycznik KWSOI z powodu zanieczyszczenia się jego styków, odkształcenia sprężyn itd. lub gdy zadziała jedno z zabezpieczeń tego KWS-u, np. termiczne /wystarczy by na moment odpadła zwora stycznika/.

Wszystkie wyżej opisane wypadki zachodzą przy zdalnym sterowaniu, ostatni dotyczy również sterowania lokalnego.

7.2.5. Samoczynny ponowny rozruch przenośnika

Samoczynny ponowny rozruch przenośnika lub ciągu przenośników, z zachowaniem wszystkich warunków rozruchowych, odbędzie się w następujących wypadkach:

- po usunięciu spiętrzenia urobku na przesypie, wysypie bądź częściowym nawet opróżnieniu zbiornika zasobnikowego /jeżeli w międzyczasie nie naciśnięto przycisku WYL na tablicy sterowniczej/,
- po naciśnięciu przycisku ODBLOK /gdy uprzednio przenośnik został zatrzymany awaryjnie i jeżeli w międzyczasie nie został naciśnięty przycisk WYL lub STOP/.

Ostatni wypadek nastąpi również podczas indywidualnego sterowania przenośnikiem.

8. Zatrzymanie przenośnika z dowolnego miejsca wzdłuż jego trasy

Jeżeli zachodzi konieczność zatrzymania przenośnika z dowolnego miejsca jego trasy, wystarczy krótkotrwale zewrzeć ręką dwie elektrody wyłącznika awaryjnego, biegnące wzdłuż przenośnika. Przez chwilowe zwarcie tych przewodów zatrzymuje się przenośnik awaryjnie wyłączony oraz wszystkie przenośniki podające. Jednocześnie trwale zostaną zablokowane obwody sterowania zdalnego i lokalnego tego przenośnika /zapala się lampka BLOK na tej skrzynce pośredniczącej, która współpracuje z przenośnikiem awaryjnie wyłączonym/. W momencie zwarcia ww. elektrod zostaje nadany akustyczny sygnał informacyjny o awaryjnym wyłączeniu przenośnika.

Sygnał ten jest słyszalny wzdłuż przenośnika awaryjnie wyłączonego oraz w punkcie centralnego sterowania przenośnikami /tablicy sterowniczej/. Wspomniany akustyczny sygnał informacyjny trwa przez około 4 s, po czym samoczynnie zanika. Z chwilą awaryjnego wyłączenia napędów, gasną również odpowiednie lampki zdalnej kontroli pracy przenośników. Ponowne uruchomienie przenoś-

nika jest możliwe dopiero po ręcznym odblokowaniu obwodów sterowniczych przenośnika awaryjnie wyłączonego. Nastąpi to dopiero po naciśnięciu przycisku ODBLOK /na pokrywie skrzynki pośredniczącej, gdzie aktualnie pali się lampka BLOK/. Gaśnie wtedy lampka BLOK i równocześnie słyszalny jest sygnał rozruchowy w punkcie centralnego sterowania oraz wzdłuż przenośnika "odblokowanego". Następuje normalny rozruch przenośnika /ciągu przenośników/.

U w a g a:

1. Wyłącznik awaryjny został tak skonstruowany, że samoczynnie kontroluje stan swoich elektrod. Jeżeli elektrody zostały w dowolnym miejscu trwale zwarte lub przynajmniej jedna z nich przerwana, zablokują się również obwody sterownicze układu. Zapala się lampka BLOK, zostaje wysłany informacyjny sygnał akustyczny, układ uniemożliwia odblokowanie swoich obwodów sterowniczych dopóki usterka elektrod nie zostanie usunięta.
2. Układ nie "pozwala się" zablokować wyłącznikiem awaryjnym, gdy przenośniki są w spoczynku. Z chwilą pojawienia się akustycznego sygnału rozruchowego słyszalnego wzdłuż przenośnika przewidzianego do rozruchu, linkowy wyłącznik awaryjny jest gotowy do pracy.

9. Przeprowadzanie rozmów

Jeżeli nie słyszy się żadnych sygnałów akustycznych /rozruchowych lub awaryjnych/, to układ głośnomówiący jest przygotowany do przeprowadzenia rozmów. Na czas trwania rozmowy naciska się do oporu przycisk na obudowie zespołu głośnomówiącego. Mówi się do jednej z dwu tub głośnika. Rozmowa zostanie wyemitowana przez wszystkie głośniki zainstalowane wzdłuż wszystkich tras przenośników. Współrozmówca znajdujący się przy dowolnym zespole głośnomówiącym naciska także swój przycisk na obudowie głośnika i mówi do jego tuby. Rozmowa również jest emitowana przez wszystkie zespoły głośnomówiące /w tym czasie nie należy naciskać przycisku przy innych zespołach/.

10. Konserwacja i przeglądy techniczne

Ze względu na zastosowanie w układzie PL-10-Rp bezstykowych elementów funkcyjnych, urządzenia te nie wymagają żadnej konserwacji i okresowych przeglądów technicznych. Jedynie w kopalniach bardzo wilgotnych i o dużym zapyleniu należy raz w tygodniu przeczyć izolatory czujników spiętrzenia i izolatory elektrod wyłącznika awaryjnego. Styki przekaźnika oraz styki przycisku w zespole głośnomówiącym, ze względu na małą ich obciążalność przy jednoczesnej dobrej ich jakości, nie wymagają również żadnej konserwacji.

Przynajmniej raz w miesiącu lub w czasie przeglądów bieżących przenośnika należy skontrolować stan umocowania czujnika indukcyjnego, zwracając jednocześnie uwagę, czy wyłożony krążnik swobodnie się obraca oraz czy jest dostatecznie mocno opasany taśmą przenośnika.

Ponadto należy dbać o należyty stan styków roboczych i pomocniczych stycznika KWS-ów oraz styków zespołu sterowniczego.

11. Lokalizacja usterek w układzie PL-10-Rp

W razie innej pracy układu automatyzacji PL-10-Rp, jak opisano w pkt. 7 niniejszego poradnika, należy wnioskować, że:

- nastąpiła pomyłka przy podłączeniu kabli do aparatury
- powstała przerwa przynajmniej w jednej z żył kabli lub w linkach awaryjnych
- zasilanie układu jest niezgodne z wymaganym
- uszkodził się element lub elementy automatyki.

W celu usunięcia usterek należy ponownie skontrolować napięcie zasilania /położenie mostków na układzie zasilacza/, prawidłowe połączenie kabli, ciągłość ich żył i linek wyłącznika awa-

ryjnego. Jeżeli to nie poprawi sytuacji przystępuje się do zlokalizowania usterek w układzie logicznym skrzynki pośredniczącej z współpracującymi czujnikami, zasilaczem sieciowym lub w obwodach automatyki tablicy sterowniczej i w zespołach głośnomówiących - zależnie od objawów niewłaściwej pracy tych urządzeń.

Jeżeli po załączeniu tablicy sterowniczej lub skrzynki pośredniczącej do napięcia zasilania nie palą się na ich pokrywach lampki Lk, to można przypuszczać, że są przepalone bezpieczniki zasilacza znajdujące się w komorze wyłącznika lub został uszkodzony wkład zasilacza.

11.1. Obwód elektryczny zasilacza

Po zdjęciu pokrywy komory przyłączowej iskrobezpiecznych napięć zasilacza /niebieska komora przyłączowa/ woltomierzem o oporności wewnętrznej $R > 3 \text{ k}\Omega/\text{V}$, np. UM-3, MUR-2A itd, dokonujemy pomiaru iskrobezpiecznych napięć na zaciskach wieloprzepustowego izolatora. Napięcia mierzy się pod obciążeniem, tzn. przy podłączonej tablicy sterowniczej bądź skrzynce pośredniczącej. Wyniki pomiarów porównujemy z wartościami napięć podanymi na tabliczce, na której są również uwidocznione zaciski izolatora przepustowego /rys.36/. Wspomniana tabliczka jest umieszczona wewnątrz iskrobezpiecznej komory przyłączowej. Pomiar wykonujemy w odniesieniu do "0" układu, z wyjątkiem napięcia $\pm 24 \text{ V}$ prądu stałego, które należy mierzyć między tymi zaciskami.

Uwaga:

Przy posługiwaniu się woltomierzem o dużej oporności wewnętrznej, np. $R > 20 \text{ k}\Omega/\text{V}$, pomiar napięcia 24 V może wykazać wartość około dwukrotnie wyższą, co jest objawem zupełnie prawidłowym, gdyż $U = 24 \text{ V}$ przy $R_{\text{obc}} = 3 \text{ k}\Omega$.

Jeżeli stwierdzimy, że przynajmniej jedno z pomierzonych napięć jest niższe od założonego, wtedy należy wymienić wkład zasilacza, znajdujący się w jego komorze głównej. Przy wymianie wkładu należy zwrócić uwagę na położenie zwór zacisków strony pierwotnej wkładu /127 V lub 42 V prądu zmiennego - rys.36/.

Wkład wymienia się wyłącznie w stanie beznapięciowym /wyłącznik sieciowy zasilacza przekreślony w lewo/. Komorę bezpiecznikową można otwierać tylko przy całkowicie wyłączonym dopływie energii elektrycznej do zasilacza i po upewnieniu się, że napięcie to rzeczywiście zostało wyłączone, oraz po zabezpieczeniu instalacji przed przypadkowym włączeniem napięcia przez osoby niepowołane.

11.2. Lokalizacja usterek w obwodzie elektrycznym skrzynki pośredniczącej

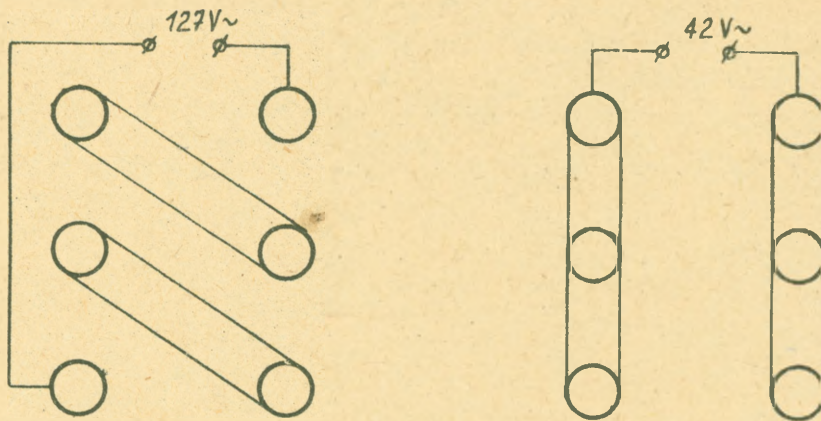
Po włączeniu napięć zasilających na pokrywie skrzynki pośredniczącej powinna się palić tylko lampka kontrolna Lk sygnalizująca stan załączenia skrzynki. Skrzynka pośrednicząca powinna spełniać funkcje podane pkt. 7 niniejszego poradnika. Jeżeli tak nie jest, to zależnie od niżej podanych objawów niedomagań można wnioskować o miejscu usterek i sposobie usuwania. W układzie elektrycznym skrzynki pośredniczącej usterek mogą wystąpić w obwodach:

- czujnika ruchu,
- czujnika spiętrzenia,
- wyłącznika awaryjnego,
- kopalnianego wyłącznika stycznikowego lub zespołu sterowniczego,
- sieci bezstykowych elementów logicznych i funkcyjnych,
- w okablowaniu skrzynki pośredniczącej.

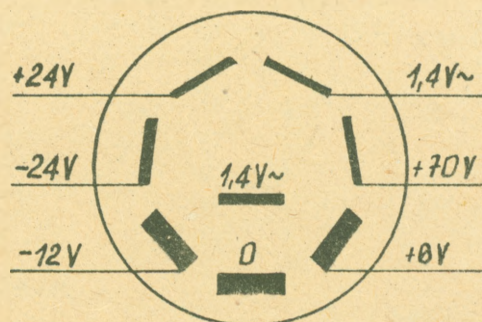
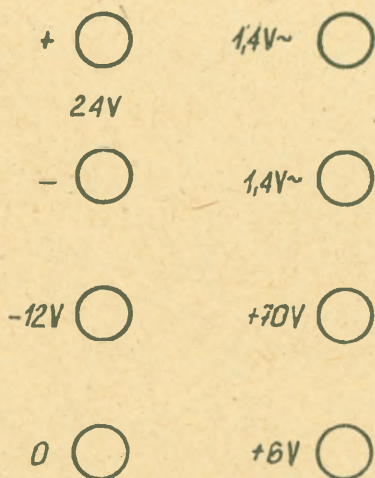
Schemat montażowy skrzynki pośredniczącej przedstawia rys.37, zaś jej pokrywy - rys.38.

11.2.1. Sieć bezstykowych elementów logicznych i funkcyjnych. Wymiana płytek panelowych

Dla szybkiego zlokalizowania usterek w sieci bezstykowych elementów logicznych i funkcyjnych, każda skrzynka pośrednicząca i tablica sterownicza zostały wyposażone w specjalny dwustanowy przyrząd pomiarowy, pozwalający określić poziom sygnałów wejściowych i wyjściowych na



Zaciski strony pierwotnej wkładu zasilacza

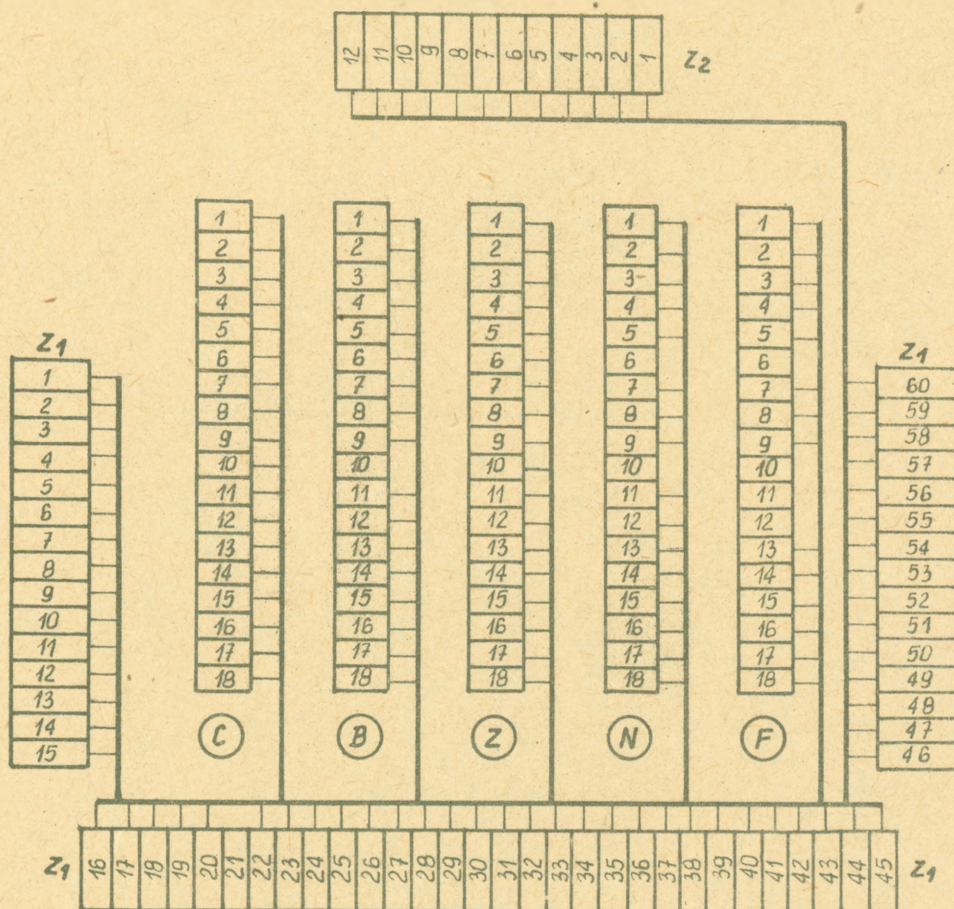


Izolator przepustowy komory iskrobezpiecznej

Zaciski strony wtórnej/iskrobezpiecznej wkładu zasilacza

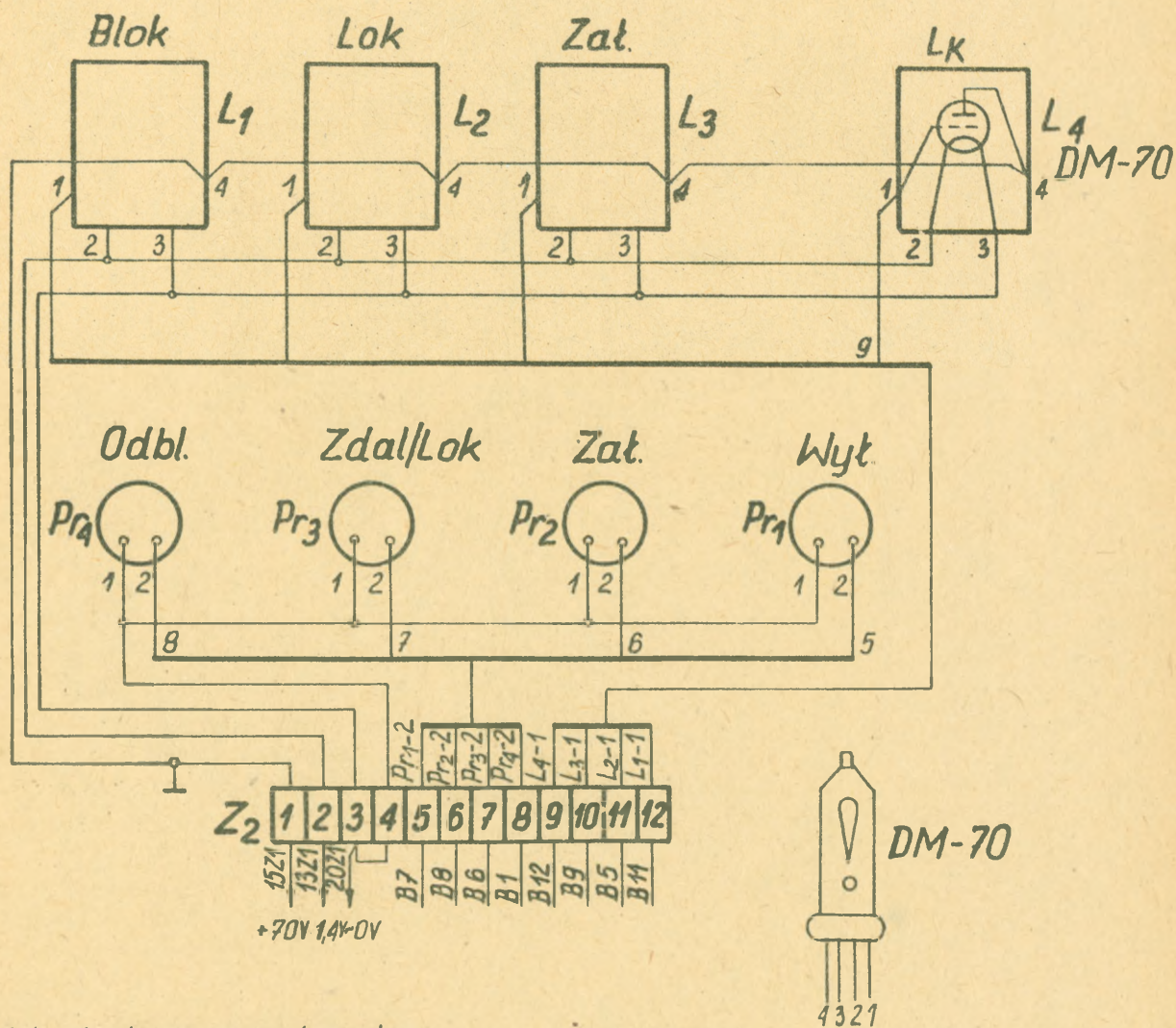
Rys. 36

Iskrobezpieczny zasilacz sieciowy: ZSI-1a.
Zaciski wkładu zasilacza. Izolator przepustowy komory przyłaczowej.



Z _{1/1}	Z _{1/43}	Z _{1/2}	Z _{1/44}	Z _{1/3}	Z _{1/45}	Z _{1/4}	Z _{1/46}	Z _{1/8}	Z _{1/36}	F ₁	Z _{1/9}	Z _{1/41}	Z _{1/10}	Z _{1/40}	Z _{1/11}	Z _{1/35}	N ₄	Z _{1/12}	Z _{1/20}	Z _{1/34}	Z _{1/53}
Z _{1/33}		Z _{1/32}		Z _{1/31}		Z _{1/30}		Z _{1/26}	Z _{1/42}		Z _{1/25}	F ₁₅	Z _{1/24}	F ₁₄	Z _{1/23}	Z _{1/39}		Z _{1/19}	Z _{1/22}	Z _{1/38}	
Z _{1/12}	B ₁₇	N ₁₇	Z _{1/38}	Z _{1/16}	B ₁₈	N ₁₈	Z _{1/17}	B ₁₆	N ₁₆	Z _{1/18}	Z _{1/13}	Z _{1/15}	Z _{1/20}	C ₁	Z ₁	Z _{1/29}	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	
C ₁₇	Z ₁₇	F ₁₇		C ₁₈	Z ₁₉	Z _{1/16}	C ₁₆	Z ₁₆	F ₁₆	Z _{1/17}	Z _{1/12}	Z _{2/1}	Z _{2/3}	Z _{1/5}	C ₂	Z _{1/47}	Z ₁₀	Z _{1/52}	Z ₄	B ₁₄	
C ₇	C ₈	C ₁₂	Z _{1/60}	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	B ₁	B ₂	N ₁	B ₄	B ₅	B ₆	B ₁₁	Z _{2/12}	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₂	
Z _{1/7}	Z _{1/6}	C ₉		Z ₈	B ₃	Z _{1/14}	Z _{1/58}	Z _{1/59}	Z _{2/9}	Z ₂		N ₂	Z ₁₄	Z _{2/7}	Z ₆		Z _{2/5}	Z _{2/6}	Z _{2/10}	Z _{2/9}	
B ₅	B ₁₅	Z ₁	F ₉	Z ₃	F ₅	Z ₅	Z _{1/55}	Z ₁₁	Z _{1/48}	Z ₁₅	N ₅	N ₇	Z _{1/37}	N ₉	N ₁₂	N ₁₃	N ₁₄	N ₁₅	F ₃	F ₇	
Z _{2/11}	Z ₉	N ₁₁		N ₃		Z _{1/54}		Z _{1/28}		N ₈	F ₄	Z _{1/27}		Z _{1/51}	Z _{1/57}	Z _{1/49}	Z _{1/50}	Z _{1/58}	F ₁₇	F ₁₃	
F ₂																					
Z _{1/19}																					

Rys. 37 Schemat montażowy skrzynki pośredniczącej

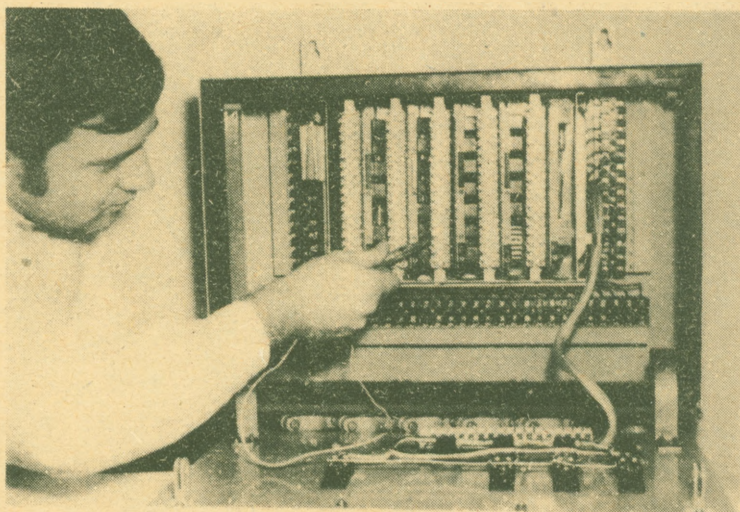


Widok od strony wewnętrznej

Rys. 38

Schemat montażowy pokrywy skrzynki pośredniczącej.

poszczególnych zaciskach listew zaciskowych, w reżimie sygnałów 1 oraz 0 logicznego. Pomiary wykonujemy dotykając grotem wtyku kontrolnego Wk /rys.39/ do mierzonego zacisku, obserwując równocześnie lampkę kontrolną Lk.



Rys.39. Posługiwanie się wtykiem kontrolnym

Jeżeli zacisk mierzony ma potencjał równy 1 logicznej, to lampka Lk gaśnie i odwrotnie przy 0 logicznym lampka się pali. Przyrządem tym nie bada się napięcia blokującego, dodatniego, gdyż przyrząd przyrównuje to napięcie do 0 logicznego /patrz pkt. 4 - reżim sygnałów logicznych/. W związku z powyższym, dla zlokalizowania usterki w elementach elektronicznych wystarczy przebadać wtykiem kontrolnym kombinację sygnałów panujących na listwach zaciskowych poszczególnych płytek panelowych bądź na listwie głównej i porównać je z wartościami odpowiedniej tabelki sygnałów.

Poniżej podano tabelki sygnałów dla poszczególnych paneli skrzynki pośredniczącej. Badający wykonuje czynności podane w tabelkach kolejno od pozycji pierwszej do ostatniej. Jeżeli stwierdzi się niewłaściwą kombinację sygnałów od podanych w tabelkach, wtedy należy daną płytkę wymienić na identyczną, nie uszkodzoną.

Pomyłki przy wymianie paneli są wykluczone, gdyż zarówno płytki, jak i przynależne im listwy zaciskowe są oznaczone kolorem. Składa się kolor do koloru, np. czerwona płytka do czerwonej listwy zaciskowej. Oprócz tego zarówno listwa zaciskowa, jak i panel płytki panelowej mają nadruk początkowej litery kodu kolorowego, np.: czerwona - C, zielona - Z itd., jak również każda płytka ma napis SL - skrzynka pośrednicząca, lub TL - tablica sterownicza. Ponadto wysokość umieszczenia kodu kolorowego jest inna w tablicy, a inna w skrzynce pośredniczącej. Przy składaniu płytki panelowej do listwy zaciskowej ich kolory kodu muszą znajdować się dokładnie na przeciw siebie. Płytkę panelową wymienia się w następujący sposób:

- odkręcamy śrubokrętem /1,5+2 obroty/ 18 śrub prawego rzędu listwy zaciskowej, od strony panelu, rys.16
- odsuwamy listwę zaciskową w lewo do oporu
- wyjmujemy uszkodzoną płytkę panelową, wsuwamy w to miejsce taką samą nie uszkodzoną
- przesuwamy listwę zaciskową w prawo, tak aby wszystkie bolce płytki panelowej weszły w swoje gniazda
- dokręcamy 18 śrub prawego rzędu listwy zaciskowej.

U w a g a:

Śrubki dokręcamy tak, aby nie zerwać gwintu mosiężnych śrubek bądź gwintu ich gniazdek zaciskowych. W razie zerwania gwintu, należy zarówno śrubkę, jak i gniazdko wymienić na nowe /z innej listwy zaciskowej/.

Tabele badań płytek panelowych skrzynki pośredniczącej

Panel C	Kolejność czynności				W razie niezgodności sygnałów należy:
	1	2	3	4	
Nr zacis- ku	Stan sy- gnałów po włą- czeniu napięcia zasilają- cego	Stan sy- gnałów po lokalnym uruchomie- niu prze- nośnika	Stan sy- gnałów po zwarcu linek wy- łącznika awaryj- nego	Stan sy- gnałów po zwarcu elektrod czujnika spiętrze- nia do zsygni	
1	1				z badać sygnały z poprzedniej skrzynki lub tablicy sterowniczej
2	1				wymienić płytkę <u>C</u>
3	0	1			wymienić płytkę <u>C</u>
4	0	1~	0		sprawdzić czujnik ruchu
5	0				sprawdzić elektrody czujnika spiętrzenia oraz zaciski 8,7,6
6	0	1			wymienić płytkę <u>B</u>
7	1				sprawdzić sygnały z poprzedniej skrzynki lub tablicy
8	1				
9	1			0 ^{xx}	sprawdzić elektrody czujnika spiętrzenia
10	0		1 ^x		sprawdzić elektrody wyłącznika awaryjne- go, wymienić płytkę <u>Z</u>
11	1		0 ^x		
12	1			0 ^{xx}	sprawdzić elektrody czujnika spiętrzenia
13					
14					
15					
16	-12 V				sprawdzić napięcia zasilające
17	0 V				
18	+6 V				

U w a g i:

- 1~ - około 25 μ A
- x - sygnał utrzymuje się tylko w czasie zwarcia linek wyłącznika awaryjnego
- xx - sygnał utrzymuje się tylko w czasie zwarcia elektrody czujnika spiętrzenia do zsygni

Panel B	Kolejność czynności				W razie niezgodności sygnałów należy:
	1	2	3	4	
Nr zacis- ku	Stan sy- gnałów po włą- czeniu napięcia zasilają- cego	Stan sy- gnałów po naciśnię- ciu przy- cisku ZDAŁ/LOK	Stan sy- gnałów po naciśnię- ciu przy- cisku ZAŁ	Stan sy- gnałów po krótkim zwarciu linek awaryj- nych	
1	1				sprawdzić przycisk ODBŁOK
2	0			1	wymienić płytkę <u>B</u>
3	1			0	
4	1			0	z badać płytkę <u>C</u> , zacisk nr 11
5	1	0			wymienić płytkę <u>D</u>
6	1				sprawdzić przycisk ZDAŁ/LOK /odłączyć/
7	1				sprawdzić przycisk WYŁ /odłączyć/
8	1				sprawdzić przycisk ZAŁ /odłączyć/
9	1		0		wymienić płytkę <u>B</u>
10					
11	1				wymienić płytkę <u>B</u>
12					
13					
14	0	0			
15	1		0	1	wymienić płytkę <u>B</u>
16	-12 V				sprawdzić napięcia zasilania
17	0 V				
18	+ 6 V				

Panel Z	Kolejność czynności			W razie niezgodności sygnałów należy:
	1	2	3	
Nr zacis- ku	Stan sygna- łów po włą- czeniu na- pięcia za- silającego	Stan sygna- łów po naci- śnięciu przy- cisku ZDAL/LOK i ZAŁ	Stan sygna- łów po krót- kim zwarciu linek awa- ryjnych	
1	0	1 ^{xx}		sprawdzić sygnał na zacisku nr 15
2	0		1	wymienić płytkę <u>B</u>
3	0	1 ^x		wymienić płytkę <u>Z</u>
4	0			zbadać płytkę <u>C</u> zacisk 5
5				
6	1		0	wymienić płytkę <u>B</u>
7	1			zbadać płytkę <u>C</u>
8	0	1		wymienić płytkę <u>Z</u>
9	1	0	1	
10	0			zbadać zacisk nr 3 płytki <u>C</u>
11	1			wymienić płytkę <u>Z</u>
12				
13				
14	1			wymienić płytkę <u>B</u>
15	1	0		wymienić płytkę <u>Z</u>
16	-12 V			sprawdzić napięcia zasilające
17	0 V			
18	+ 6 V			

U w a g i:

- x - sygnał trwa przez około 4 s
- xx - sygnał pojawia się po około 4 s

Panel N	Kolejność czynności			W razie niezgodności sygnałów należy:
	1	2	3	
Nr zacis- ku	Stan sygna- łów po włą- czeniu na- pięcia za- silającego	Stan sygna- łów po naci- śnięciu przy- cisku ZDAL/LOK i ZAŁ	Stan sygna- łów po krótkim zwarceniu linek awa- ryjnych	
1	0		1	wymienić płytkę <u>B</u>
2	1		0	
3	0	1 ^x	0	wymienić płytkę <u>Z</u>
4	1			sprawdzić linię <u>C</u> oraz przycisk w GTL-1A
5	0	1 ^x	1 ^x	wymienić płytkę <u>N</u>
6				
7	1			wymienić płytkę <u>N</u>
8	1	0 ^{xx}	1	zbadać płytkę <u>Z</u> , zacisk nr 15
9	0	0		zbadać styki w KWSOI
10				
11	0	1 ^{xx}	0	wymienić płytkę <u>N</u>
12				
13	1	0	1	wymienić płytkę <u>N</u>
14	0	0	0	sprawdzić połączenie: zacisk 14÷17
15				
16	-12 V			sprawdzić napięcia zasilające
17	0 V			
18	+6 V			

U w a g i:

- x - sygnał trwa przez około 4 s
- xx - sygnał pojawia się po około 4 s

Panel F	Kolejność czynności				W razie niezgodności sygnałów należy:
	1	2	3	4	
Nr zacis- ku	Stan sy- gnałów po włą- czeniu napięcia zasilają- cego	Stan sy- gnałów po naciśnię- ciu przy- cisku ZAŁ/ZDAL/ /LOK	Stan sy- gnałów po krótkim zwarciu linek awaryj- nych	Stan sy- gnałów po naciśnię- ciu przy- cisku WYŁ	
1	0	$V_{\sim}^x$	$V_{\sim}^x$	0	wymienić płytkę <u>F</u>
2	0				
3	0				
4	0	1^x	1^x	0	wymienić płytkę <u>N</u>
5	0	1^x	0		wymienić płytkę <u>Z</u>
6	0	$V_{\approx}^{xx}$	0		
7					
8					
9	0	1^{xx}	0	0	wymienić płytkę <u>N</u>
10					
11					
12					
13					
14	0	$V_{\approx}^{xx}$	0	0	
15	0				wymienić płytkę <u>F</u>
16	-12 V				sprawdzić napięcia zasilające
17	0 V				
18	+ 6 V				

U w a g i:

- x - sygnał trwa przez około 4 s
- xx - sygnał pojawia się po około 4 s
- $V_{\sim}$ - napięcie zmienne 0,5÷0,7 V
- $V_{\approx}$ - napięcie zmienne 300 mV

11.2.2. Obwód elektryczny linkowego wyłącznika awaryjnego

Linkowy wyłącznik awaryjny jest zablokowany /nieczynny/, gdy przerośniki są w spoczynku. Z chwilą pojawienia się ostrzegawczego sygnału rozruchowego, linkowy wyłącznik awaryjny jest gotowy do pracy. Jeżeli natomiast linki są trwale zwarte lub przynajmniej jedna z nich jest zerwana, to podczas rozruchu zablokują się trwale obwody sterownicze w skrzynce pośredniczącej, zapali się lampka BLOK i zamiast sygnału rozruchowego zostanie wysłany przez głośniki sygnał awaryjny. Obwody sterownicze nie pozwalają się odblokować przyciskiem ODBLOK /nie gaśnie lampka BLOK/ do czasu uporządkowania ww. elektrod, jeżeli uszkodzenie leży w samym wyłączniku awaryjnym, co stwierdzić można badając sygnały płytki C, zaciski nr 11,10 /patrz panel C/.

11.2.3. Obwód elektryczny czujnika ruchu

Niewłaściwe działanie czujnika ruchu można obserwować tylko przy zdalnym uruchamianiu przenośnika /przy sterowaniu lokalnym czujnik ten nie oddziałuje na układ sterowania/. Jeżeli podczas zdalnego sterowania przenośnikiem zdarza się, że po zakończonym sygnale rozruchowym napęd przenośnika uruchamia się na okres około 2,5÷3 s, po czym samoczynnie się zatrzymuje /mimo że organ transportujący osiągnął swoją prędkość nominalną/, to powodem tego może być wadliwe działanie czujnika ruchu lub jego wzmacniacza.

Uwaga:

Podobny objaw występuje przy niedomaganiach KWSOI i zespołu sterowniczego; należy wówczas skontrolować:

- odstęp: czujnik ruchu - krążnik /rys.25/ bądź: czujnik ruchu - łańcuch przenośnika zgrzeblowego, zwracając jednocześnie uwagę, aby ogniwa łańcucha przesuwają się nad strefą czułą tego czujnika /środek okrągłego stalowego rdzenia/,
- czy krążnik współpracujący z czujnikiem ruchu swobodnie się obraca oraz czy jest w sposób pewny napędzany przez taśmę /możliwie duży kąt opasania taśmy/,
- czy taśma przenośnika nie ślizga się po bębnie napędowym /za mały naciąg taśmy, jej zakleszczenie się itd./ lub czy łańcuch przenośnika zgrzeblowego nie jest w pewnych okresach swojej pracy zbyt oddalony od czujnika /nierównomierny naciąg łańcucha/,
- za pomocą miliamperomierza, zakres pomiarowy 0,15 mA =, lub woltomierza, zakres 1,5 V =, zmierzyć w skrzynce pośredniczącej, na końcówkach odpiętego kabla przychodzącego z czujnika ruchu orientacyjną wartość prądu bądź napięcia. Przy uruchomionym lokalnie przenośniku średni prąd w amplitudach /wytworzany przez ogniwa łańcucha, a nie od zgrzebeł/ nie powinien być mniejszy niż 0,025 mA lub napięcie mniejsze od 0,18 V. Te same wartości odnoszą się do przenośników taśmowych. Jeżeli mimo to przenośnik się zatrzymuje /w przypadku zdalnego sterowania/, to należy przypuszczać, że uszkodzony jest wzmacniacz czujnika ruchu. W tym celu należy sprawdzić sygnały na zaciskach nr 4,3, płytki C /patrz panel C/.

11.2.4. Obwód elektryczny czujnika spiętrzenia

Czujnik spiętrzenia pracuje tylko przy zdalnym sterowaniu przenośnikami. Jeżeli przenośnik nie pozwala się zdalnie uruchomić /nie uruchomi się nawet akustyczny sygnał rozruchowy/, podczas gdy przy sterowaniu lokalnym rozruch przebiega bez zakłóceń, to można przypuszczać, że powodem tego jest wadliwa praca czujnika spiętrzenia, np. wzrost upływności izolacji elektrody /zabrudzenie izolatorów/, wzrost upływności kabla łączącego elektrody ze skrzynką pośredniczącą /zawilgocenie kabla/ lub uszkodzeniu uległ właściwy czujnik spiętrzenia.

W pierwszym wypadku wystarczy z zacisku nr 14 listwy głównej skrzynki pośredniczącej zdjąć kabel przychodzący z ww. elektrod i ponownie zdalnie uruchomić przenośnik. Jeżeli w dalszym ciągu przenośnik się nie uruchamia, to można przypuszczać, że uszkodzeniu uległa elektroniczna część czujnika. Stwierdzić to można badając płytkę C /zacisk nr 12,13/.

11.2.5. Usterki w obwodach sterowniczych KWSOI

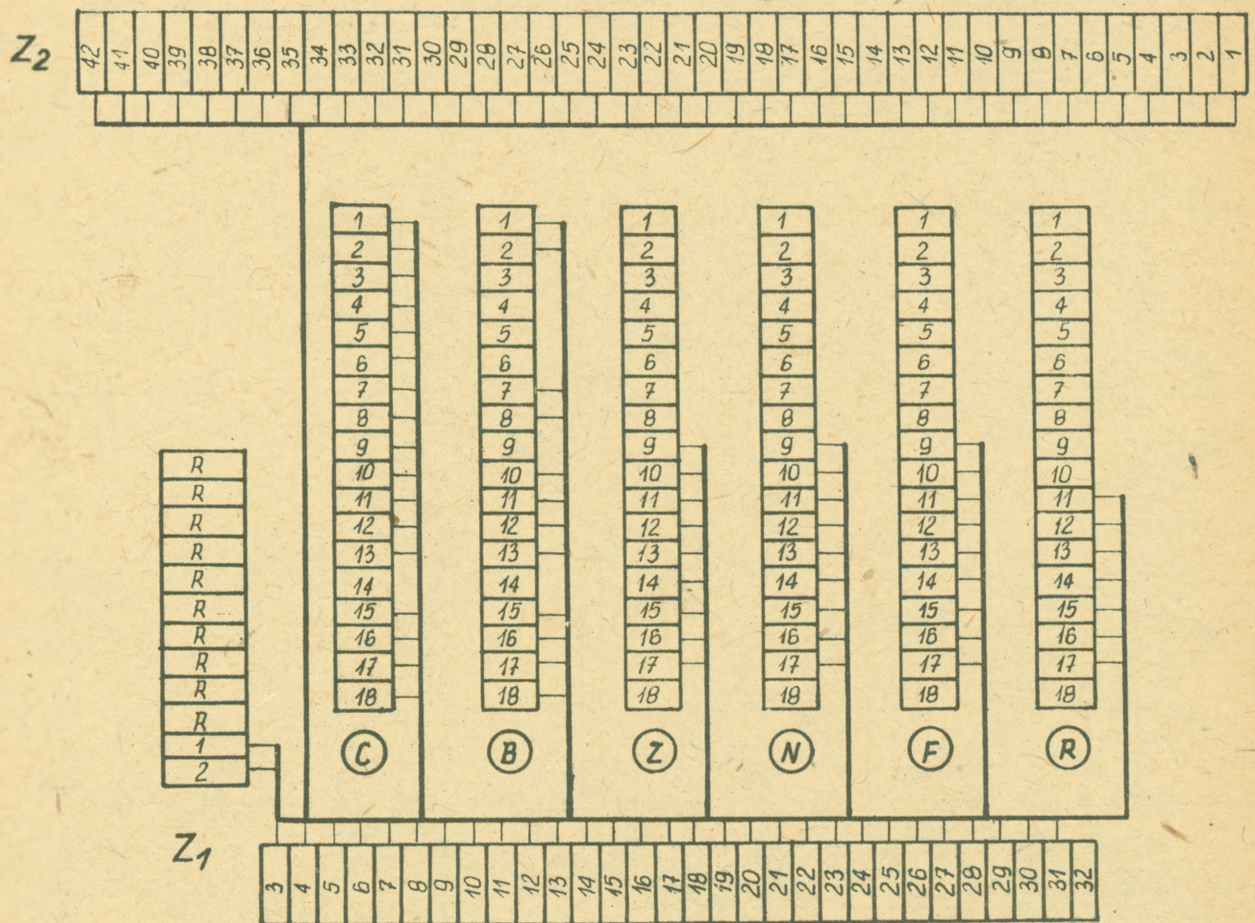
Jeżeli po przebrzmieniu akustycznego sygnału rozruchowego napęd przenośnika uruchamia się na przeciąg $1,0 \pm 1,5$ s, po czym samoczynnie się zatrzyma, to powodem tego niedomagania może być brak kontaktu styku pomocniczego stycznika wyprowadzonego na zaciskach $B_{01}-B_{02}$ /zabrudzenie styków, odkształcenie sprężyn, przerwa w kablu łączącym te styki z zaciskiem nr 51 na listwie głównej skrzynki pośredniczącej/. Styki $B_{01}-B_{02}$ / B_{02} - uziemione - patrz rys.34,35/ przekazują zwrotnie informację do układu PL-10-Rp o zadziałaniu KWS-u.

11.3. Lokalizacja uszkodzeń w obwodach elektrycznych tablicy sterowniczej

Po załączeniu napięcia zasilającego, na pokrywie tablicy sterowniczej powinny palić się następujące dwie lampki: Lk oraz WY. Tablica sterownicza powinna spełnić funkcje podane w pkt.7 niniejszej pracy. Jeżeli tak nie jest, to należy wg niżej podanych tabel wyszukać wadliwie pracującą płytkę i wymienić ją. Przy usuwaniu usterek w okablowaniu tablicy sterowniczej pomocnym będzie rys.40, ukazujący schemat montażowy tablicy sterowniczej, oraz rys.41, na którym przedstawiono schemat montażowy jej pokrywy.

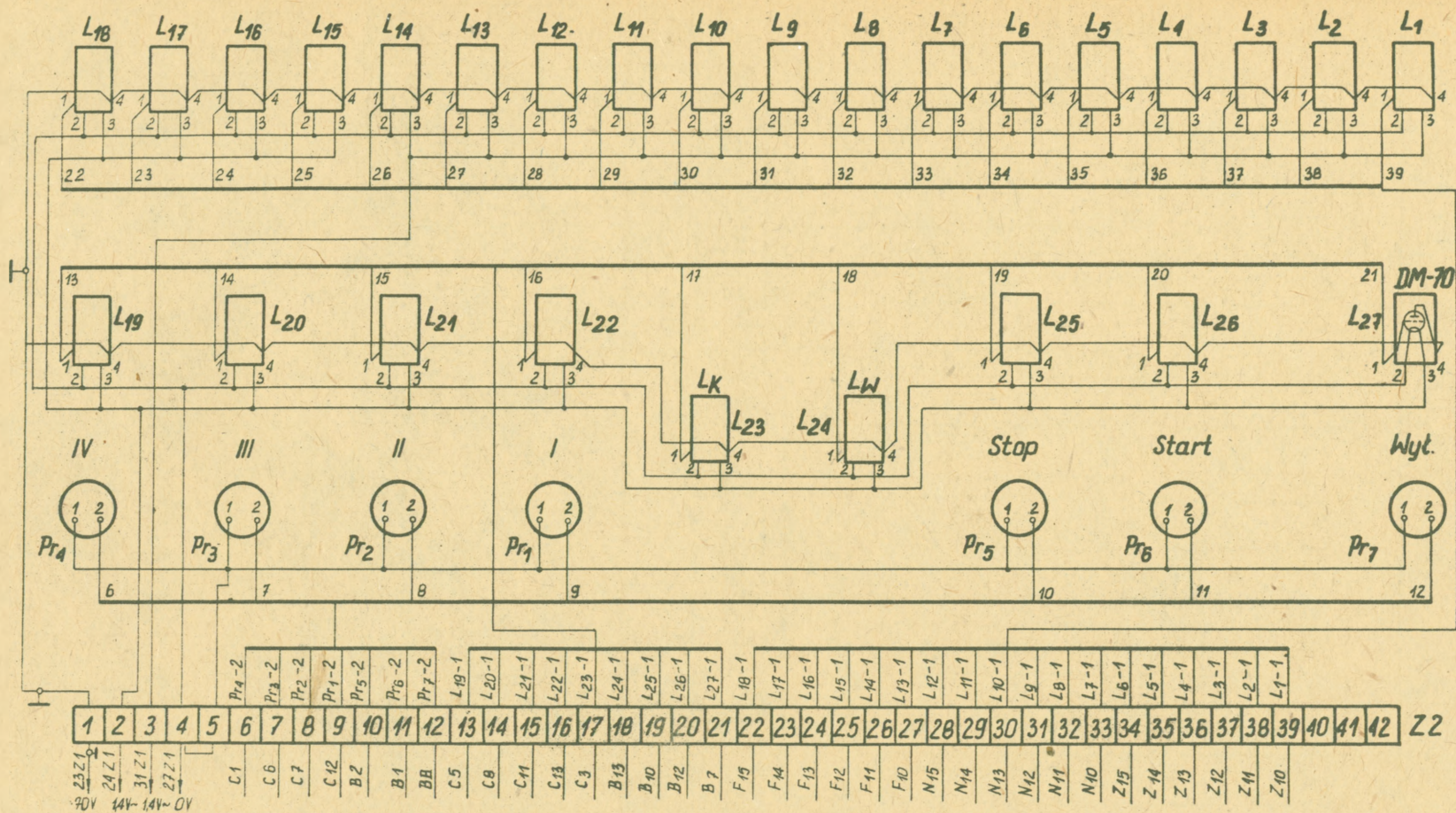
Tabele badań płytek panelowych tablicy sterowniczej

Panel C	Kolejność czynności		W razie niezgodności sygnałów należy:
	1	2	
Nr zacis- ku	Stan sygnałów po włączeniu napięcia zasilającego	Stan sygnałów po krótkotrwałym na- ciśnięciu przycis- ków tras I,II,III, IV /włączyć trasy/	
1	1		sprawdzić przycisk trasy IV
2			
3			
4	1	0	wymienić płytkę <u>C</u>
5	1	0	
6	1		sprawdzić przycisk trasy III
7	1		sprawdzić przycisk trasy II
8	1	0	
9	1	0	wymienić płytkę <u>C</u>
10	1	0	
11	1	0	
12	1		sprawdzić przycisk trasy I
13	1	0	wymienić płytkę <u>C</u>
14			
15	1	0	wymienić płytkę <u>C</u>
16	-12 V		sprawdzić napięcia zasilające
17	0 V		
18	+6 V		



C ₁		C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	Z _{1/21}	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₅	Z _{1/20}	B ₁	B ₂	B ₇	B ₈	B ₁₀
Z _{2/16}		Z _{2/17}	Z _{1/1}	Z _{2/13}	Z _{2/7}	Z _{2/8}	Z _{2/14}	Z _{1/2}	Z _{1/3}		Z _{2/15}	Z _{2/9}	Z _{2/16}	Z _{1/4}		Z _{2/11}	Z _{2/10}	Z _{2/21}	Z _{2/12}	Z _{2/19}
B ₁₀	Z _{1/19}	B ₁₂	B ₁₃	B ₁₃	B ₁₅	Z _{1/18}	R _{1/15}	N ₉	Z ₁₀	Z ₁₁	Z ₁₂	Z ₁₃	Z ₁₄	Z ₁₅	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃	N ₁₄	N ₁₅
Z _{1/5}		Z _{2/20}	Z _{2/18}	Z _{1/17}	Z _{1/16}		F ₉	Z _{1/9}	Z _{2/39}	Z _{2/38}	Z _{2/37}	Z _{2/36}	Z _{2/35}	Z _{2/34}	Z _{2/33}	Z _{2/32}	Z _{2/31}	Z _{2/30}	Z _{2/29}	Z _{2/28}
F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	F ₁₄	F ₁₅	R ₁₁	R ₁₂	Z _{1/30}	B ₁₆	N ₁₆	R ₁₆		B ₁₇	N ₁₇	R ₁₇	L ₁₈	Z _{1/25}	Z _{1/23}	Z _{1/24}	Z _{1/31}
Z _{2/27}	Z _{2/26}	Z _{2/25}	Z _{2/24}	Z _{2/23}	Z _{2/22}	Z _{1/7}	Z _{1/8}	C ₁₆	Z ₁₆	F ₁₆	Z _{1/30}	C ₁₇	Z ₁₇	F ₁₇	Z _{1/29}	B ₁₈		Z _{2/1}	Z _{2/2}	Z _{2/3}
Z _{1/27}	Z _{1/9}	Z _{1/22}	Z _{1/10}	Z _{1/11}	Z _{1/16}	Z _{1/26}	Z _{1/28}	Z _{1/7}		R ₁₄										
Z _{2/14}	Z _{1/12}		Z _{1/13}	Z _{1/14}		Z _{1/27}	Z _{1/29}	Z _{1/15}		Z _{1/26}										

Rys. 40 Schemat montażowy tablicy sterowniczej



DM-70

Widok od strony wewnętrznej

Rys. 41

Schemat montażowy pokrywy tablicy sterowniczej

Panel B	Kolejność czynności				W razie niezgodności sygnałów należy:
	1	2	3	4	
Nr zacis- ku	Stan sygna- łów po włą- czeniu na- pięcia za- silającego	Stan sygna- łów po na- ciśnięciu przycisku START	Stan syg- nałów po- naciśnię- ciu przy- cisku STOP	Stan syg- nałów po- naciśnię- ciu przy- cisku WYŁ	
1	1				sprawdzić przycisk START
2	1				sprawdzić przycisk STOP
3					
4					
5					
6					
7	0				wymienić płytkę <u>B</u>
8	1				sprawdzić przycisk WYŁ
9					
10	1		0	1	wymienić płytkę <u>B</u>
11					
12	1	0	1		
13	1				sprawdzić styk zapełnienia zbiornika
14					
15	0	0			wymienić płytkę <u>B</u>
16	-12 V				sprawdzić napięcia zasilające
17	0 V				
18	+6 V				

Panel Z	Kolejność czynności							W razie niezgodności sygnałów należy:
	1	2	3	4	5	6	7	
Nr zacisku	Stan sygnałów po zakończeniu napięcia zasilającego	Stan sygnałów po uruchomieniu I przenośnika	Sygnały po uruchomieniu II przenośnika	Sygnały po uruchomieniu III przenośnika	Sygnały po uruchomieniu IV przenośnika	Sygnały po uruchomieniu V przenośnika	Sygnały po uruchomieniu VI przenośnika	
9	0	$V \approx$	$V \approx$	$V \approx$	$V \approx$	$V \approx$	$V \approx$	sprawdzić płytkę <u>R</u>
10	0	1						wymienić płytkę <u>Z</u>
11	0		1					
12	0			1				
13	0				1			
14	0					1		
15	0						1	
16	-12 V							sprawdzić napięcia zasilające
17	0 V							
18	+6 V							

U w a g i:

- Podczas pomiarów może pracować /kolejno/ tylko jeden przenośnik
- $V \approx$ - pomiar przeprowadza się woltomierzem o $R_w > 20 \text{ k}\Omega/\text{V}$, na zakresie zmiennym. Wartość zmierzonego napięcia: około 10 V

Panel N	Kolejność czynności							W razie niezgodności sygnałów należy:
	1	2	3	4	5	6	7	
Nr zacisku	Stan sygnałów po zakończeniu napięcia zasilającego	Stan sygnałów po uruchomieniu VII przenośnika	Sygnały po uruchomieniu VIII przenośnika	Sygnały po uruchomieniu IX przenośnika	Sygnały po uruchomieniu X przenośnika	Sygnały po uruchomieniu XI przenośnika	Sygnały po uruchomieniu XII przenośnika	
9	0	$V \approx$	$V \approx$	$V \approx$	$V \approx$	$V \approx$	$V \approx$	sprawdzić płytkę <u>R</u>
10	0	1						wymienić płytkę <u>M</u>
11	0		1					
12	0			1				
13	0				1			
14	0					1		
15	0						1	
16	-12 V							sprawdzić napięcia zasilające
17	0 V							
18	+6 V							

U w a g i:

- Podczas pomiarów może pracować /kolejno/ tylko jeden przenośnik
- $V \approx$ - pomiar przeprowadza się woltomierzem o $R_w > 20 \text{ k}\Omega/\text{V}$, na zakresie zmiennym. Wartość zmierzonego napięcia: około 10 V

Panel F	Kolejność czynności							W razie niezgod- ności sygnałów należy:
	1	2	3	4	5	6	7	
Nr zacis- ku	Stan syg- nałów po włączeniu napięcia zasilają- cego	Sygnały po uru- chomieniu XIII przenoś- nika	Sygnały po uru- chomieniu XIV przenoś- nika	Sygnały po uru- chomieniu XV przenoś- nika	Sygnały po uru- chomieniu XVI przenoś- nika	Sygnały po uru- chomieniu XVII przenoś- nika	Sygnały po uru- chomieniu XVIII przenoś- nika	
9	0	$V_{\approx}$	$V_{\approx}$	$V_{\approx}$	$V_{\approx}$	$V_{\approx}$	$V_{\approx}$	sprawdzić płytkę <u>R</u>
10	0	1						wymienić płytkę <u>F</u>
11	0		1					
12	0			1				
13	0				1			
14	0					1		
15	0						1	
16	-12 V							sprawdzić napięcia zasilające
17	0 V							
18	+6 V							

U w a g i:

- Podczas pomiarów może pracować /kolejno/ tylko jeden przenośnik
- $V_{\approx}$ - pomiar przeprowadza się woltomierzem o $R > 20 \text{ k}\Omega/\text{V}$, na zakresie zmiennym.
Wartość zmierzonego napięcia około 10 V

Panel R	Kolejność czynności			W razie niezgodności sygnałów należy:
	1	2	3	
Nr zacis- ku	Stan sygnałów po włączeniu napięcia za- silającego	Stan sygnałów po uruchomie- niu jednego z przenośni- ków	Stan sygnałów po uruchomie- niu wszyst- kich przenoś- ników	
11	0	$V_1_{\approx}$	0	sprawdzić sygnały przychodzące ze skrzynki pośredniczącej
12	0			
13				
14	0			
15	0	$V_{\approx}$	0	wymienić płytkę <u>R</u>
16	-12 V			sprawdzić napięcia zasilające
17	0 V			
18	+6 V			

U w a g i:

- $V_1_{\approx}$ - napięcie zmienne około 300 mV } pomiar przeprowadzić
 $V_{\approx}$ - napięcie zmienne około 10 V } woltomierzem o $R_w > 20 \text{ k}\Omega/\text{V}$

11.4. Lokalizacja uszkodzeń w zespole głośnomówiącym i w jego obwodach sterowniczych

Jeżeli zespół głośnomówiący nie pełni funkcji podanych w pkt.7 niniejszego poradnika, to zależnie od objawów niewłaściwej pracy można wnioskować, że usterka leży w elementach zespołu głośnomówiącego znajdujących się na płycie panelowej F /lub N i Z/ skrzynki pośredniczącej bądź w obudowie ognioszczelnej zespołu głośnomówiącego, w obwodach sterowania tym zespołem. Pomiar przeprowadza się na liniach sterowniczych c i d /zaciski c i d w skrzynce pośredniczącej oraz odpowiadające im zaciski P_c - c oraz P_d - d na izolatorze przepustowym zespołu głośnomówiącego/.

Przy pomiarach zespołu głośnomówiącego należy kierować się następującymi zasadami:

- w czasie gdy zespół głośnomówiący nie jest pobudzony, tzn. skrzynki pośredniczące, tablica sterownicza i zespoły głośnomówiące są pod napięciem, lecz nie został naciśnięty żaden przycisk na obudowie zespołów głośnomówiących oraz nie odbywa się rozruch przenośników /generatory rozruchowe zablokowane/, generatory awaryjne również zablokowane, wtedy na linii c oraz na linii d powinien być sygnał odpowiadający 1 - logicznej. Wyjątek stanowi zespół głośnomówiący przy tablicy sterowniczej, gdzie na zacisku P_d izolatora przepustowego zawsze jest 0 - logiczna. Jeżeli tak nie jest, należy porównać sygnały płytki panelowej N i Z lub odpinając żyły sterownicze c i d w poszczególnych zespołach głośnomówiących obserwować napięcie na ich końcówkach, do czasu uzyskania właściwej kombinacji sygnałów. Wyszukany w ten sposób uszkodzony zespół sterowniczy należy wymienić,
- przy naciśnięciu przycisku P na obudowie zespołu głośnomówiącego, na linii c oraz d napięcie zmienia się z 1 - logicznej na 0 - logiczne. W razie niezgodności sygnałów należy sprawdzić płytkę N, styki przycisku P bądź wymienić cały zespół głośnomówiący,
- uruchamiając przenośnik lub pobudzając generator awaryjny /przez chwilowe zwarcie linek awaryjnych podczas pracy przenośnika/, na linii c panuje niezmiennie napięcie odpowiadające 1 - logicznej, na linii zaś d, na czas pracy generatora awaryjnego lub rozruchowego, napięcie spada do 0 - logicznego, po czym znowu powraca do 1 - logicznej. Gdy stwierdzono inną kombinację sygnałów, należy sprawdzić panel Z i N bądź wymienić wadliwie pracujący zespół głośnomówiący.

U w a g a:

W obudowie zespołu głośnomówiącego, w obwodzie zasilania zabudowany jest bezpiecznik radiowy 0,6 A, dostępny po zdjęciu lewej /patrząc od strony komory przyłączowej/ pokrywy obudowy wraz z tubą głośnika.

12. Usterki

Istnieją uszkodzenia w układzie PL-10-Rp z charakterystycznymi objawami, które łatwo można zlokalizować i usunąć. Uszkodzenia te, przyczyny oraz sposób ich usuwania podaje tabela 4.

Tabela 4

Objaw niewłaściwej pracy układu PL-10-Rp	Przyczyna	Sposób usuwania uszkodzenia
1	2	3
Palą się wszystkie lampki na pokrywie skrzynki pośredniczącej lub tablicy sterowniczej. Układ elektroniczny jest całkowicie niewrażliwy na sygnały sterujące /przyciski/	Całkowity lub częściowy zanik napięcia -12 V	Wymienić wkład zasilacza ZSI-1a

1	2	3
Wszystkie lampki tablicy sterowniczej lub skrzynki pośredniczącej palą się białym światłem żarowym /jak w żarówkach/	1.Przerwa w doprowadzeniu "0" z zasilacza ZSI-1a 2.Usterka może być również wewnątrz wkładu zasilacza /na zaciskach 1,4 V - napięcie kilkakrotnie wyższe/	1.Omomierzem sprawdzić połączenie: "0" zasilacza - "0" skrzynki lub tablicy sterowniczej. Połączyć te zaciski 2.Wymienić wkład zasilacza ZSI-1a
Żadna z lampek nie pali się na tablicy sterowniczej lub na skrzynce pośredniczącej, natomiast przenośnik pracuje prawidłowo	1.Brak zasilania /1,4 V~, +70 V/ 2.Przepalone włókna lamp	Sprawdzić obwód zasilania. Sprawdzić włókna lamp. Sprawdzić napięcie +70 V, 1,4 V na zasilaczu bądź wymienić wkład zasilacza ZSI-1a
Z chwilą włączenia napięcia zasilania do zasilacza skrzynki pośredniczącej nieprzerwanie pracuje generator rozruchowy	Brak "0" na płytce panelowej <u>Z</u>	Doprowadzić "0" na zacisk nr 17 płytki panelowej <u>Z</u>
Istnieje możliwość zapalenia i wygaszania lampek przyciskami, które z nimi nie współpracują	Zanik napięcia blokującego +6 V lub przerwa w doprowadzeniu +6 V na odcinku zasilacza - skrzynka	1.Pomierzyć napięcie woltomierzem na zaciskach nr 18 każdej płytki panelowej, na listwie głównej oraz na zaciskach zasilacza ZSI-1a 2.Wymienić wkład zasilacza ZSI-1a
Przenośnik pracuje tylko lokalnie, zdalnie zaś nawet nie uruchamia się	Zwiększona upływność izolacji elektrod spiętrzenia	1.Uruchomić zdalnie przenośnik przy odłączonym kablu elektrod spiętrzenia /zacisk nr 21 listwy głównej/ 2.Sprawdzić sygnały na płytce <u>C</u>
Przenośnik uruchamia się na czas około 1,5 s, po czym samoczynnie się zatrzymuje	1.Brak potwierdzenia o zadziałaniu z KWSOI lub zespołu sterowniczego	Wykonać czynności wg pkt.11 niniejszej pracy
Obwody sterownicze przenośnika nie "pozwalają" się odblokować /pali się lampka "BŁOK", przycisk "ODBŁOK" - pozornie nieczynny/	1.Brak ciągłości linii wyłącznika awaryjnego bądź są stale zwarte, bądź stykają się z "ziemią" 2.Uszkodzone elementy płytki <u>C</u> lub <u>B</u>	1.Sprawdzić elektrody wyłącznika awaryjnego 2.Sprawdzić płytki panelowe <u>C</u> oraz <u>B</u> bądź przycisk "ODBŁOK" /wtykiem kontrolnym/
Sygnały akustyczne /rozruch awaryjny/ jednego przenośnika emitowane przez wszystkie pozostałe zespoły głośnomówiące	Brak 1 - logicznej na linii <u>C</u>	1.Usunąć zwarcie linii <u>C</u> do "0" układu
Zespół głośnomówiący - "głuchy"	1.Brak zasilania /bezpiecznik 0,6 A/ 2.Uszkodzony przełącznik <u>RL</u> lub wzmacniacz W-01 3.Uszkodzony wzmacniacz głośnikowy.	1.Sprawdzić obwód zasilania 2.Wymienić zespół głośnomówiący

13. Naprawa uszkodzonych elementów automatyki

Użytkownik nie dokonuje żadnych napraw w części elektronicznej urządzenia. Uszkodzone podzespoły, jak: przyciski, wkłady zasilaczy, płytki panelowe tablicy sterowniczej i skrzynki pośredniczącej oraz zespoły głośnomówiące wysyła się do Zakładu Elektroniki Górniczej w Tychach, w celu dokonania fachowej naprawy. Rola użytkownika jako naprawiającego urządzenia PL-10-Rp ogranicza się tylko do wyszukania i wymiany uszkodzonych podzespołów.

Magnetoindukcyjne czujniki ruchu nie podlegają naprawom. W razie uszkodzenia tych elementów, należy je wymienić na nowe.

W zapasowe lampki kontrolne użytkownik zaopatruje się we własnym zakresie w sklepach uspołecznionego handlu detalicznego branży radiowej oraz wymienia je również we własnym zakresie.

14. Naprawa gwarancyjna

Urządzenie PL-10-Rp eksploatowane zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym poradniku podlega gwarancji na okres 6 miesięcy od daty jego sprzedaży, zgodnie z kartą gwarancyjną oraz z warunkami technicznymi odbioru. Usterki powstałe w trakcie eksploatacji urządzenia w tym czasie, nie wynikające z winy użytkownika, podlegają bezpłatnej naprawie.

Naprawom gwarancyjnym podlegają: wszystkie elementy wchodzące w skład tablicy sterowniczej i skrzynki pośredniczącej, zespoły głośnomówiące, wkłady zasilaczy oraz czujniki ruchu. Użytkownik traci prawa gwarancyjne w razie stwierdzenia uszkodzeń powstałych w wyniku niewłaściwej eksploatacji i niewłaściwego obchodzenia się z ww. aparaturą.

15. Części zamienne

Dla jednego kompletu urządzeń, składającego się z 18 przenośników, przewiduje się, że użytkownik układu PL-10-Rp powinien dodatkowo zaopatrzyć się w rezerwową aparaturę i w rezerwowe podzespoły, wyszczególnione w tabeli 5.

Tabela 5

Wyszczególnienie aparatury lub podzespołu	Symbol	Liczba /szt./	Lokalizacja zamówień
Płytki panelowe tablicy sterowniczej	B/TL-2 C/TL-2 F/TL-2 N/TL-2 R/TL-2 Z/TL-2	1 1 1 1 1 1	ZKMPW Zakład Elektroniki Górniczej w Tychach
Płytki panelowe skrzynki pośredniczącej	B/SL-2 C/SL-2 F/SL-2 N/SL-2 Z/SL-2	1 1 1 1 1	
Magnetyczny przycisk sterowniczy	MPS-1	3	
Wkład iskrobezpiecznego zasilacza sieciowego	ZSI-1a	2	
Magnetoindukcyjny czujnik ruchu	CM-01	1	
Zespół głośnomówiący	GTL-1A	2	
Lampki kontrolne	DM-70	5	
Elektrody czujnika spiętrzenia + konstr. nośna	CS-1	1	
			ZURiT
			ZWSS-Bielsko

16. Wykaz producentów aparatury podstawowej i pomocniczej układu PL-10-Rp

ZKMPW - Zakład Elektroniki Górniczej

TYCHY

ul. Świerczewskiego nr 3

jest producentem:

- tablicy sterowniczej TL-2
- skrzynki pośredniczącej SL-2
- iskrobezpiecznych zasilaczy sieciowych ZSI-1a
- zespołu głośnomówiącego GTL-1A
- magnetoindukcyjnego czujnika ruchu CM-01

Zakłady Naprawcze Maszyn Elektrycznych DAMEL

DĄBROWA GÓRNICZA

ul. Armii Czerwonej nr 20

są producentem zespołu sterowniczego ZSG-10

Zakłady Wytwórcze Sprzętu Sieciowego

BIELSKO-BIAŁA

ul. Kamienica nr 3

są producentem kompletnych elektrod czujnika spiętrzenia. Typ elektrod: CS-1

Pomorskie Zakłady Wytwórcze
Aparatury Niskiego Napięcia APATOR

TORUŃ

ul. 22 Lipca nr 13/29

są producentem kopalnianych wyłączników sterowanych typu KWSOI-160-22

U w a g a:

Producent zastrzega sobie prawo wprowadzenia zmian konstrukcyjnych wynikłych z postępu technicznego.

BIBLIOTEKA
GŁÓWNA



AKADEMII
GÓRNICZO
HUTNICZEJ

K.1595

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000275149