

S C H E M A T Y

EU-07 PONIŻEJ 300 I POWYŻEJ 300

~~EP-09~~; ~~EM-10~~

~~ET-22~~; ~~EN-57~~

KATOWICE 1997.

A		Amperomierz
AC1 - 6		Styczniki rozrządu
ANCR1 - 2		Przełączniki zanikowo-prądowe przetwornic
AR1		Przełącznik pomocniczy styczników liniowych
BAC		Stycznik baterii
BC1 - 4		Styczniki silników wentylatorów oporów rozruchowych
BER1 - 4		Oporniki oszczędnościowe styczników silników wentylatorów oporów rozruchowych
BGK		Bezpiecznik grzania kabin
BL1 - 4		Silniki wentylatorów oporów rozruchowych
BNCR1 - 4		Przełączniki zanikowo-prądowe silników wentylatorów oporów rozruchowych
B.O/LD1 - 4		Przełączniki nadmiarowe silników wentylatorów oporów rozruchowych
BR		Przełącznik zwrotny baterii
BRR		Opornik przełącznika baterii
C		Silnik sprężarki głównej
CBR		Przełącznik różnicowy
CC1 - 2		Styczniki silników sprężarek głównych
CG		Wyłącznik ciśnieniowy sprężarek głównych
CKS		Odłącznik rozrządu
CLR		Przełącznik samoczynnego rozruchu
C.O/LD1 - 2		Przełączniki nadmiarowe silników sprężarek głównych
C.O/LDH1 - 2		Cewki blokujące przełączniki nadmiarowe silników sprężarek głównych
C.O/LDR1 - 2		Cewki odblokowania przełączników nadmiarowych silników sprężarek głównych
CER1 - 2		Oporniki oszczędnościowe styczników silników sprężarek głównych
CR		Przełącznik wyłączenia styczników liniowych w trakcji wielokrotnej (likwidujący)
DMR		Przełącznik czuwaka
F1 - 12		Styczniki bocznikowania
F13 - 14		Styczniki kompensacji obciążenia osi
G		Prądnicza
G		Stycznik grupowy
HSCB		Wyłącznik szybki
HSCBC		Stycznik wyłącznika szybkiego
HSCBR		Przełącznik wyłącznika szybkiego
I1 - 2		Styczniki mostkowe
IR1 - 2		Styczniki szeregowej jazdy oporowej

IS1 - 2	Odłączniki główne
LBR	Wyłącznik impulsowy odłużniacza hamulca lokomotywy
LS1 - 4	Styczniki liniowe
LSR	Przekaznik styczników liniowych
M	Silnik
MCB	Wyłączniki samoczynne
MCOS1 - 2	Odłączniki silników trakcyjnych
MDR	Przekaznik sygnalizujący pracę w trakcji wielokrotnej
MGC1 - 2	Styczniki przetwornic
MGO/LD1 - 2	Przekazniki nadmiarowe przetwornic
MGO/LDH1 - 2	Cewki blokujące przekazniki nadmiarowe przetwornic
MGO/LDR1 - 2	Cewki odblokowania przekazników nadmiarowych przetwornic
MGSC1 - 2	Styczniki rozruchowe przetwornic
MGSR1 - 2	Przekazniki rozruchowe przetwornic
MR	Przekaznik rozrzędu ukrotnionego
NB	Przekaznik pozycji powrotnych
NB	Nastawnik bocznikowania
MCR	Przekaznik zanikowo-prądowy
NJ	Nastawnik jazdy
NK	Nastawnik kierunkowy
NVR	Przekaznik zanikowo-napięciowy
NVRR	Przekaznik pomocniczy NVR
O/LDH	Przekaznik nadmiarowy wysokoprądowy silników trakc.
O/LDHR	Cewka odblokowania O/LDH
O/LDN	Przekaznik nadmiarowy normalnoprądowy silników trakc.
O/LDNR	Cewka odblokowania O/LDN
P	Stycznik grupowy
PB	Wyłącznik impulsowy
PBD	Przycisk opuszczenia pantografów
PBG	Przycisk podniesienia pantografów
PC	Silnik sprężarki pantografów
PCG	Wyłącznik ciśnieniowy sprężarki pantografów
PJ	Wyłącznik impulsowy
PJS1 - 2	Odłączniki pantografów
PR	Przekaznik układu równoległego
PR1 - 2	Oporniki ochronne przetwornic
PT1 - 2	Transformatory ochronne przetwornic
R	Nawrotnik
R1 - 30	Styczniki oporowe
SGK	Styczniki ogrzewania kabin

TE		Termostat ogrzewania kabin
TH		Sprzęg ogrzewania elektrycznego pociągu
TO1 - 2		Transformatory ochronne przetwornic
WCH		Wyłącznik ciśnieniowy cylindra hamulcowego
WCP1 - 2		Wyłączniki ciśnieniowe pantografów
WCR		Wyłącznik ciśnieniowy rozrządu
WCS		Wyłącznik ciśnieniowy sprężarek
WDC		Wyłącznik dźwigienkowy awaryjnego sterowania sprężarki
WDG		Wyłącznik dźwigienkowy przetwornic
WDO1 - 2		Wyłączniki dźwigienkowe ogrzewania kabin
WDP		Wyłącznik dźwigienkowy sprężarki pomocniczej
WDW1 - 4		Wyłączniki dźwigienkowe wentylatorów oporów rozruchowych w szafie WN
WE1 - 2		Wyłączniki blokady szaf WN
WFR		Przełącznik pomocniczy bocznikowania
WJ1 - 2		Przyciski odblokowania przełączników nadmiarowych sprężarek głównych i wentylatorów oporów rozruchowych
WJ3 - 4		Przyciski odblokowania przełączników nadmiarowych przetwornic i ogrzewania pociągu
WJ5 - 6		Przycisk wyłączenia wyłącznika szybkiego
WJ7 - 8		Przycisk załączenia wyłącznika szybkiego
WKC		Wyłącznik główny SHP z zaworem kurkowym
WKS		Wyłącznik dźwigienkowy piasecznic
WNS		Przycisk nożny piasecznic
WPP1 - 2		Wyłączniki dźwigienkowe pantografów
WR		Wyłącznik rozrządu
WS		Wyłącznik szybki
WSAG		Wyłącznik samoczynny SHP
WSC		Wyłącznik samoczynny rozrządu sprężarek głównych
WSD		Wyłącznik samoczynny obwodów odbloku
WSB		Wyłącznik samoczynny baterii akumulatorów
WSF		Wyłącznik samoczynny oświetlenia
WSG		Wyłącznik samoczynny rozrządu
WSHP		Wyłącznik ciśnieniowy przewodu głównego
WSJ1 - 2		Wyłącznik samoczynny ogrzewania kabin
WSJ3		Wyłącznik samoczynny ogrzewania pociągu
WSK		Wyłącznik samoczynny kuchenki
WSM		Wyłącznik samoczynny główny obwodów rozrządu
WSN		Wyłącznik samoczynny rozrządu przetwornic
WSP		Wyłącznik samoczynny pantografów
WSS		Wyłącznik samoczynny piasecznic

MASZYNISTA INSTRUKTOR

Paweł Nagrobia

WSW		Wyłącznik samoczynny wentylatorów oporów rozruchowych
WSZ		Wyłącznik samoczynny szybkościomierza
WWR		Wyłącznik wybiorczy wysokiego rozruchu
ZD		Diody
ZOC1 - 2		Zawory ep odcinające przewód główny
ZOH		Zawór ep odłączniacza hamulca
ZP1 - 2		Zawory ep pantografów
ZPN		Bezpiecznik przekaźnika zanikowo-napięciowego
ZPP		Zawór ep przeciwpoślizgowy
ZPW1 - 2		Żarówki oporowe przetwornic
ZPS		Zawór ep drugiego stopnia hamowania
ZS		Zawór ep piasecznicy
ZTO		Zawór ep towarowo-osobowy

AW1 - 2		Amperomierze WN
B		Bocznik amperomierza WN
BA		Bateria akumulatorów
BBA1 - 2		Bezpieczniki baterii (63A)
BI1 - 2		Boczniki indukcyjne
BNK1 - 2		Bezpieczniki WN nagrzewnicy (6A)
CK1		Kondensator hamowania
CUP1 - 4		Czujniki urządzenia przeciwpoślizgowego
D		Diody
D11 i D21		Diody mocy
DP1 - 4		Diody przekaźnika różnicowego
DPP1 - 2		Zespół przeciwprzepięciowy
EUH		Elektroniczne urządzenie hamowania
G1 - 2		Prądnice
GNK		Nagrzewnica z zabezpieczeniem termicznym
KK		Kondensator komutacyjny
KO		Kondensator ochronny
LD1		Cewka ograniczająca stromość
Ld1		Cewka komutacyjna
LH21		Cewka pomocnicza hamowania
N		Nawrotnik
NB		Nastawnik bocznikowania
NC		Przełącznik nadmiarowy sprężarki
NGP		Przełącznik nadmiarowy ogrzewania pociągu
NJ		Nastawnik jazdy
NK		Nastawnik kierunkowy
NP1 - 2		Przełączniki nadmiarowe przetwornic
NPP1 - 2		Przełączniki nadmiarowe diod
OD		Odgromnik magnetyczno-zaworowy
PO1 - 2		Odłączniki pantografów
OPN		Cewka odbloku przekaźnika nadnapięciowego hamowania
ORG		Cewka odbloku PRG
CRP		Cewka odbloku PRP
OS1 - 2		Odłączniki silników trakcyjnych
OZ		Odłącznik uziemiający
P1 - 2		Pantografy
PA		Przycisk awaryjny opuszczenia pantografów
PB		Bezpiecznik WN (1A)
PCOS		Przełącznik ciśnieniowy układu smarowania sprężarki
PH1		Przełącznik hamowania elektrodynamicznego
PHD		Przełącznik hamowania elektrodynamicznego

PHE	Przekaznik hamowania elektrodynamicznego
PHJ1 - 2	Przełącznik jazda - hamowanie
PJB	Przekaznik sygnalizacji bezoporowej
PN1 - 2	Przekazniki nadmiarowe silników trakcyjnych
PNC	Przekaznik pomocniczy przekazników nadmiarowych NC i NGP
PNN	Przekaznik napięciowy hamowania
PNP1 - 2	Przekazniki pomocnicze przekazników nadmiarowych NP1 - 2
PNT	Przekaznik nadmiarowy przekształtnika tyrystorowego
PNW1 - 2	Przekazniki nadmiarowo-prądowe wentylatorów oporów
PORG	Przycisk odbloku PRG
PORP	Przycisk odbloku PRP
PP	Wyłącznik sterowania pantografami
PP1	Przekaznik blokady jazda - hamowanie
PP3 - 17	Przekazniki pomocnicze układu przeciwpoślizgowego
PPN	Przekaznik pomocniczy przejścia
PPP	Przekaznik pomocniczy pantografów
PPPO	Przekaznik pomocniczy nagrzewnicy
PPS	Przekaznik wyłączający wyłącznik szybki
PR	Przekaznik cofania NJ od pozycji 18 na niższe
PRA i PRB	Przekazniki rozrządu
PRG	Przekaznik różnicowy obwodu głównego
PRN	Przekaznik regulatora napięcia
PRP	Przekaznik różnicowy obwodu pomocniczego WN
PS	Przełącznik jazdy awaryjnej
PSG1 - 3	Przekazniki pomocnicze styczników grupowych
PSH	Przekaznik pomocniczy hamowania
PSL1, 2 i 4	Przekazniki pomocnicze stycznika liniowego SL1
PSL3	Przekaznik pomocniczy stycznika liniowego SL3
PSOR	Przekaznik pomocniczy stycznika SOR
PSP	Przekaznik sygnalizacji poślizgu
PSR21 - 22	Przekazniki pomocnicze styczników oporowych SR21 i SR22
PSS	Przekaznik pomocniczy załączenia styczników liniowych, mostkujących i grupowych
PSS1	Przekaznik pomocniczy odbloku przekazników nadmiarowych i załączenia przekaznika PSS
PT	Przekształtnik tyrystorowy TUHEX
PT	Wyłącznik sterowania pantografami
PT1 - 2	Przekazniki czasowe nagrzewnicy
PTC	Przekaznik czasowy sprężarki
PTH1 - 2	Przekazniki czasowe hamowania elektrodynamicznego
PTL1 - 2	Przekazniki czasowe układu przeciwpoślizgowego

PTN1 - 2	Przekąźniki pomocnicze nagrzewnicy
PTOS	Przekąźnik termiczny sprężarki
PTP	Przekąźnik czasowy przetwornicy
PTR	Przekąźnik pomocniczy przejścia
PTW	Przekąźnik czasowy wentylatorów oporów
PWN	Przełącznik wybiorczy nagrzewnicy
PZL	Przekąźnik pomocniczy załączenia styczników liniowych
PZN	Przekąźnik zanikowo-napięciowo
PZP1 - 2	Przekąźniki zanikowo-prądowe przetwornic
PZS	Przycisk załączający wyłącznik szybki
PZW1 - 2	Przekąźniki zanikowo-prądowe wentylatorów oporów
PZZ	Przełącznik zasilania zewnętrznego
PM1 - 2	Przekąźniki pomocnicze stycznika mostkującego SM1
R1 - 26	Oporniki rozruchowe i hamowania
RA1 - 2	Oporniki redukcyjne amperomierzy WN
RN1 - 2	Regulatory napięcia
RO1 - 8	Oporniki bocznikowania
ROC	Opornik ochronny silnika sprężarki
RPN	Opornik przekąźnika nadnapięciowego
RPO1 - 2	Oporniki ochronne przetwornic
RPP1 - 2	Oporniki redukcyjne
R6N	Opornik wentylatora nagrzewnicy
RV	Opornik woltomierzy
RZN	Opornik przekąźnika zanikowo-napięciowego
S1 - 4	Silniki trakcyjne
SC	Stycznik sprężarki
SG1 - 5	Styczniki grupowe
SGP	Stycznik ogrzewania pociągu
SL1 - 4	Styczniki liniowe
SM1 - 2	Styczniki mostkujące
SMP1 - 2	Styczniki wybiorcze przetwornic
SNK	Stycznik nagrzewnicy
SO1 - 10	Styczniki bocznikowania
SOR	Stycznik pomocniczy styczników oporów rozruchowych
SPR	Stycznik pomocniczy rozrządu
SR	Stycznik rozrządu
SR1 - 22	Styczniki oporów rozruchowych i hamowania
SSN1 - 2	Styczniki wentylatorów nagrzewnicy
SSP1 - 2	Styczniki przetwornic
SUP1 - 2	Styczniki przeciwprzepięciowe
SW	Stycznik wzbudzenia przekształtnika PT

SWS	Stycznik załączający wyłącznik szybki
T11, T21, T31	Tyrystory
TEN	Termostat nagrzewnicy
TR	Transduktor sumy
TW	Transduktor wzbudzenia
TZN	Nagrzewnica z zabezpieczeniem termicznym
UPP	Urządzenie przeciwpoślizgowe
VW	Woltomierze WN
WAP	Przełącznik wybiorczy przetwornic
WCC	Wyłącznik ciśnieniowy sprężarki
WCH	Wyłącznik ciśnieniowy cylindra hamulcowego
WCPA, WCPB	Wyłączniki ciśnieniowe pantografów
WCRG	Wyłącznik ciśnieniowy przewodu hamulcowego
WCRZ	Wyłącznik ciśnieniowy zbiornika głównego
WDC	Wyłącznik dźwigienkowy sprężarki
WDO	Wyłącznik dźwigienkowy ogrzewania pociągu
WDP	Wyłącznik dźwigienkowy przetwornic
WHE	Wyłącznik hamowania elektrodynamicznego
WJ	Przycisk odbloku przekaźnika różnicowego i nadnapięciowego hamowania
WK	Przycisk odbloku przekaźników nadmiarowych i wzbudzenia przekaźnika PSS
WKB	Wyłącznik krańcowy blokady przedziału WN
WL	Przycisk zamierzonego wyłączenia styczników liniowych
WNS	Przycisk nożny piasecznicy
WO1 - 2	Silniki wentylatorów oporów rozruchowych
WP	Wyłącznik dźwigienkowy piasecznicy
WR	Wyłącznik rozrządu
WRZ	Wyłącznik rozrządu na zimno
WS	Wyłącznik szybki
WSB	Wyłącznik samoczynny baterii
WSep	Zawór elektropneumatyczny wyłącznika szybkiego
WSC1 - 2	Wyłączniki samoczynne prądnic
WSH	Wyłącznik samoczynny urządzenia hamowania elektrodynam.
WSM	Wyłącznik samoczynny przetwornic i sprężarki
WSN	Wyłącznik samoczynny nagrzewnicy
WSR1 - 4	Wyłączniki samoczynne rozrządu
WSRG	Wyłącznik samoczynny rozrząd główny
WSUP	Wyłącznik samoczynny układu przeciwpoślizgowego
WT	Wyłącznik dźwigienkowy wyłącznika szybkiego
WTO	Przełącznik hamowania towarowy - osobowy

W60		Warystor
Z2H		Zawór dwustopniowego hamowania
ZD		Diody ładowania baterii
ZLB1 - 2		Zawór ep układu przeciwpoślizgowego
ZOC		Zawór ep odcinający
ZOL		Zawór ep odłużniacza
ZPA, ZPB		Zawory ep pantografów
ZPP, ZPT		Zawory ep piasecznicy
ZR		Zawór rozrządczy
ZSO		Złącze ogrzewania pociągu
ZTC		Zawór ep hamowania towarowy - osobowy
ZWCC		Wyłącznik awaryjny wyłącznika ciśnieniowego sprężarki

A1 - 4		Amperomierze WN
BA1 - 2		Boczniki amperomierzy WN
BC		Bateria kondensatorów
BF		Bezpiecznik kondensatorów
BP		Bezpiecznik WN
CF		Kondensator filtru
CO		Kondensator ochronny
DH1 - 2		Diody hamowania
DHR		Dioda hamowania
DM1 - 2		Diody dławika komutacyjnego
DO1 - 2		Diody przekształtnika
DS1 - 2		Diody szeregowo
IH1 - 2		Układ pomocniczy prądu hamowania
IR1 - 2		Czujniki pomiaru prądu
LF		Dławik filtru
LS1 - 2		Dławiki wygładzające
MWH1 - 2		Silniki wentylatorów oporników hamowania
N		Nawrotnik
OG		Odgromnik zaworowy
OP		Odłącznik pantografu
OS1 - 2		Odcłączniki silników trakcyjnych
P		Pantograf
PN1 - 2		Przełączniki nadmiarowe silników trakcyjnych
PRG		Przełącznik różnicowy
PT1 - 2		Przekształtniki tyrystorowe
PZN		Przełącznik zanikowo-napięciowy
RB1 - 2		Oporniki tłumiące
RD1 - 2		Oporniki przekształtnika
RE		Filtr wysokiej częstotliwości
RF		Opornik filtru
RH1 - 2		Oporniki hamowania
RH11 - 12		Oporniki hamowania
RH21 - 22		Oporniki hamowania
RK1 - 2		Oporniki kompensacyjne
RLCF		Opornik rozładowczy
RPZN		Opornik przełącznika zanikowo-napięciowego
RV		Dzielnik napięcia woltomierza
SCF		Stycznik ładowania filtru
SG1 - 2		Styczniki grupowe
SH1 - 2		Styczniki hamowania - obwody wzbudzenia
SHR1 - 2		Styczniki hamowania - obwody tworników

ST1 - 4	Silniki trakcyjne
TR1 - 2	Zespoły tyrystorów
UF	Układ kontroli napięcia filtru
UK	Układ kontroli napięcia
VWA, VVB	Woltomierz WN
W	Wtyk połączeniowy
WS	Wyłącznik szybki
ZW	Odłącznik uziemienia

PROGRAM PRACY STYCZNIKÓW

Stycznik	Jazda do przodu				Jazda do tyłu					Hamowanie	
	silnikami		autom	I i II	I i II para	autom	silnikami		80-50 km/h	50-0 km/h	
	ST1 ST2	ST3 ST4	ZUPZ	para		ZUPZ	ST3 ST4	ST1 ST2			
SG1	X	--	X	X	X	X	--	X	X	X	
SG2	--	X	X	X	X	X	X	--	X	X	
SH1	--	--	--	--	--	--	--	--	X	X	
SH2	--	--	--	--	--	--	--	--	X	X	
SHR1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	X	
SHR2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	X	
SCF	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PULPIT A	P2	P1	PA	P1,2	0	T1,2	TA	T2	T1	POZYCJA	
PULPIT B	P1	P2	PA	P1,2	0	T1,2	TA	T1	T2		

An		Amperomierz NN
B		Bateria akumulatorów
B1 - 3		Bocznik indukcyjny silnika 1 i 3
B2		Bocznik indukcyjny silnika 2
B4 - 5		Bocznik indukcyjny silnika 4 i 5
B5		Bocznik indukcyjny silnika 5
BAM		Bocznik amperomierza NN
BB1 - 2		Bezpieczniki baterii
BCK		Bezpiecznik grzania kabin
BH1 - 2		Buczki SHP
Bjp		Podgrzewacz wody postojowy
Bjs		Podgrzewacz wody
BS1 - 2		Bezpieczniki sprężarek głównych
D		Dioda
EL, EP		Cewki zbiorcze SHP
ESP		Elektroniczny stabilizator prądu
GKA1 - 4		Grzejniki kabiny A
GKB1 - 4		Grzejniki kabiny B
GN		Ogrzewacz nóg
KK1 - 2		Kuchenki elektryczne
KO		Kondensator odgromowy
L		Łodówka
L1 - 14		Lampki sygnalizacyjne
Lc1 - 2		Lampki sygnalizacyjne zadziałania SHP
LL1 - 2		Lampki sygnalizacyjne wyłączenia styczników liniowych
Ln1 - 2		Lampki sygnalizacyjne przekaźników nadmiarowych silników trakcyjnych
Lp1 - 2		Lampki sygnalizacyjne przekaźnika różnicowego obwodu głównego
Ls1 - 2		Lampki sygnalizacji poślizgu
Lz1 - 2		Lampki sygnalizacyjne zamknięcia zasilania
ŁZ		Wyłącznik dźwigniowy zawierający wyłącznik ciśnieniowy sprężarki
NA, NB		Nastawnik główny
NBA, NBB		Nastawnik bocznikowania
NCP		Przełącznik nadmiarowy ogrzewania pociągu
NKA, NKB		Nastawnik kierunkowy
NPrz1 - 2		Przełączniki nadmiarowe przetwornic
NS		Nadajnik szybkościomierza
NS1 - 2		Przełączniki nadmiarowe sprężarek
NW		Nawrotnik

OG1 - 2	Odłączniki główne
OKO	Szyby ogrzewcze
OP1 - 2	Odłączniki pantografów
ORG	Przycisk odblokowania przełącznika różnicowego obwodu głównego
ORP	Przycisk lokalnego odbloku PRP
OSI, OSII	Odłączniki silników trakcyjnych
OSz	Opornik szybkościomierza
P1 - 2	Prądnice
PA1 - 2	Wyłączniki pantografu A
PB	Przełącznik baterii
Pb	Przełącznik pomocniczy podgrzewacza wody
PB1 - 2	Wyłączniki pantografu B
PC	Przełącznik pomocniczy SHP
PC1 - 2	Przyciski czujności SHP
PCR1 - 2	Przełączniki rozruchu normalny - wysoki
PEM	Przełącznik włączenia styczników liniowych
PH	Przełącznik hamulca (2-stopniowy)
PJ	Przycisk sterowniczy
PJP	Przycisk sterowniczy
PJSp	Przycisk sterowniczy sprężarki pomocniczej
PK1 - 2	Przełączniki kuchenki
PLP	Przełącznik likwidacji poślizgu
PLS1 - 2	Przyciski przyhamowania
PN1 - 6	Przełączniki nadmiarowe silników trakcyjnych
PW1 - 5	Przełączniki nadmiarowe wentylatorów oporów rozruchowych
PCN1 - 2	Przyciski odblokowania przełączników nadmiarowych i różnicowych obwodu głównego
FP1 - 4	Przełączniki pomocnicze układu przejścia
PPA	Przełącznik pomocniczy jazdy awaryjnej
PPP	Przełącznik pomocniczy przejścia
PPS	Przełącznik pomocniczy sprężarki głównej
PPSR	Przełącznik pomocniczy układu przejścia
PPW	Przełącznik pomocniczy wyłącznika szybkiego
PPWD	Przełącznik pomocniczy wyłącznika szybkiego
PPZ	Przełącznik pneumatyczny zwłoczny
PPZB	Przełącznik prądu zwrotnego baterii
PR	Przełącznik różnicowy
PRA1 - 4	Przełączniki pomocnicze jazdy awaryjnej
PRP	Przełącznik różnicowy obwodów pomocniczych WN
PRPrz1 - 2	Przełączniki rozruchowe przetwornic

PSHP	Przekaznik pomocniczy SHP
PSL1 - 2	Wyłącznik styczników liniowych
PSZZ1 - 4	Przyciski sygnalizacji zamknięcia żaluzji
PT1	Przekaznik czasowy przetwornic
PT2	Przekaznik czasowy wentylatorów oporów rozruchowych
PT3 - 4	Przekazniki czasowe sprężarek
Pt1 - 2	Pantografy
PTO1 - 2	Przełączniki hamulca towarowy - osobowy
PW1 - 2	Przekazniki dostosowania sił
PWP	Przełącznik wybiorczy przetwornic
PWS	Przełącznik wybiorczy sprężarek
PZM	Przekaznik zanikowo-napięciowy
PZP1 - 2	Przekazniki zanikowo-prądowe
PZW1 - 5	Przekazniki prądowe wentylatorów oporów rozruchowych
PZZ	Przycisk zasilania zewnętrznego baterii
R11 - 14	Opory rozruchowe
R21 - 25	Opory rozruchowe
R31 - 35	Opory rozruchowe
RH1 - 2	Oporniki lampek sygnalizacyjnych SHP
RL	Opornik lodówki
ROS1 - 2	Oporniki ochronne sprężarek
ROPrz1 - 2	Oporniki ochronne przetwornic
RP11 - 15	Opory bocznikowania
RP21 - 25	Opory bocznikowania
RP31 - 35	Opory bocznikowania
RP41 - 45	Opory bocznikowania
RPPZ	Opornik przekaznika zwrotnego baterii
RRP1 - 2	Oporniki rozruchowe przetwornic
Rsz	Regulator szybkościomierza
RN1 - 2	Regulatory napięcia
RZ1 - 6	Opory rozruchowe
S1 - 2	Silniki sprężarek
SB	Stycznik baterii
SCR1 - 2	Przekazniki przeciwpoślizgowe
SG1 - 14	Styczniki grupowe
SG	Styczniki grupowe (styki pomocnicze)
SGK1 - 2	Styczniki ogrzewania kabin
SGP1 - 2	Styczniki ogrzewania pociągu
SL1, 3 - 6	Styczniki liniowe
SP1 - 20	Styczniki bocznikowania
Sp1	Silnik sprężarki pomocniczej

SPR1		Stycznik pomocniczy rozrządu
SPR2		Stycznik pomocniczy rozrządu styczników liniowych
SPrz1 - 2		Styczniki przetwornic
SR11 - 14		Styczniki oporów rozruchowych
SR21 - 25		Styczniki oporów rozruchowych
SR31 - 35		Styczniki oporów rozruchowych
SRP1 - 2		Styczniki rozruchowe przetwornic
SS1 - 2		Styczniki sprężarek
SSp		Stycznik sprężarki pomocniczej
SW1 - 5		Styczniki wentylatorów oporów rozruchowych
SZ1 - 6		Styczniki oporów rozruchowych
Tb		Termostat
TH		Przełącznik czasowy SHP
TK1 - 2		Termostaty
TO		Transformator ochronny przetwornicy
TP		Przełącznik czasowy układu przejścia
Vn		Woltomierz NN
W		Warystor
WAP1 - 2		Wyłączniki awaryjne pantografów
WCC		Wyłącznik ciśnieniowy SHP
WCH		Wyłącznik SHP z kurkiem trójdrogowym
WCP1 - 2		Wyłączniki ciśnieniowe pantografów
WCS		Wyłącznik ciśnieniowy sprężarek
WCSp		Wyłącznik ciśnieniowy sprężarki pomocniczej
Wd		Wyłącznik dźwigienkowy
Wds1 - 2		Wyłączniki dźwigienkowe sprężarek
WdW1 - 5		Wyłączniki dźwigienkowe wentylatorów oporów rozruchowych
WOK1 - 2		Wyłącznik samoczynny ogrzewania okien
WOOd		Wyłącznik samoczynny obwodów odblokowania
WiS1 - 2		Wyłączniki samoczynne przetwornic
WiS3		Wyłącznik samoczynny baterii
WLP		Wyłącznik likwidacji poślizgu
WNA		Wyłącznik nożny SHP
WNR		Wyłącznik ręczny SHP
WP1 - 2		Wyłączniki piasecznic
WPAD1 - 2		Wyłączniki pantografów (opuszczenie)
WPAG1 - 2		Wyłączniki pantografów (podniesienie)
WPBD1 - 2		Wyłączniki pantografów (opuszczenie)
WPBG1 - 2		Wyłączniki pantografów (podniesienie)
WS		Wyłącznik szybki
WSCK1 - 2		Wyłączniki samoczynne ogrzewania kabin

WSGP1 - 2	Wyłączniki samoczynne ogrzewania pociągu
WSH1 - 2	Wyłączniki samoczynne sterowania przetwornicami
WSH3	Wyłącznik samoczynny
WSK1 - 2	Wyłącznik samoczynny kuchenki
WSOM1 - 2	Wyłącznik samoczynny ogrzewania nóg
WSP1	Wyłącznik samoczynny sprężarki pomocniczej
WSR1 - 2	Wyłączniki samoczynne rozrządu
WSS1 - 2	Wyłączniki samoczynne sterowania piasecznicami
WSSp1 - 2	Wyłączniki samoczynne sterowania sprężarkami
WSW01 - 2	Wyłączniki samoczynne sterowania wentylatorami oporów rozruchowych
WSZ	Wyłącznik samoczynny szybkościomierza
WRZ	Wyłącznik rozrządu na zimno
WSP1 - 2	Wyłączniki samoczynne pantografów
ZD	Diody
ZE	Zawór SHP
ZH	Zawór hamulca (2 stopniowy)
ZOC1 - 2	Zawory odcinające SHP
ZOH	Zawór odluźniacza hamulca
ZP1 - 2	Zawory piasecznic
ZPAD, ZPBD	Zawory opuszczające pantografów
ZPAG, ZPBG	Zawory podnoszące pantografów
ZPP	Zawór przeciwpoślizgowy
ZTO	Zawór towarowo-osobowy

OZNACZENIA PRZEWODÓW

400	Kinus
401 - 410	Przetwornice
425 - 430	Szyby, stycznik baterii
440 - 452	Ogrzewanie kabin i pociągu
453 - 454	Bateria
470 - 479	Sygnalizacja
480 - 485	Odblokowanie przekaźników
486 - 489	Odblokowanie przekaźników
493 - 497	Załączenie WS
500 - 513	Przetwornice
520 - 551	Wentylatory oporów rozruchowych
560 - 580	Sprężarki
585 - 598	Wyłącznik szybki

A		Amperomierz
A		Pantograf A
AgS		Przełącznik czasowy
APP		Awaryjny przełącznik pantografów
AWR		Wyłącznik ciśnieniowy przewodu hamulcowego
B		Buczek
B		Pantograf B
BA		Bocznik amperomierza
BJ		Bocznik indukcyjny
BO		Bocznik ochronny
BSWN		Wyłącznik krańcowy blokady szafy WN
C1 - 4		Kondensatory (elektroniczne sterowanie wałem kułakowym)
CA		Generator czuwaka aktywnego
CR		Cewki regulatora napięcia przetwornicy oświetleniowej
CR		Cewka ruchoma regulatora napięcia
CS		Cewka stała regulatora napięcia
D1 - 4		Diody
D1 - 7		Diody (elektron. ster. wałem kułak.)
Ep1 - 12		Zawory ep drzwi automatycznych
Ep Ham		Zawór ep samoczynnego hamowania
EpZ		Zawory ep zmieniacza siły hamowania (Knorr)
G		Układ prostowników w obwodzie utrzymania oświetlenia gł.
G51		Palec rozrządnika wału kułakowego
G52 - 53		Wąsy rozrządnika wału kułakowego
GJ		Wyłącznik dźwigienkowy grzania jednostki
GK		Wyłącznik dźwigienkowy grzania kabin
K		Kondensator ochronny
LDL1 - 6		Lampki ostrzegawcze lewych drzwi automatycznych
LDP1 - 6		Lampki ostrzegawcze prawych drzwi automatycznych
LK		Lampki sygnalizacyjne
LL		Lampka sygnalizacyjna drzwi lewych
LP		Lampka sygnalizacyjna drzwi prawych
EDL		Wyłącznik dźwigienkowy drzwi lewych
EDP		Wyłącznik dźwigienkowy drzwi prawych
ESO		Wyłącznik impulsowy sygnału ostrzegawczego
N		Nawrotnik - styki pomocnicze
N1 - 8		Nawrotnik - styki główne
NG1 - 8		Styki nastawnika jazdy
NJ		Nastawnik jazdy
NK		Nastawnik kierunkowy
NK1 - 9		Styki nastawnika kierunkowego

OB	Odłącznik baterii
OL	Lewy wyłącznik impulsowy sygnału odjazdu
ONGJ	Przycisk odbloku PN ogrzewania jednostki
ONGK	Przycisk odbloku PN ogrzewania kabin
OO	Odłącznik ogrzewania
OP	Odłącznik pantografów
OP	Prawy wyłącznik impulsowy sygnału odjazdu
OP1 - 4	Odblok PN silników trakcyjnych
OPNS	Wyłącznik impulsowy odbloku PN sprężarki głównej
OPR	Przycisk odbloku przekaźnika różnicowego
OR	Odłącznik rozrządu
OS1 - 2	Odłącznik I pary silników trakcyjnych
OS3 - 4	Odłącznik II pary silników trakcyjnych
OZ	Odgromnik zaworowy
P	Prądnicza przetwornicy głównej
P	Prądnicza przetwornicy oświetleniowej
P	Przycisk sprężarki pomocniczej
PI - II	Przyciski ręcznego sprowadzania wału kułakowego
PB	Przekaźnik bucza
PB	Przycisk bucza
PBG	Przekaźniki blokady ogrzewania kabin
PBS	Przekaźnik blokady PN sprężarki
PDL	Przekaźnik drzwi lewych
PDP	Przekaźnik drzwi prawych
PG	Prądnicza przetwornicy głównej
PLK	Przycisk kontroli lampek sygnalizacyjnych
PN1 - 2	Przekaźnik nadmiarowy silników trakcyjnych
PN3 - 4	Przekaźnik nadmiarowy silników trakcyjnych
PNGJ	Przekaźnik nadmiarowy ogrzewania jednostki
PNGK	Przekaźnik nadmiarowy ogrzewania kabin
PNP	Przekaźnik nadmiarowy przetwornicy głównej
PNS	Przekaźnik nadmiarowy sprężarki głównej
PO	Przekaźnik ogrzewania jednostki
PODL	Przekaźnik otwarcia drzwi lewych
PODP	Przekaźnik otwarcia drzwi prawych
POL	Przekaźnik otwarcia drzwi lewych
POP	Przekaźnik otwarcia drzwi prawych
PP	Przełącznik wybiorczy pantografów
PPNP	Przekaźnik pomocniczy przekaźnika nadmiarowego przetwornicy głównej
PPO	Wyłącznik impulsowy pantograf przedni opuszczony

PPP	Wyłącznik impulsowy pantograf przedni podniesiony
PPZ	Przełącznik prądu zwrotnego
PR	Przełącznik różnicowy
PRP	Przełącznik przyspieszenia rozruchu
PSR	Przełącznik samoczynnego rozruchu
PT	Przełącznik termostatów
PTK	Przełącznik termostatów grzania kabin
PTP	Wyłącznik impulsowy pantograf tylny podniesiony
PPZWS	Przełącznik pomocniczy załączenia i utrzymania WS
PU	Przycisk uruchomienia przetwornicy głównej z tablicy
PUDL	Przełącznik utrzymania drzwi lewych
PUDP	Przełącznik utrzymania drzwi prawych
PWRA	Wyłącznik ciśnieniowy pantografu A
PWRB	Wyłącznik ciśnieniowy pantografu B
PZ1 - 2	Styki rozrządnika wału kułakowego
PZ1 - 2	Przełączniki sterujące wałem kułakowym (elektronika)
PZ11 - 12	Styki PZ1 (elektronika)
PZ21 - 22	Styki PZ2 (elektronika)
PZDL	Przycisk zamknięcia drzwi lewych
PZDP	Przycisk zamknięcia drzwi prawych
PZL	Przełącznik zamknięcia drzwi lewych
PZP	Przełącznik zamknięcia drzwi prawych
PZH	Przełącznik zanikowo-napięciowy
PZHO	Przełącznik zanikowo-napięciowy oświetlenia głównego
PZO	Wyłącznik przerzutowy oświetlenia jednostki
PZP	Wyłącznik przerzutowy przetwornicy głównej
PZUD	Przełącznik załączający utrzymanie drzwi automatycznych
R	Rozrząd
R	Oporniki
R	Oporniki ochronne przetwornicy głównej i sprężarki głównej
RO - 6	Oporniki przetwornicy oświetleniowej
RO - 5	Oporniki regulatora napięcia
R1 - 14	Oporniki sterowania wałem kułakowym (elektronika)
Rd	Opornik przyspieszenia rozruchu
RL	Opornik lewej lampki sygnalizacji drzwi automatycznych
RN	Regulator napięcia
RNO	Regulator napięcia oświetlenia
RO	Opornik ochronny WS3 - 4
RP	Opornik prawej lampki sygnalizacyjnej drzwi automatycznych
RS	Przełącznik Radio-Stop
S	Silnik przetwornicy głównej

S	Silnik przetwornicy oświetleniowej
SC	Wyłącznik ciśnieniowy sprężarki
SGK	Stycznik ogrzewania kabin
SH	Stycznik hamowania ep
SHP	Generator SHP
SHP	Przekaznik SHP
SK1 - 10	Styki główne wału kułakowego
SK11 - 16	Styki bocznikowania wału kułakowego
SK20	Styk pomocniczy wału kułakowego - jazda na szeregu
SK21	Styk pomocniczy wału kułakowego - przejście na jazdę równ.
SK22	Styk pomocniczy wału kułakowego - I stopień bocznikowania
SK23	Styk pomocniczy wału kułakowego - II stopień bocznikowania
SK24	Styk pomocniczy wału kułakowego - III stopień bocznikowania
SK25	Styk pomocniczy wału kułakowego - doprowadzanie wału do pełnej pozycji, sprowadzanie na pozycję 1 oraz sygnalizacja
SK26	Styk pomocniczy wału kułakowego - zamyka obwód minusowy na 1 pozycji wału dla SL1 - 2 oraz SK1 - 2
SK27	Styk pomocniczy wału kułakowego - załącza SR1 - 2
SK28	Styk pomocniczy wału kułakowego - sygnalizuje pracę na oporach rozruchowych
SL	Stycznik luzowania ep
SL1 - 2	Styczniki liniowe
SM1 - 2	Styczniki mostkowe (połączenie szeregowo)
SO	Lampka sygnalizacyjna odjazdu
SO1/3	Stycznik ogrzewania 1/3 jednostki
SO2/3	Stycznik ogrzewania 2/3 jednostki
SOA	Stycznik ogrzewania wagonu ra
SOB	Stycznik ogrzewania wagonu rb
SOK	Stycznik ogrzewania kabin
SOs	Stycznik ogrzewania wagonu s
SP	Stycznik przetwornicy głównej
Sp	Silnik sprężarki pomocniczej
SPZ	Stycznik prądu zwrotnego
SR	Stycznik rozruchowy przetwornicy oświetleniowej
SR1 - 2	Styczniki równoległe
SRS	Stycznik rozruchowy sprężarki głównej
SS	Stycznik sprężarki głównej
SSp	Stycznik sprężarki pomocniczej
SU	Stycznik uszyniający
SW	Stycznik wentylatora szafy WN
SZ	Stycznik załączający przetwornicy oświetleniowej

T	Wyłącznik pakietowy termostatów grzania jednostki
T1 - 2	Tranzystory (elektroniczne sterowanie wałem kułakowym)
TA	Wyłącznik pakietowy termostatu wagonu ra
TB	Wyłącznik pakietowy termostatu wagonu rb
TS	Wyłącznik pakietowy termostatu wagonu s
UMS	Wyłącznik pakietowy wyborczy sprężarka główna - sprężarka pomocnicza
UTS	Wyłącznik pakietowy sterowanie sprężarką główną z tablic - z kabiny
V	Woltomierz
W	Wyłącznik impulsowy wyłączający
W	Silnik wentylatora szafy WN
WA	Wyłącznik pakietowy rozrządu przetwornicy głównej
WAO	Wyłącznik pakietowy rozrządu przetwornicy oświetleniowej
WAS	Wyłącznik pakietowy rozrządu sprężarki głównej
WCH	Wyłącznik ciśnieniowy cylindra hamulcowego
We	Wyłącznik samoczynny
WK1 - 2	Zawory ep wału kułakowego
WO	Wyłącznik pakietowy wyborczy ogrzewania jednostki
WPO	Przycisk wszystkie pantografy opuszczone
WS1 - 4	Styczniki wyłącznika szybkiego
WSC	Wyłącznik pakietowy awaryjne przeniesienie napięcia
WTK	Wyłącznik pakietowy grzania kabin
Z	Wyłącznik impulsowy załączający
Z1 - 2	Zawory ep wału kułakowego (elektroniczne sterowanie wałem)
ZCK	Wyłącznik pakietowy wyłączający wyłącznik ciśnieniowy sprężarki głównej
ZDL1 - 6	Zawory ep lewych drzwi automatycznych
ZDP1 - 6	Zawory ep prawych drzwi automatycznych
ZOPH	Wyłącznik impulsowy odbloku PN silników trakcyjnych
ZPA	Zawory ep pantografu A
ZPB	Zawory ep pantografu B
ZS	Wyłącznik dźwigienkowy sprężarki głównej
ZWS	Wyłącznik impulsowy załączenia WS
1 - 4	Silniki trakcyjne
1 A	Bezpieczniki układu prostowników
3 A	Bezpieczniki PZN oraz woltomierzy WN
10 A	Bezpiecznik oświetlenia czoła jednostki
15 A	Bezpieczniki oświetlenia 220V
20 A	Bezpiecznik wentylatora szafy WN
20 A	Bezpiecznik silnika przetwornicy głównej

25 A		Bezpiecznik rozrządu
25 A		Bezpiecznik WN ogrzewania
63 A		Bezpieczniki baterii oraz silnika przetwornicy oświetl.
80 A		Bezpiecznik ładowania baterii
100 A		Bezpiecznik sprężarki głównej
125 A		Bezpiecznik główny prądniczy przetwornicy głównej

UKŁADY PNEUMATYCZNE

A		Pojemnik alkoholowy
AWR		Wyłącznik ciśnieniowy przewodu głównego
B		Blokada szaf WN i WS
CCH		Wyłącznik ciśnieniowy cylindra hamulcowego
CH		Cylinder hamulcowy
CS		Wyłącznik ciśnieniowy sprężarki głównej
Ep SHP		Zawór ep SHP
F		Filtr
H		Zawór ep hamujący
K		Zawór odcinający
KB		Zawór blokady pantografów
KH		Zawór przewodu hamulcowego
KZ		Zawór przewodu zasilającego
L		Zawór ep luzujący
M		Manometr
NJ		Zawór w nastawniku
OA		Odwadniacz automatyczny
OC		Ogranicznik ciśnienia
O		Odwadniacz
OD		Odluźniacz
P		Zawór nożny
PA		Pantograf A
PB		Pantograf B
PC		Przekładnik ciśnienia
PP		Przełącznik wybiorczy pantografów
PWRA		Wyłącznik ciśnieniowy pantografu A
PWRB		Wyłącznik ciśnieniowy pantografu B
PZZ		Podwójny zawór zwrotny
R		Reduktor ciśnienia
S		Syrena
SP		Sprzęg samoczynny
SM		Sprężarka pomocnicza
TL		Drzwi automatyczne tłok lewy
TP		Drzwi automatyczne tłok prawy

W		Wycieraczka
W		Wężownica
Z		Zawór
Z		Zawór ep drzwi automatycznych
ZB		Zawór bezpieczeństwa
ZM		Zawór maszynisty
ZNH		Zawór nagłego hamowania
ZR		Zawór rozrządczy
ZPA		Maszyna pantografu A
ZPB		Maszyna pantografu B
ZZ		Zawór zwrotny
1 - 12		Nr drzwi automatycznych
IS		Pierwszy stopień sprężania
IS		Drugi stopień sprężania

W	Wycieraczka
W	Wężownica
Z	Zawór
Z	Zawór ep drzwi automatycznych
ZB	Zawór bezpieczeństwa
ZM	Zawór maszynisty
ZNH	Zawór nagłego hamowania
ZR	Zawór rozrządczy
ZPA	Maszyna pantografu A
ZPB	Maszyna pantografu B
ZZ	Zawór zwrotny
1 - 12	Wr drzwi automatycznych
IS	Pierwszy stopień sprzężania
IIS	Drugi stopień sprzężania

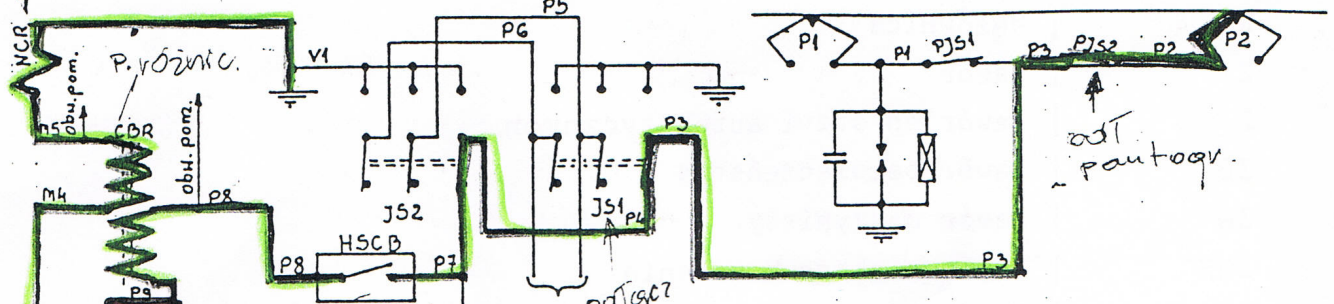
PRZEKRODY WIELOKROTNE

jazda rónnd.	1 - jazda szeregowá
bocznik II	2 - bocznik I
naprotnik "p"	3 - bocznik III
PRP	4 - naprotnik "tyj"
lampka jazda opor.	5 - minus obrotu liniowych
podn. p. A	6 - nadm. siln. PN 1-4
opuszcz.-p. A	7 - podn. p. B
	8 - opuszcz. p. B
	9 - zasilenie PZNS
	10 - odblok PN 1-4
	11
uz. EP	12 - przetrw. nieczynna
	13 - ham. EP
	14
wyt. przetr. gr. i oddb.	15 - zatrzym. przetr. gr
	16 - zatr. osiostl.
wyt. osiostl.	17 - lampka wyt. styki otwartu
rejestr. SHP	18 - ster. sprężarkami
zatr. sygnał. pos.	19 - łączący do osi. czoła i końca
otw. drzwi (słych)	20 - 21
	22 - syg. odjazdu
	23
	24 - otw. drzwi przelnych

układ szeregowy
- P.28 ukł. szer. bezop.

układ równoległy

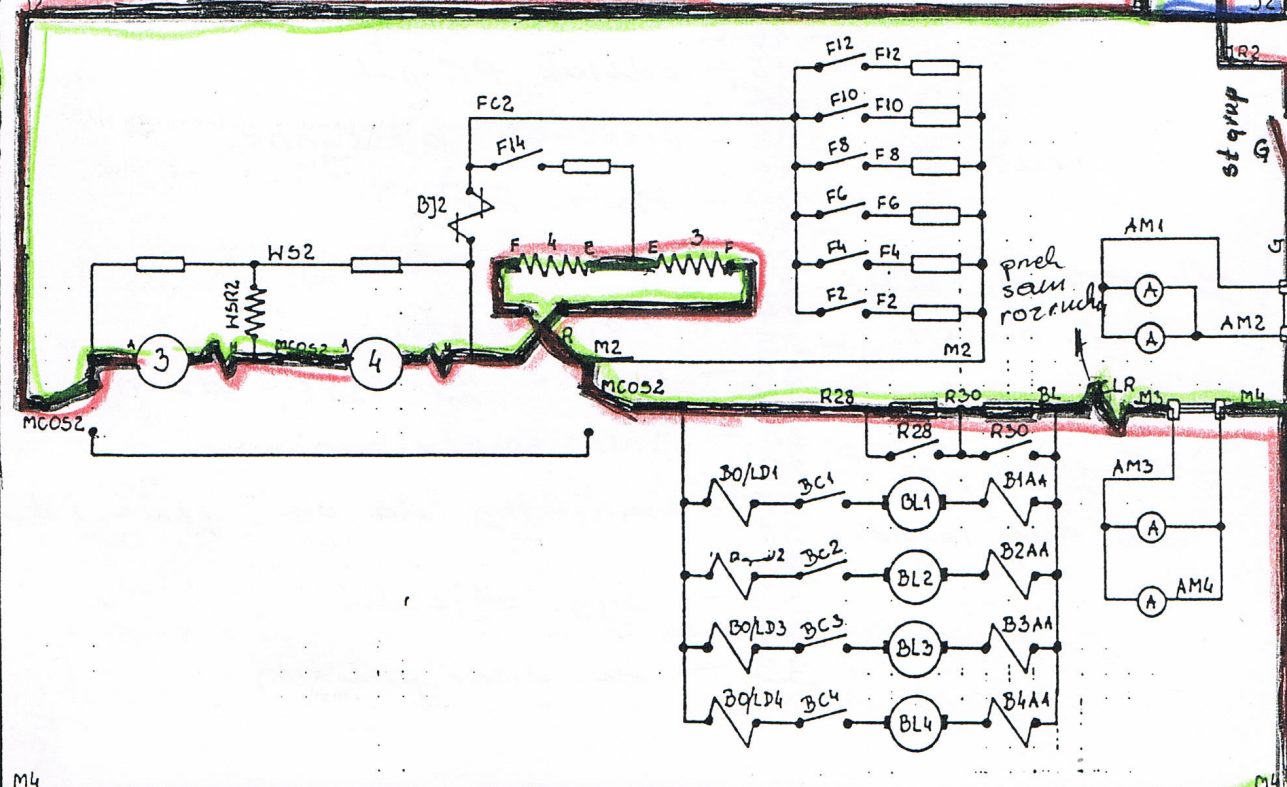
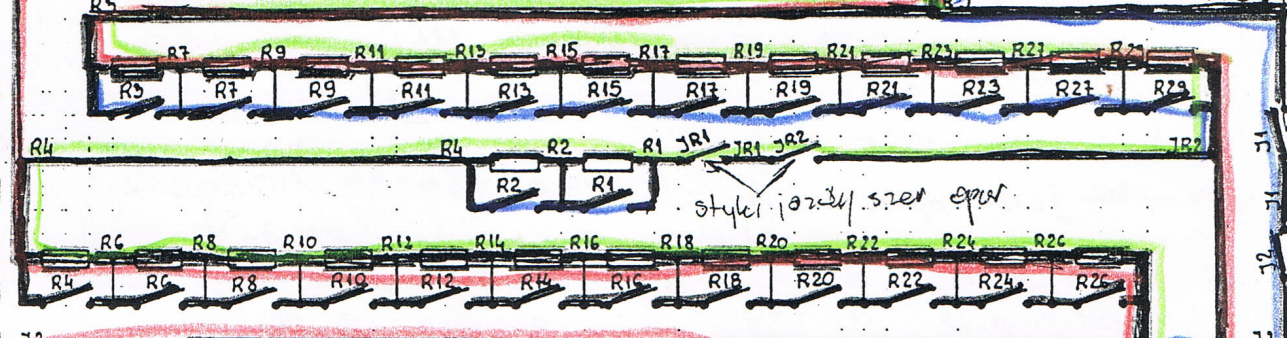
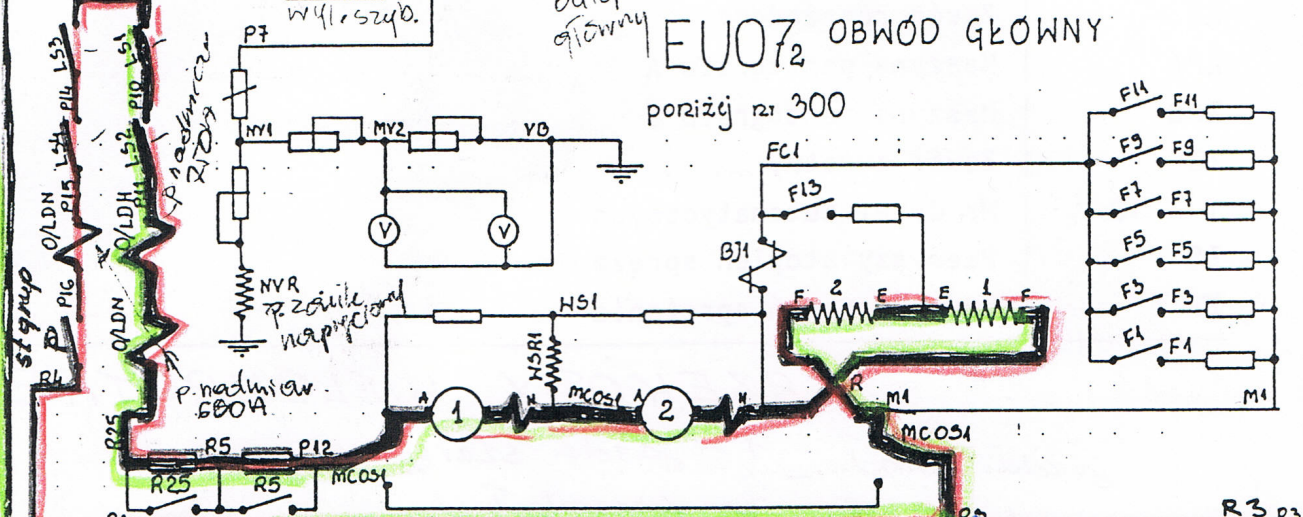
zasilanie
obu pom.



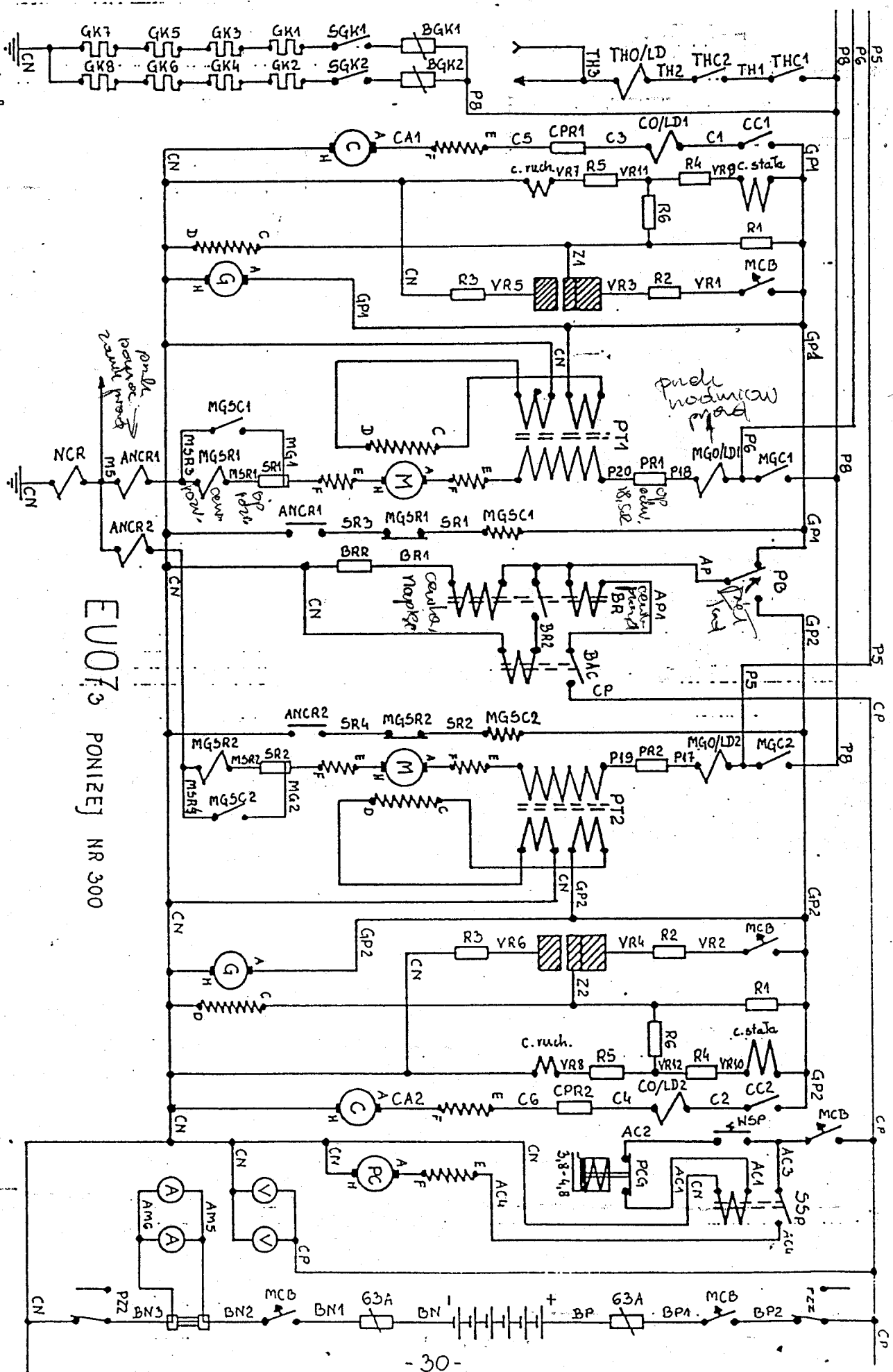
LS-st-
Liniove
N-nawry:

EU07₂ OBWÓD GŁÓWNY

porzycj nr 300

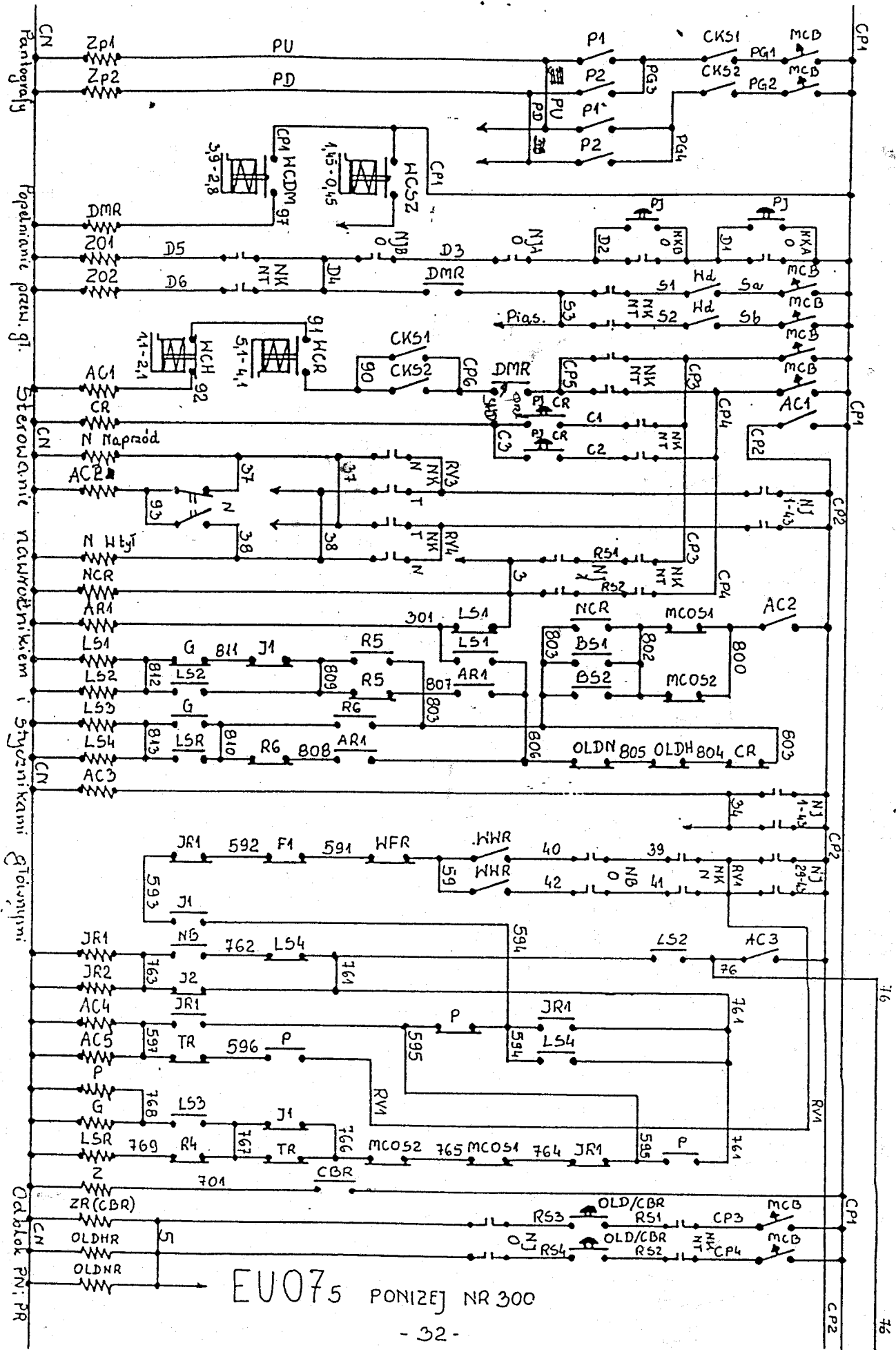


ogrom, kabin



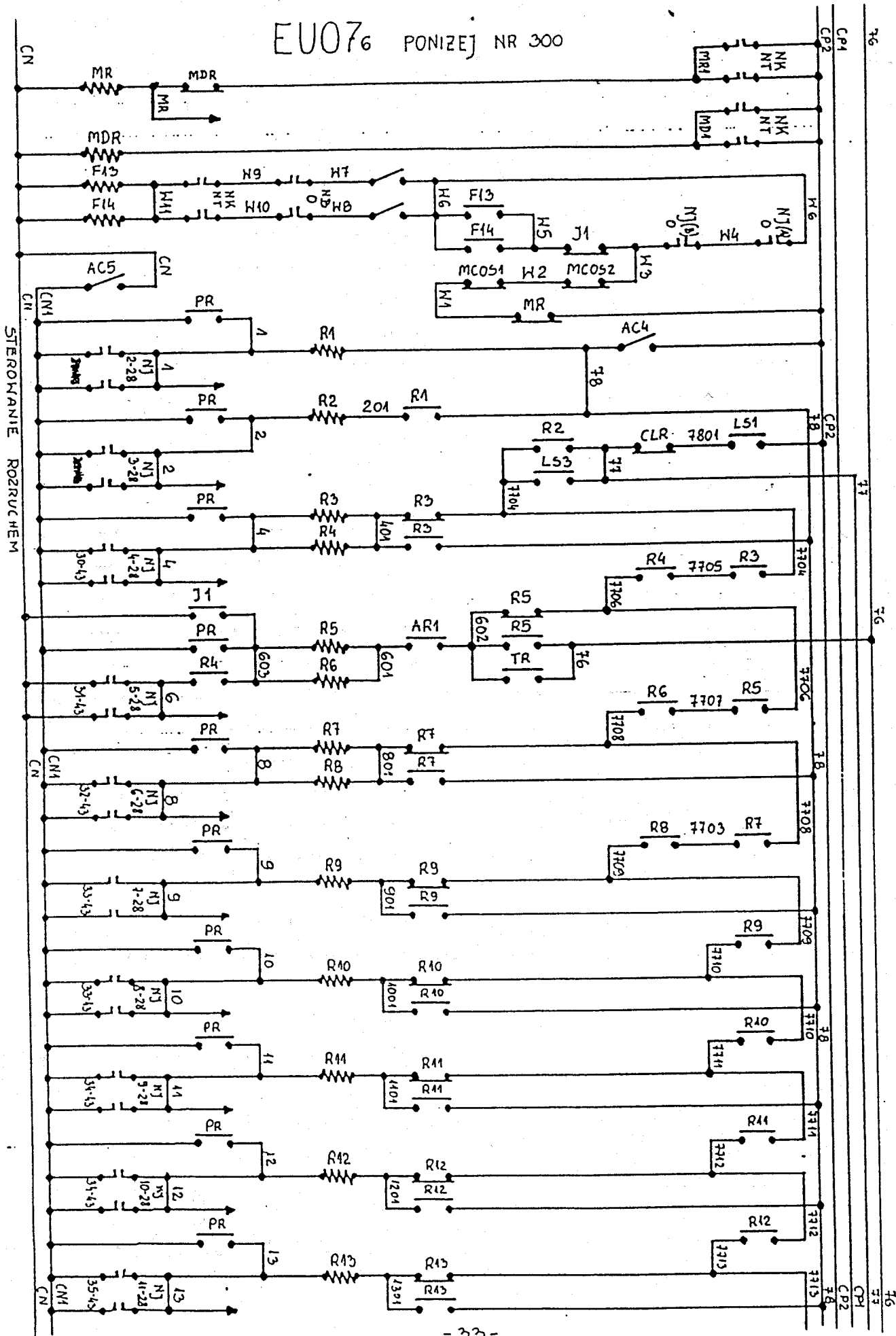
EU073 PONIZEJ NR 300

czynownik pomoc.



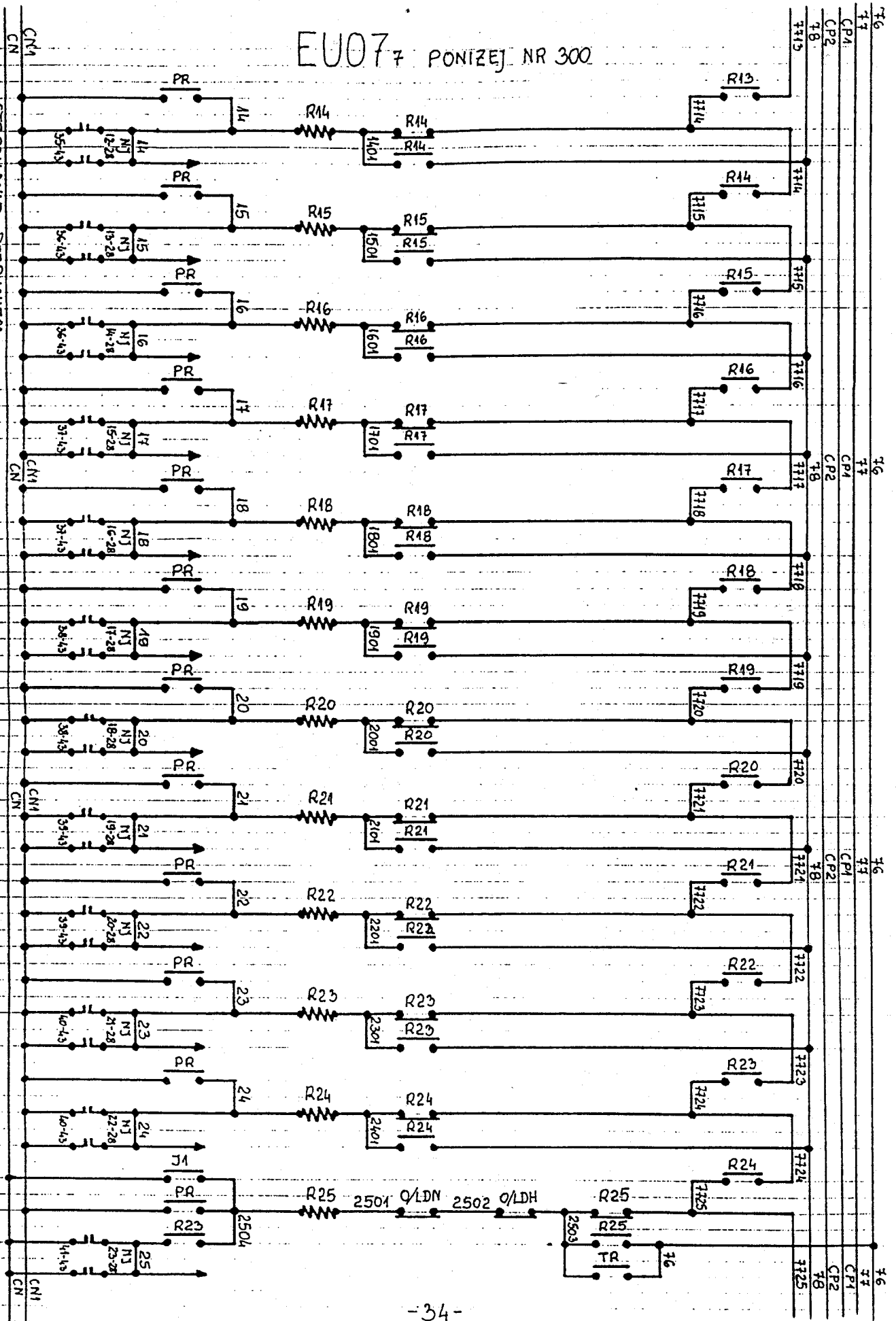
EU075 PONIZEJ NR 300

EU076 PONIZEJ NR 300

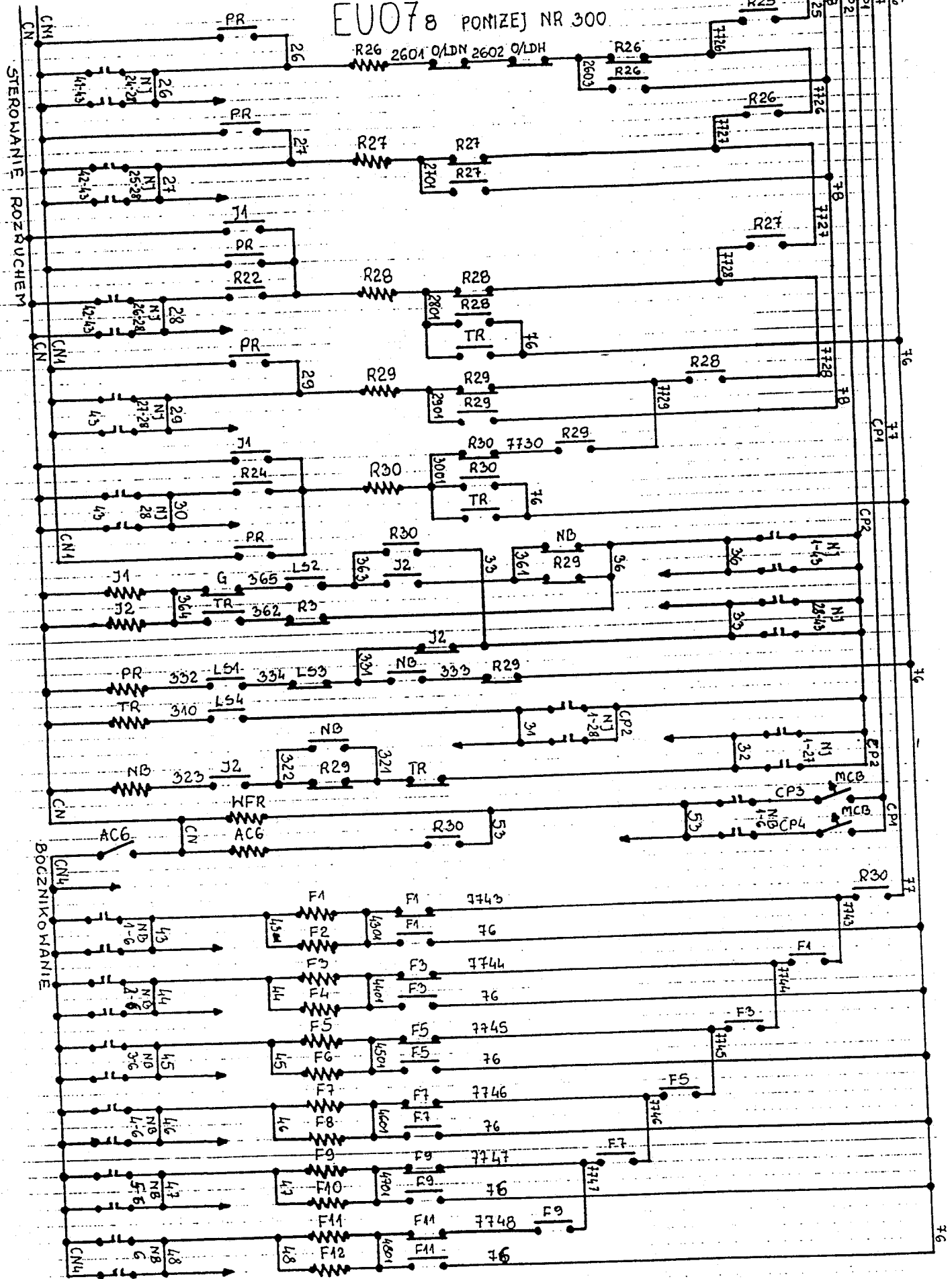


EU07 PONIZEJ NR 300

STEROVANIE ROZRUCEM



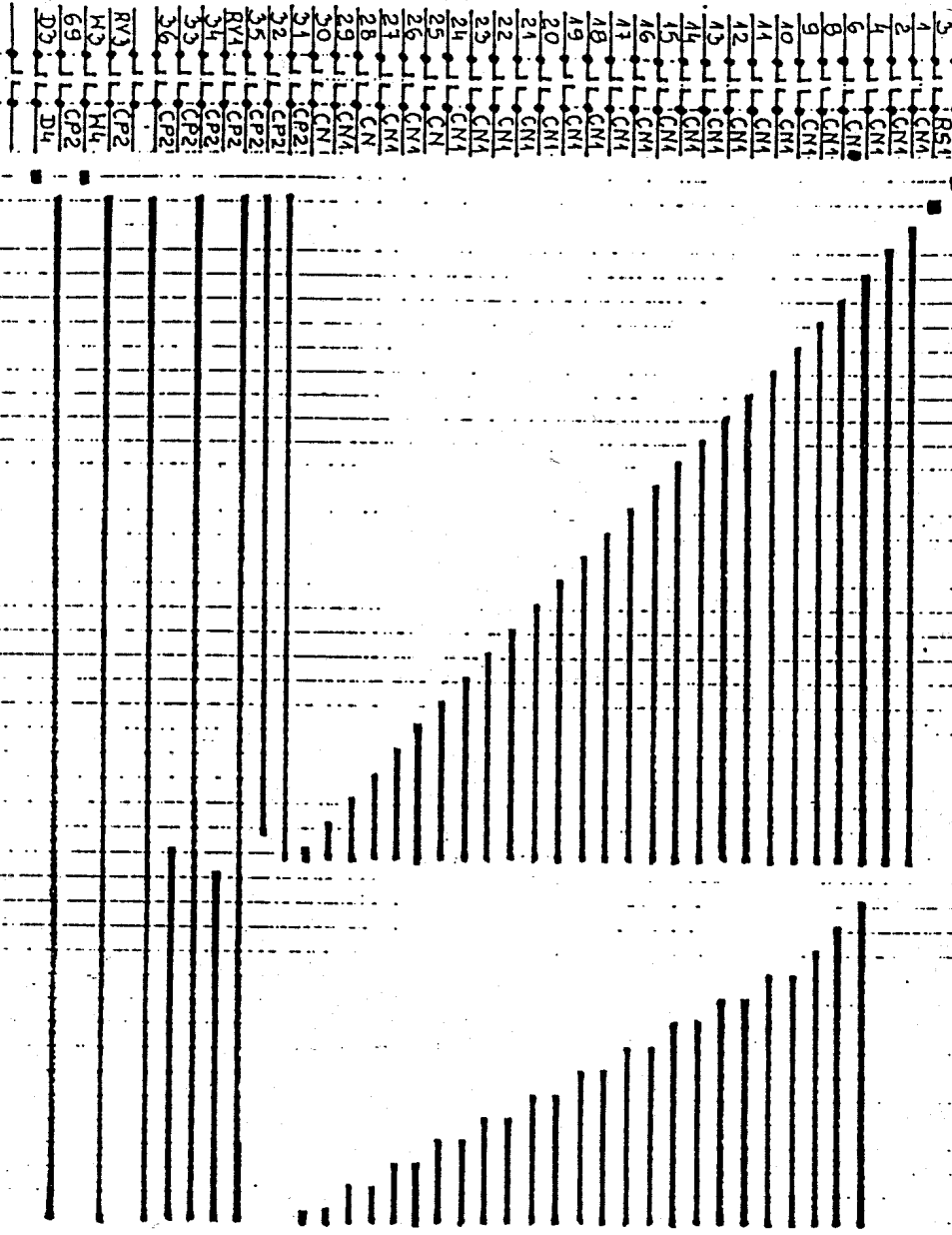
EU078 PONIZEJ NR 300



EUO 79 PONIZEJ NR 300

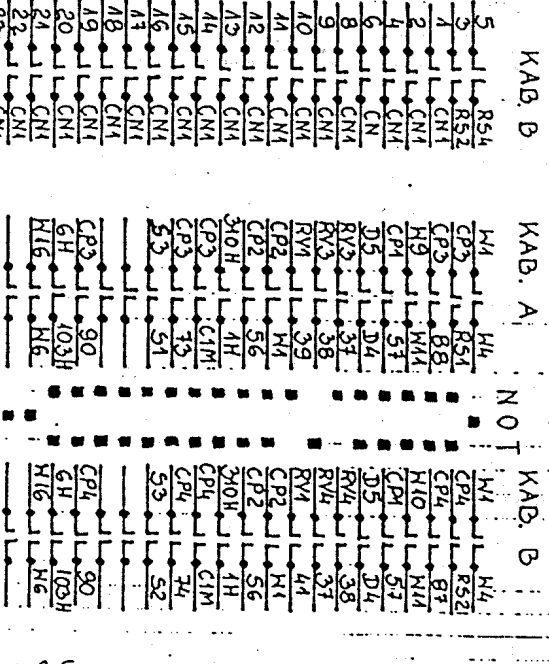
NASTAWNIK JAZDY NJ

KABA 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4



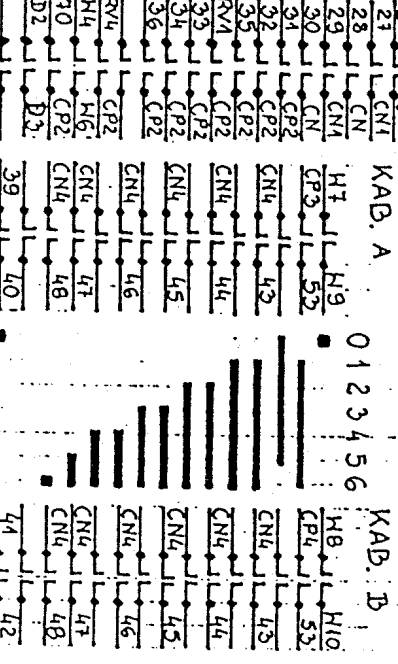
NASTAWNIK KIERUNIK NK

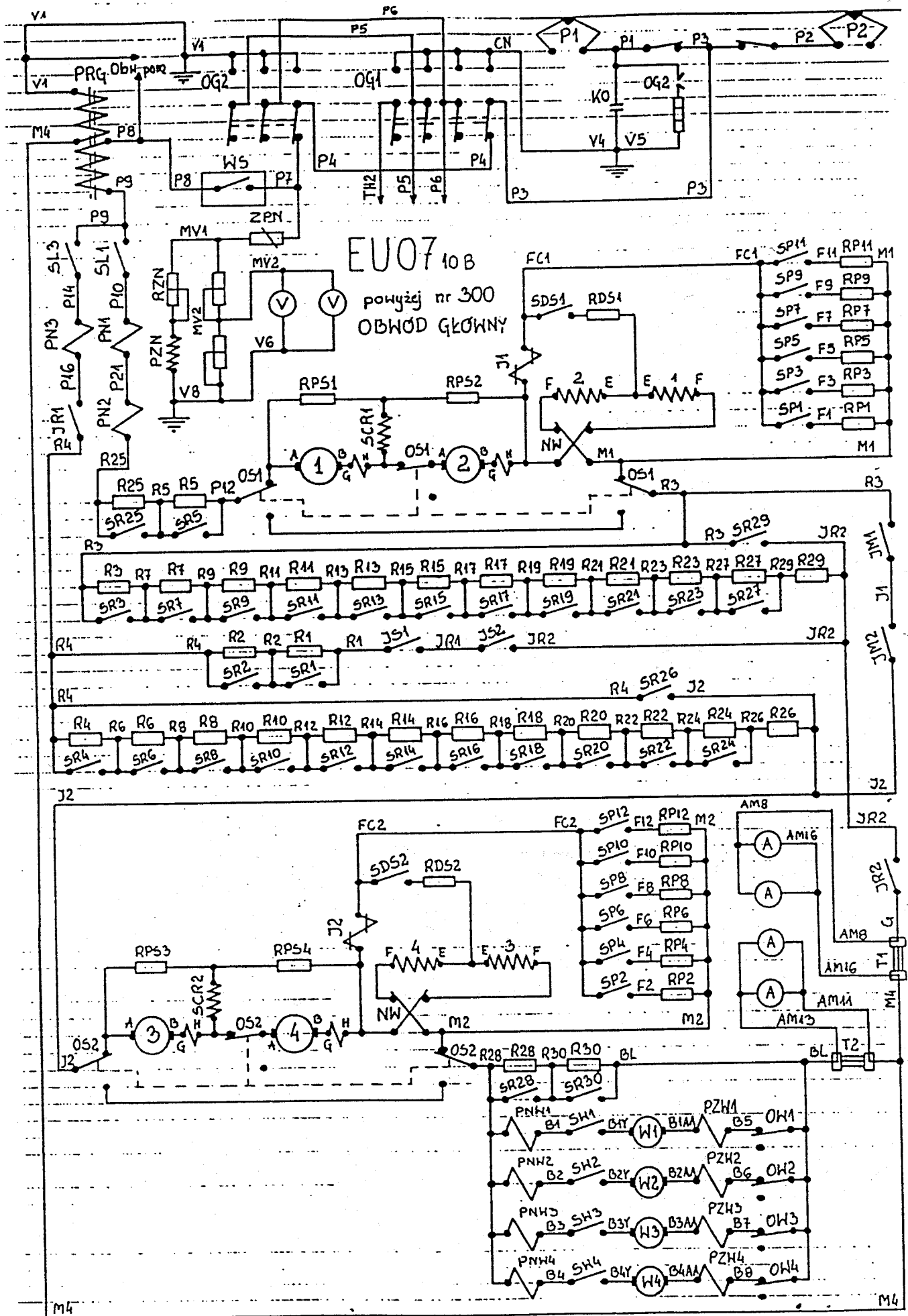
NOT

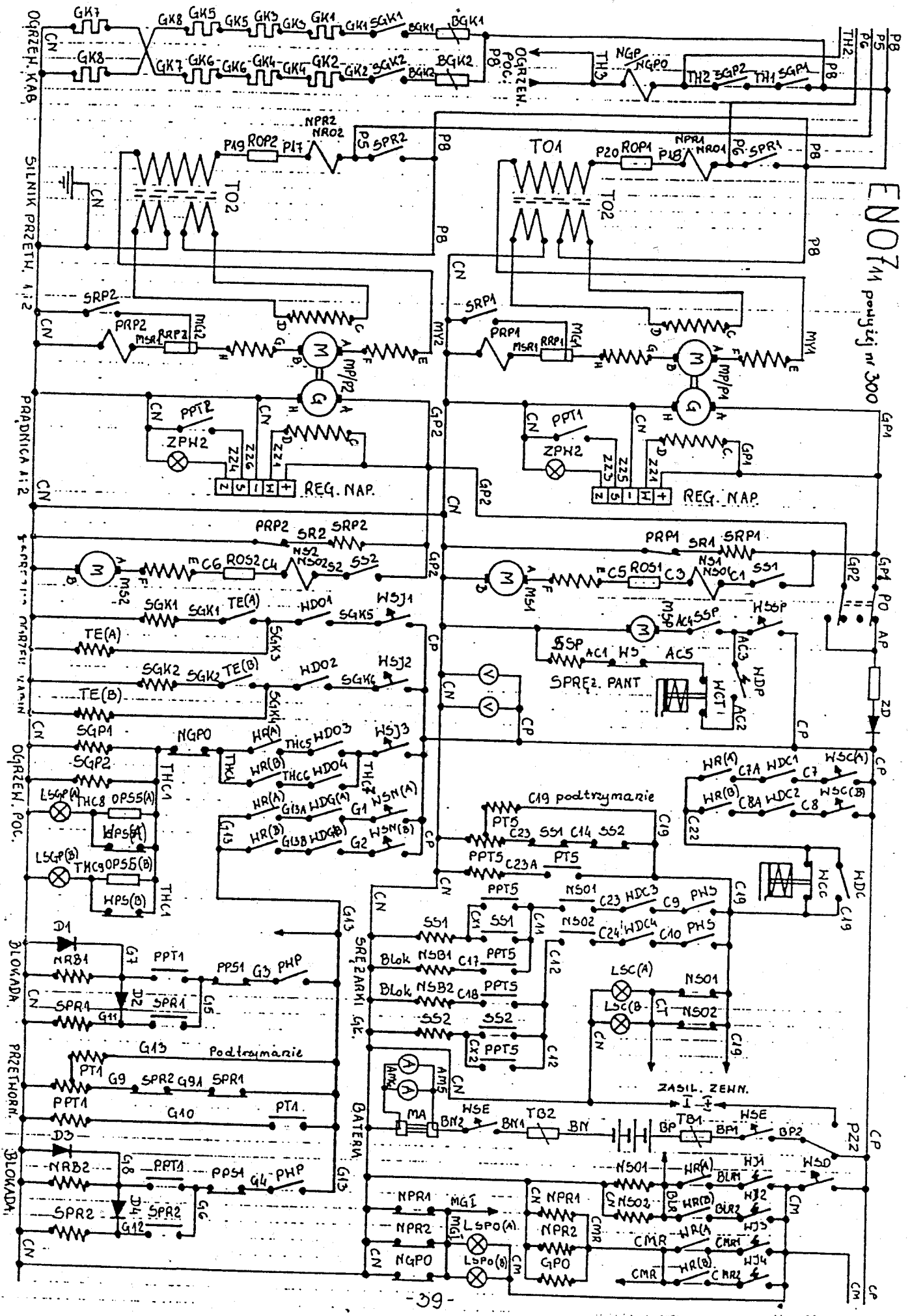


NASTAWNIK BOCZNIKOWANIA NB

0 1 2 3 4 5 6

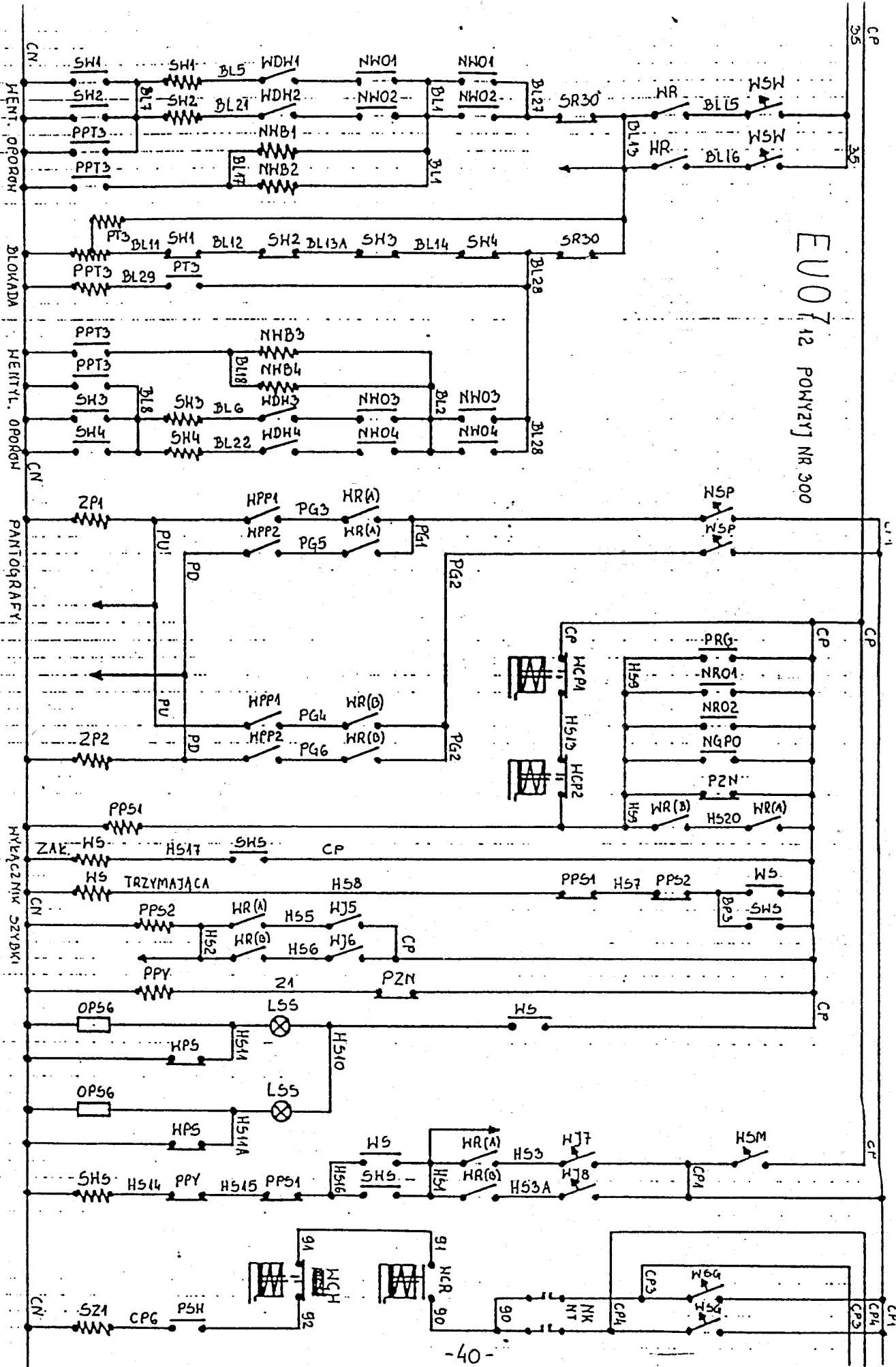




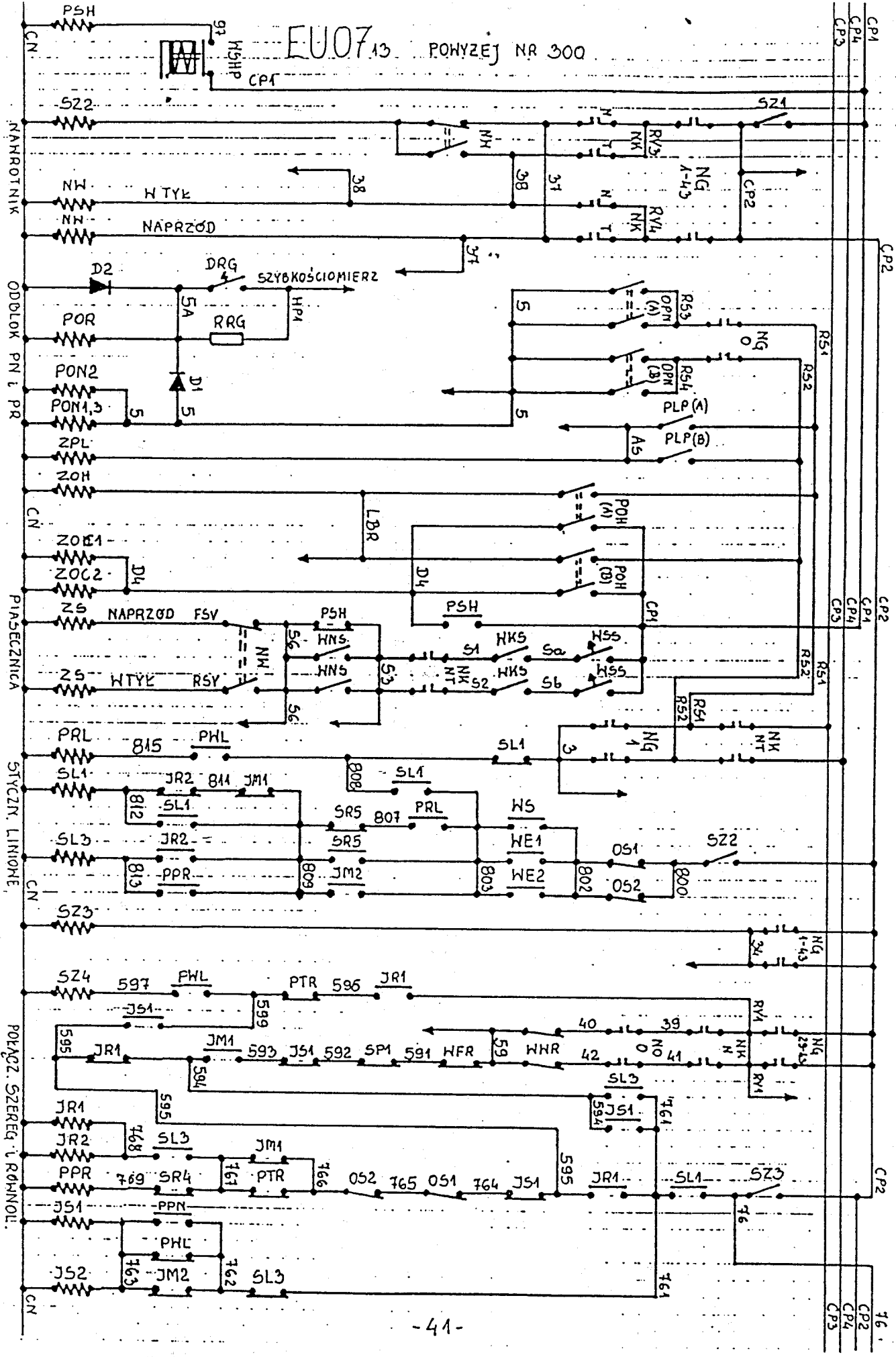


ENOTM
pouziť n 300

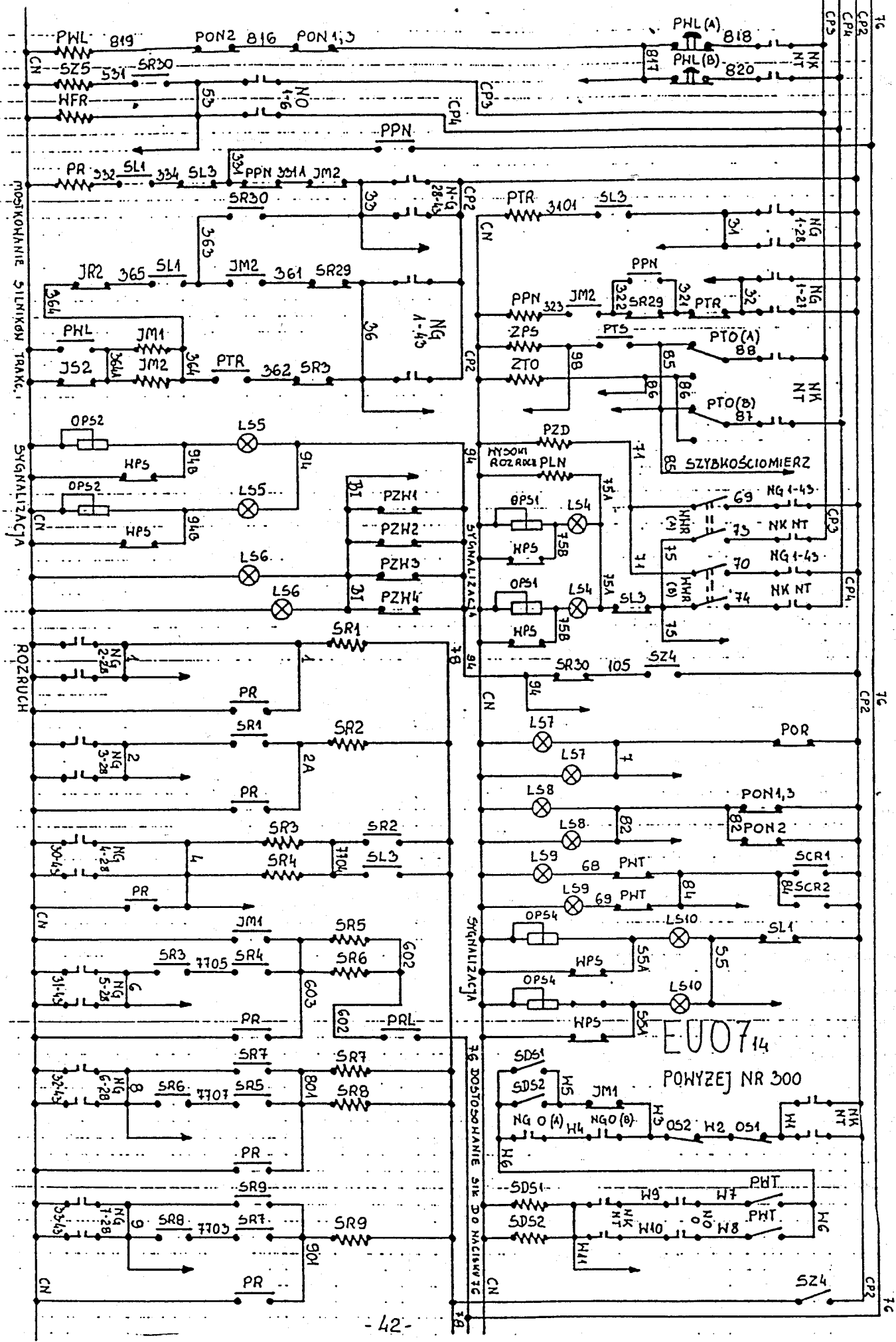
EU0712 POWIĄZYJ NR 300

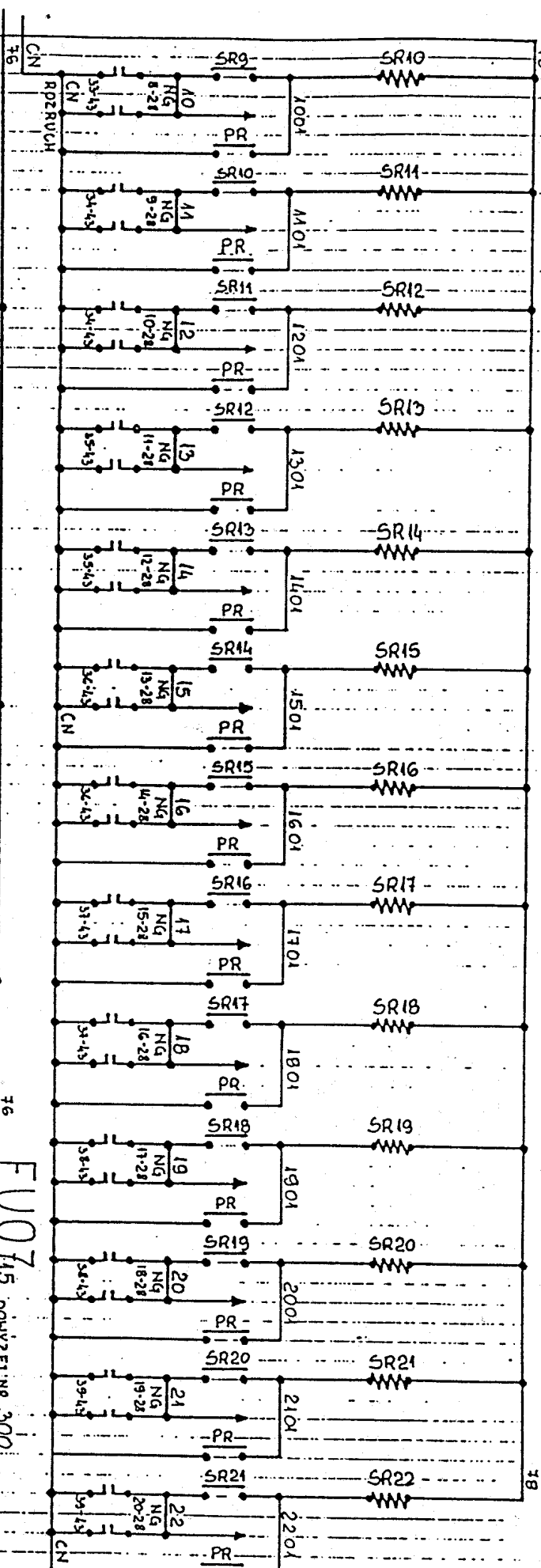
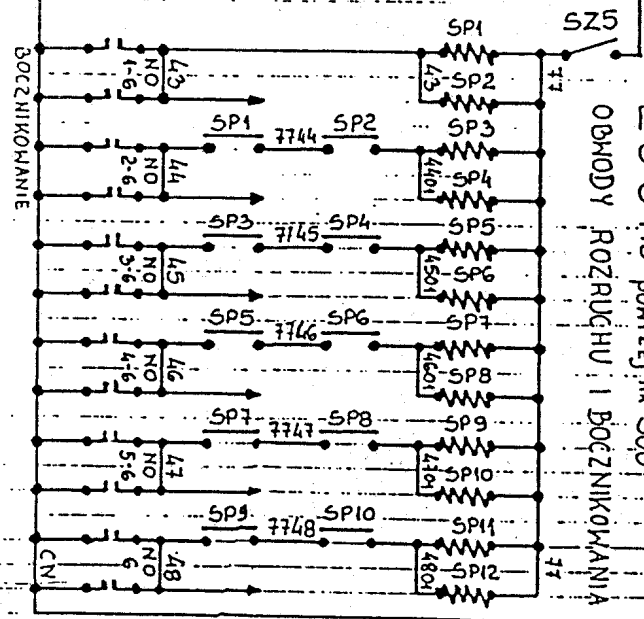
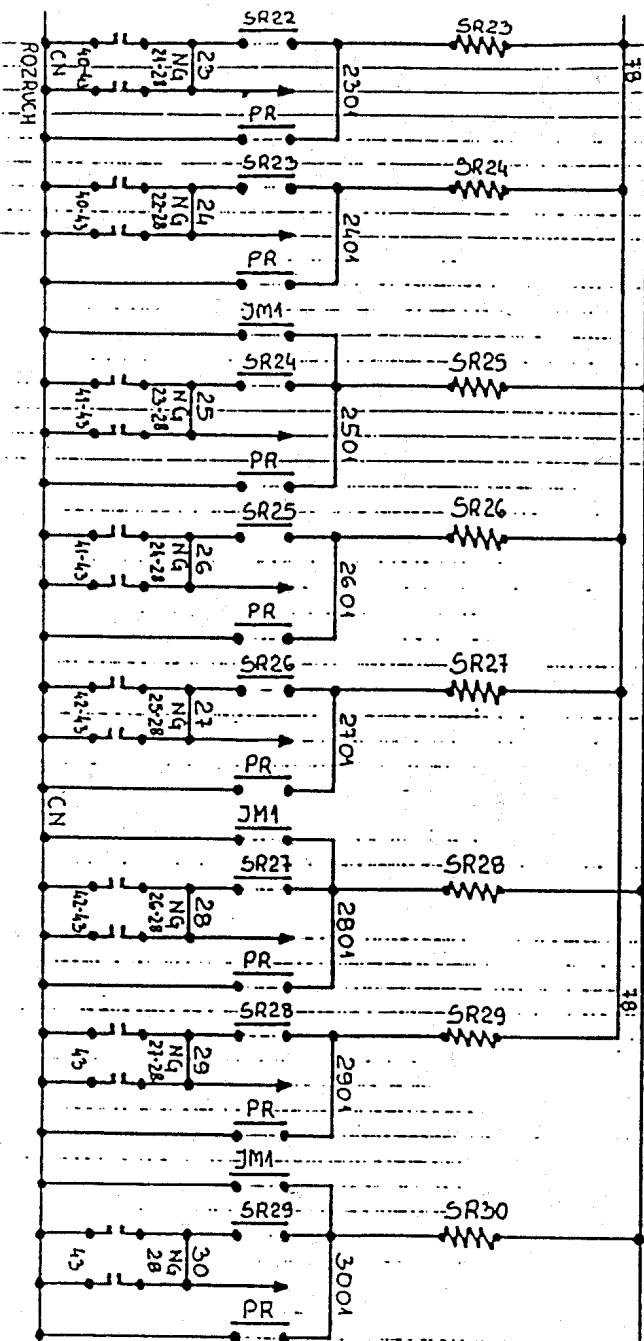


EU07.13 POWYŻEJ NR 300

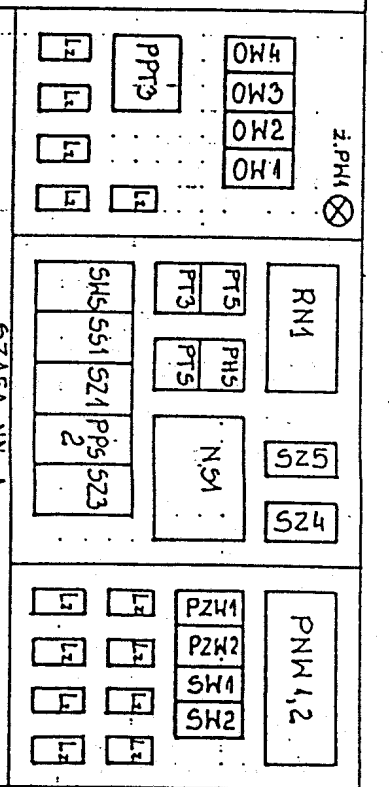
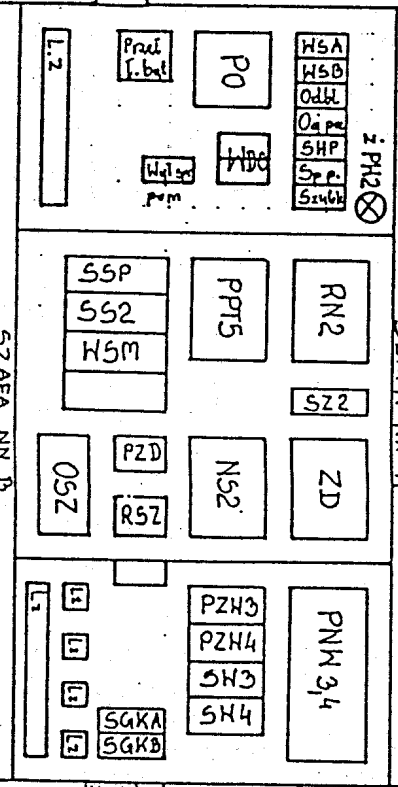
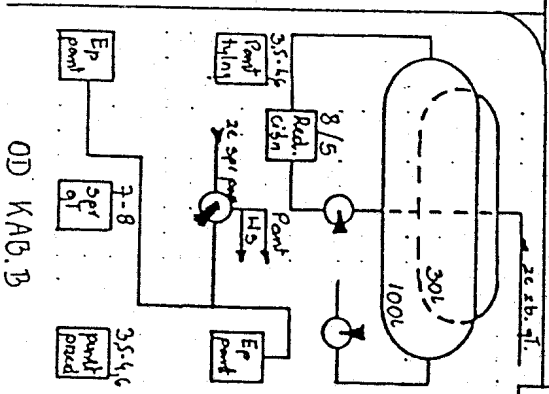
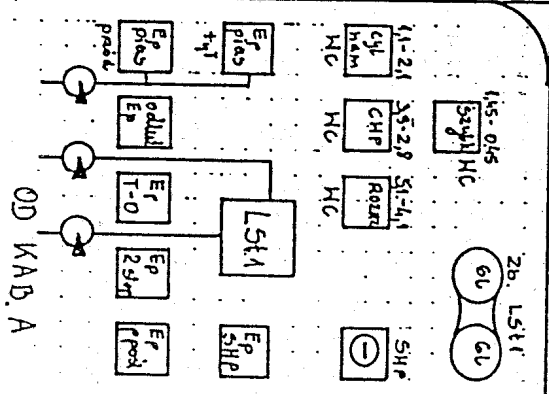
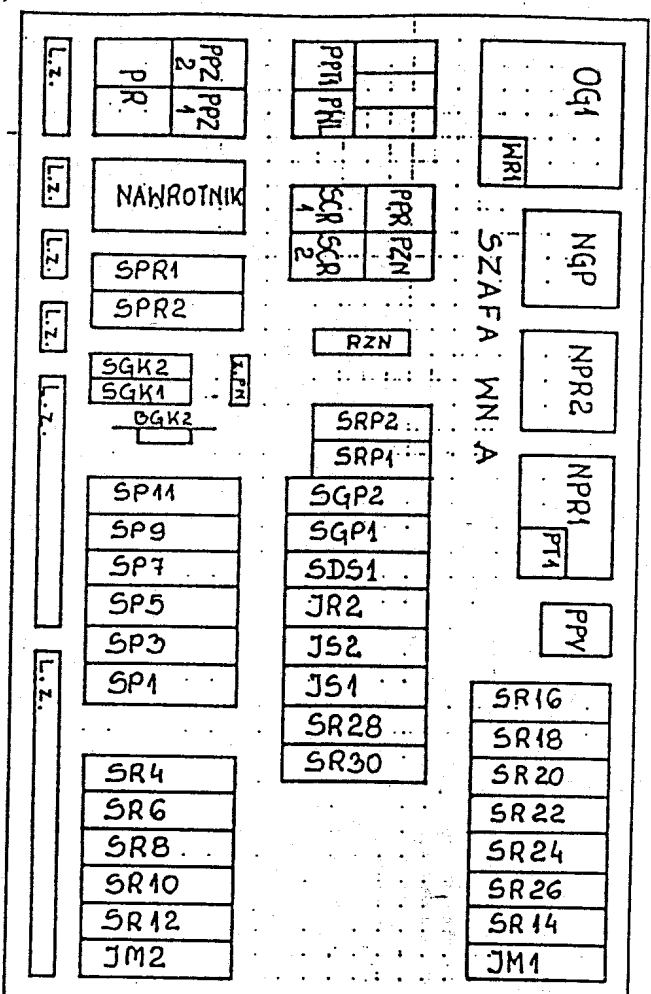
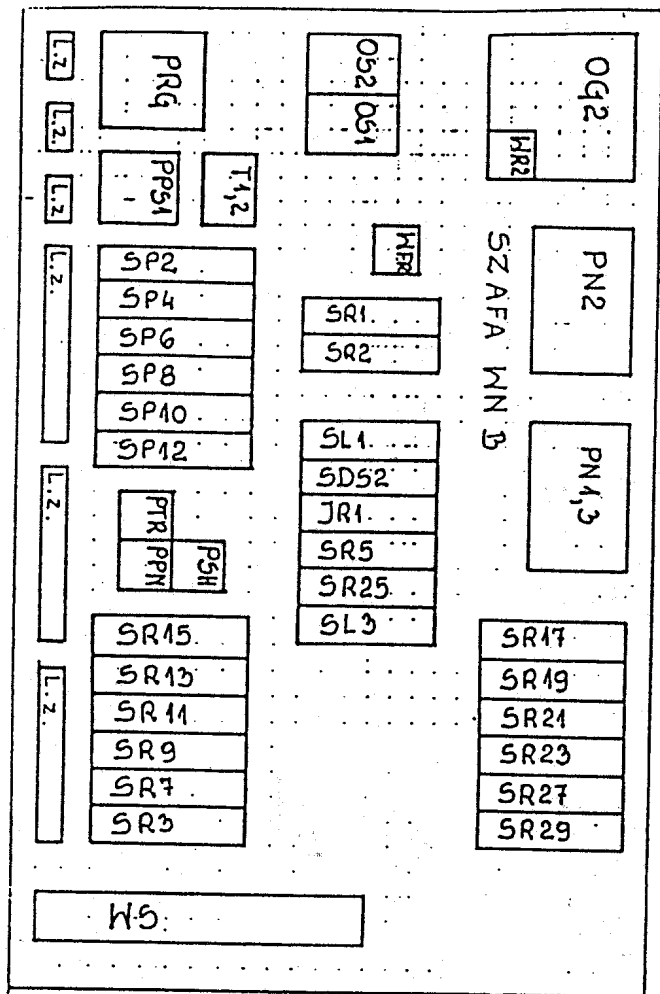


40

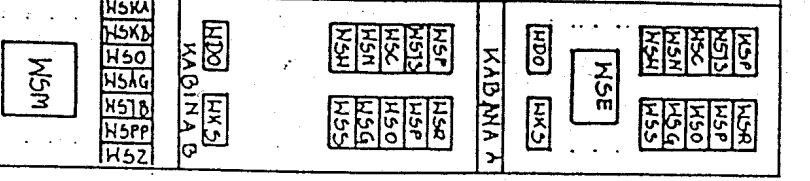


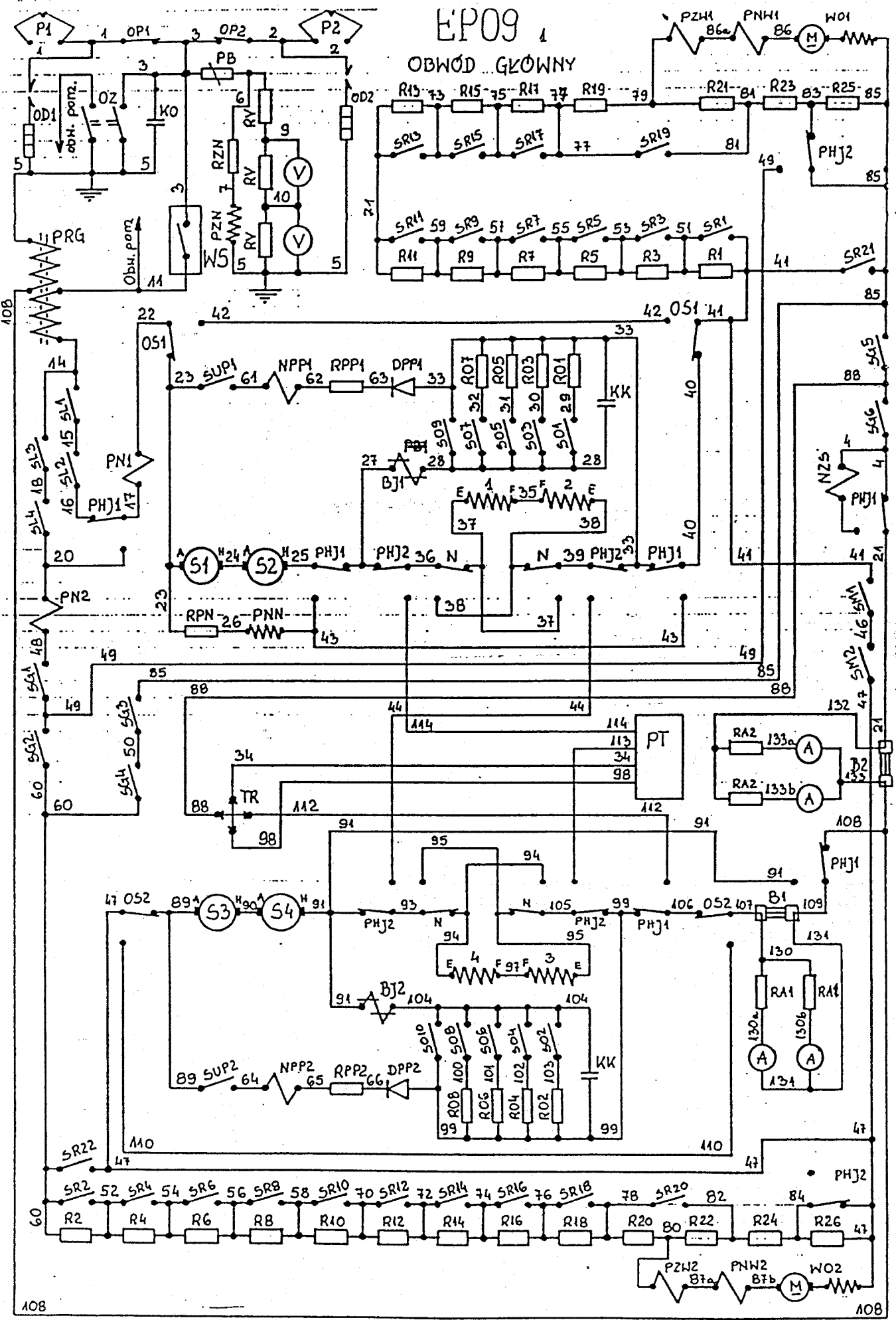


EV0715 POWYŻEJ NR 300
 OBMODY ROZRUCHU I BACZNIKOWANIA



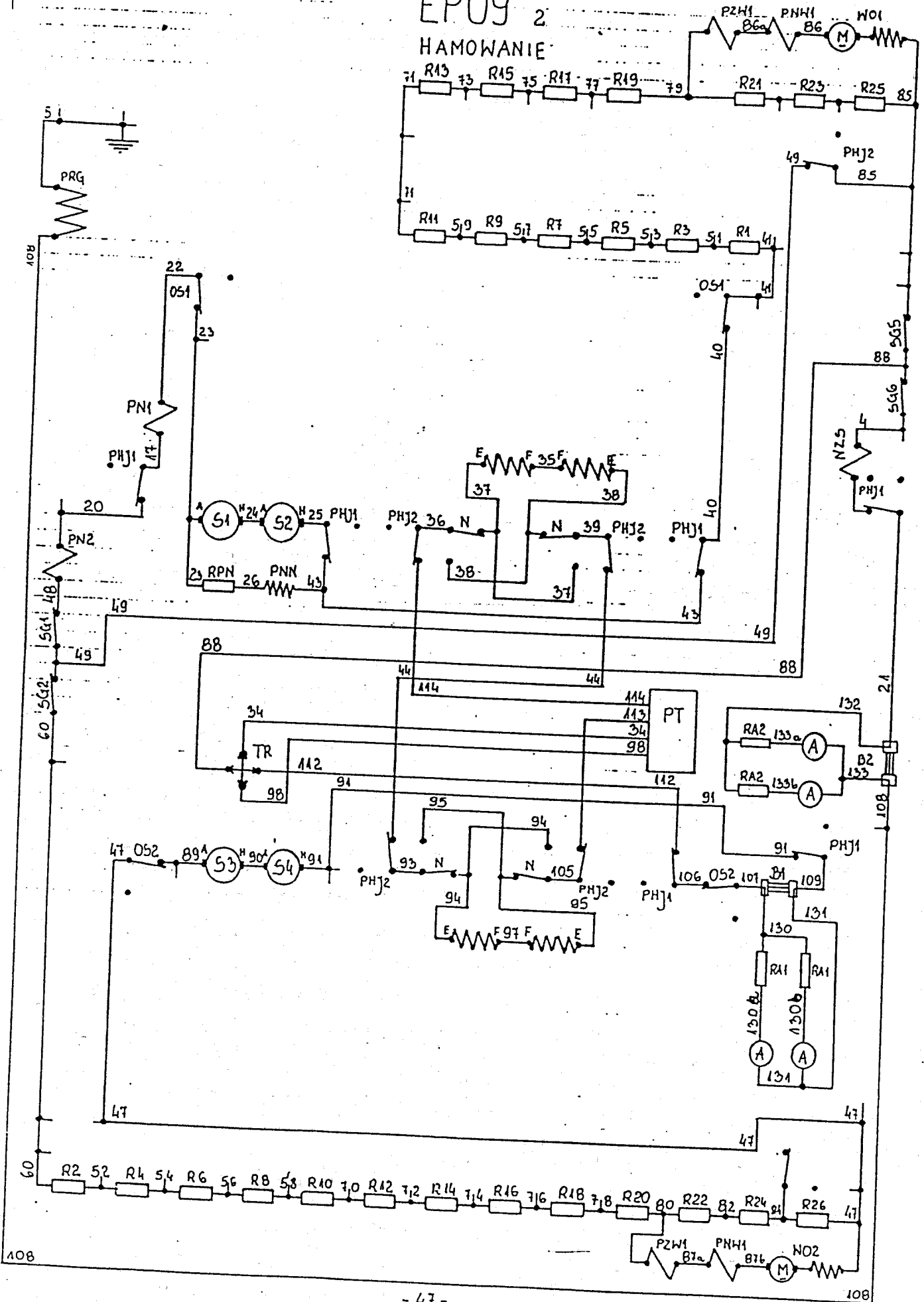
EU0717 POWYZEJ NR 300

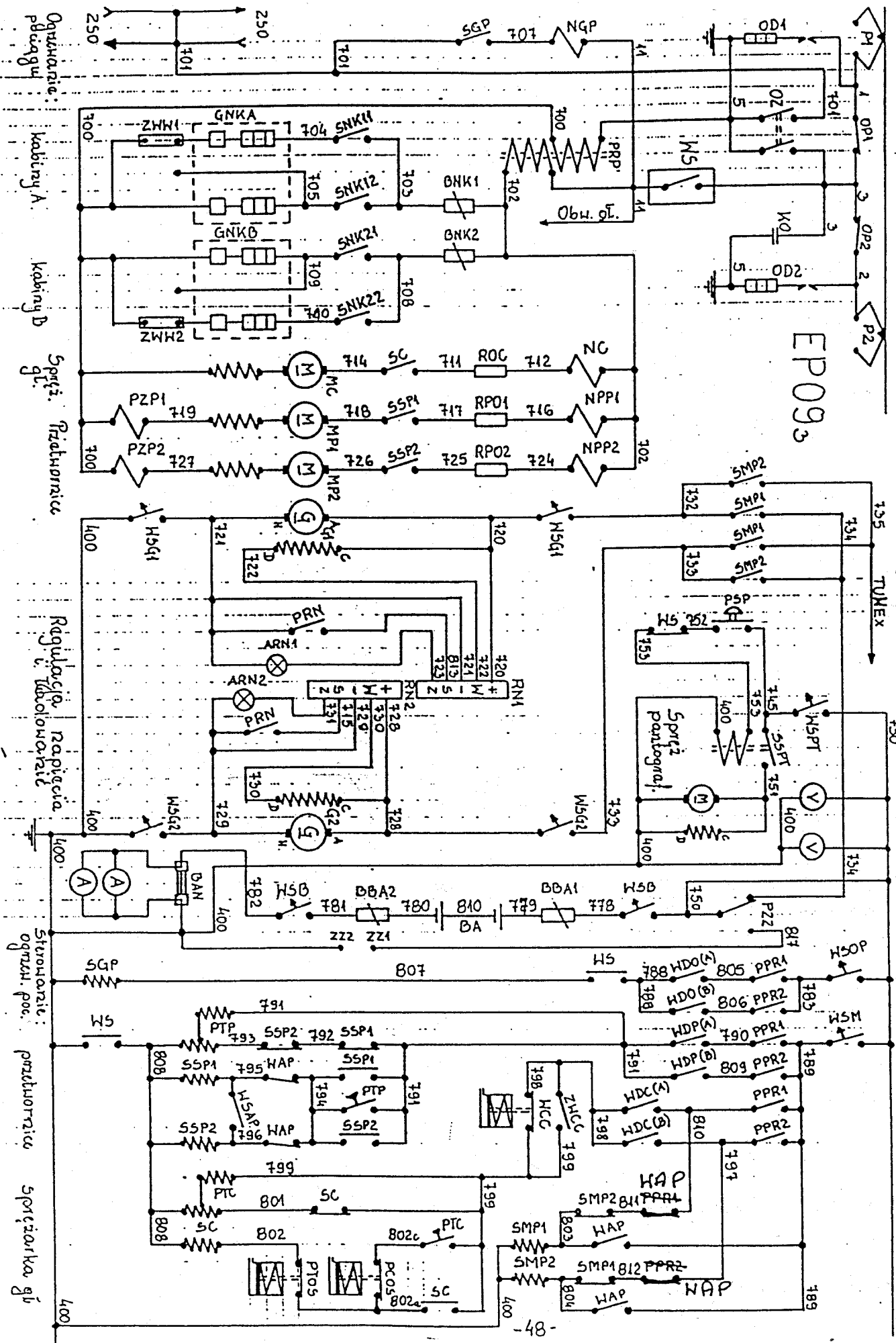




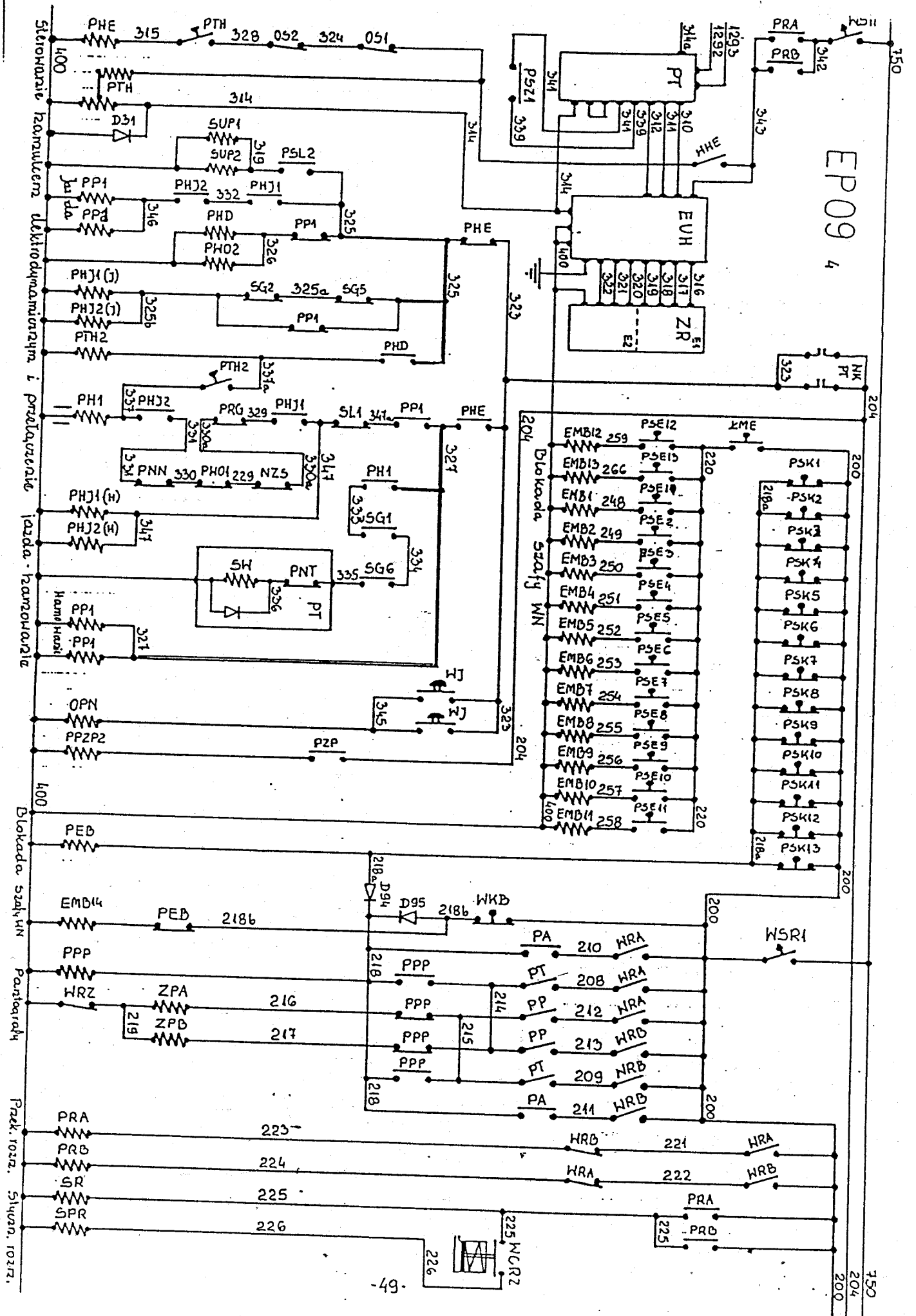
EP09 2

HAMOWANIE

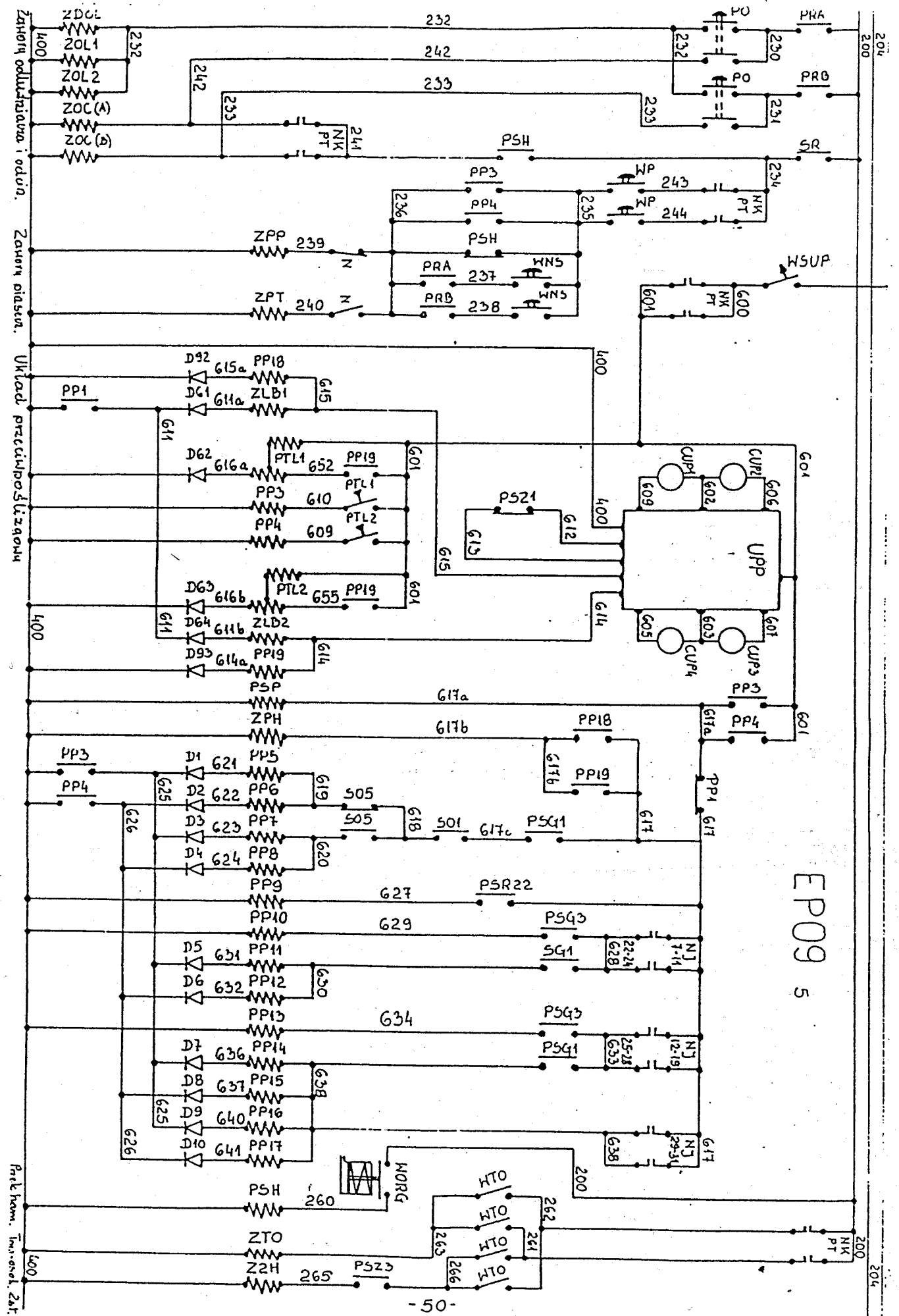




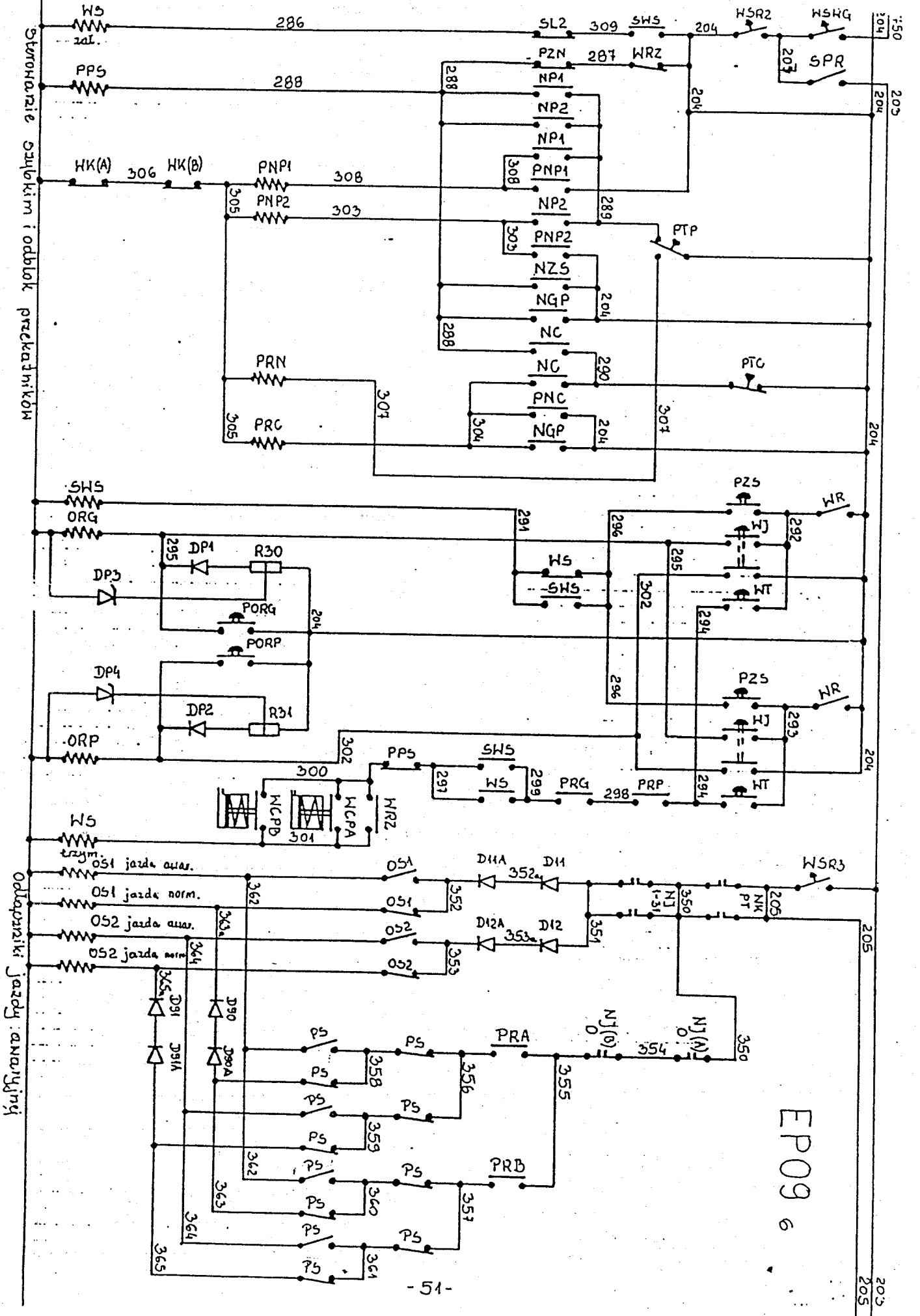
EP09 4



48

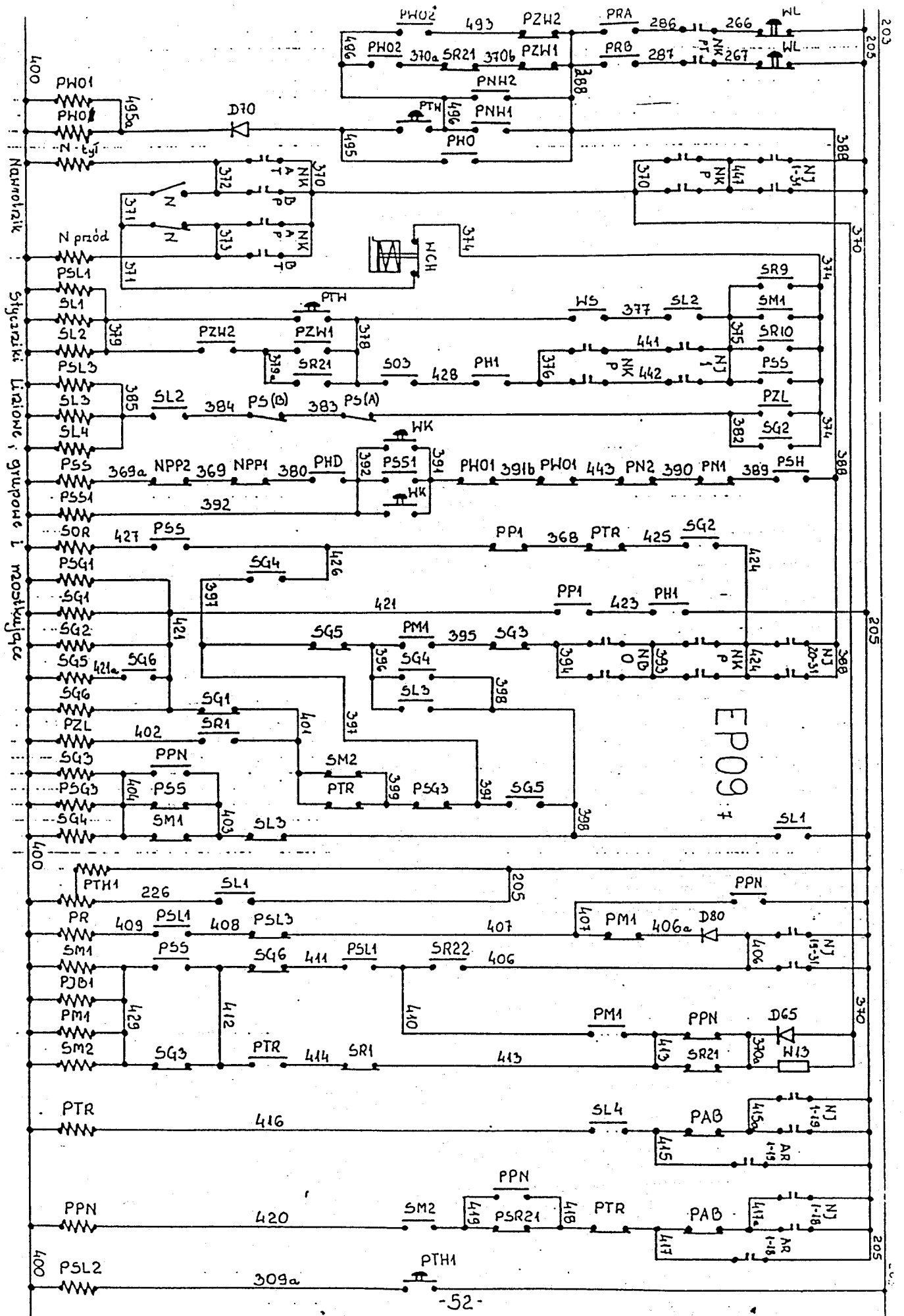


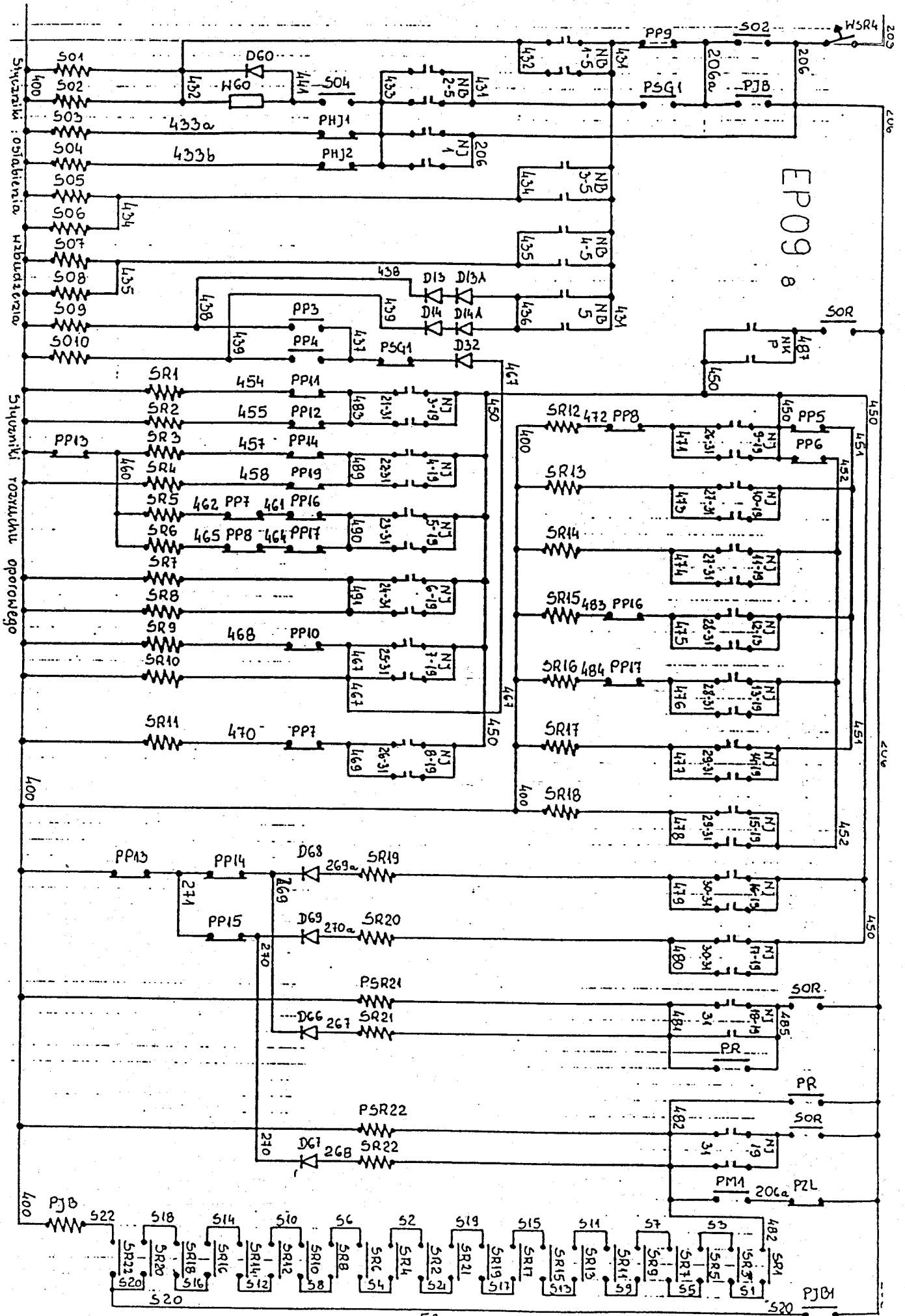
EP09 5



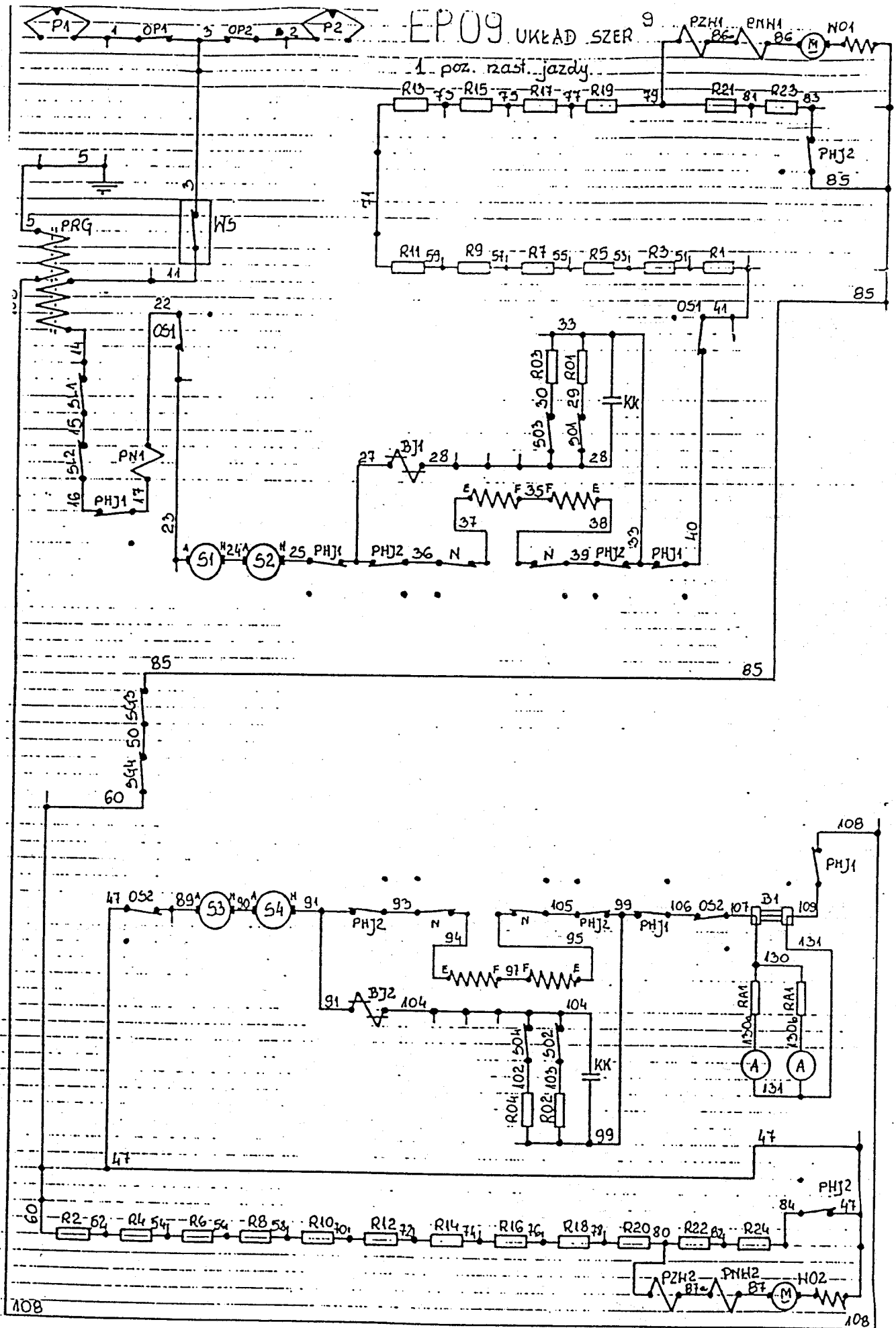
Stromohranáre
 Ovlápaní: oddělení
 Ovlápaní: jazyky

EP09 6



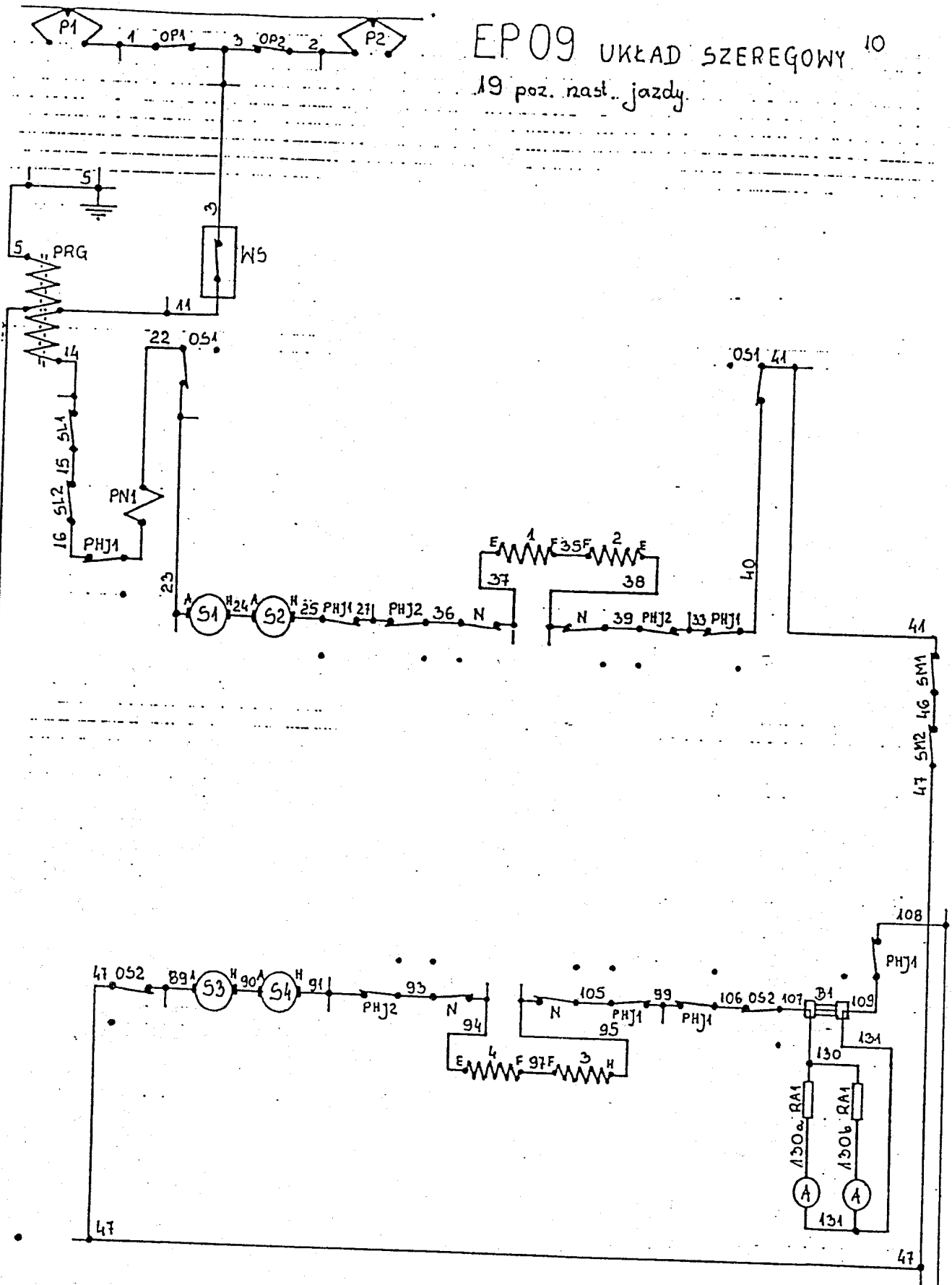


EPO9 UKŁAD SZER



EP09 UKŁAD SZEREGOWY 10

19 poz. nast. jazdy.



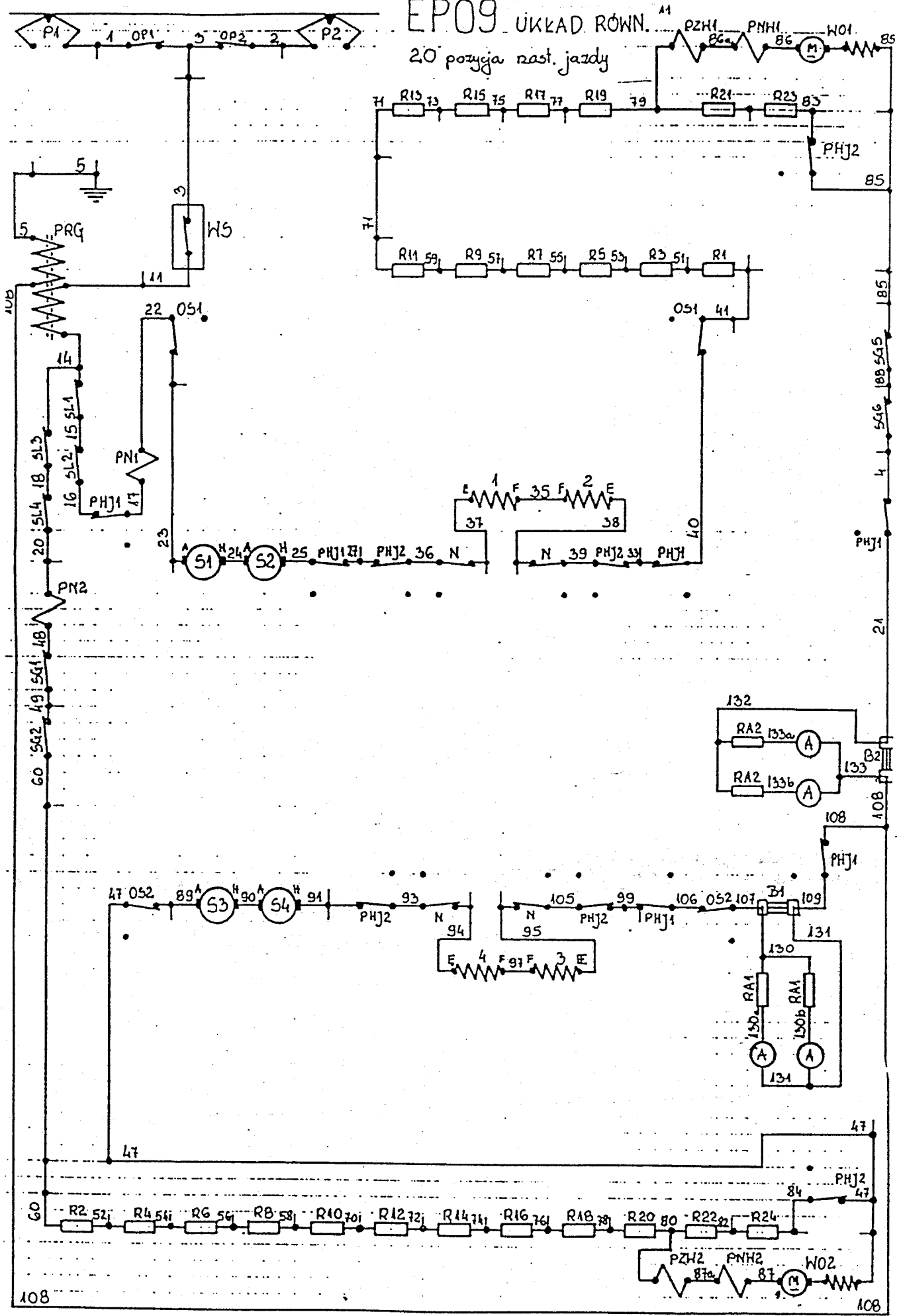
108

108

54

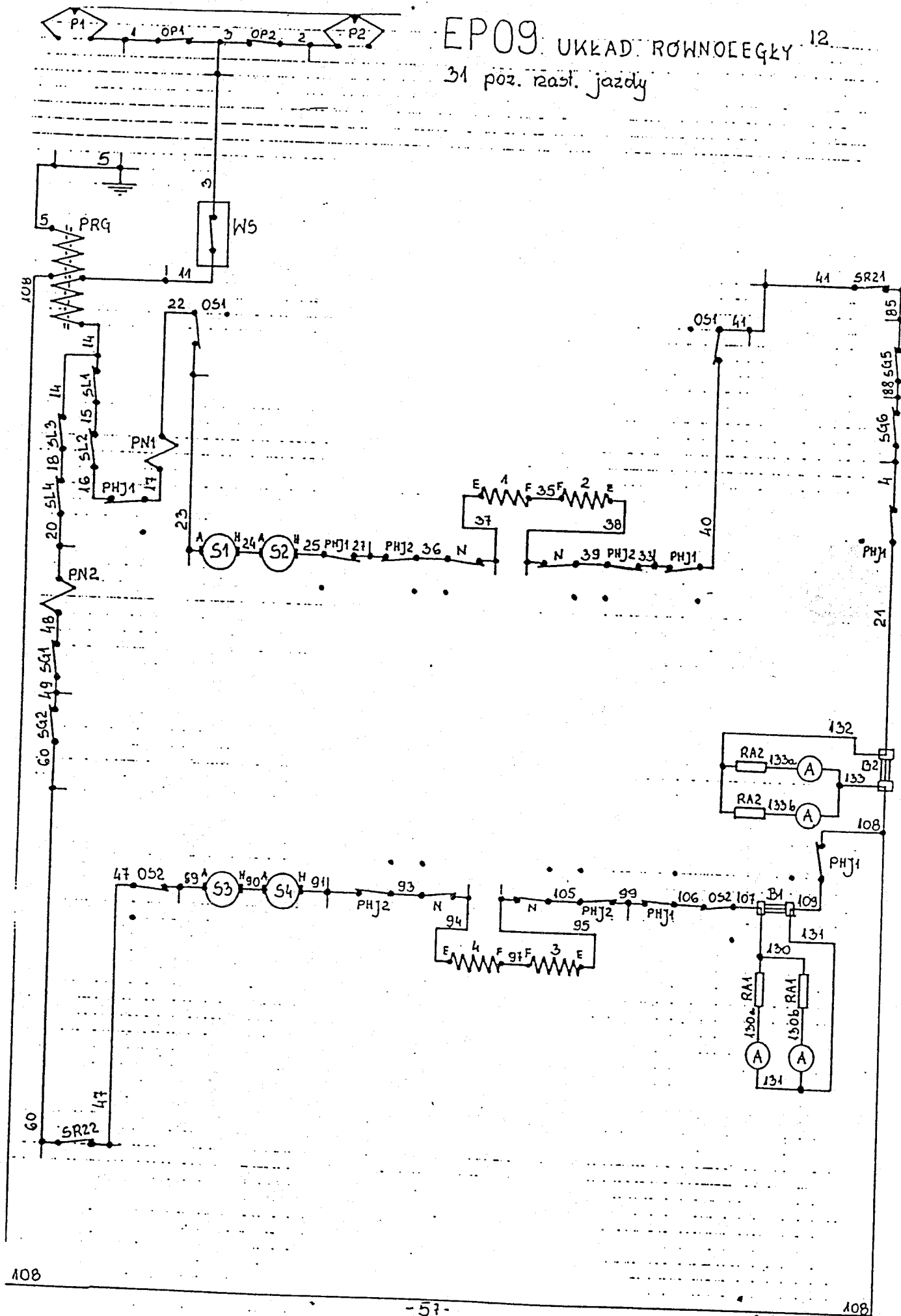
EP09 UKŁAD RÓWN.

20 pozycja nast. jazdy

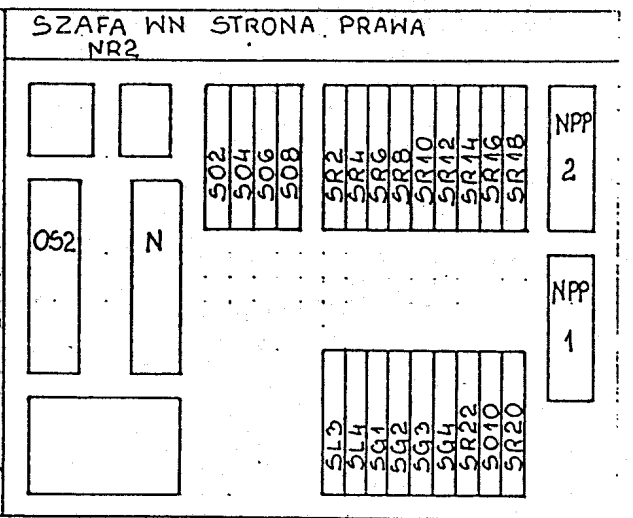
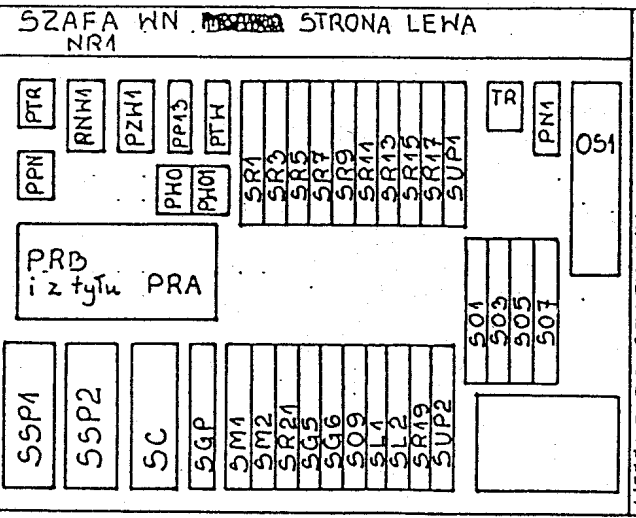
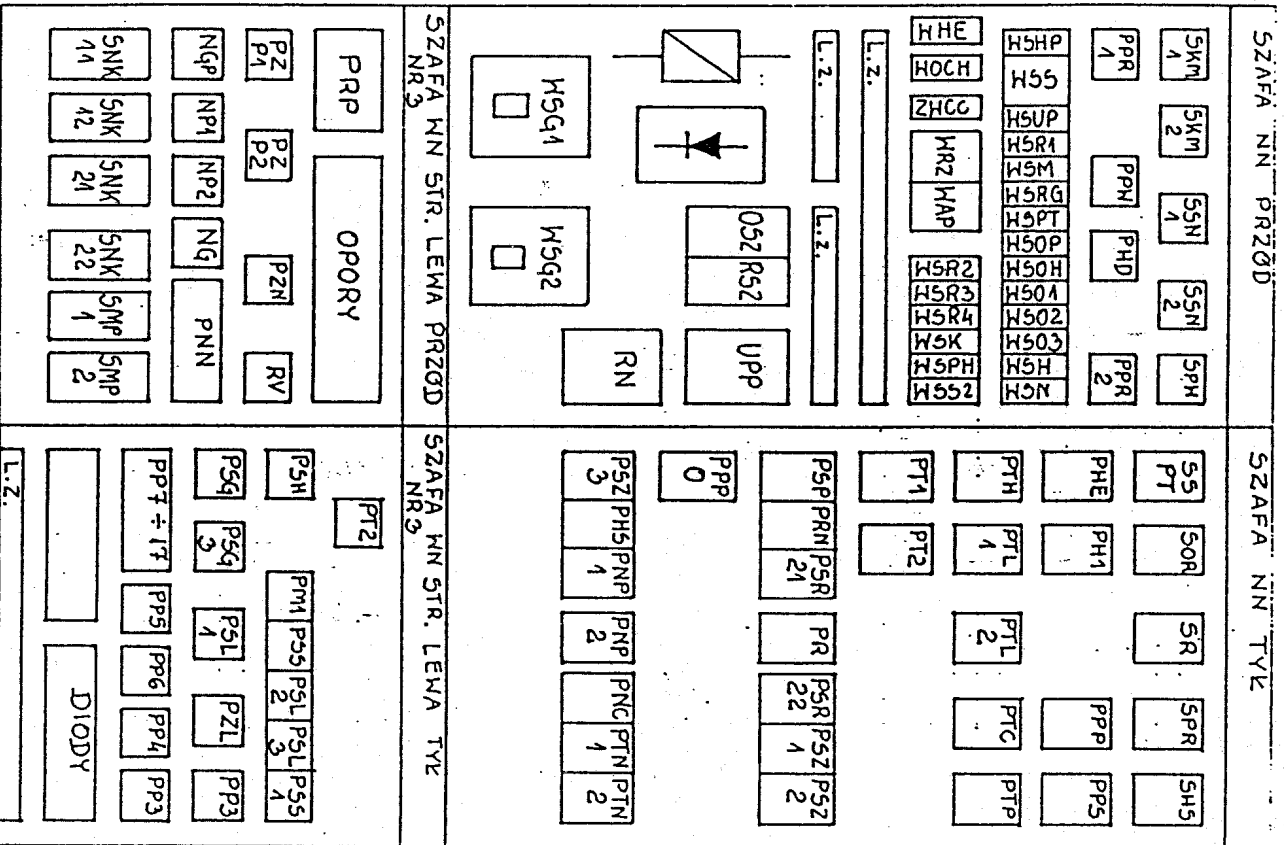
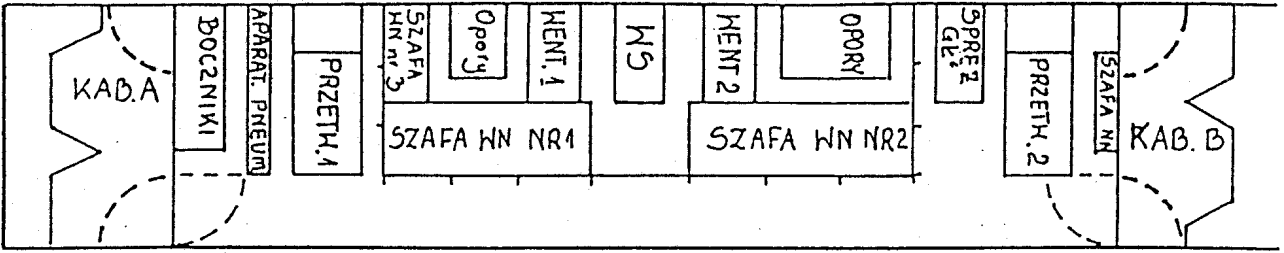


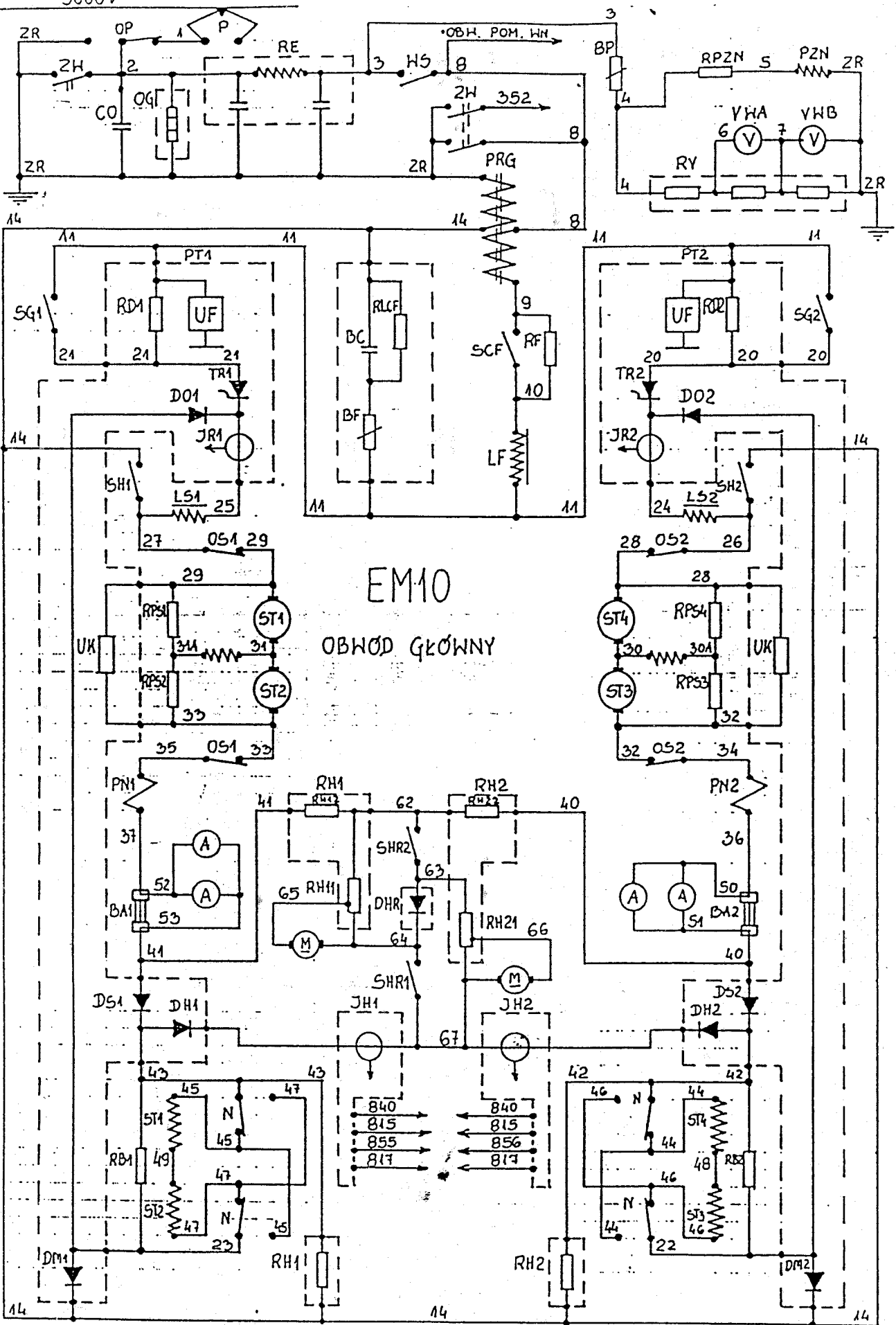
EP09 UKŁAD RÓWNOLEGŁY 12

31 poz. nast. jazdy



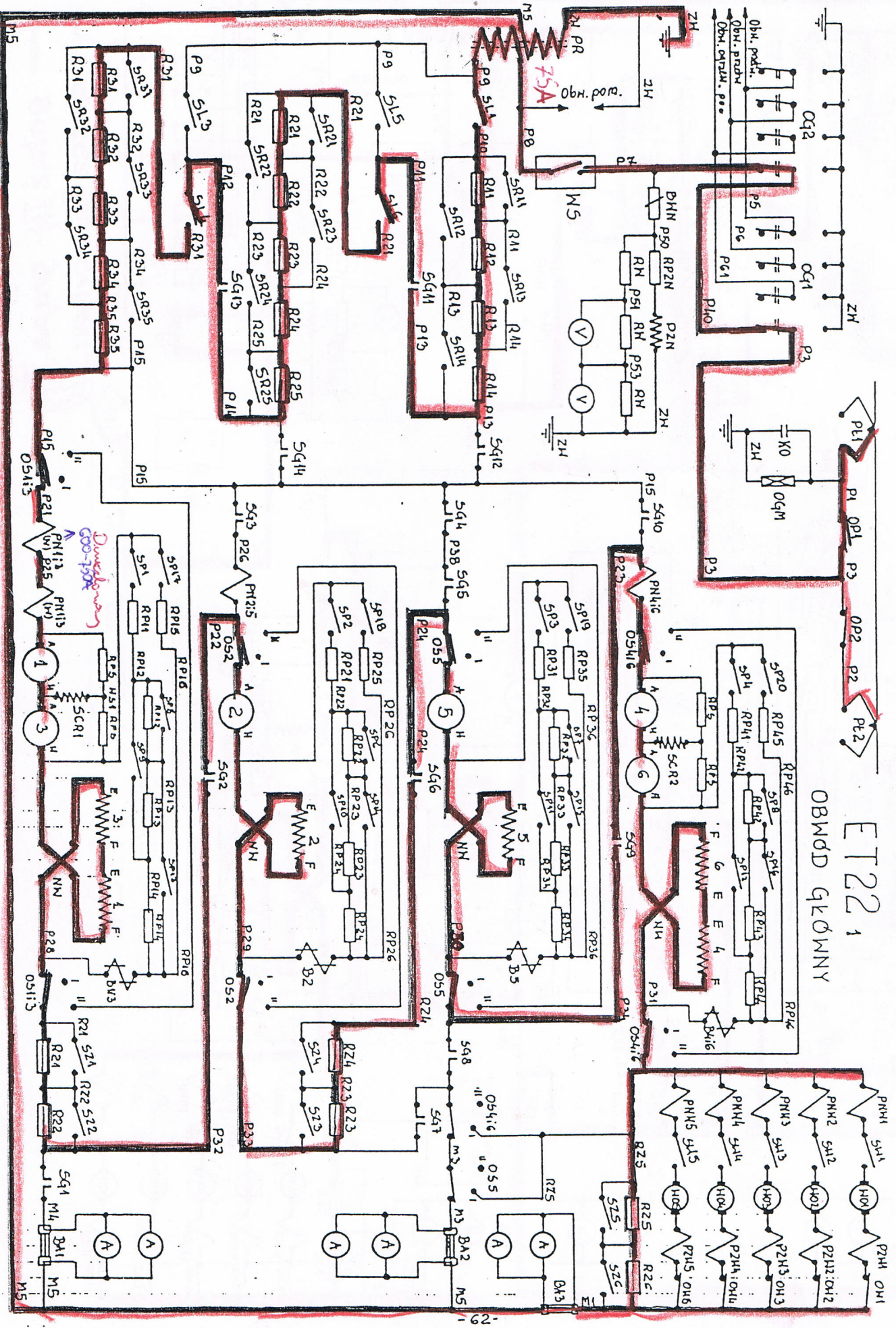
56





Układ szeregowy

ET22.1
OBWÓD GŁÓWNY

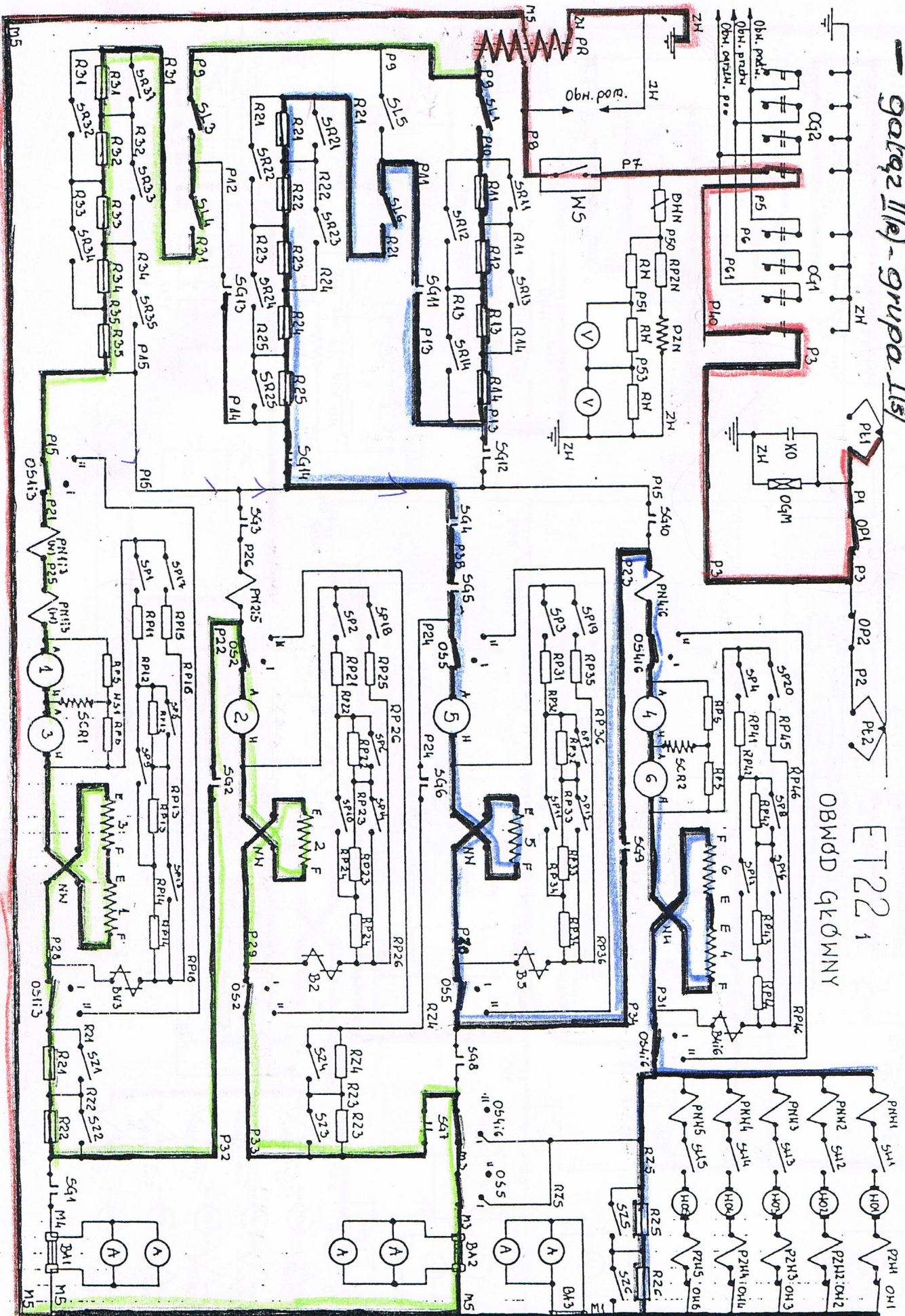


Układ szeregowo- równoległy

— gądz II (I) — grupa II (I)

ET22 1

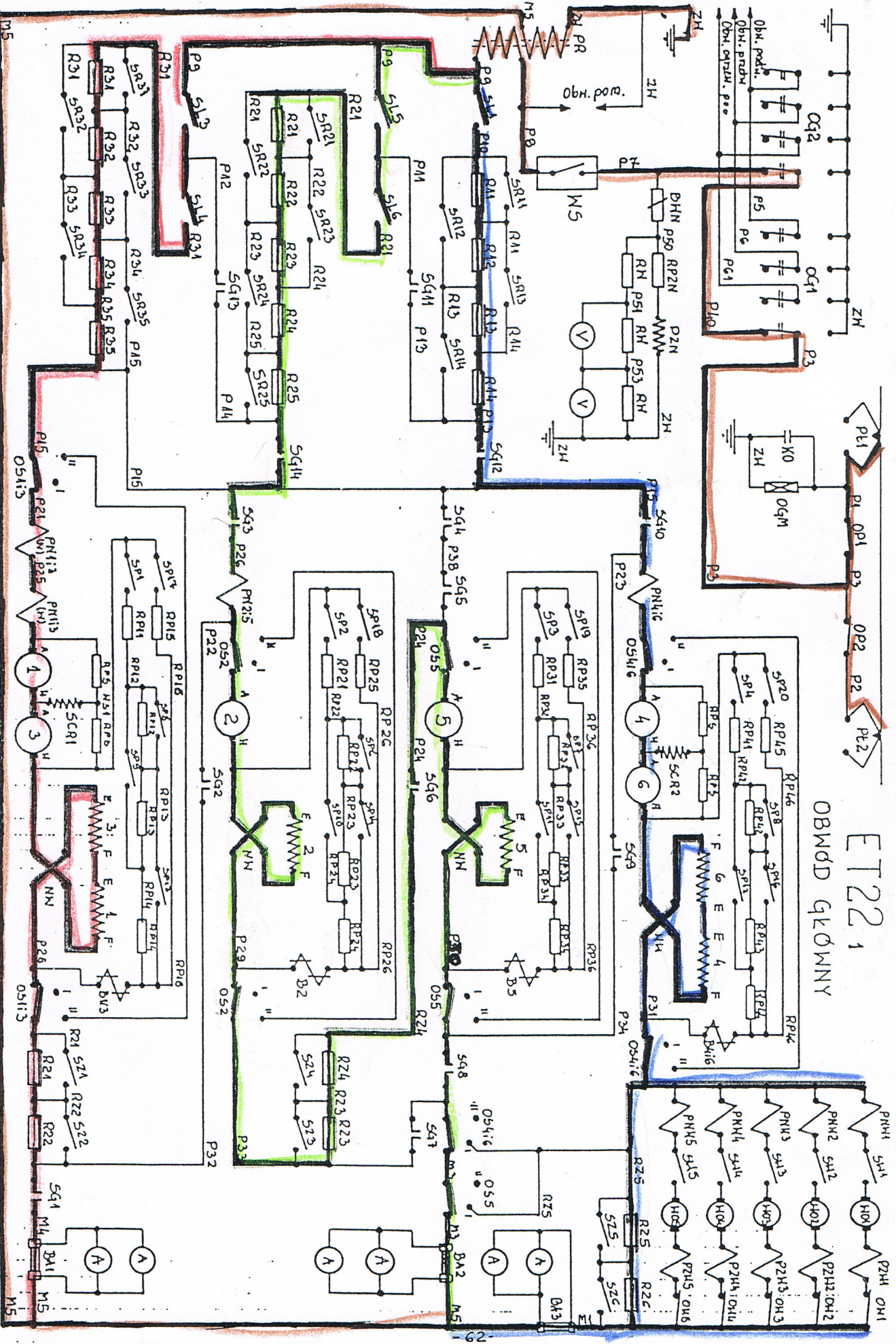
OBWÓD GŁÓWNY



Utkad. naimnolegky
- gataz I(ε) - grupa III(ε)

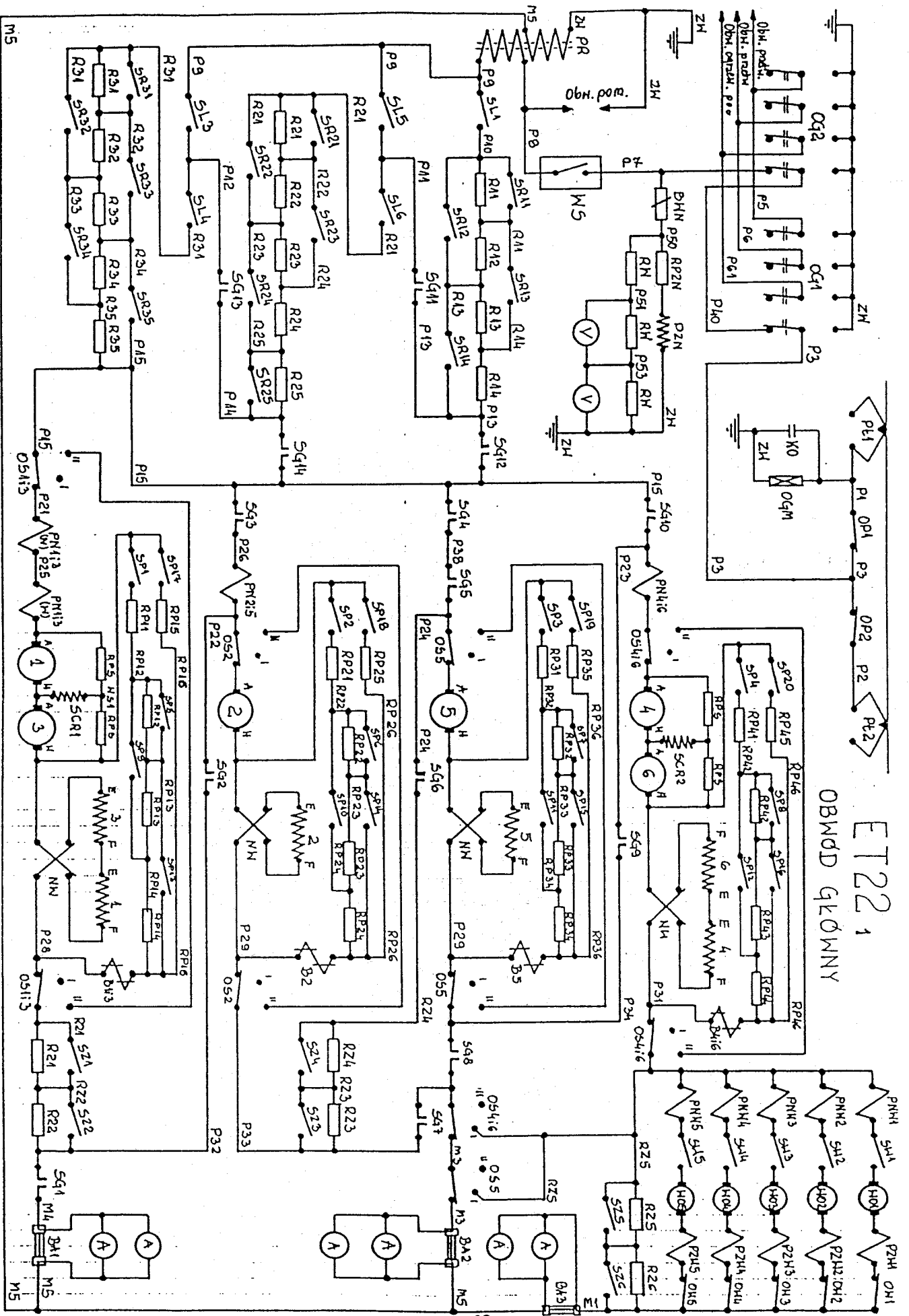
- gataz II(ε) - grupa II(ε)

- gataz III(ε) - grupa I(ε)



ET22.1

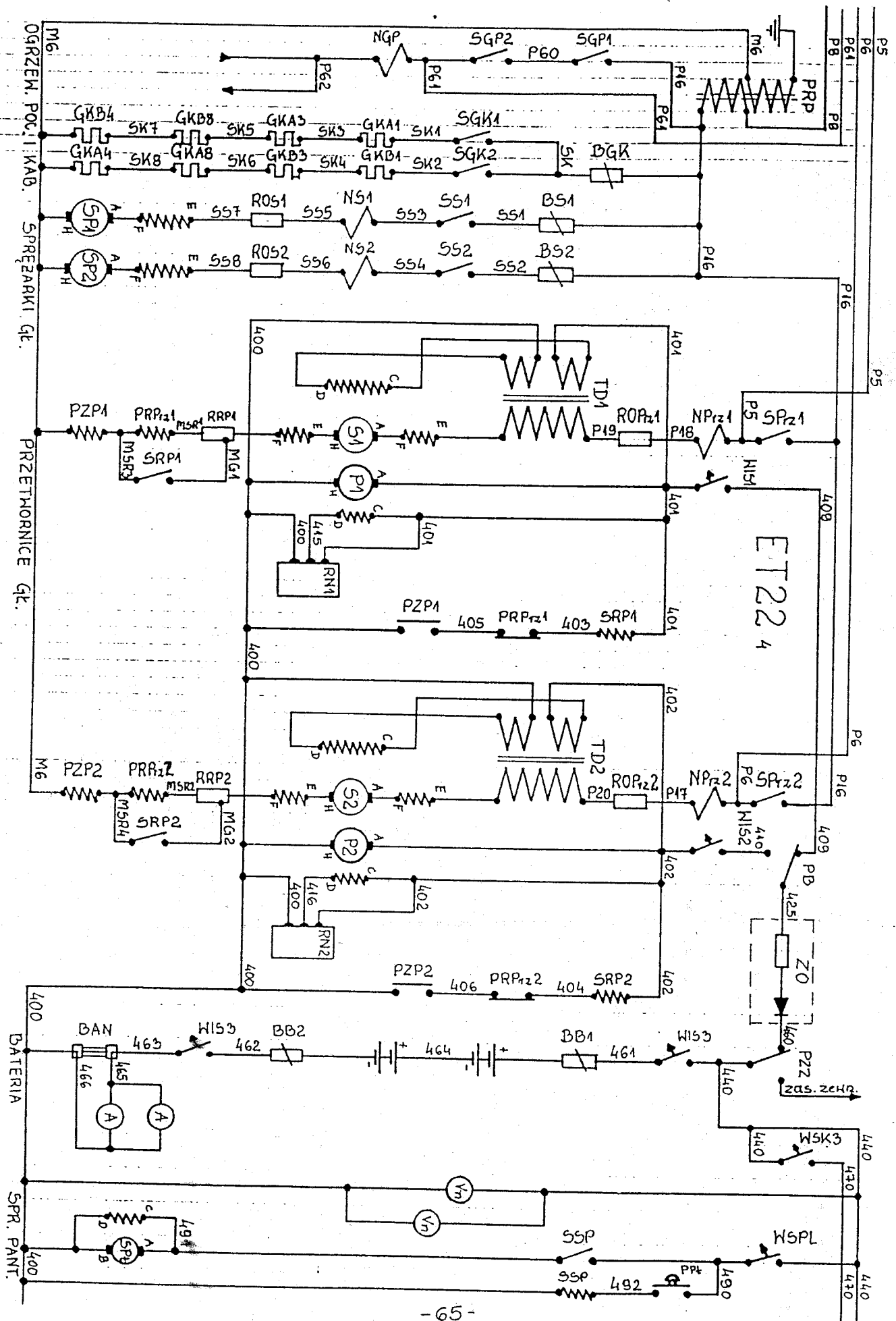
OBWBD GLDWNV



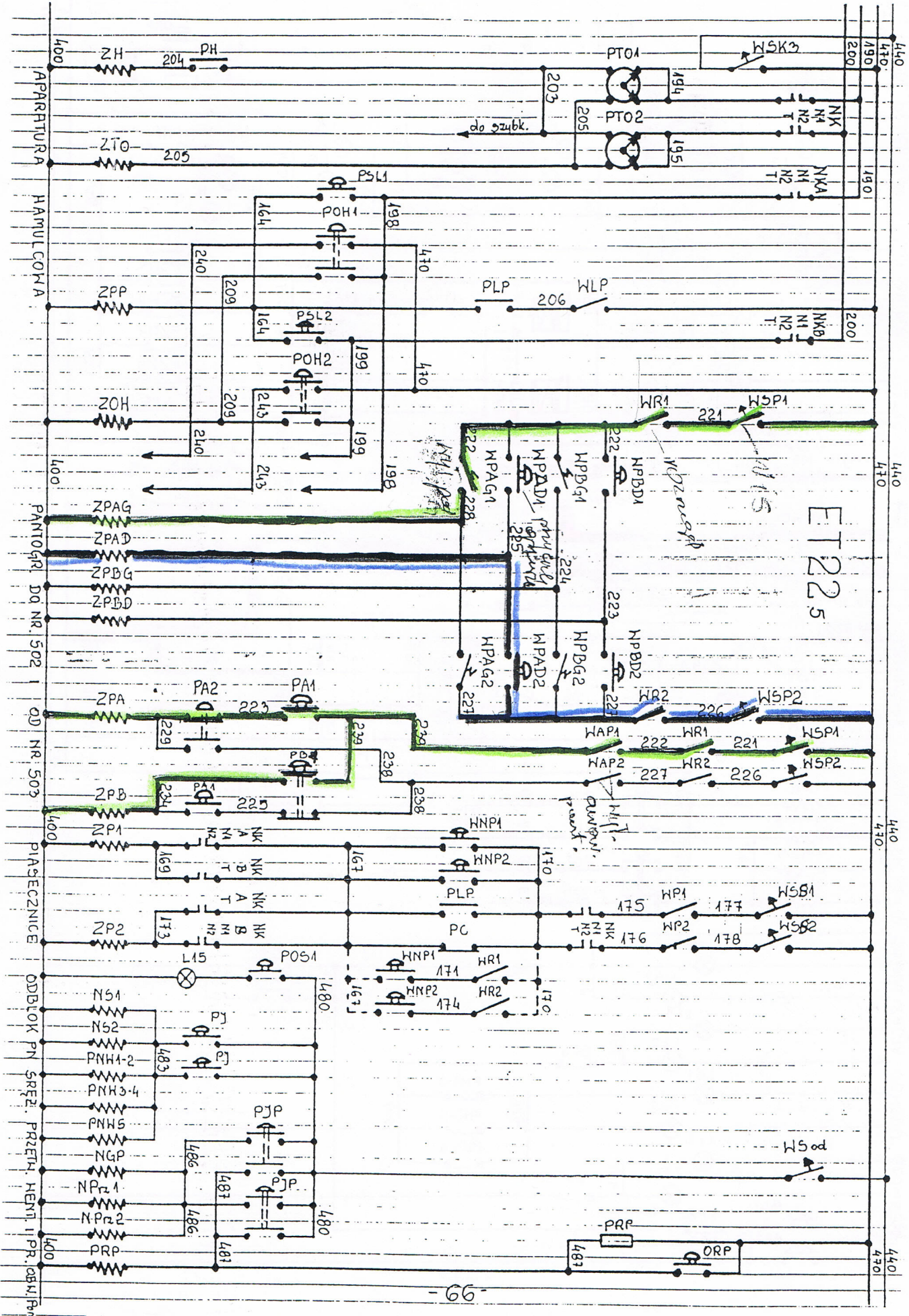
ET22 1
OBWDD GŁÓWNY

ET223 CZĘŚĆ DRUGA

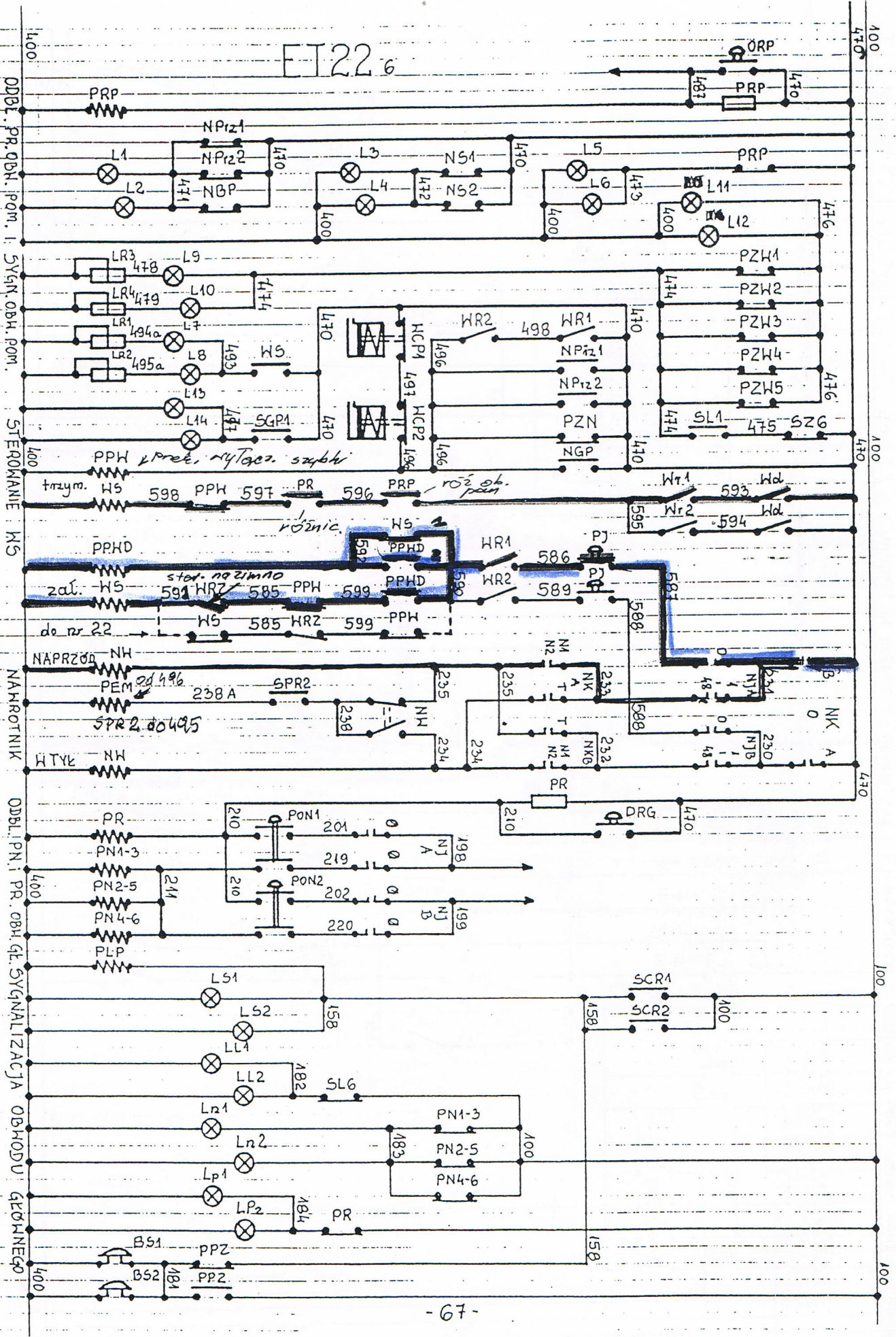
OSKABIE- NIE POLA	POKĄCZENIE RÓWNOLEGŁE	POZ. PRZEJŚ.	OSKABIE- NIE POLA	POKĄCZENIE SZEREGOWO- RÓWNOLEGŁE	
S U T P R	S U T P R	S U T P R	S U T P R	S U T P R	
8 7 6 5 4 3 2 1	8 7 6 5 4 3 2 1	8 7 6 5 4 3 2 1	8 7 6 5 4 3 2 1	8 7 6 5 4 3 2 1	
= = =					
S U T P R	S U T P R	S U T P R	S U T P R	S U T P R	
8 7 6 5 4 3 2 1	8 7 6 5 4 3 2 1	8 7 6 5 4 3 2 1	8 7 6 5 4 3 2 1	8 7 6 5 4 3 2 1	
					SL1
					SL3
					SL4
					SL5
					SL6
					SG1
					SG2
					SG3
					SG4
					SG5
					SG6
					SG7
					SG8
					SG9
					SG10
					SG11
					SG12
					SG13
					SG14
					SR11
					SR12
					SR13
					SR14
					SR21
					SR22
					SR23
					SR24
					SR25
					SR31
					SR32
					SR33
					SR34
					SR35
					SZ1
					SZ2
					SZ3
					SZ4
					SZ5
					SZ6
					SP1
					SP2
					SP3
					SP4
					SP5
					SP6
					SP7
					SP8
					SP9
					SP10
					SP11
					SP12
					SP13
					SP14
					SP15
					SP16
					SP17
					SP18
					SP19
					SP20



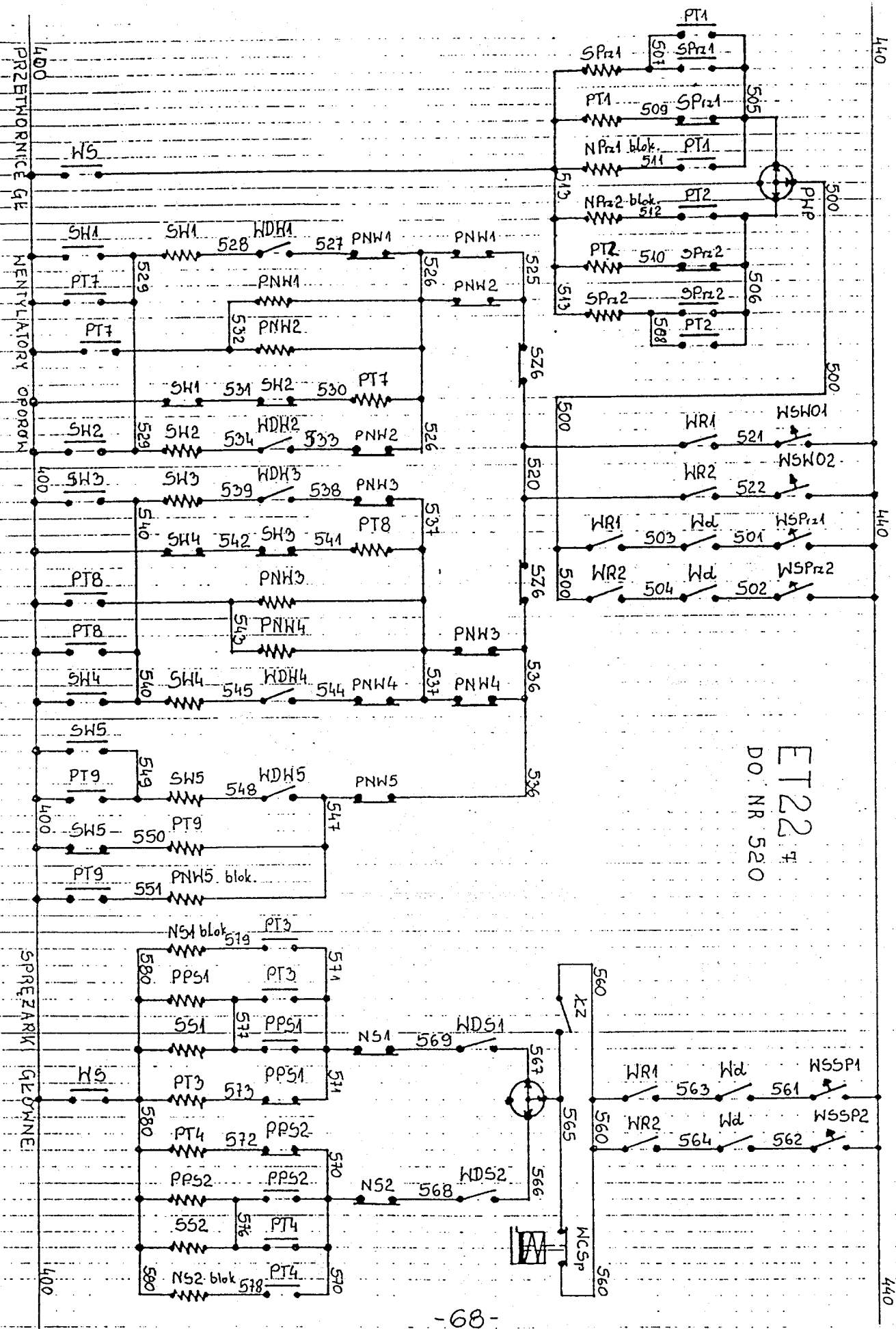
— podniesienie pomf.
— opuszczenie pomf.



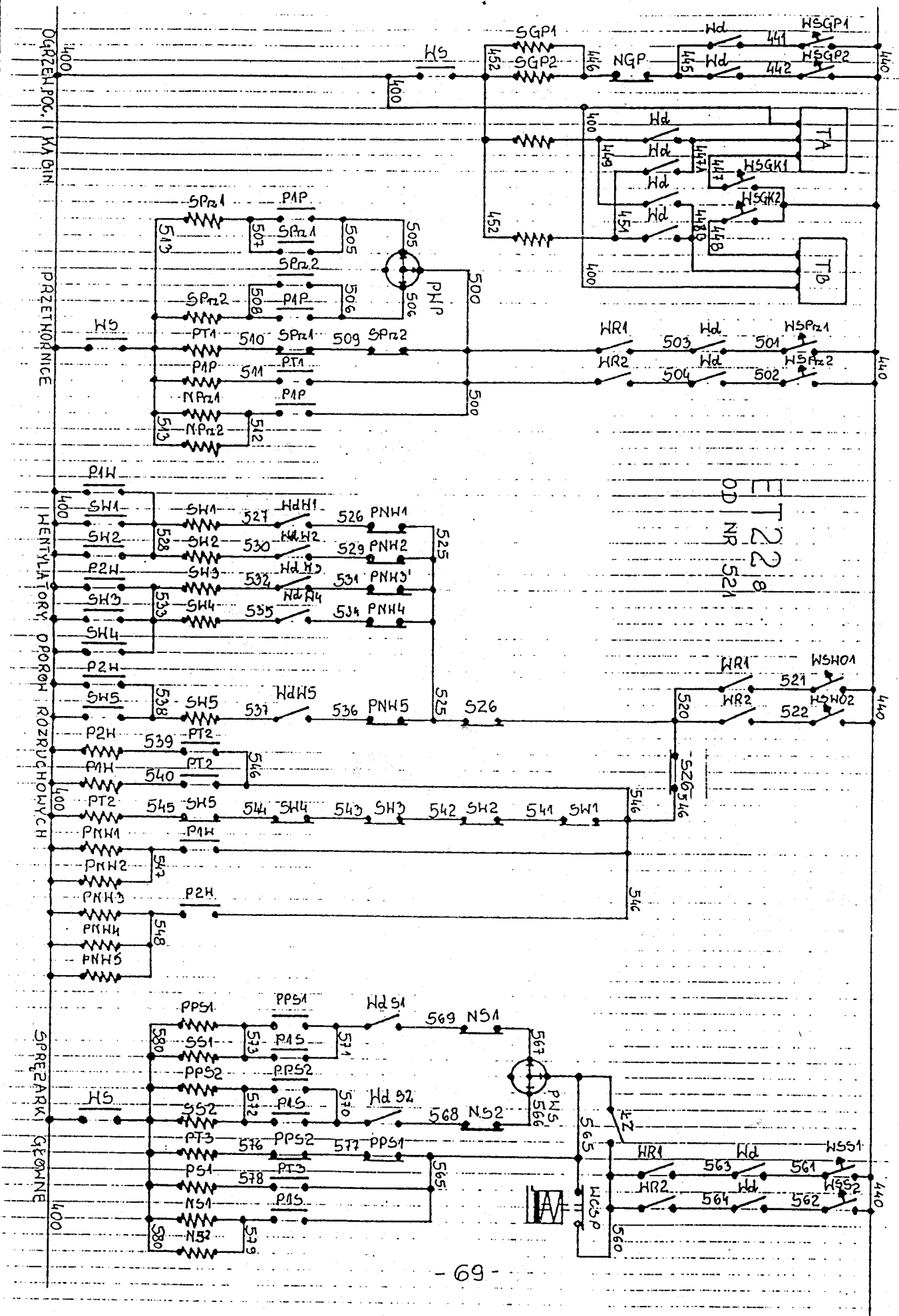
ET226



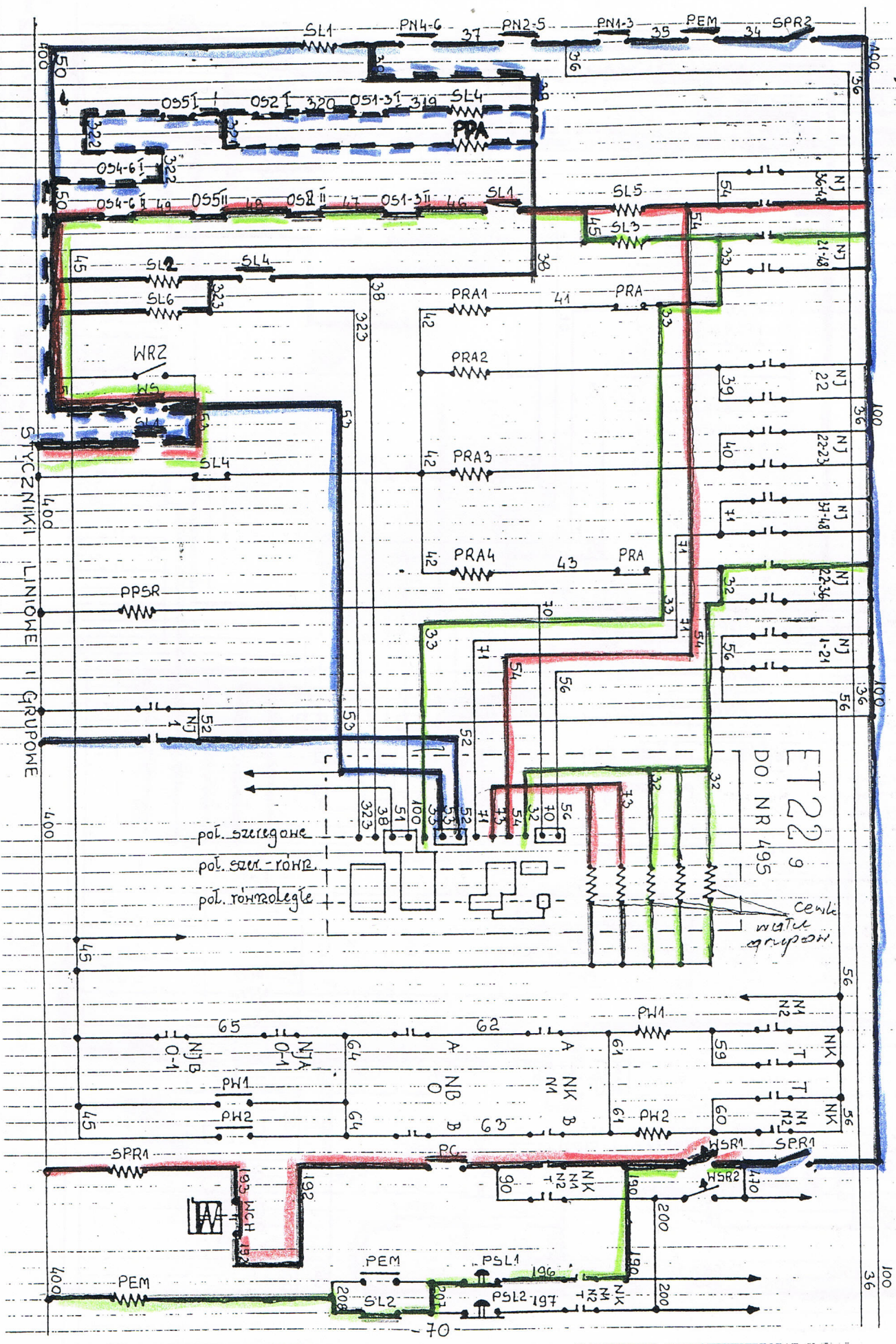
70



ET22 F
DO NR 520

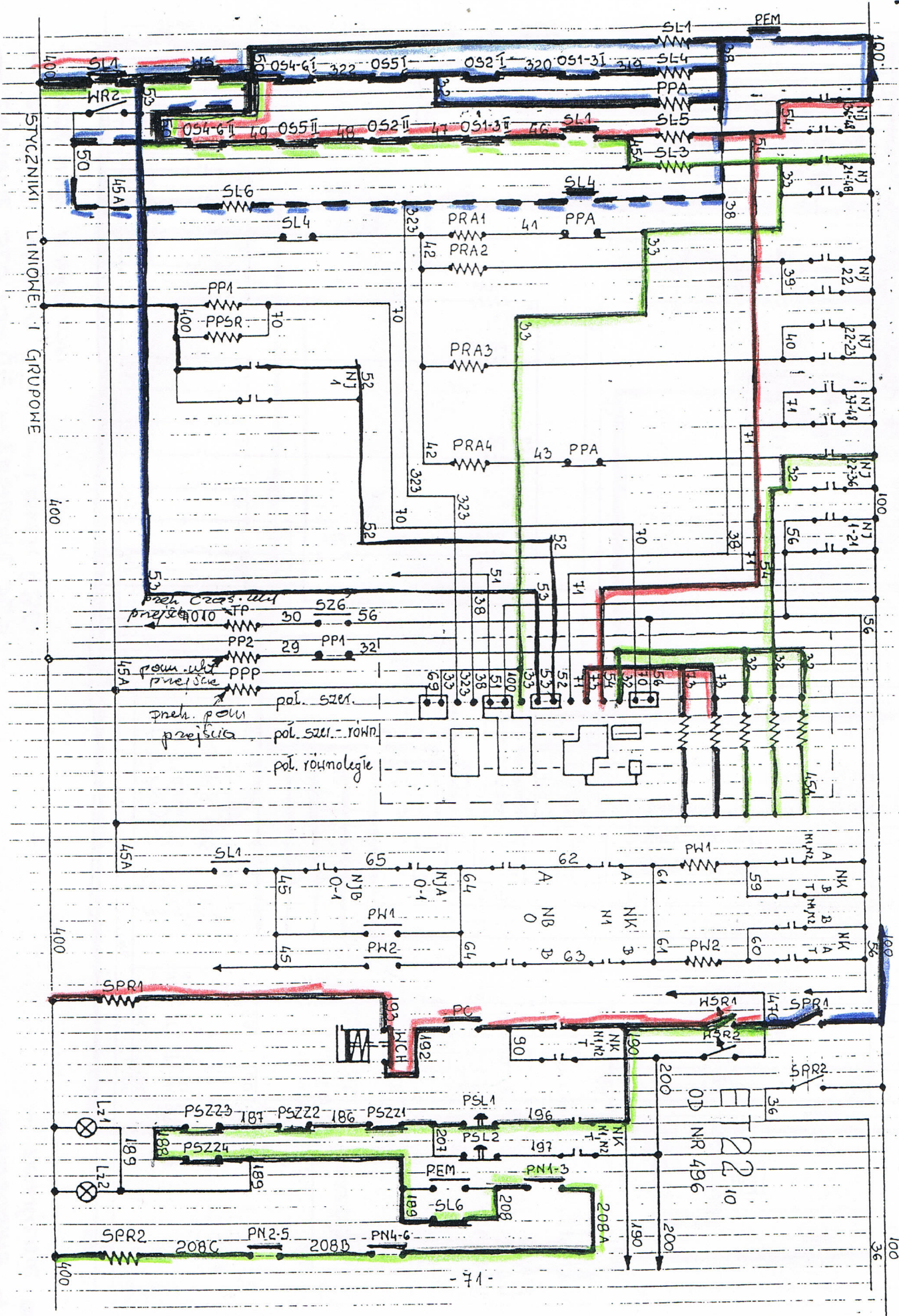


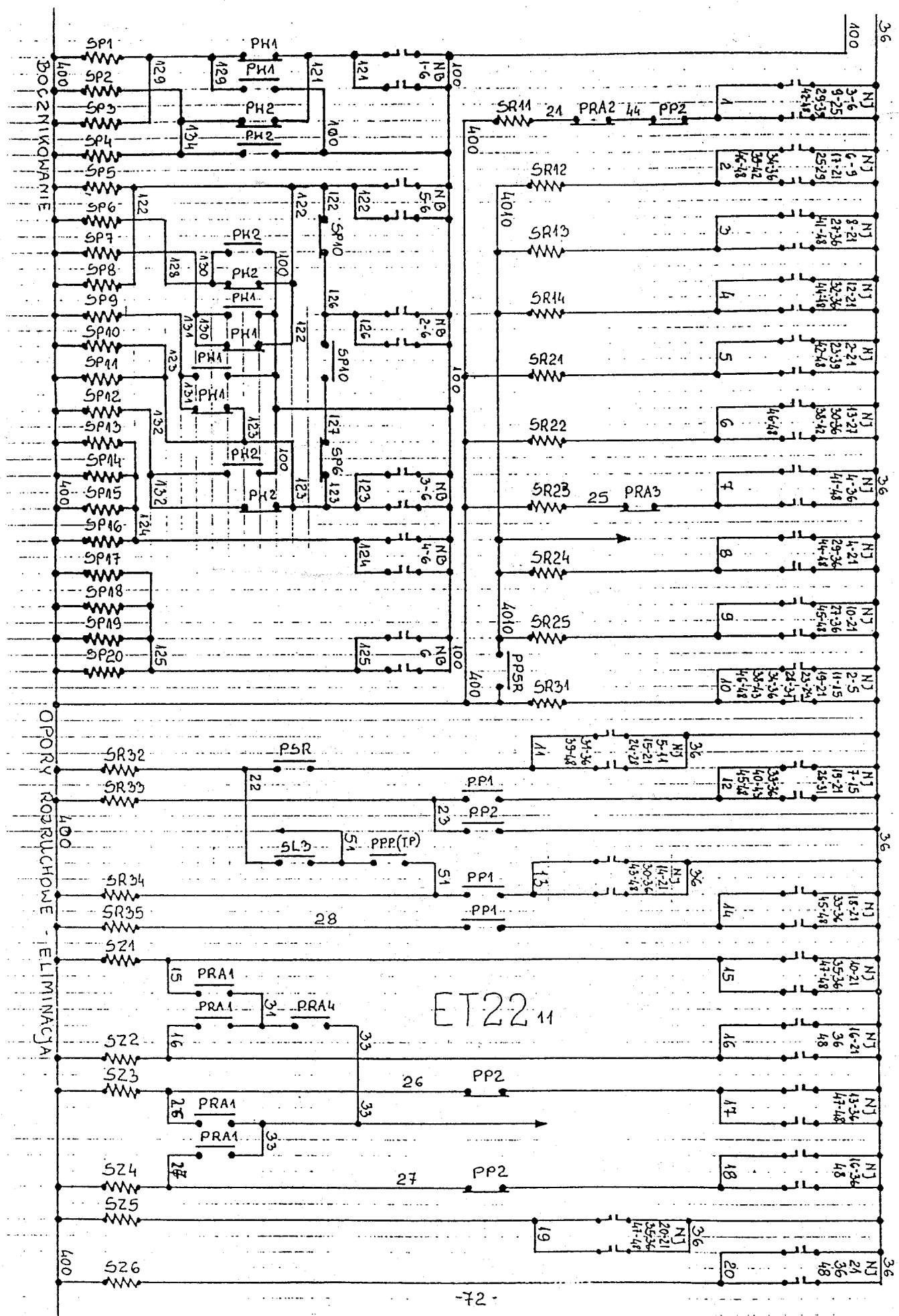
— zasilenie SL5 i em AD — zasilenie SL3
 — zasilenie SL2 i B EZ i cewki ABC EZ,
 — pres. waku w ukl. mch.



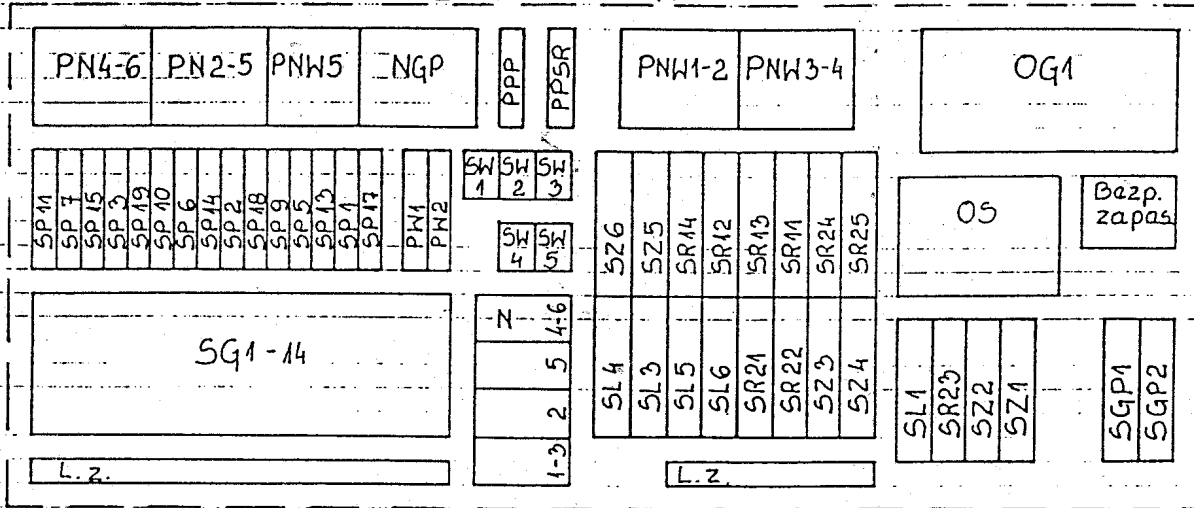
— zasilenie SPR1
 — zasilenie ~~SPR2~~ PEN

— Zasilanie SL5 i cewek EZ H i D
— Zasilanie SL3 i cewek EZ ABC i M i P
— Zasilanie SL4, SL4, PPA — SL6

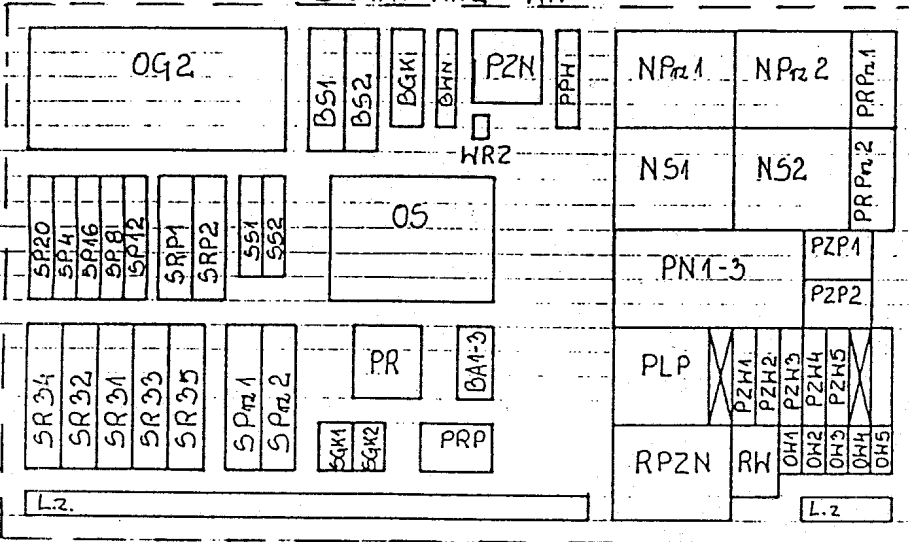




SZAFKA NR 1 WN

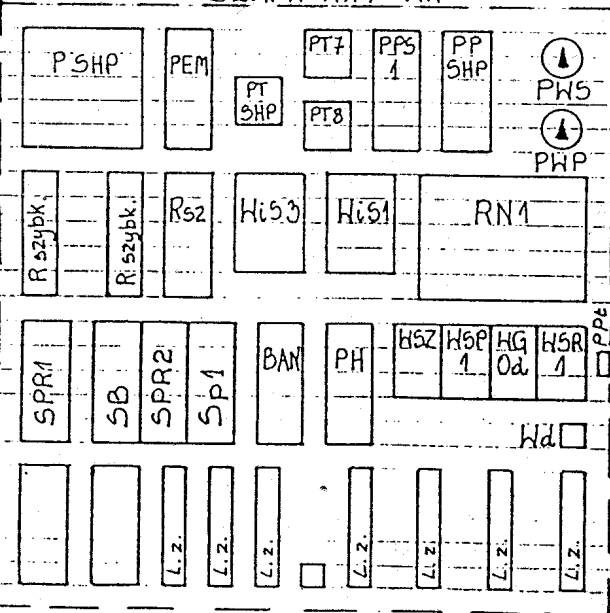


SZAFKA NR 2 WN

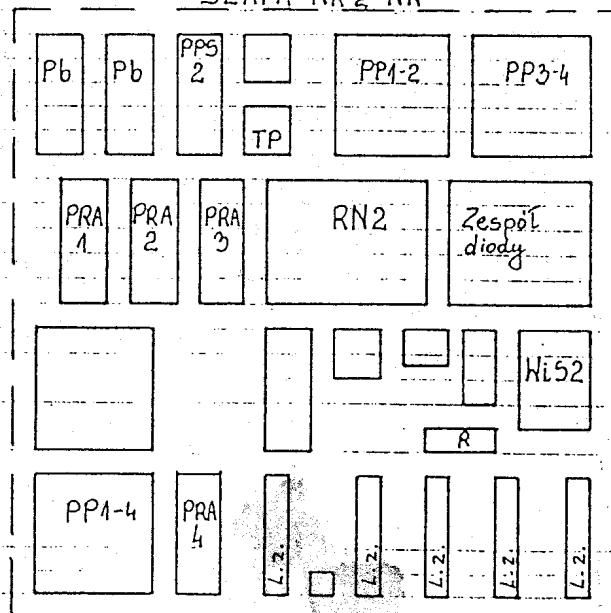


ET22.13
 ROZMIESZCZENIE URZĄDZEN
 W SZAFKACH WN I NN

SZAFKA NR 1 NN

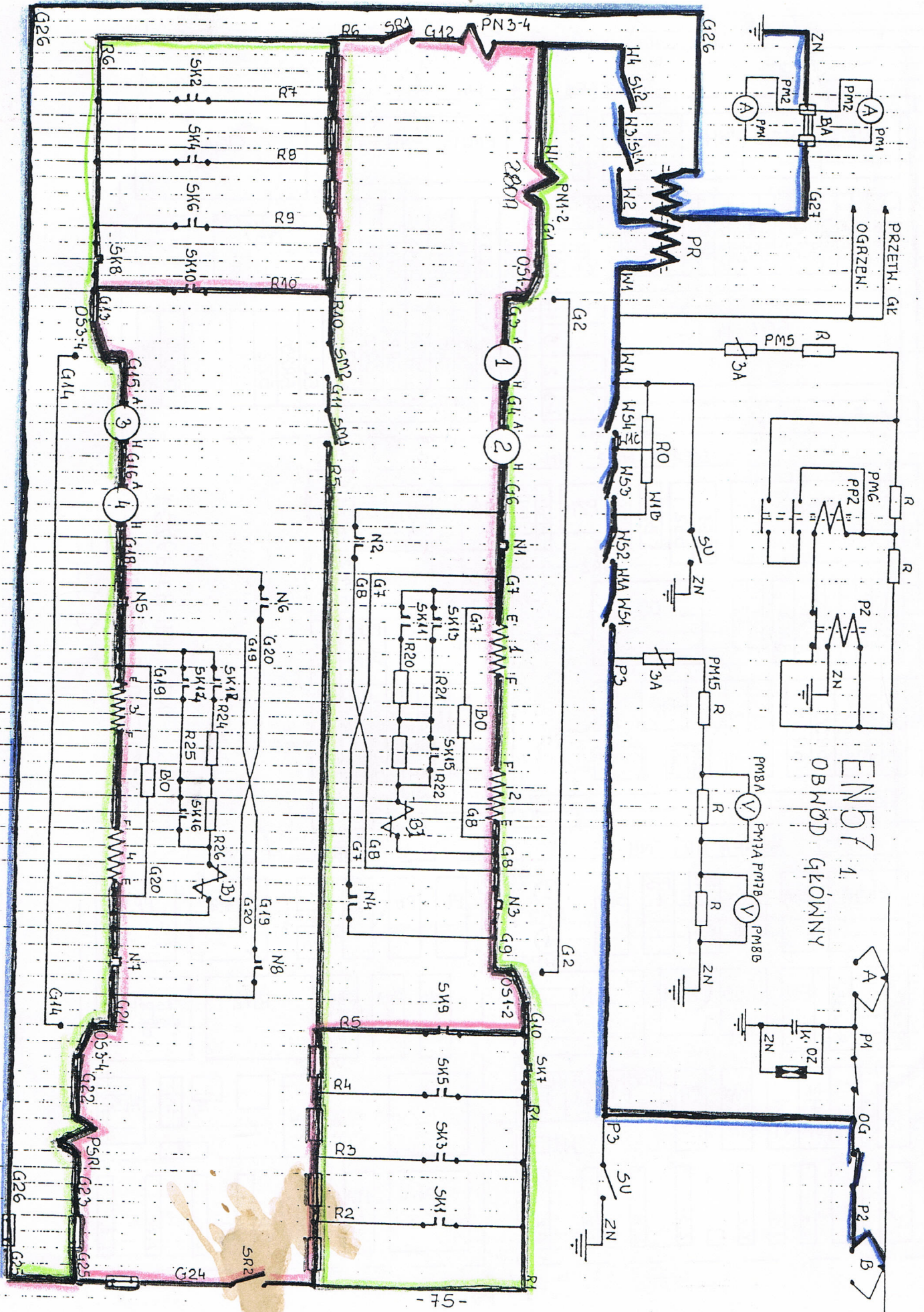


SZAFKA NR 2 NN



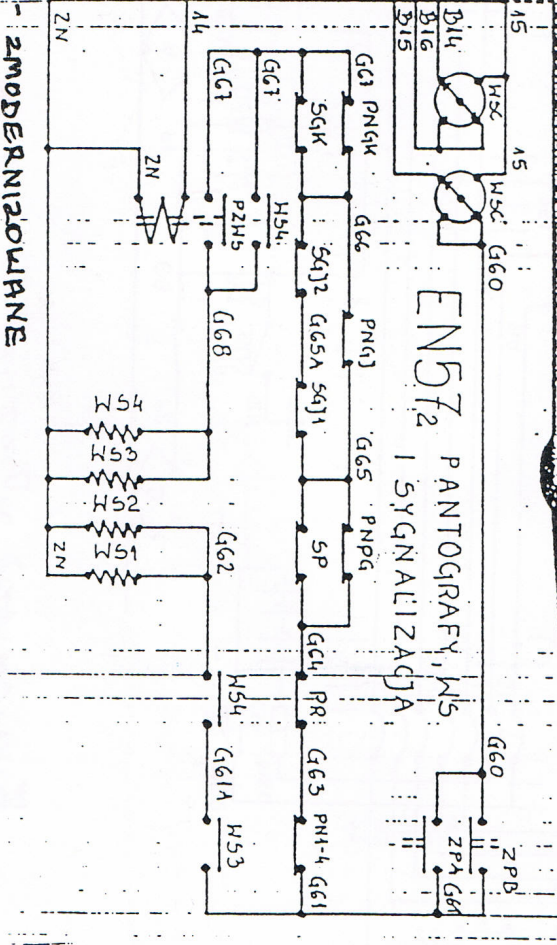
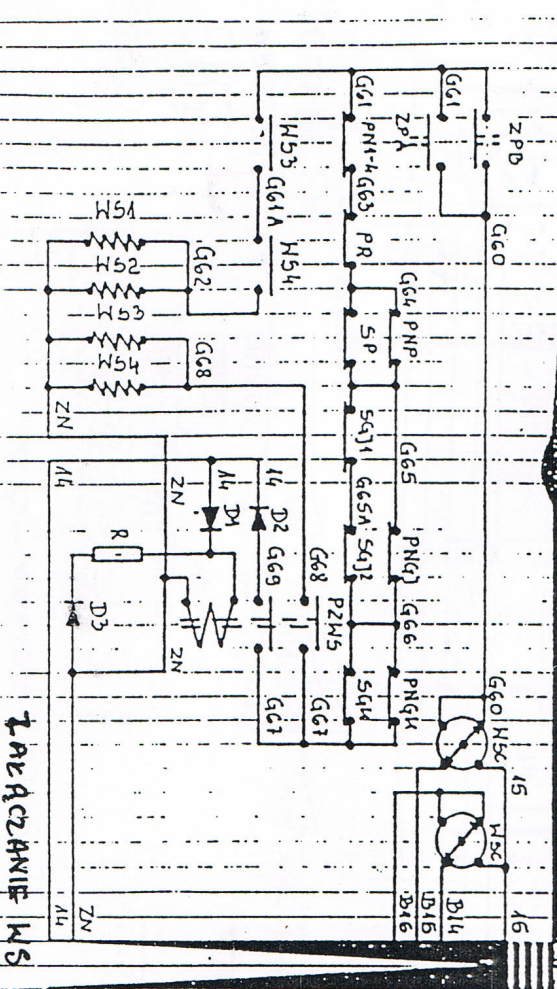
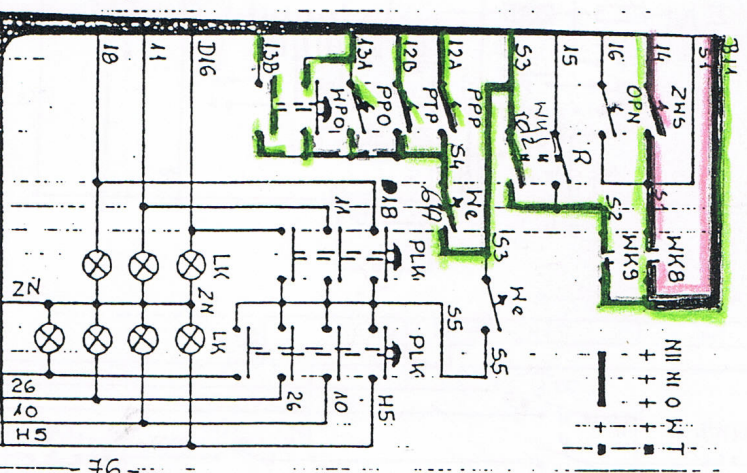
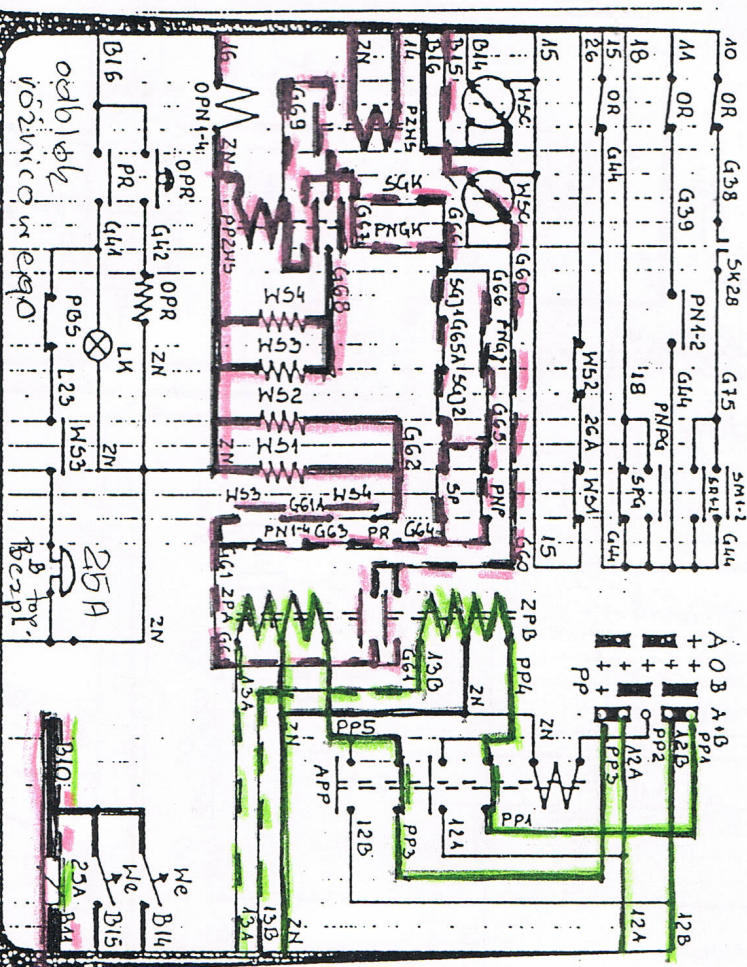
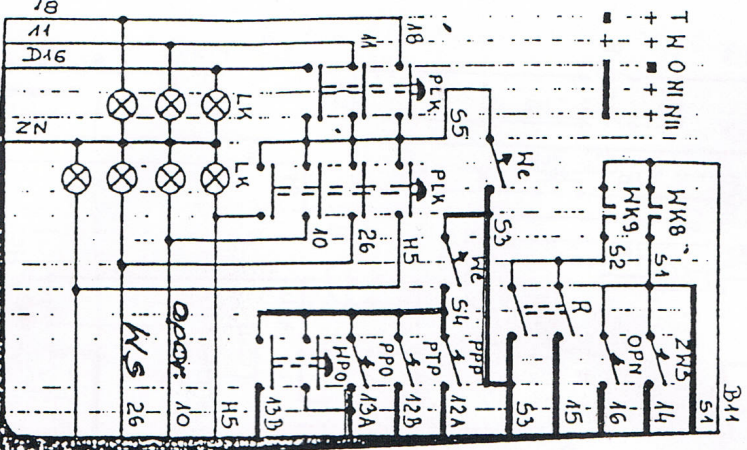
Układ szeregowy

części wspólna



PRZEKROD 14 - Zafęczarka WS-014
 zasilenie PZMS i WS-14
 zasilenie PPZMS

podniesienie
 opuszczenie
 obwód pantografowy

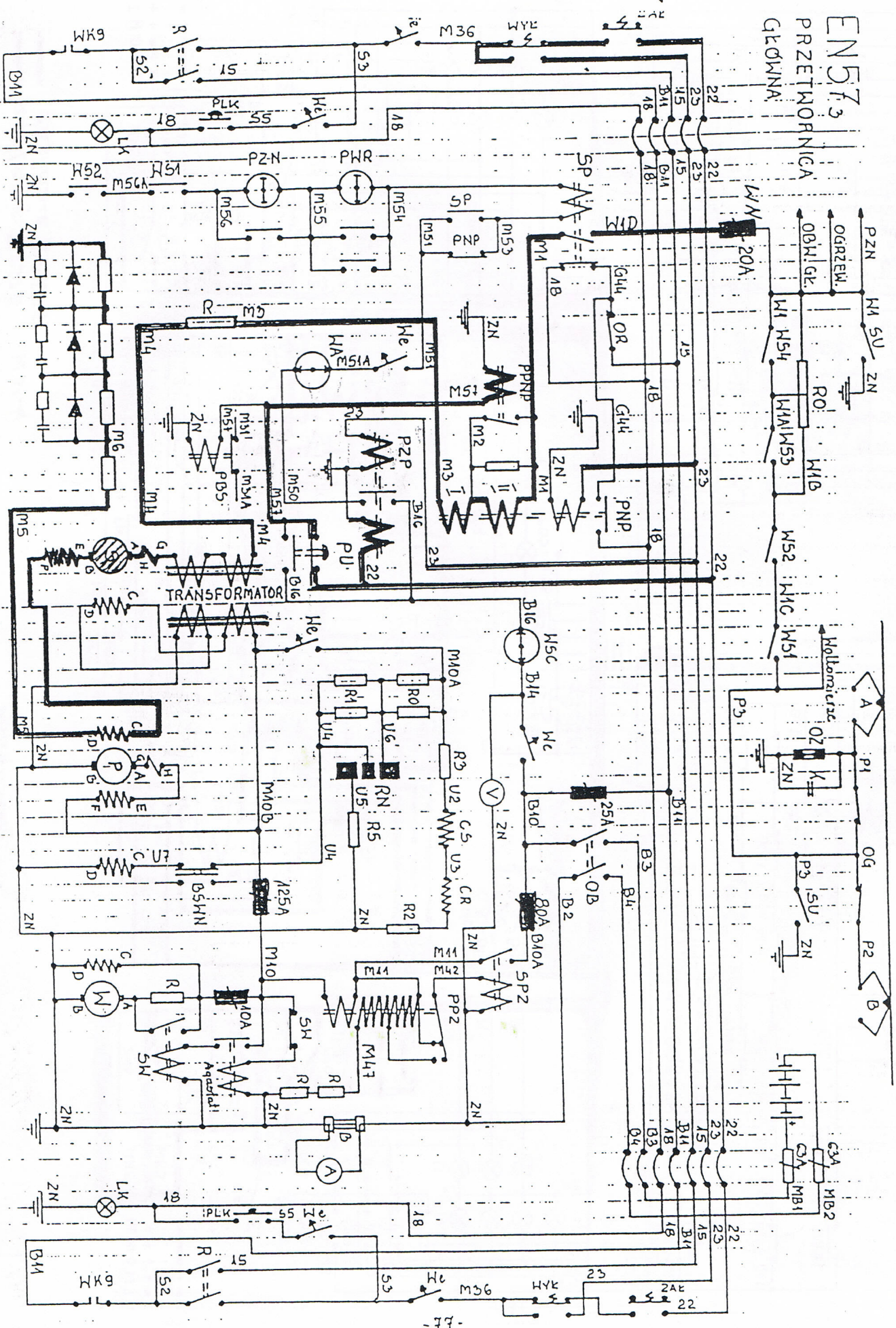


14 - ZAFĘCZARKA WS
 ZMODERNIZOWANE

23 - oddział i wyłączenia

18 - sygnał zaciągu przetworziciel

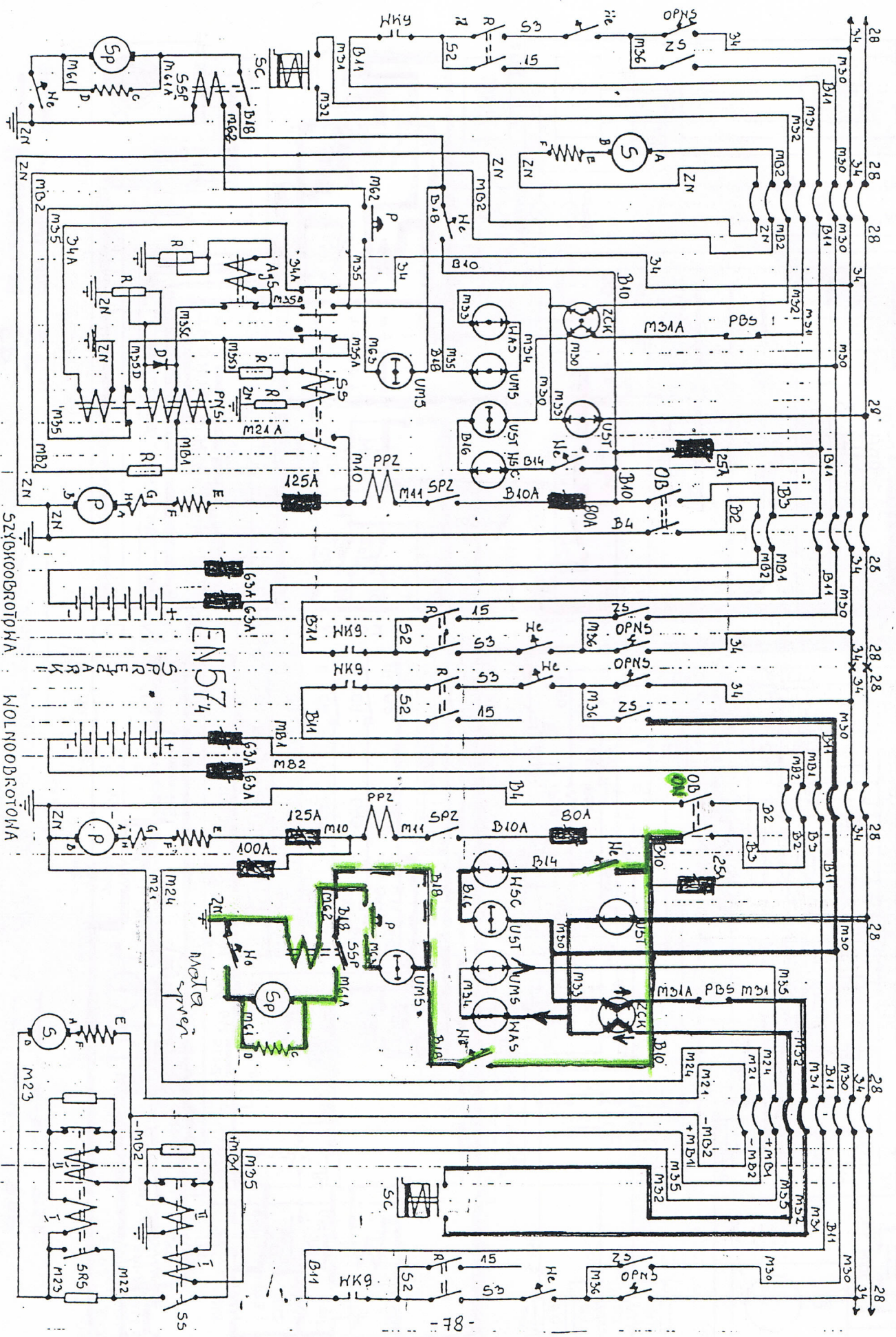
EN573 PRZETWORNICZA GŁÓWNA



-77-

UŠT - WILKONNODIJA SPREŽARKI KALILICHA
 ZCK - ZMERILSKI ČISTO. SPREŽ.
 MAS - MJI. ČISTO. SPREŽ.

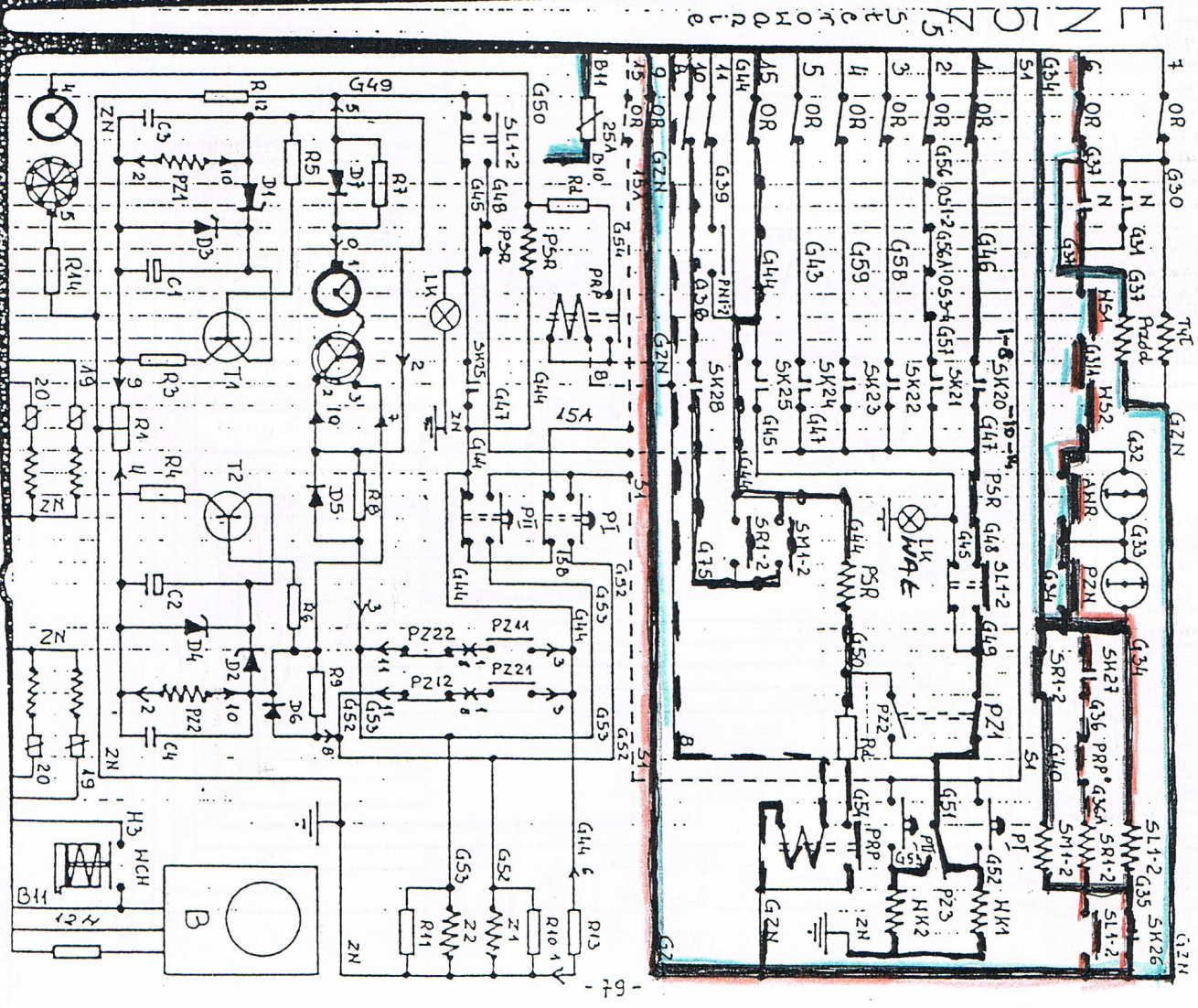
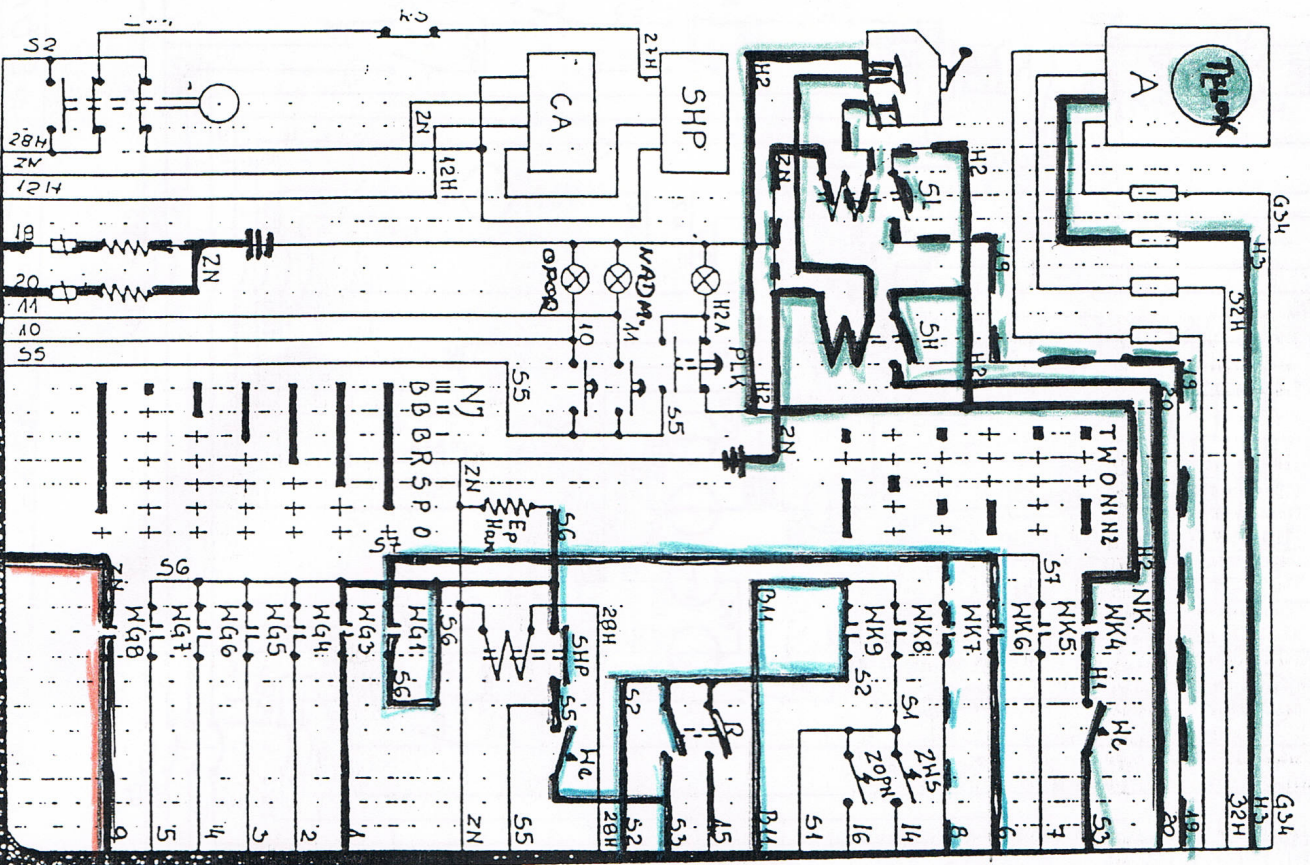
WAG - 5tyh N. (1000 ty čyleny)
 28 - P. 1000. 5tyh. W. 1000-tyh.



- 87 -

ARMONIANE EP
LUZOMANIE EP

ZASILANIE naprosto / ZASILANIE W.C. W. L. Z
ZASILANIE 5L-12 / 5M-1-2
SR-1-2
PRP
PSR



BOCZNIK	RÓWNOL.	P	SZEREG	UKŁAD POKACZEŃ POZ. WĄŁU KŁEKAK
18				WS1-4
17				SK1
16				SK2
15				SK3
14				SK4
13				SK5
12				SK6
11				SK7
10				SK8
9				SK9
8				SK10
7				SK11
6				SK12
5				SK13
4				SK14
3				SK15
2				SK16
1				SR1-2
				SM1-2
				SL1-2
				SK20
				SK21
				SK22
				SK23
				SK24
				SK25
				SK26
				SK27
				SK28

TABELA POKACZEŃ M/G KONSTRUKTORA Z ODKACZONĄ PARĄ SILN. TRAKC.

BOCZ.	RÓWNOL.	P	SZEREG	UKŁAD POKACZEŃ POZ. WĄŁU KŁEKAK
18				WS1-4
17				SK1
16				SK2
15				SK3
14				SK4
13				SK5
12				SK6
11				SK7
10				SK8
9				SK9
8				SK10
7				SK11
6				SK12
5				SK13
4				SK14
3				SK15
2				SK16
1				SR1-2
				SM1-2
				SL1-2
				SK20
				SK21
				SK22
				SK23
				SK24
				SK25
				SK26
				SK27
				SK28

TABELA POKACZEŃ M/G KONSTRUKTORA

BOCZ.	RÓWNOL.	P	SZEREG	UKŁAD POKACZEŃ POZ. WĄŁU KŁEKAK
18				WS1-4
17				SK1
16				SK2
15				SK3
14				SK4
13				SK5
12				SK6
11				SK7
10				SK8
9				SK9
8				SK10
7				SK11
6				SK12
5				SK13
4				SK14
3				SK15
2				SK16
1				SR1-2
				SM1-2
				SL1-2
				SK20
				SK21
				SK22
				SK23
				SK24
				SK25
				SK26
				SK27
				SK28
				PRP

PO. MODERNIZACJI - NK NA I. POZ. NI

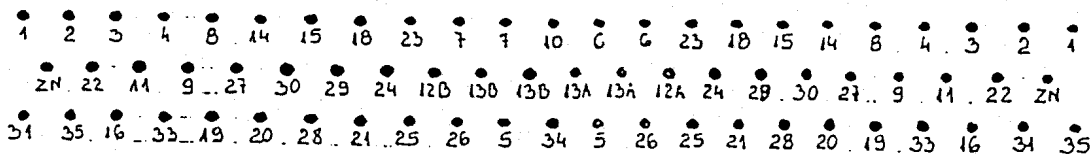
EN576

BOCZ.	RÓWNOL.	P	SZEREG	UKŁAD POKACZEŃ POZ. WĄŁU KŁEKAK
18				WS1-4
17				SK1
16				SK2
15				SK3
14				SK4
13				SK5
12				SK6
11				SK7
10				SK8
9				SK9
8				SK10
7				SK11
6				SK12
5				SK13
4				SK14
3				SK15
2				SK16
1				SR1-2
				SM1-2
				SL1-2
				SK20
				SK21
				SK22
				SK23
				SK24
				SK25
				SK26
				SK27
				SK28
				PRP

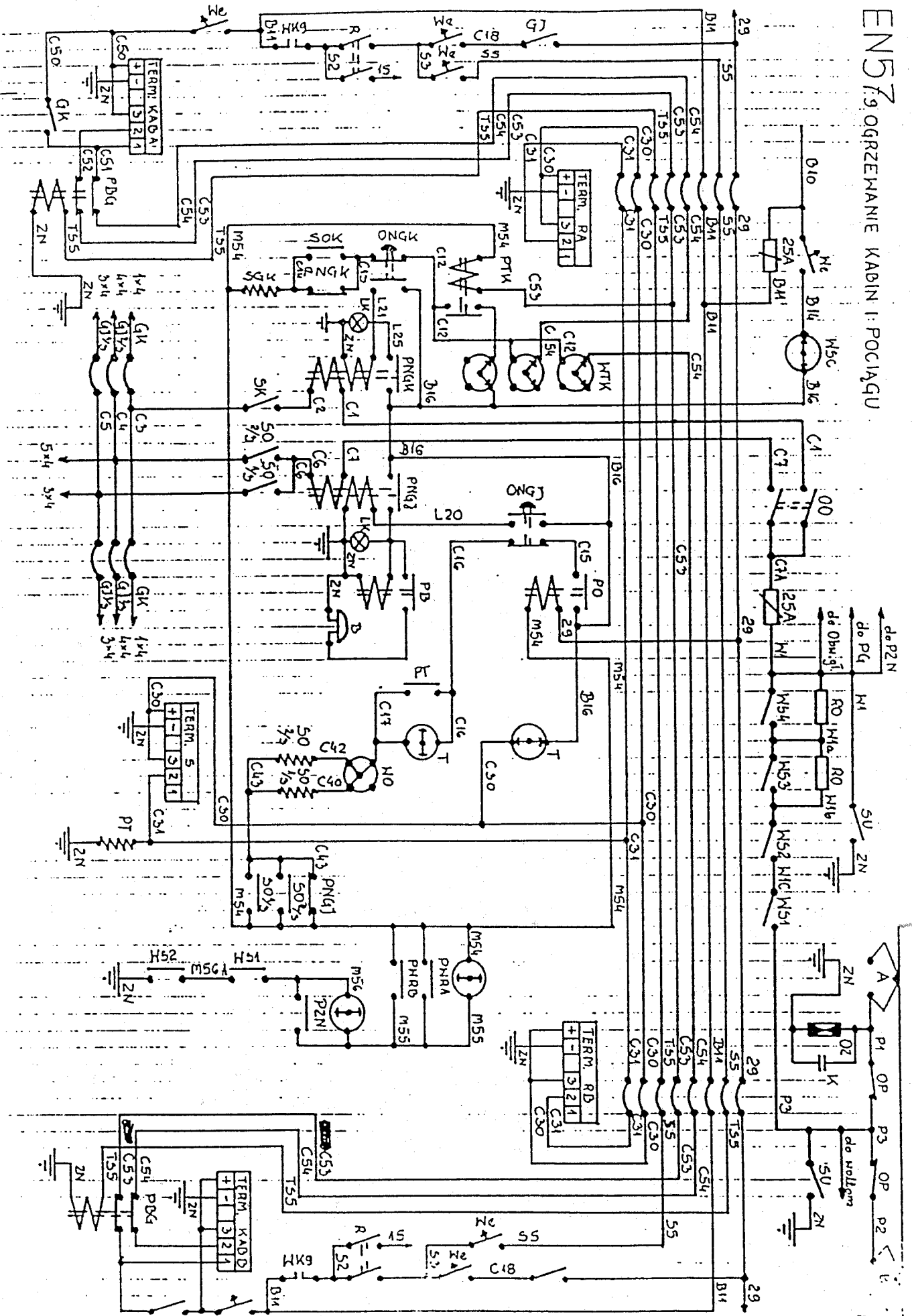
PO. MODERNIZACJI - NK NA POZ. NI

P	Pa	P	Pa	P	Pa	P	Pa
1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35					

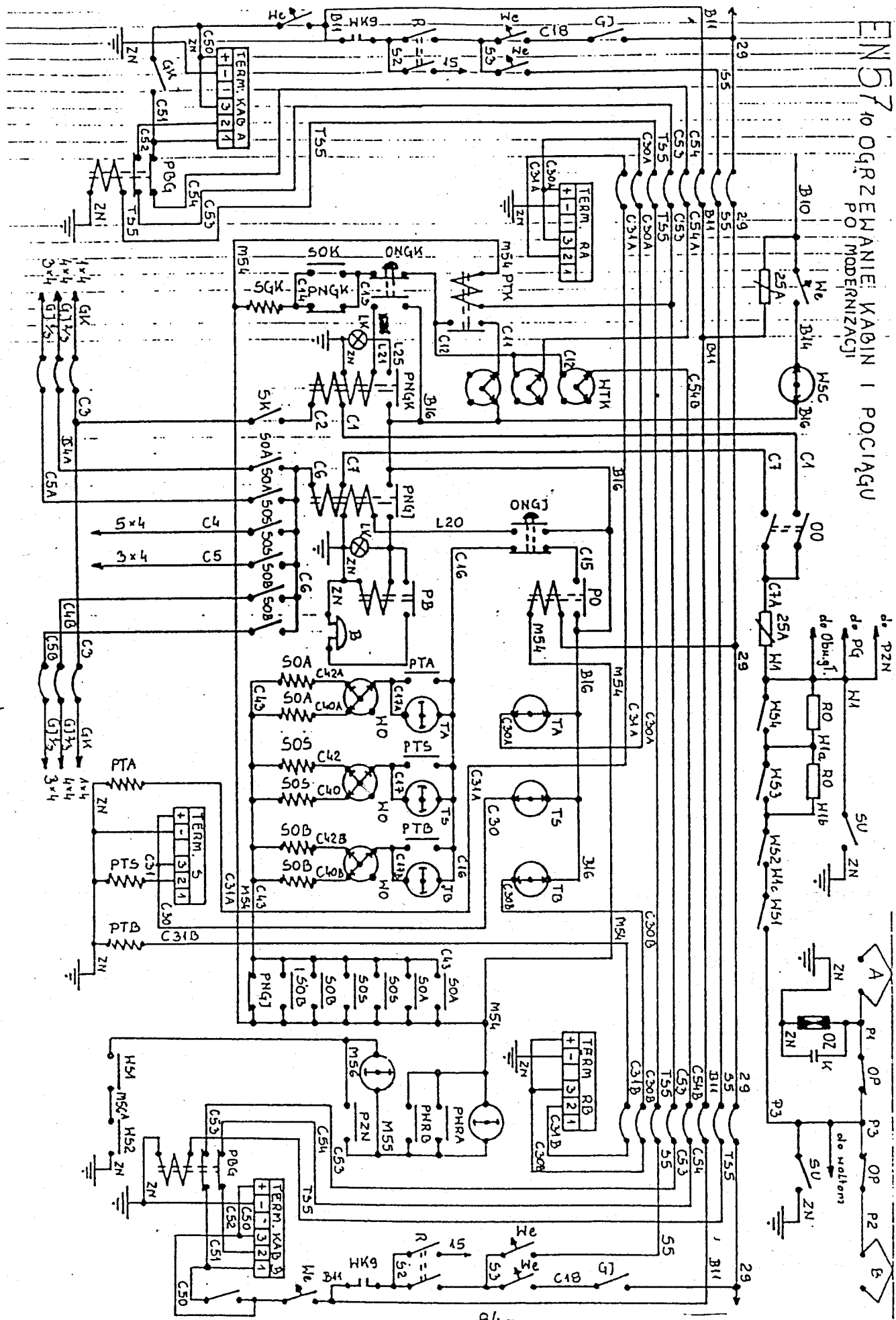
KLAWIATURA



EN579 OGRZEWANIE KABIN I POCLĄGU

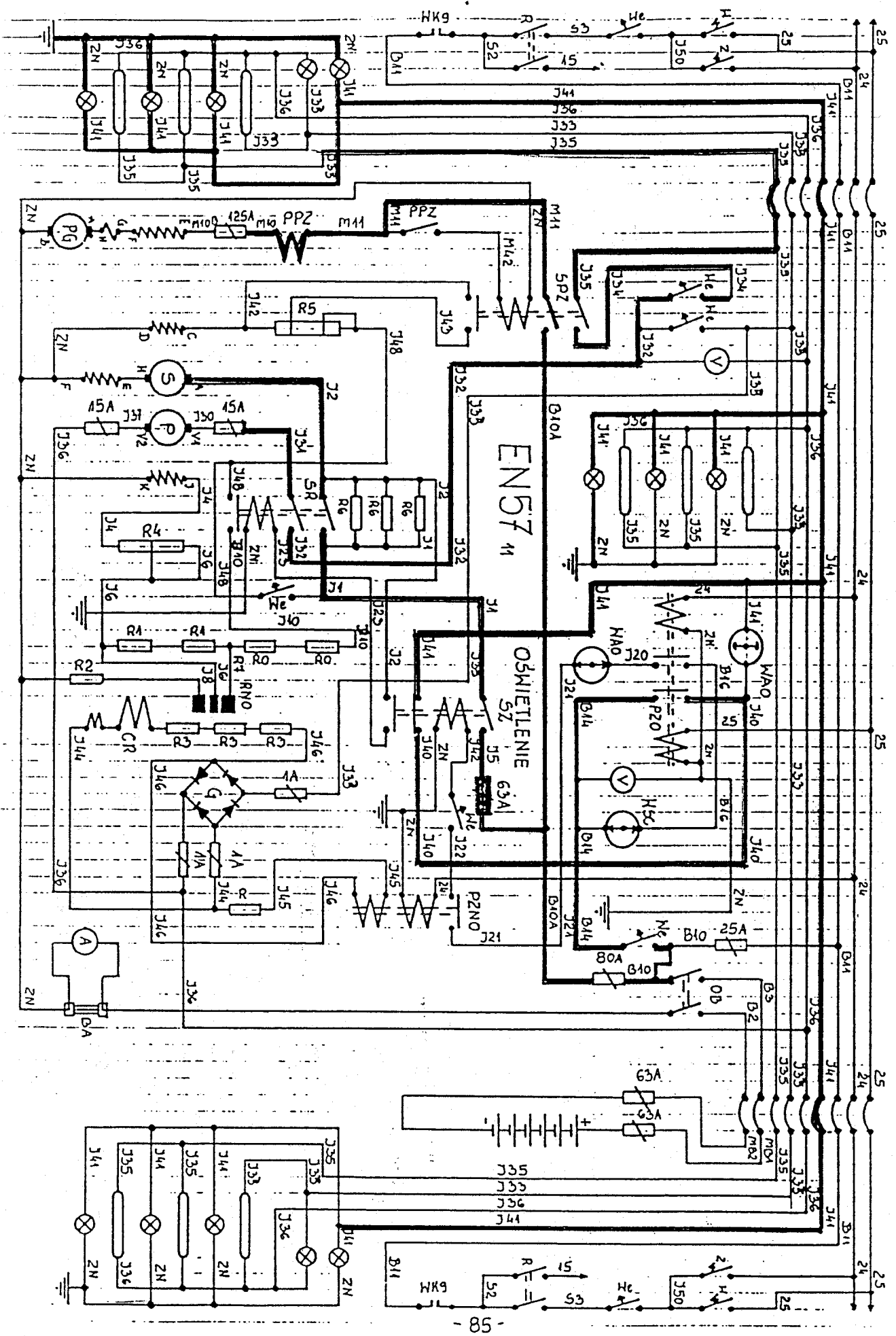


EN 5710 OGRZEWANIE KABIN I POCIĄGU PO MODERNIZACJI



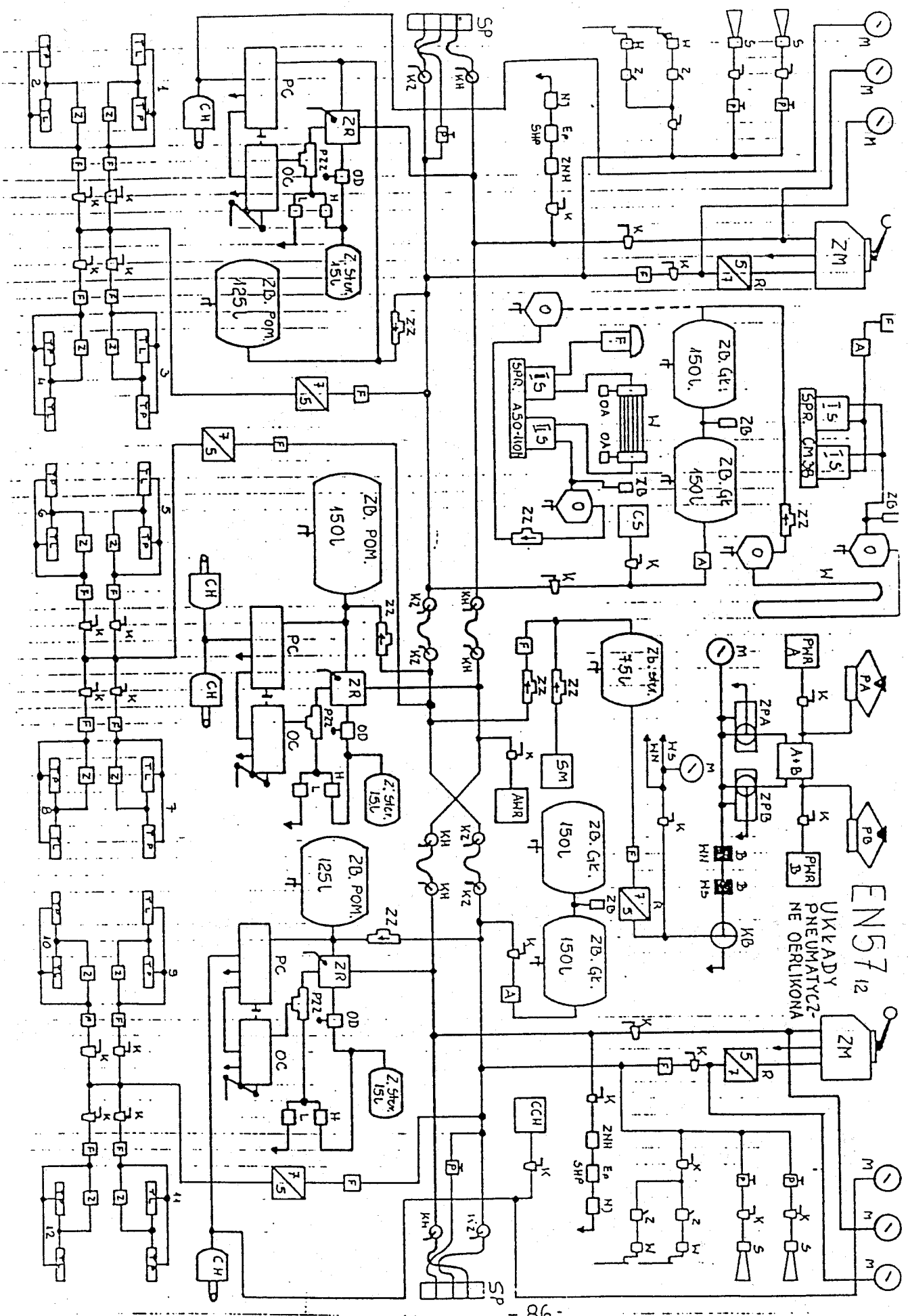
24 - 201. 03W.
25 - 447. 03W.

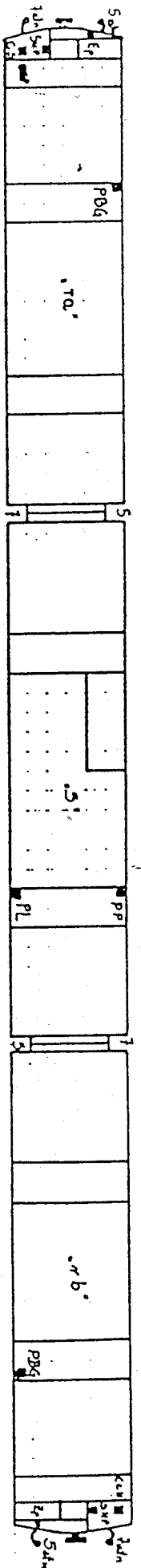
03W. bešp. 1 J41,
nap. pred. 03W. (J35)
olov. sin. 03W.



EN57 12

UKŁADY PNEUMATYCZNE OERLIKONA





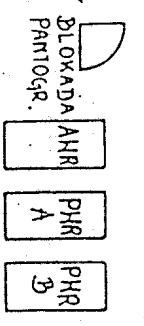
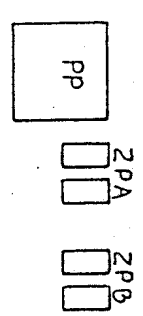
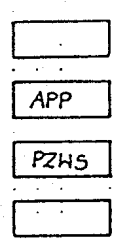
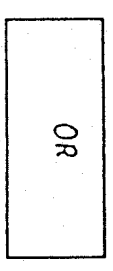
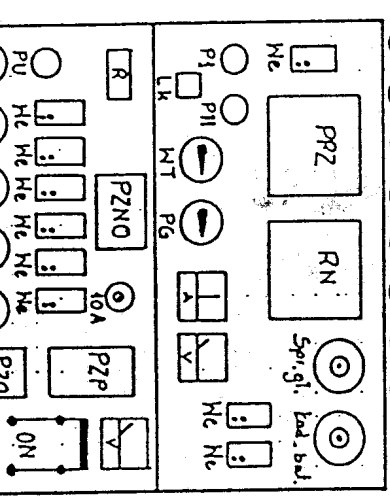
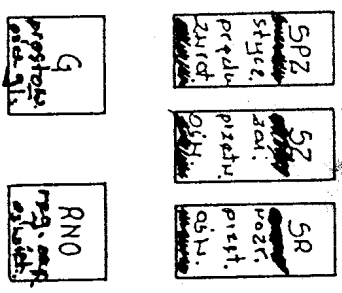
EN57 13

SZAFKA NN

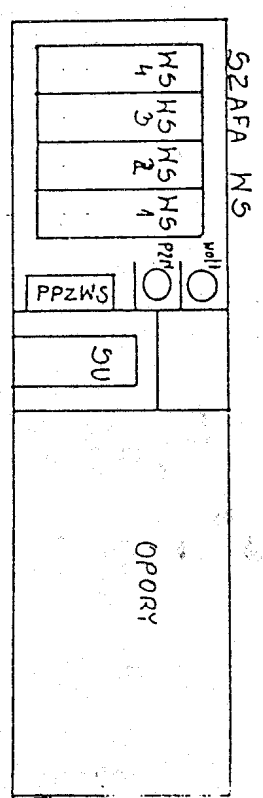
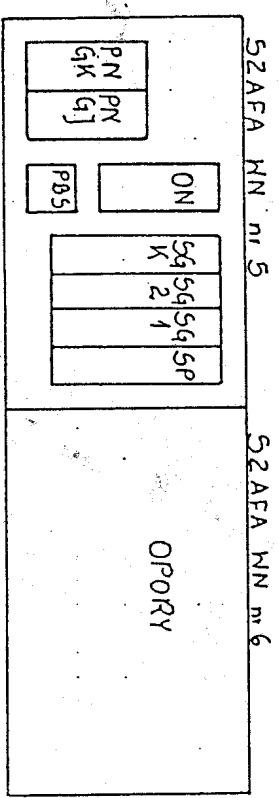
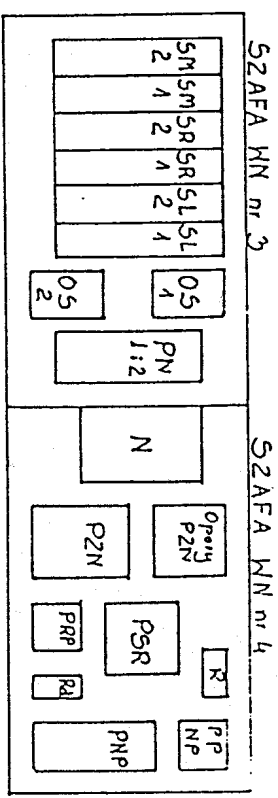
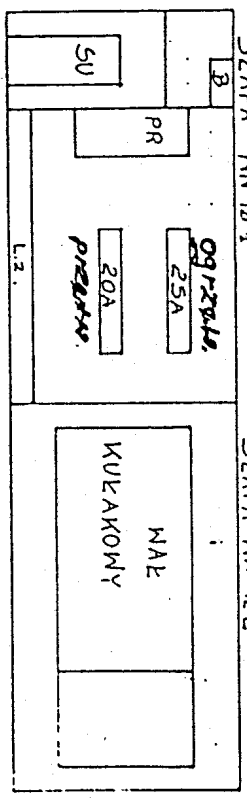
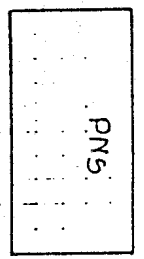
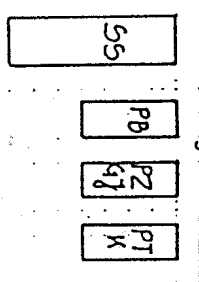
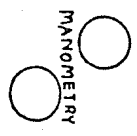
OPORY

SZAFKA NN nr 1

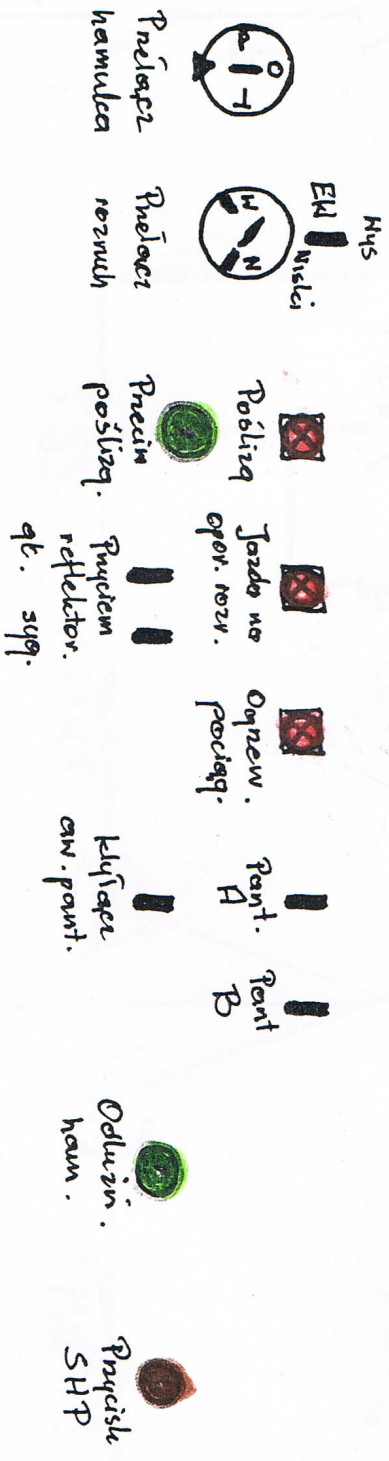
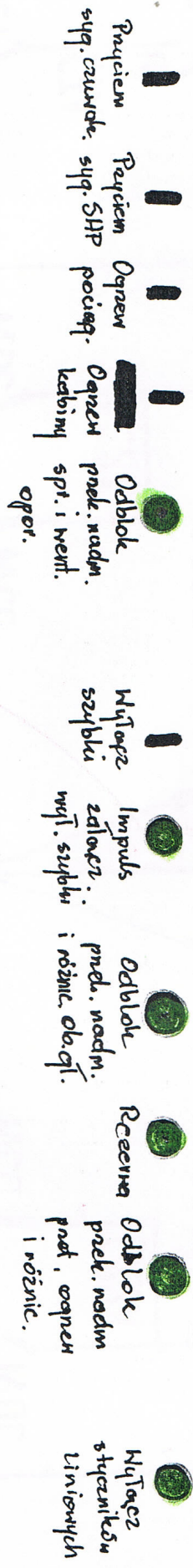
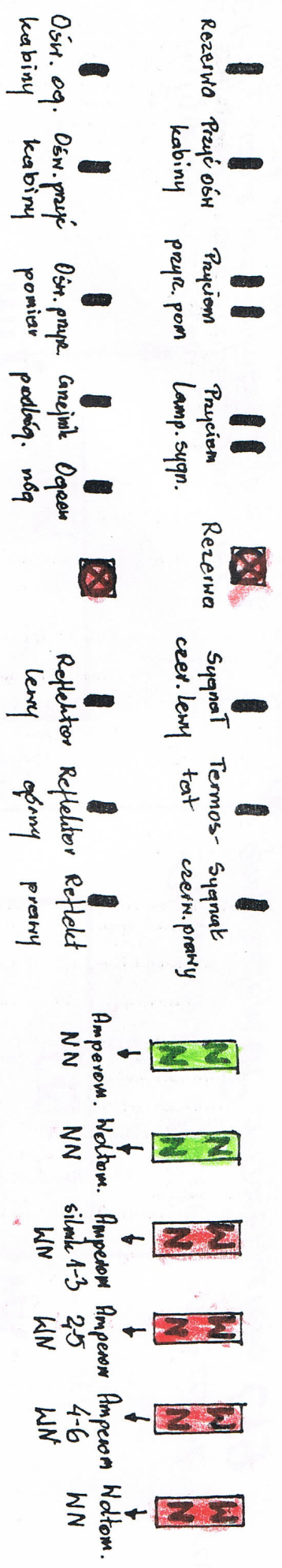
SZAFKA NN nr 2



Opol spr. 01.



10



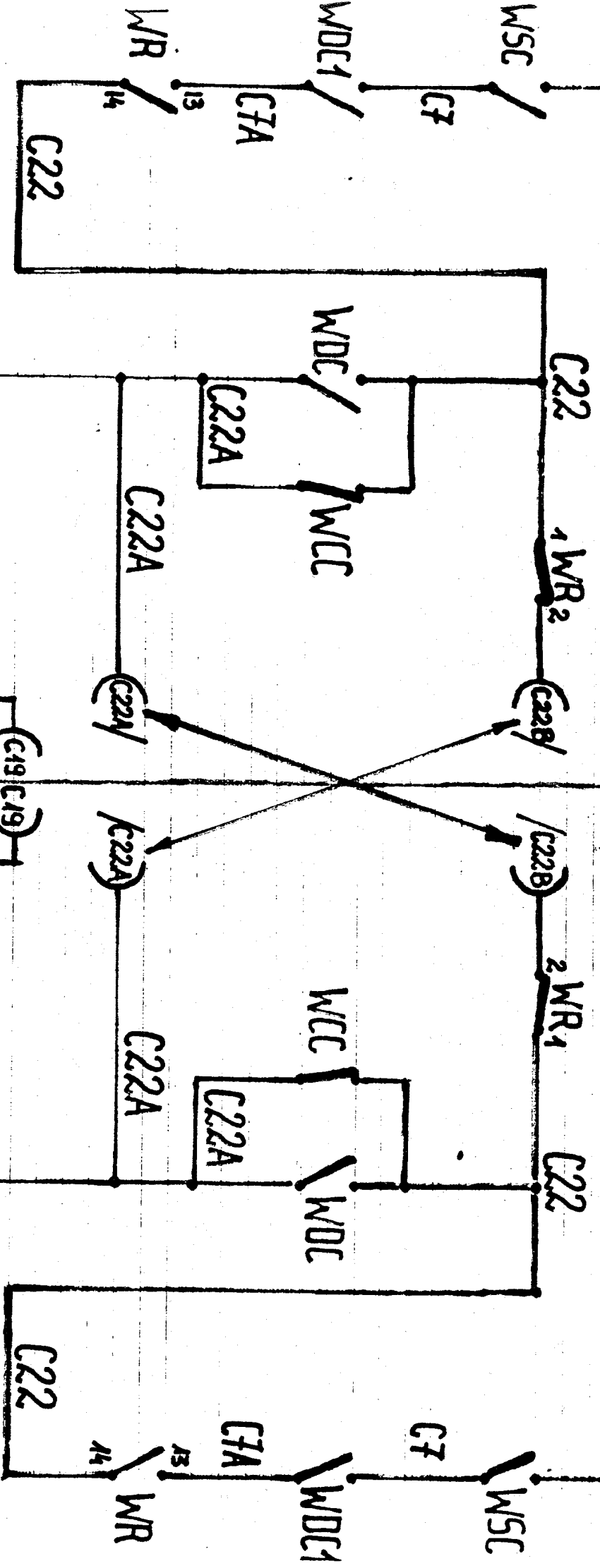
Rulpit maszyny
Lok. ET-22.

Człon A

CP

CP

Człon B



WR - Nijigantk rezirgald
 WSC - Nijigantk spmocziny sprzozarek
 WDC1 - Nijigantk dzirigientny sprzozarek
 WDC - Nijigantk dzirigientny mstkiyiy wyl. cislu ewic. WCC
 WCC - Nijigantk cislu ewic. sprzozarek

Sterowanie obwodem sprzozarek między
 przewodem CP a przewodem C19

Budowa elektrycznych pojazdów trakcyjnych

Układy i aparaty układu głównego

Obwód główny jest to zespół aparatów i silników trakcyjnych, których zadaniem jest przetworzenie energii elektrycznej pobieranej przez pojazd z sieci trakcyjnej na energię kinetyczną.

Obwód główny zapewnia regulację prędkości oraz zmianę kierunku jazdy.

Podstawowymi elementami obwodu głównego są:

- a) odbieraki prądu (pantografy)
- b) rezystory rozruchowe (opory)
- c) silniki trakcyjne
- d) aparaty i urządzenia otwierające i zamykające obwód główny, zmieniające kierunek jazdy, układ połączeń silników trakcyjnych oraz zabezpieczające

Pantografy inaczej odbieraki prądu. Elektryczne pojazdy trakcyjne wyposażone są w 2 odbieraki prądu, za wyjątkiem pojazdu typu EM-10 ma tylko 1 pantograf

Zadaniem pantografu jest zapewnienie prawidłowego połączenia z siecią trakcyjną w czasie postoju i jazdy.

Odbierak prądu wsparty jest na 4 izolatorach wspartych na dachu lokomotywy,

Na górnych ramionach za pomocą przegubowego układu odsprężynowania osadzony jest ślizgacz stykający się bezpośrednio z przewodem jezdnym

Napęd z pantografu stanowi układ sprężyn spiralnych - 2 służą do podnoszenia a jedna środkowa do opuszczenia oraz cylinder powietrzny z układem dźwigni.

Zasadnicze położenie jest w pozycji opuszczonej. Podniesienie następuje w chwili wpuszczenia powietrza do cylindra o ciśnieniu 0,5 MPa – 5 atmosfer.

Silniki trakcyjne

Zasadniczym elementem obwodu głównego są silniki trakcyjne. Liczba silników w obwodzie zależy od typu taboru i wynosi 4 lub 6 siln. trakt.

W 4 silniki trakt. wyposażone są EZT oraz lokomotywy typu Bo + Bo, lokomotywy typu Co+Co wyposażone są w 6 silników.

Silniki trakcyjne za pomocą urządzeń elektrycznych możemy łączyć w układ szeregowy, szeregowo-równoległy lub równoległy.

Silniki trakcyjne możemy łączyć w różne grupy za pomocą metod:

- a) metoda mostkowa
- b) metoda zwarciowa

Metoda zwarciowa polega na 3 stopniowej fazie przejściowej i stosowana jest na lokomotywach z 6 silnikami. Przełączenie silników metodą zwarcia stosowane jest na EZT i lokomotywach 4 osiowych.

Rezystory rozruchowe czyli opory

W celu umożliwienia płynnego rozruchu w obwodzie elektrycznym zastosowane są opory rozruchowe ograniczające wartość przepływającego prądu i wytwarzają spadek napięcia. Opory te wykonane są z odlewu żeliwa z domieszką krzemu.

Pozostałe aparaty i urządzenia obwodu gł. To aparaty typu łączeniowego umożliwiające dokonywanie zmian w obwodzie głównym

Obwód główny zabezpieczony jest przez odpowiednie urządzenia

Do urządzeń ochrony obwodu głównego zaliczamy:

- a) urządzenie ochrony odgromowej
- b) urządzenia nadprądowe (przeciążeniowe)
- c) urządzenia ziemnozwarciowe

d) urządzenia ochrony napięciowej

Urządzenia ochrony odgromowej – tabor zasilany jest z sieci trakcyjnej napięciem 3000 V, w której mogą występować przebiegi spowodowane wyładowaniami atmosferycznymi lub przebiegi natury łączeniowej spowodowane załączeniem lub wyłączeniem obwodów WN. Pojawienie się napięcia w sieci tu przewyższające wartość dopuszczalną aparatów i maszyn na pojeździe doprowadziłoby do uszkodzenia tych urządzeń. Urządzeniem zabezpieczającym je przed tym jest odgromnik magnetyczno-zaworowy współpracujący z kondensatorem pojemnościowym. Częściami odgromnika są: stos zmiennooporowy, iskiernik różkowy, magnes stały (te elementy umieszczone są w porcelanowej obudowie od góry zamkniętej metalowym kołpakiem). Odgromnik działa w ten sposób, że w chwili pojawienia się na zacisku wejściowym napięcia wyższego od zapłonu iskiernika, które wynosi ok. 8 kV(8000V) nastąpi przeskok na jego przerwie iskrowej. Prąd udarowy fali przebiegiowej zostaje odprowadzony do ziemi poprzez stos zmiennooporowy. Stos zmiennooporowy ma tę właściwość, że oporność jego zmienia się od wartości płynącego prądu, tzn. im większy prąd tym mniejsza oporność. Po odprowadzeniu fali udarowej do ziemi wartość prądu maleje i oporność stosu wzrasta ograniczając wielkość prądu następnego (z sieci) pod wpływem napięcia znamionowego sieci trakcyjnej. Przerwanie tego prądu następuje na iskierniku w wyniku działania silnego pola magnetycznego wytwarzanego na palącym się iskierniku. Łuk elektryczny zostaje przerywany na rozkaz zamknięty a następnie przerywany. Gdy zgaśnie luk elektryczny i przerywany prąd elektryczny odgromnik jest ponownie gotowy do zadziałania.

Urządzenia ochrony nadprądowej (przeciążeniowej)

Obwód elektryczny na taborze posiada zabezpieczenia przed przepływem prądu od nadmiernej wartości. Do tych urządzeń zabezpieczających należą przekaźniki nadmiarowe. Przyczyną przepływu takiego prądu może być przeciążenie podania dużego prądu podanego oraz zwarcie w obwodzie głównym. Głównym zabezpieczeniem przed przepływem prądu na lokomotywie w obwodzie głównym WS (wyłącznik szybki). Zadaniem WS-a jest odcięcie od sieci trakcyjnej obwodu głównego zgodnie z intencją maszynisty lub samoczynnie na skutek współpracy z nim aparatów zabezpieczających lub zadziałania jego elementu wyzwającego (cewka CD). Głównym elementem tego wyłącznika są :

- a) elektromagnes składający się z rdzenia i cewki trzymającej (NN), cewki wyzwającej (CD demagnesująca), zawory magnetyzujące
- b) zespoły styków głównych wraz z różkami wydmuchowymi (WN) 2 sprężyny dociskające
- c) pneumatyczny układ napędowy – cylinder powietrzny wraz z trzonem dociskowym oraz sprężyny powrotne
- d) komora łukowa wraz z cewką wydmuchową

WS może zostać wyłączony samoczynnie na skutek pojawienia się na cewce wyzwającej CD nadmiernego prądu. Spowoduje wytworzenie dużego strumienia magnetycznego na tyle żeby osłabić strumień cewki trzymającej. Będzie on przyciągał zwoję siłą mniejszą od siły naciągu sprężyny co spowoduje otwarcie styków głównych.

Ponadto wyłączeniem niezamierzonym jest pozbawienie napięcia cewki trzymającej (NN) poprzez współpracujące z nią urządzenia pracujące: PR, PNP, PNG, PZN, WCP (wyłącznik ciśnienia pantografów).

Wyłączenie zamierzone polega na wyłączeniu zasilania cewki trzymającej przez maszynistę.

Przełączniki nadmiarowe

Przełącznikiem nadmiarowym nazywamy aparat elektryczny, którego zadaniem jest spowodowanie przerwania obwodu elektrycznego z chwilą gdy w obwodzie chronionym pojawi się prąd o wartości przekraczającej nastawienie tego przełącznika. Otwarcie obwodu następuje wskutek istniejącego uzależnienia pomiędzy przełącznikiem nadmiarowym a WS lub stycznikiem liniowym (SL).

Obwód główny silników trakcyjnych zaopatrzone jest w taką liczbę przełączników nadmiarowych aby w każdym układzie połączeń silników trakcyjnych była zapewniona ochrona. EZT – 2 nadmiarowe, EU07 – 3 nadmiarowe, ET – 4 PN.

Przełącznik nadmiarowy składa się z 2 cewek. Z cewki prądowej wysokiego napięcia WN oraz cewki odblokowującej NN (niskiego napięcia) i zespołu styków pomocniczych NN Oprócz lokomotywy EP09

Działanie przełącznika nadmiarowego :

Z chwilą pojawienia się w obwodzie chronionym prądu większego od wartości nastawionej strumień magnetyczny wytworzony przez cewkę prądową wysokiego napięcia WN pokonuje opór sprężyny przyciągającej do rdzenia zworę, powodując otwarcie lub zamknięcie styków pomocniczych NN. Takie działanie powoduje przerwę w obwodzie NN i pozbawia zasilania zaworów EP styczników liniowych (oprócz EN57 gdzie zadziałanie przełącznika PN powoduje otwarcie WS – jest ich 4)

Urządzenia ochrony ziemnozwarciowej

Zadaniem ochrony ziemnozwarciowej jest zabezpieczenie obwodów i aparatów WN przed skutkami przepływu prądu o nadmiernej mocy będącego wynikiem zaistnienia w obwodzie zwarcia do masy.

Ochronę obwodów WN stanowi przełącznik różnicowy PR, którego działanie powoduje wyłączenie WS lub WS-ów.

Przełącznik różnicowy składa się z 2 cewek prądowych WN umieszczonych koncentrycznie na wspólnym rdzeniu. Cewki te mają identyczną liczbę zwojów o tej samej średnicy z tą różnicą, że kierunki ich nawinięcia są przeciwne. Dzięki takiemu nawinięciu w normalnej pracy obwodu głównego prąd płynący przez te cewki wytwarza strumień magnetyczny o jednakowej wielkości lecz przeciwnym kierunku co powoduje, że te strumienie równoważą się.

Cewki włączone są do obwodu głównego WN w taki sposób, że przez 1-szą cewkę (uzwojenie pierwotne) płynie prąd dopływający do obwodu WN, przez 2-gą cewkę (uzwojenie wtórne) umieszczoną na końcu WN płynie prąd odpływający z obwodu WN.

Działanie polega na:

Z chwilą powstanie w obwodzie zwarcia do masy istniejąca równowaga między prądami obu cewek zostaje naruszona (zakłócona). Zachwianie równowagi prądowej spowoduje zmianę wielkości strumienia. Spowoduje to, że strumień cewki pierwotnej będzie większy od strumienia cewki wtórnej, różnica tych strumieni spowoduje przyciągnięcie zwory wraz ze stykami pomocniczymi, co spowoduje pozbawienie napięcia cewki trzymającej WS lub zaworów EP, WS na EZT . Urządzenie to na lokomotywie elektrycznej odblokowuje maszynista poprzez zasilanie cewki NN odblokowującej oprócz EZT gdzie odblokowanie tego przełącznika dokonuje się w szafie NN

Urządzenia ochrony napięciowej

Podczas pracy taboru elektrycznego występują zaniki napięcia w sieci, jeśli zanik napięcia wystąpił w chwili gdy jazda prowadzona jest z załączonym obwodem głównym to powrót napięcia spowodowałby przepływ nadmiernego prądu. Aby zabezpieczyć obwód WN na lokomotywie przed uszkodzeniami w obwodzie głównym zabudowano przełącznik zanikowo-

napięciowy. Zadaniem tego przekaźnika jest otwarcie WS zabezpieczenie przed nagłym pojawieniem się napięcia po jego zaniku. Przełącznik PZN działa w ten sposób, że z chwilą pojawienia się napięcia 2200V przez oporniki ograniczające oraz cewkę popłynie prąd, który spowoduje przyciągnięcie zwory, zmiana położenia zwory spowoduje zasilenie cewki utrzymującej NN i WS.

W momencie gdy napięcie spadnie w sieci do 1800 V spowoduje zmianę napięcia na opornikach ograniczających oraz cewce co spowoduje przesterowanie styków pomocniczych i wyłączenie WS oprócz EZT gdzie spadek napięcia tj. zadziałanie PZN spowoduje otwarcie styczników liniowych i styczników przetwornicy (oprócz zmodernizowanej EZT, WS – próżniowy)

Aparaty i urządzenia łączeniowe obwodu WN

W celu dokonywania zmian w obwodzie WN instalowane są aparaty elektryczne zwane stycznikami.

Stycznik składa się :

- styki główne tj. styku ruchomego i styku nieruchomego
- cewki wydmuchowej
- komory łukowej elektromatycznego lub elektropneumatycznego układu napędowego
- zespołu styków pomocniczych

Stycznikami możemy nazwać urządzenie, które służy do zamykania i otwierania obwodów elektrycznych, w których płynie prąd roboczy. Z uwagi na rolę jaką spełniają w obwodzie głównym styczniki można podzielić na:

- styczniki liniowe
- styczniki oporowe
- styczniki grupowo-mostkowe
- styczniki osłabienia pola czyli bocznikowania

Zadaniem styczników liniowych jest załączenie lub wyłączenie prądów roboczych płynących w obwodzie głównym poprzez przestawienie nastawnika jazdy (NJ) na pozycję lub cofnięcie do „0”.

Zadaniem styczników oporowych jest mostkowanie grup oporów rozruchowych co pozwala na zwiększenie prędkości jazdy.

Styczniki grupowe służą do zmiany układu połączeń silników trakcyjnych.

Styczniki bocznikowe osłabieniem pola służą do bocznikowania uzwojeń biegunów głównych silników trakcyjnych.

APARATY ELEKTRYCZNE

1.- Co to jest odłącznik ?

Odłącznik to aparat elektryczny, który może dokonywać czynności łączeniowych w obwodzie jedynie w stanie bezprądowym. Nie posiada on układu gaszenia łuku, wobec czego nie może przerywać obwodu pod obciążeniem. Ze względu na charakter pracy odłączniki mają zwykle napęd ręczny. Przykładem mogą być nożowe odłączniki pantografów umieszczone na dachu lokomotywy lub EZT (napęd tyczką izolacyjną), odłączniki główne (sprężone mechanicznie z ryglami szaf wysokiego napięcia), a także odłączniki silników trakcyjnych. Odłączniki mogą posiadać styki pomocnicze, a także mogą pełnić funkcję uszyniaczy, co ma miejsce w odłącznikach głównych na lokomotywie.

2.- Co to jest rozłącznik (stycznik) ?

Rozłącznik to aparat elektryczny, który może załączać i wyłączać prądy robocze w obwodzie, a także prądy przeciążeń. Nie jest natomiast przystosowany do wyłączania prądów zwarciovych. Przykładem rozłączników są styczniki elektromagnetyczne bądź elektropneumatyczne stosowane w taborze kolejowym. Stanowią one tą grupę rozłączników, które dodatkowo są przystosowane do dużej częstości łączeń i pełnią w obwodach funkcje manewrowe. Są wyposażone w układ gaszenia łuku (cewkę wydmuchową, rozki opalne, komorę gaszeniową), a także w styki pomocnicze. Na pojazdach trakcyjnych styczniki dzielą się na liniowe (załączające i wyłączające obwód główny), grupowe i mostkowe (dokonujące przełączeń układu silników trakcyjnych), oporowe (zwierające rezystory rozruchowe), bocznikowania (pracujące w obwodzie osłabiania wzbudzenia), a także styczniki obwodów pomocniczych (przetwornic, ogrzewania, sprężarek itp.) i sterowania (obwody niskiego napięcia).

3.- Co to jest wyłącznik (wyłącznik szybki) ?

Zadaniem wyłącznika jest wyłączanie prądów zwarc i dużych przetężeń, przy czym ma on także możliwość wyłączania prądów roboczych. Przykładem może być wyłącznik szybki (WS) prądu stałego stosowany na lokomotywach. Ma on za zadanie ograniczać wartość prądu zwarcia, tj. wyłączać go jeszcze w fazie narastania, zanim prąd ten osiągnie wartość ustaloną. Wyłącznik szybki jest powiązany uzależnieniami z przekaźnikami zabezpieczającymi obwody lokomotywy, a także posiada własny wyzwalacz elektromagnetyczny. Na lokomotywie ET22 niezamierzone otwarcie WS może być spowodowane działaniem następujących przekaźników: ciśnieniowego pantografów, zanikowo-napięciowego, różnicowego obwodu głównego lub obwodów pomocniczych, przekaźnika nadmiarowego przetwornicy i ogrzewania. Na większości lokomotyw eksploatowanych na PKP wyłącznik szybki ma napęd elektropneumatyczny, przy czym istnieje także możliwość ręcznego jego zamknięcia za pomocą specjalnego klucza (zamykanie WS "na zimno").

4.- Co to jest łuk elektryczny, kiedy występuje i jakie ma własności ?

Łuk elektryczny to rodzaj wyładowania elektrycznego w gazie o ciśnieniu atmosferycznym (lub wyższym) w postaci zjonizowanego kanału (np. powietrza), przez który płynie prąd elektryczny. Każdej próbie rozwarcia dwóch metalowych lub grafitowych elektrod, przez które płynie prąd (np. styków wyłącznika) towarzyszy wystąpienie łuku elektrycznego. Można przyjąć, że poprzez łuk elektryczny obwód "stara się" podtrzymać przepływ prądu.

Łuk elektryczny ma temperaturę kilku tysięcy stopni Celsjusza, jest silnym źródłem światła widzialnego oraz ultrafioletowego. Ma niszczycielską moc, jest przyczyną utleniania się i topienia styków łączników, stwarza także zagrożenie pożarowe (stany awaryjne) i jest oczywiście niebezpieczny dla człowieka (temperatura, promieniowanie UV). Najbardziej niebezpiecznym przypadkiem jego występowania są zwarcia łukowe. Łuk elektryczny, przez który płynie prąd rzędu tysięcy amperów niszczy wszystko co napotka na swej drodze (metale topią się i odparowują). Z punktu widzenia analizy obwodu łuk elektryczny ma charakter rezystancyjny (zachowuje się jak nieliniowy opornik).

5.- Sposób gaszenia łuku w łącznikach zestykowych prądu stałego.

Podstawowymi elementami każdego wyłącznika lub stycznika są oczywiście styki główne oraz mechanizm napędowy. Styki umieszczone są wewnątrz komory, zwanej komorą gaszeniową (łukową), która w zależności od typu łącznika może mieć różne kształty (wyróżniamy komory szczelinowe, płytkowe, grzebieniowe itp.) Przedłużeniem styków głównych są różki opalne, które mają za zadanie prowadzić łuk wewnątrz komory. W tor główny łącznika włączona jest szeregowo cewka wydmuchowa, która poprzez nabiegunki wytwarza pole magnetyczne wewnątrz komory. Łączniki posiadają zwykle też zespół styków pomocniczych.

Proces wyłączenia przebiega następująco. Po rozejściu się styków zapala się między nimi łuk elektryczny, który powinien jak najszybciej zejść ze styków głównych na różki opalne. Prąd płynący w obwodzie poprzez cewkę wydmuchową wytwarza silne pole magnetyczne, które wypycha łuk dalej do komory. Ponieważ różki opalne rozchodzą się, łuk zostaje znacznie wydłużony i dzięki temu rośnie jego rezystancja. Ścianki komory mają natomiast za zadanie odebrać od łuku jak największą ilość ciepła. W przypadku komór grzebieniowych łuk elektryczny zostaje dodatkowo wydłużony, przyjmuje kształt falisty. W przypadku komór płytkowych natomiast łuk elektryczny zostaje podzielony na kilka szeregowych. W pewnym momencie następuje zachwianie równowagi energetycznej w układzie, obwód nie jest w stanie dostarczyć do łuku takiej ilości energii jaka jest od niego odbierana i następuje jego zgaśnięcie, a prąd zostaje przerwany. W interesie zarówno konstruktora jak i użytkownika łącznika jest by moment ten miał miejsce jak najszybciej.

6.- Czy to prawda, że mały prąd łatwiej wyłączyć, a duży trudniej ?

Zwykle tak, ale nie zawsze :-). W przypadku wielu łączników występuje pewien zakres prądów, znacznie mniejszych od znamionowych, które są niewyłączalne. Dlaczego tak się dzieje? Dlaczego wyłącznik który jest w stanie wyłączać prądy zwarć rzędu tysięcy amperów może mieć problem z wyłączeniem prądu o natężeniu kilkunastu amperów? Może się bowiem zdarzyć tak, że ten mały prąd będzie na tyle duży, by podtrzymać palenie się łuku, ale wytworzony przez niego strumień cewki wydmuchowej będzie za mały by zepchnąć łuk ze styków. Najniższa wartość prądu, jaką jest w stanie wyłączyć dany łącznik, nosi nazwę prądu krytycznego. Oczywiście współczesne aparaty projektuje się w ten sposób, by prąd krytyczny w ogóle nie występował.

Problem niewyłączalnych prądów występował w ET22. Przy projektowaniu przełączania grup silników na tej maszynie konstruktorzy zdecydowali się - celem uproszczenia układu - zastosować 3-pozycyjny stycznik grupowy, wzięty niemal żywcem z lokomotywy ET21. Wobec problemów jakie stwarzała ELTA (zajęta produkcją aparatury do EU07) zdecydowano się na nastawnik grupowy z zakładów APENA, oparty na stycznikach PK-323. Niestety wykazywał on dużą awaryjność. Badania prowadzone przez Instytut Aparatów Elektrycznych PŁ wykazały, że w procesie przełączania grup silników na ET22 występują - w odróżnieniu od ET21 - prądy o małych wartościach, niższych od wartości prądów krytycznych styczników. W efekcie styczniki PK-323, mające niedostatecznie skuteczny układ wydmuchu łuku w zakresie małych wartości prądów, ulegały poważnym awariom, łącznie z ich spalaniem. W latach 80-tych IAE opracował nową generację styczników SPG z impulsowym załączaniem cewki wydmuchowej o bardzo wysokich (na poziomie światowym) parametrach łączeniowych. Konstrukcja tych styczników została wykorzystana przy opracowaniu nowego stycznika PK-324 do nastawników grupowych i problem ich awaryjności został w znacznym stopniu rozwiązany.

7.- Co to jest czas łukowy, czas własny oraz czas wyłączenia ?

Czas łukowy jest to czas od momentu pojawienia się łuku (rozejścia styków) do chwili jego ostatecznego zgaśnięcia. Zależy on od skuteczności układu gaszeniowego danego łącznika oraz od warunków pracy (ruch powietrza, ciśnienie, temperatura).

Czas własny jest to czas jaki upływa od chwili rozpoczęcia procesu wyłączenia do momentu rozejścia się styków (zapłonu łuku). Zależy on głównie od konstrukcji części mechanicznej łącznika oraz od stanu technicznego aparatu (stan łożysk, sprężyn).

Czas wyłączenia jest sumą czasu lukowego i czasu własnego.

8.- Co to jest przepięcie łączeniowe, skąd się bierze i jakie może mieć skutki ?

Przepięciem łączeniowym nazywamy zjawisko pojawiania się w obwodzie napięcia wyższego niż znamionowe, będącego następstwem procesów łączeniowych w nim dokonywanych. Przepięcia łączeniowe mają zwykle charakter udarowy (duże stromości narastania i zanikania) i przechodzą w oscylacje (zależne od stałych czasowych występujących w obwodzie).

Typowe przepięcie łączeniowe występuje podczas procesu wyłączania i jest odpowiedzią obwodu zawierającego indukcyjność (w której zgromadzona jest energia) na stromo zanikający prąd. Jak wiadomo, napięcie na indukcyjności jest proporcjonalne do pochodnej prądu po czasie (di/dt). Im szybciej zmienia się prąd tym wyższe przepięcie zaindukuje obwód wyłączany zawierający indukcyjność.

Przepięcia łączeniowe stanowią zagrożenie zarówno dla izolacji urządzeń wchodzących w skład wyłączanego obwodu jak i dla samego łącznika. Ze względu na udarowy charakter nie są natomiast realnym zagrożeniem dla ludzi. Stosowanie szybkich i ultraszybkich łączników w obwodach o znacznych indukcyjnościach zmusza nas do stosowania ograniczników przepięć, np. kondensatorów, warystorów, iskierników, odgromników zaworowych itp.

9.- Co to jest ponowny zapłon łuku ?

Podczas wyłączania obwodu łącznikiem zestykowym prąd zostaje sprowadzony do zera, przy czym w końcowej fazie procesu wyłączania występują duże stromości prądów. Efektem szybkiego sprowadzenia prądu do zera w obwodzie zawierającym znaczne indukcyjności jest przepięcie. W chwili zgaśnięcia łuku, pomiędzy stykami łącznika pojawi się więc napięcie znacznie wyższe od znamionowego. Wytrzymałość elektryczna przestrzeni międzystykowej krótko po zgaśnięciu łuku jest ograniczona, ze względu na niepełną dejonizację powietrza. Może się więc zdarzyć, że wartość napięcia na stykach jaka pojawi się po wyłączeniu prądu spowoduje przebicie przerwy stykowej i ponowny zapłon łuku. Spowoduje to znaczne wydłużenie czasu wyłączania oraz zwiększy degradację styków przez łuk. Zjawisko to może powtórzyć się kilkukrotnie. Czynnikiem przeciwdziałającym występowaniu zjawiska ponownego zapłonu łuku jest ruch powietrza, który przyspiesza dejonizację przestrzeni między stykami. Między innymi w tym celu stosuje się wentylator skrzyni z aparaturą WN na naszej kochanej jednostce EN57 :)

10.- Co to jest odskok elektrodynamiczny ?

Zjawisko odskoku elektrodynamicznego występuje przy zamykaniu obwodu i jest powodowane występowaniem dużych sił natury elektrodynamicznej w rejonie styków w chwili pojawienia się prądu. Szczególnie narażone na to zjawisko są łączniki, które pracują w obwodach rezystancyjnych (np. ogrzewania). W takich obwodach bowiem załączany prąd bardzo szybko narasta, gdyż jego stromość nie jest ograniczona przez indukcyjność. Nagłe pojawienie się sił elektrodynamicznych może spowodować jednokrotne, bądź wielokrotne odbicie się styku ruchomego od styku stałego. W chwili rozejścia styków następuje krótkotrwały zapłon łuku elektrycznego, który wystarczy by silnie rozgrzać i nadtopić powierzchnie stykowe. Ponownie złączone styki mogą się skleić (zespawać). Zjawisku odskoku przeciwdziała się poprzez odpowiednią konstrukcję mechanizmu napędowego (m.in. z zastosowaniem położenia martwego, elementów elastycznych - tłumików).

11.- Kiedy może nastąpić szczepienie (sklejenie) styków ?

Szczepienie (sklejenie) styków łącznika może nastąpić w wyniku wystąpienia zjawiska odskoku elektrodynamicznego, a także jako następstwo długotrwałego przeciążenia prądowego łącznika (gdy przez jego styki płynie prąd większy niż znamionowy) oraz w przypadku uszkodzenia mechanizmu napędowego i związanego z tym zmniejszonego docisku styku ruchomego do styku stałego. Sklejenie styków może także nastąpić, gdy między styk stały a ruchomy dostaną się zanieczyszczenia zwiększające znacznie rezystancję stykową i powodujące silne nagrzewanie się styków.

Z doświadczenia wiem, że na pojazdach trakcyjnych najczęściej ulegają sklejeniu styczniki

ogrzewania pociągu oraz ogrzewania kabin - zapewne ma to związek z rezystancyjnym charakterem tych obwodów i występowaniem zjawiska odskoku elektrodynamicznego.

12.- Jaki napęd mają aparaty elektryczne na kolejowych pojazdach trakcyjnych ?

Wyłącznik szybki oraz większość łączników wysokiego napięcia ma napęd elektropneumatyczny. Krótko mówiąc źródłem siły napędowej jest sprężone powietrze, którego przepływem do cylinderków napędowych sterują zawory elektryczne. Dzięki zastosowaniu napędu elektropneumatycznego pobór mocy przez obwody sterowania jest o wiele mniejszy niż przy stosowaniu napędu elektromagnetycznego, który jest stosowany np. w tramwajach. Aparaty elektryczne niskiego napięcia mają natomiast napęd elektromagnetyczny. Wyjątki od wymienionych powyżej zasad są nieliczne.

13.- Czy pozycja pracy ma wpływ na działanie łącznika ? Ruch termiczny łuku.

Tak. Pozycja pracy ma wpływ na pracę łącznika. Czas łukowy stycznika lub wyłącznika pracującego w układzie poziomym będzie krótszy niż czas łukowy tego samego łącznika, którego styki będą poruszać się pionowo. Różnica będzie zauważalna szczególnie w zakresie małych prądów. Dlaczego? Łuk elektryczny to strumień zjonizowanego powietrza o temperaturze kilku tysięcy stopni Celsjusza. Jak wiadomo ciepłe powietrze unosi się do góry. Jeśli ruch styków odbywa się w poziomie to łuk elektryczny jest dodatkowo wpychany na rozki opalne (które wtedy rozchodzą się tak do góry - V) przez siły termiczne, które nakładają się na siły jakie wywołuje pole magnetyczne cewki wydmuchowej. Wraz ze zwiększaniem się prądu wpływ sił termicznych maleje, gdyż zwiększa się strumień cewki wydmuchowej. Ze względu na pomocnicze działanie sił termicznych przy wyłączaniu małych prądów, wyłączniki szybkie (które mogą mieć z tym problemy) pracują w układzie poziomym - kominkiem do góry :) A najlepszym przykładem wykorzystywania ruchu termicznego do gaszenia łuku jest iskiernik rozkowy, który wygląda mniej więcej tak: \times - nie posiada on żadnego układu wydmuchowego (bo przecież to są tylko dwa kawałki drutu), a jednak łuk zasuwą do góry i wydłuża się sam :)

14.- Co to jest wał krzywkowy lub kułakowy ? Kiedy stosuje się to rozwiązanie ?

Walem kułakowym lub krzywkowym nazywamy zespół łączników nie posiadających indywidualnych napędów, lecz uruchamianych krzywkami osadzonymi na wspólnym wale. W pojazdach trakcyjnych eksploatowanych na PKP wały krzywkowe mają napęd elektropneumatyczny. Jedynie na lokomotywach EU04 i EU20, skreślonych już z inwentarza PKP, wał kułakowy posiadał opcjonalny napęd ręczny, który umożliwiał jazdę lokomotywy w przypadku awarii napędu elektropneumatycznego.

Kiedy stosujemy wały krzywkowe? Jest to uzasadnione w przypadku gdy znaczna liczba łączników ma pracować ściśle według określonego programu. Wtedy, zamiast stosowania skomplikowanych obwodów sterowania napędami poszczególnych aparatów (gwarantującego zachowanie ściśle określonej kolejności pracy) można zastosować napęd grupowy łączników w postaci wału krzywkowego. W ten sposób zrealizowane jest sterowanie obwodem głównym na lokomotywach EP05 oraz ET40, które posiadają dwukierunkowe wały kułakowe. Możliwość pracy wału kułakowego w obu kierunkach narzuca jednak konieczność stosowania komór gaszeniowych na każdym styczniku. W przypadku wałów jednokierunkowych można zastosować łączniki bez układów gaszeniowych, z tym ograniczeniem, że zejście na pozycję niższą wymaga wyłączenia obwodu głównego i wykonania pełnego obrotu walem. Takie rozwiązanie stosowane jest w EN57. Z oczywistych względów na wałach jednokierunkowych z łącznikami bez komór gaszeniowych nie mogą znajdować się styczniki pełniące funkcje grupowych oraz liniowych.

Innym przykładem zastosowania wału krzywkowego zamiast napędu indywidualnego styczników są nastawniki grupowe na lokomotywach ET21 oraz ET22, złożone z 14 styczników PK-324. Są to wały 3-pozycyjne i umożliwiają połączenie silników trakcyjnych w układ szeregowy, szeregowo-równoległy i równoległy. Wał grupowy na ET21 pracuje bez zarzutu, natomiast na ET22 od zawsze stwarzał i wciąż stwarza problemy.

Zalety stosowania wałów kulakowych zamiast łączników napędzanych indywidualnie są oczywiste - upraszcza to znacznie obwody sterowania pojazdu oraz umożliwia proste jego przystosowanie do sterowania automatycznego (np. przekaźnikiem samoczynnego rozruchu). Uproszczeniu ulega także obsługa samych styczników, gdyż odpada konieczność konserwowania i regeneracji dużej ilości niezależnych układów napędowych (cylinderków, tłoczków). Wady są natomiast równie oczywiste jak zalety. Przede wszystkim operowanie wałami grupowymi jest wolniejsze, obarczone znaczną bezwładnością. Umieszczenie styczników liniowych na wale kulakowym zmusza maszynistę do operowania nastawnikiem jazdy z dużym wyprzedzeniem czasowym (niedogodność na ET40 i EP05), gdyż cofnięcie wału kulakowego z pozycji ostatniej na pierwszą trwa aż 10-20 sekund (w zależności od maszyny). Dodatkowo, w przypadku awarii napędu wału kulakowego, nie ma praktycznie żadnej możliwości jazdy awaryjnej.

15.- Co to jest przekaźnik ? Rodzaje przekaźników na pojazdach trakcyjnych.

Przekaźnik to aparat elektryczny, który uruchamiany dowolnym mechanizmem napędowym dokonuje odpowiednich przełączeń w obwodach sterowniczych. Przekaźniki mogą mieć napęd elektromagnetyczny, ciśnieniowy, termiczny (np. bimetale) itp. Są one wyposażone w określoną ilość styków, które dzielimy na zwiernie (no) oraz rozwiernie (nz). Wybrane styki przekaźnika mogą zamykać się lub otwierać w określonej kolejności oraz ze zwłokami czasowymi. Przekaźniki których działanie w całości następuje z określoną zwłoką czasową noszą nazwę przekaźników zwłocznych. Na każdym pojeździe trakcyjnym występuje znaczna ilość przekaźników. Ze względu na funkcje jakie pełnią możemy wyróżnić przekaźniki nadmiarowo-prądowe, różnicowo-prądowe, różnicowo-napięciowe, zanikowo-napięciowe, zanikowo-prądowe, nadpięciowe, ciśnieniowe, rozruchowe, przeciwoślizgowe, pomocnicze, powielające, termiczne itp.

16.- Co to jest iskiernik, kondensator odgromowy i odgromnik zaworowy ?

Urządzenia te służą do ochrony obwodów elektrycznych pojazdu trakcyjnego przed skutkami wyładowań atmosferycznych oraz przepięć łączeniowych w sieci trakcyjnej.

Odgromnik zaworowy (umieszczony na dachu) składa się z połączonego szeregowo iskiernika i stosu zmiennooporowego. Iskiernik składa się z dwóch elektrod, ukształtowanych w postaci różków, z których jedna jest przyłączona do bieguna dodatniego, a druga uszyniona przez warystor. Przerwa powietrzna między elektrodami posiada wystarczającą wytrzymałość elektryczną dla znamionowego napięcia sieci i jego dopuszczalnych przyrostów. Dalszy wzrost napięcia na iskierniku powoduje jonizację przerwy iskrowej, a gdy napięcie sieci osiągnie wartość równą napięciu zapłonu (około 15 kV) pomiędzy elektrodami iskiernika zapala się łuk elektryczny, poprzez który energia wyładowania atmosferycznego zostaje sprowadzona do ziemi. Łuk palący się nadal wskutek przepływu prądu następczego zostaje wypchnięty do komory gaszeniowej pod wpływem oddziaływania magnesu trwałego. Współpracujący szeregowo z iskiernikiem stos zmiennooporowy (warystor) ogranicza wartość prądu następczego i stwarza dogodniejsze warunki do zgaszenia łuku na iskierniku.

Kondensator odgromowy jest umieszczony na dachu pojazdu i jest włączony między odłącznik pantografu a odłącznik główny do ziemi. Jego izolacją jest papier i olej transformatorowy, a pojemność wynosi około 4 mikrofarady. Ma on za zadanie łagodzić stromość czoła fali przepięciowej pochłaniając część ładunku, a po zaniku przepięcia oddając jego energię do obwodów pojazdu.

17.- Dlaczego na EN57 nie ma wyłącznika szybkiego ? Co pełni jego funkcję ?

Jak wiadomo na EN57 aparatura elektryczna wysokiego napięcia jest umieszczona w skrzyniach pod pudłem wagonu silnikowego. Nie ma tam miejsca na wyłącznik szybki. Funkcję wyłącznika szybkiego w EN57 pełnią cztery szeregowo połączone styczniki PK-305, przy czym dwa z nich (od strony sieci trakcyjnej) są zbocznikowane opornikami ograniczającymi. Podczas wyłączania najpierw otwierają się styczniki zbocznikowane opornikami, a następnie dwa pozostałe co ma ułatwiać proces wyłączania. Układ ten radośnie udaje, że chroni pojazd przed skutkami zwarć. W rzeczywistości zdolność łączeniowa tego zespołu jest mizerna, a wyłączanie ustalonego prądu zwarcia na poziomie pojedynczych kiloamperów następuje zwykle przez podstację :)

Prowadzenie pociągu

1. Dlaczego stosujemy zasadę jazdy na tylnym pantografie?

Zasadę jazdy na tylnym pantografie stosujemy w celu uniknięcia uszkodzenia drugiego odbieraka oraz urządzeń na dachu lokomotywy (odgromników, odłączników nożowych) w przypadku uszkodzenia (połamania) pantografu na którym jedziemy. Poza tym dzięki jeździe na tylnym pantografie w przypadku zauważenia przeszkody na sieci lub jej uszkodzenia maszynista ma więcej czasu na reakcję (opuszczenie odbieraka).

2. Jakie są wyjątki od zasady jazdy na tylnym pantografie?

W czasie ciężkiego rozruchu (szczególnie gdy załączone jest ogrzewanie wagonów), przy dojeżdżaniu do składu pociągu oraz gdy sieć trakcyjna jest oszroniona obowiązuje jazda na dwóch pantografach.

Jazdę na pantografie przednim stosujemy wtedy, gdy pantograf tylny jest uszkodzony lub gdy za lokomotywą prowadzącą znajduje się obsadzony pojazd trakcyjny. Jest to konieczne ze względów bezpieczeństwa, gdyż w razie połamania pantografu uszkodzone elementy odbieraka mogłyby wpaść do kabiny maszynisty drugiej lokomotywy, raniąc jego obsługę.

3. Dlaczego czas jazdy na oporach rozruchowych powinien być możliwie krótki?

Ponieważ następuje silne nagrzewanie się oporników rozruchowych, co skraca ich żywotność. Dotyczy to szczególnie lokomotywy ET21 z opornikami żeliwnymi i niedostatecznym ich chłodzeniem. Na lokomotywach EU06, EU07, EP08, ET22, ET41 zastosowane są oporniki ferchalowe, posiadające intensywne chłodzenie i ograniczenie czasu jazdy na oporach ma głównie aspekt ekonomiczny. Należy bowiem pamiętać, że ciepło wydzielane na oporach rozruchowych to bezużytecznie tracona energia.

4. Jakim prądem powinien być przeprowadzany rozruch lokomotywy?

Prawidłowy rozruch lokomotywy powinien odbywać się w zakresie pomiędzy prądem mocy ciągłej i godzinnej. Przykładowo dla lokomotywy ~~EU07~~ / ~~EU07~~ jest to prąd ~~300~~ - ~~370~~ A, dla lokomotywy ET42: 400 - 435 A. Rozruch mniejszym prądem jest nieekonomiczny i powoduje podwyższone straty energii na oporach rozruchowych oraz ich nadmierną eksploatację. W przypadku ciężkiego rozruchu można krótkotrwale prowadzić rozruch wyższym prądem. Należy jednak uważać by nie doprowadzić do poślizgu oraz by nie nastąpiło zadziałanie przekaźników nadmiarowych obwodu głównego.

Silniki trakcyjne na lokomotywach to potężne maszyny o dużej pojemności cieplnej. Przykładowo silnik od lokomotywy EU07 waży prawie 4,5 tony. Wynika z tego, że krótkotrwały rozruch wysokim prądem nie może spowodować przegrzania uzwojeń silnika. W związku z tym wiele osób zadaje mi pytanie po co ograniczać prąd rozruchu przekaźnikami nadmiarowymi. Odpowiadam więc, że ograniczenie to jest związane z koniecznością zachowania poprawnej komutacji prądu (silniki trakcyjne to maszyny szeregowe). W przypadku przekroczenia pewnej jego wartości mogą wystąpić zakłócenia komutacji, łuk na komutatorze (tzw. "ogień okrężny") i uszkodzenie silnika. To właśnie warunek poprawności komutacji sprawia, że dopuszczalne chwilowe prądy silników szeregowych nie przekraczają 200% wartości prądu godzinowego.

5. Jakie następstwa może mieć zadziałanie przekaźników nadmiarowych w czasie rozruchu pociągu?

Zadziałanie przekaźników nadmiarowych następuje w przypadku przekroczenia dopuszczalnego prądu rozruchu, a więc przy maksymalnej sile pociągowej lokomotywy. Powoduje otwarcie styczników liniowych, a więc z kolei natychmiastowy zanik siły pociągowej. W przypadku pociągu pasażerskiego konsekwencją zadziałania PN jest silne szarpnięcie pociągu, co nie jest mile widziane. Zjawisko to jest o wiele bardziej niebezpieczne w przypadku pociągu towarowego, gdyż w niekorzystnych warunkach (profil, stan naprężenia / rozluźnienia pociągu) może spowodować jego rozerwanie. Dodatkowo zadziałanie przekaźników nadmiarowych powoduje nadmierną eksploatację styczników liniowych, które rozłączają wtedy cały prąd obwodu głównego.

6. Postępowanie maszynisty w przypadku problemów z luzowaniem wagonów.

Często powodem nieudanego rozruchu pociągu są niewyluzowane wagony, szczególnie w pociągach towarowych. Przyczyną problemów z luzowaniem może być zły stan i związane z tym powolne działanie zaworów rozrządzących w wagonach. W efekcie, mimo uzyskania w przewodzie głównym ciśnienia 0,5 MPa część wagonów pozostaje w stanie zahamowanym. W celu pobudzenia do pracy zaworów rozrządzących należy zahamować pociąg przestawiając zawór maszynisty w położenie hamowania nagłego, a następnie dopełnić przewód główny w pozycji ładowania wysokim ciśnieniem. Ma to na celu wytworzenie fali uderzeniowej, która pobudzi do pracy "leniwe" zawory.

Innym powodem problemów z luzowaniem może być przeładowanie przewodu głównego, czyli doprowadzenie do sytuacji że w przewodzie głównym wystąpi ciśnienie wyższe od 5 atmosfer. Jeżeli na skutek przeładowania ciśnienie nieznacznie wzrosło powyżej 0,5 MPa to maszynista powinien nastawić na to ciśnienie regulator ciśnienia i zmniejszać je skokowo nie więcej jednak niż co 0,02 MPa, aż do uzyskania 0,5 MPa. Jeżeli przeładowanie nastąpiło natomiast do ciśnienia większego niż 0,55 MPa to wyluzowanie wagonów jest możliwe jedynie poprzez ręczne odhamowanie każdego z nich osobno odłącznikami, po uprzednim pełnym zahamowaniu i dopełnieniu przewodu głównego do 0,5 MPa. Jeśli jest pomocnik - pół biedy. Jeśli nie ma - pozostaje maszyniście miły spacerek wzdłuż np. 40 wagonów :-). No i szczegółowa próba hamulca, niestety...

7. Jakie środki należy zastosować przed przed rozruchem ciężkiego pociągu towarowego i/lub w trudnych warunkach atmosferycznych?

Przed dojazdem lokomotywy do składu pociągu należy na odcinku ostatnich 40 - 50 metrów uruchomić piasecznicę. Posypanie szyn piaskiem ułatwi znacznie rozruch (dotyczy to przypadków rozruchu na stacji początkowej lub przy zmianie lokomotywy).

Przed rozpoczęciem rozruchu pociągu należy ścisnąć jego czołową część poprzez cofnięcie lokomotywy na odległość 3 - 6 metrów, co pozwoli na stopniowe ruszanie wagonów (wykorzystanie luzu na zderzakach) i uniknięcie poślizgu zestawów kołowych (wystąpi wówczas stopniowe narastanie siły oporów pociągu). Po ściśnięciu czołowej części pociągu i ponownym przestawieniu nawrotnika należy przystąpić do przeprowadzenia właściwego rozruchu. W tym celu maszynista powinien na okres 3 sekund przestawić nastawnik jazdy na pierwszą pozycję jezdnią i następnie przestawiać go na kolejne pozycje oporowe, nie dopuszczając jednocześnie do przekroczenia maksymalnego prądu rozruchu.

8. Przy jakim prądzie powinno być dokonywane przejście na kolejny układ połączeń silników trakcyjnych?

Przejście na następny układ połączeń silników (tj. np. z układu szeregowego na układ równoległy) powinno być dokonywane, gdy prąd w obwodzie głównym spadnie do wartości prądu godzinowego silników trakcyjnych. Przejście na kolejny układ przy prądzie dużo większym lub dużo mniejszym spowoduje skokową zmianę siły pociągowej i szarpnięcie pociągu.

9. Jaka jest podstawowa zasada płynnego prowadzenia pociągu towarowego?

Prowadzony pociąg towarowy powinien być zawsze albo ściśnięty w całości, albo też luźno rozciągnięty. Zapobiega to powstawaniu szarpań oraz nadbieganiu wagonów (bardzo niebezpieczne w przypadku np. pustych platform). Przejście z jednego stanu pociągu do drugiego powinno się odbywać powoli i na jednorodnym profilu toru.

10. Prowadzenie pociągu towarowego na poziomym odcinku przechodzącym we wzniesienie.

Przy prowadzeniu pociągu na poziomym odcinku toru przechodzącym we wzniesienie należy mieć możliwość podniesienia prędkości jazdy przez załączenie np. kolejnych boczników. Należy tego dokonać z chwila wjazdu na początek wzniesienia, uniknie się bowiem w ten sposób nadbiegania tylnej części pociągu. W związku z powyższym oczywiście jest, że przed początkiem wzniesienia szybkość pociągu musi być nieco mniejsza od maksymalnej rozkładowej.

11. Prowadzenie pociągu towarowego na poziomym odcinku przechodzącym w spadek.

Przy wjeździe pociągu z odcinka poziomego na spadek należy przestrzegać, aby przejazd ten odbył

się przy rozciągniętym składzie pociągu. Gdy cały pociąg znajdzie się na spadku, dalszą jazdę można prowadzić przy wyłączonych silnikach trakcyjnych lub zmienionym układzie obwodu głównego, zależnie od aktualnej szybkości pociągu i wielkości spadku.

12. Prowadzenie pociągu towarowego podczas wjazdu ze spadku na odcinek poziomy, a następnie ponownie na spadek.

W czasie wjazdu pociągu ze spadku na poziomy odcinek toru, a następnie ponownie na spadek, należy szybkość pociągu tak regulować, aby przejazd odcinka poziomego odbył się z rozbiegu w rozkładowym czasie, a na następnym spadku szybkość regulować hamulcem zespolonym dopiero po zejściu na niego całego składu pociągu.

13. Prowadzenie pociągu towarowego podczas jazdy ze spadku na wzniesienie.

Jazdę ze spadku na wzniesienie należy prowadzić w taki sposób, aby na końcu spadku pociąg był w stanie rozciągniętym, a lokomotywa miała włączony obwód główny.

14. Prowadzenie pociągu towarowego na przelomie profilu linii.

Przełom profilu linii należy przejeżdżać przy rozciągniętym składzie pociągu. Należy unikać zatrzymywania pociągu na przelomie ze względu na późniejszy trudny rozruch i możliwość rozerwania pociągu.

15. Prowadzenie pociągu towarowego na odcinku o zmiennym profilu (szybko po sobie następujących niewielkich spadkach, wzniesieniach i odcinkach poziomych).

W takim wypadku pociąg należy prowadzić przy załączonym obwodzie głównym lokomotywy, a szybkość jazdy regulować przez odpowiednią zmianę układu połączeń silników trakcyjnych i ich bocznikowanie. W miarę możliwości nie wyłączać obwodu głównego i nie hamować oraz unikać gwałtownych zmian siły pociągowej, ze względu na możliwość znajdowania się różnych części pociągu w innym stanie rozluźnienia i ściśnięcia.

16. Zatrzymanie pociągu towarowego na spadku.

Jeżeli istnieje konieczność zatrzymania pociągu na spadku, należy nastawnik jazdy stopniowo doprowadzić do pozycji zerowej, a następnie płynnie zahamować pociąg hamulcem zespolonym. Przy ruszaniu z takiego stanu należy wyluzować hamulce zespolony i dopiero po naturalnym ruszeniu przedniej części pociągu włączyć do pracy obwód główny.

17. Zatrzymanie pociągu towarowego na wzniesieniu.

Jeśli zachodzi konieczność zatrzymania pociągu na wzniesieniu, należy stopniowo sprowadzić nastawnik jazdy do pozycji zerowej, a następnie pociąg zahamować hamulcem zespolonym i utrzymywać go w stanie zahamowanym do czasu ponownego rozruchu. Przy długotrwałym postoju pociągu na wzniesieniu, gdy zachodzi obawa wyczerpania hamulca zespolonego, należy użyć hamulca dodatkowego lokomotywy, skład pociągu wyluzować i po napełnieniu wszystkich zbiorników pomocniczych ponownie zahamować.

18. Jakie zagrożenia powoduje poślizg zestawów kołowych przy rozruchu?

Poślizg zestawów kołowych jest zjawiskiem bardzo niekorzystnym i w przypadku jego wystąpienia reakcja maszynisty musi być natychmiastowa. Gwałtowny wzrost prędkości obrotowej jednego silnika przy dużym prądzie obwodu głównego może spowodować ogień okrężny na komutatorze i poważne uszkodzenie maszyny. Może także nastąpić mechaniczne uszkodzenie silnika (np. pęknięcie bandażu stalowych) na skutek przekroczenia dopuszczalnej prędkości obrotowej. Należy mieć na uwadze, że silniki szeregowe rozbiegają się - w przypadku zmniejszenia oporów ruchu ich prędkość wzrasta aż do takiej, przy której następuje mechaniczne uszkodzenie silnika. Dodatkowo poślizg zestawów kołowych powoduje zużywanie się szyn i obręczy kół.

19. Jakie warunki sprzyjają występowaniu poślizgu zestawów kołowych?

Powstawaniu poślizgu sprzyjają niekorzystne warunki atmosferyczne (mgła, mżawka, oblodzenie toru). Szczególnie śliskie są szyny lekko zawilgocone w początkowej fazie opadów. Poza tym, na pogorszenie przyczepności wpływają wszelkie zanieczyszczenia szyn, takie jak smary czy zgniłe liście. Czynnikiem sprzyjającym powstawaniu poślizgu jest także złe wyważenie lokomotywy (różnice w naciskach osiowych), a nawet płaskie miejsca na obręczach zestawów kołowych. Należy także pamiętać, że podatniejszymi na zjawisko poślizgu są lokomotywy lepiej odresorowane, ze względu na zjawisko odciążania przednich osi przy rozruchu. Poza tym powstawaniu poślizgu

sprzyjają gwałtowne zmiany siły pociągowej, będące konsekwencją nieudolnego prowadzenia pociągu przez maszynistę.

20. Sposoby likwidacji poślizgu.

W przypadku stwierdzenia poślizgu zestawów kołowych maszynista powinien uruchomić piasecznicę oraz ograniczyć siłę pociagową lokomotywy poprzez cofnięcie nastawnika jazdy o kilka pozycji. Jeżeli podawanie piasku oraz zmniejszenie prądu nie odnosi skutku i poślizg kół nadal nie ustąpił - należy nastawnik jazdy cofnąć na pozycję zerową i po ustaniu poślizgu rozruch rozpocząć od początku.

Sypanie piasku na szyny należy przeprowadzać w sposób przerywany, a nie ciągły. Unikać się powinno jednorazowego wysypywania dużej ilości piasku, gdyż nie zwiększa to współczynnika przyczepności lokomotywy, a jedynie znacznie zwiększa opory ruchu całego pociągu. Nie wolno używać piasecznic podczas przejazdu przez zwrotnice.

Przy złych warunkach przyczepności, dla "uspokojenia" wpadających co chwilę w poślizg zestawów kołowych, zwłaszcza przy większych prędkościach, można zastosować układ przeciwpoślizgowego podhamowania zestawów kołowych. Układ taki występuje na wszystkich lokomotywach rodziny EU07 oraz na ET22. Naciśnięcie przycisku "przyhamowanie przy poślizgu" spowoduje szybkie napełnienie cylindra hamulcowego powietrzem o ciśnieniu około 1 atmosfery, natomiast po puszczeniu przycisku następuje samoczynne wyluzowanie hamulca.

PYTANIA EGZAMINACYJNE DO EGZAMINU KWALIFIKACYJNEGO DLA MASZYNISTÓW.

1. Czy manewrujący tabor ma obowiązek zatrzymać się przed sygnałem „stój” na semaforze? Na jaki sygnał może on przejechać obok tego semafora?
2. Podaj dozwolone prędkości jazdy manewrowych.
3. Podaj ogólne zasady zestawiania składu pociągu.
4. Jakie zasady obowiązują w podwójnej trakcji? Jakie obowiązki ma maszynista pierwszej i drugiej lokomotywy?
5. Jak należy postąpić w razie niezatrzymania się pociągu przed sygnałem „stój” na semaforze?
6. Z jaka prędkością może się odbyć jazda na sygnał zastępczy „SZ” lub rozkaz pisemny?
7. Na jakie pozwolenie może odbyć się jazda manewrującego taboru poza wskaźnik „granica przetaczania”? Jak daleko można wówczas jechać na szlak?
8. Ile wagonów towarowych można włączyć do pociągu pasażerskiego i jak powinien być ustawiony przebieg hamowania?
9. Które zezwolenia podawane przy pomocy rozkazów pisemnych mogą być przekazane urządzeniami łączności? Czy można je przekazać w czasie biegu pociągu? Podaj sposób wypisywania rozkazów pisemnych?
10. Kiedy można cofać pociąg i jakie warunki muszą być spełnione? Gdzie należy zatrzymać cofany pociąg?
11. Czy sygnały na tarczach zaporowych są ważne dla pociągów czy dla manewrów? Na jaki sygnał można przejechać obok uszkodzonej tarczy zaporowej?
12. Jak powinien być hamowany skład manewrowy?
13. Jakie dodatkowe czynności wykonuje maszynista przy prowadzeniu pociągu towarowego jednoosobowo?
14. Na jaki sygnał lub pozwolenie pociąg może wyjechać na tor lewy w kierunku przeciwnym do zasadniczego?
15. Jak powinna postąpić drużyna lokomotywowa w razie stwierdzenia nieostłoniętej przeszkody na szlaku oraz w razie wypadku z pociągiem?
16. Podaj różnicę w ustawieniu tarczy DI „Stój” na szlaku i na stacji?
17. Na jaki sygnał odbywa się jazda manewrującego taboru? Do którego miejsca jest ważne polecenie na jazdę manewrową?
18. W jaki sposób mogą być przesyłane lokomotywy nieczynne?
19. Na jaki sygnał (polecenie) może się odbyć wjazd pociągu z toru lewego?
20. Jak postąpić w razie uszkodzenia na szlaku hamulca zespolonego w pociągu, jeżeli nie można obsadzić hamulców ręcznych?
21. Podaj warunki wykonywania manewrów za wyprawionym pociągiem?
22. Gdzie jest podana dozwolona prędkość pociągu? Jaka jest dozwolona prędkość pociągu na hamulcach zespolonych z nastawieniem hamulca na przebieg hamowania „G” a jaka z nastawieniem na „P”?
23. Jak powinno być zestawione czoło pociągu pchanego? Jakie szczególne obowiązki ma wówczas maszynista?
24. Z jakich elementów składa się linia kolejowa?
25. Kto dokonuje sprzęgania lokomotywy ze składem? W jakiej kolejności łączy się poszczególne sprzęgi?
26. Czy może być prowadzony ruch pociągów w jednym kierunku po obu torach? Czy drużyna pociągowa musi być o tym powiadomiona rozkazem pisemnym?

27. Jak powinien postąpić maszynista w razie usłyszenia sygnału „Alarm” oraz w przypadku zbliżania się pociągu z przeciwka po tym samym torze?
28. Co jest zezwoleniem na wyjazd na tor zamknięty?
29. Jakie sygnały na semaforach świetlnych obowiązują przejściowo do odwołania? Podaj ich znaczenie?
30. Jakie obostrzenia obowiązują w razie wykonywania manewrów jednoosobowo przez kierownika manewrów lub przez manewrowego?
31. Jakie zasady obowiązują przy zestawianiu pociągów pasażerskich?
32. Jak postępuje maszynista w razie sygnału „stój” na semaforze s.b.l. i jak w razie otrzymania rozkazu pisemnego o nieważności sygnałów na semaforach s.b.l.?
33. Wymień obowiązki drużyny lokomotywowej na stacji końcowej biegu pociągu? Kto i w jaki sposób powinien dokonać zahamowania składu pociągu?
34. Jakie zasady obowiązują przy ustawianiu semaforów wjazdowych do stacji?
35. Jaka jazda manewrowa może odbyć się bez udziału drużyny manewrowej? Kto wydaje polecenie na taką jazdę i kto jest wówczas kierownikiem manewrów?
36. Podaj podstawowe obowiązki maszynisty przed wyjazdem pociągu ze stacji oraz w czasie jazdy?
37. Co jest zezwoleniem na wyjazd pociągu ze stacji z semaforami wjazdowymi, bez semaforów wjazdowych, na stacjach z semaforami grupowymi?
38. Jak powinna postąpić drużyna pociągowa w razie gdy pociąg zatrzymał się na szlaku wielotorowym z niewiadomej przyczyny? Co robić jeśli zauważono przeszkodę na sąsiednim torze?
39. Jakie znasz rodzaje nastawni i jak są oznakowane? Co to jest okręg nastawczy i rejon manewrowy?
40. Na jakie tory nie wolno odrzucać ani staczać taboru?
41. Jakimi sygnałami i w jakiej kolejności podają maszyniści lokomotywy ciągnącej i popychającej? Jak następuje powrót lokomotywy popychającej po torze lewym?
42. Co jest zezwoleniem na przejazd pociągu przez stację?
43. W jakich przypadkach prowadzenia pociągu z jednoosobową obsadą na lokomotywie maszynista powinien wezwać kierownika pociągu na lokomotywę?
44. Gdzie znajduje się granica między posterunkiem zapowiadawczym i szlakiem jednotorowym, dwutorowym, wielotorowym?
45. W którym miejscu składu powinna znajdować się lokomotywa manewrowa? Jak postąpić przy manewrowaniu na torze głównym o spadku ponad 2,5 promila?
46. Jak oblicza się masę pociągu i jak jego długość?
47. Jakie zezwolenia, polecenia i informacje drużyna pociągowa może otrzymać przy pomocy rozkazu pisemnego „S”?
48. Jak powinien postąpić maszynista prowadzący pociąg towarowy jednoosobowo w razie nieprzewidzianego zatrzymania się tego pociągu na szlaku?
49. Co to jest stacja? Jak się dzielą tory na stacjach? Jak numeruje się tory na stacjach?
50. Jakie są obowiązki drużyny trakcyjnej wykonującej manewry?
51. Podaj zasady przekazywania rozkazów pisemnych za pomocą urządzeń łączności?
52. Podaj maksymalną prędkość pociągu: popychanego, pchanego, cofanego ze szlaku, jadącego po torze zamkniętym, wyprawianego na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny?
53. Jak powinna postąpić drużyna pociągowa w razie zabicia człowieka lub w razie znalezienia zwłok?
54. W jakich przypadkach ustawia się tarczę zatrzymania D1 „Stój”?
55. Jak oblicza się wymaganą masę hamującą? Jak należy postąpić jeżeli jest ona większa od rzeczywistej?

56. Na jaki sygnał lub pozwolenie pociąg może wyjechać na tor lewy w kierunku przeciwnym do zasadniczego?
57. Jak powinien postąpić maszynista prowadzący pociąg w razie przejechania obok sygnału „Stój” na semaforze? Jak postąpić w razie przejechania poza ukres?
58. Jak powinno być osygnalizowane zmniejszenie prędkości do 10 km/h, 20 km/h, a jak poniżej 10 km/h?
59. Jak powinien być zestawiony pociąg towarowy?
60. Jakie zezwolenia, polecenia, i informacje może otrzymać drużyna pociągowa przy pomocy rozkazu pisemnego „N”?
61. W jakich przypadkach i z której strony należy osłonic pociąg zatrzymany na szlaku? Kto dokonuje osłony?
62. Jakimi sygnałami (wskaźnikami) oznakowane powinno być zmniejszenie prędkości. Podaj zasadę ustawiania tych sygnałów (wskaźników)?
63. Jakie zasady obowiązują przy włączaniu do pociągów towarów niebezpiecznych oraz nieczynnych lokomotyw?
64. Co jest zezwoleniem na wjazd z toru lewego?
65. Jak należy postąpić, jeżeli syrena(gwizdawka) lokomotywy została uszkodzona? Co zrobić w razie niedostatecznej widoczności?
66. Jakie warunki muszą być spełnione, aby można było przejechać obok semafora odstępowego samoczynnej blokady liniowej wskazującego sygnał „Stój”?
67. Jaka jest dopuszczalna długość pociągu? Jak się oblicza długość pociągu?
68. Jak zahamować skład pociągu na szlaku jeżeli zajdzie potrzeba odczepienie lokomotywy?
69. W jakiej odległości od semafora powinno być zatrzymane czoło pociągu?
70. W jakich przypadkach maszynista ma obowiązek podać sygnał „Bacność”?
71. Kiedy można stosować jednoosobową obsadę trakcyjną na lokomotywie pociągowej?
72. Na jakie pozwolenie i z jaką prędkością pociąg może wyjechać na tor zamknięty? Jak należy postępować jeżeli jest wyprawionych kilka pociągów?
73. Podaj sposób osygnalizowania przeszkody do jazdy na szlaku jednotorowym i na szlaku dwutorowym?
74. Na czym polega jazda na widoczność? W jakich przypadkach może być stosowana?
75. Jak zahamować pociąg hamulcami ręcznymi w razie uszkodzenia hamulca zespolonego?
76. Jak powinien być osygnalizowany pociąg z lokomotywą popychającą? Jak lokomotywa powracająca ze szlaku?
77. Jakie wagony nie mogą być w ogóle włączane do pociągu?
78. Jak powinien postąpić maszynista, jeżeli pociąg jest wyprawiony na szlak z blokadą samoczynną na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny?
79. W jakich przypadkach i w jaki sposób maszynista pociągu prowadzonego jednoosobowo ma obowiązek zabezpieczenia pociągu przed zbiegnięciem?
80. W jakich przypadkach należy wykonać uproszczoną próbę hamulca?
81. Jakie pociągi zaliczamy do pociągów służbowych? Podaj różnicę między pociągiem gospodarczym i pociągiem roboczym?
82. Podaj definicję manewrów i składu manewrowego? Jakie instrukcje regulują wykonywanie manewrów? Kto kieruje manewrami?
83. Podaj zasady obsługi bocznicy szlakowej przy odgałęzieniu której nie ma posterunku ruchu?
84. Podaj postępowanie drużyny lokomotywowej w razie stwierdzenia pożaru w pociągu?
85. Jak powinien postąpić maszynista jeżeli dojeżdża do pociągu osygnalizowanego sygnałem „Alarm”?

86. Kto dokonuje próby hamulców? Kiedy należy dokonać szczegółowej próby hamulców?
87. Jakie polecenia drużyna pociągowa może otrzymać za pomocą rozkazu pisemnego „O”?
88. Na jakie zezwolenie może pociąg wyjechać na tor szlakowy zamknięty i następnie wjechać z toru zamkniętego?
89. Jak powinna postąpić drużyna pociągowa i dyżurny ruchu w razie zagrzania się czopa osi ?
90. Jak dzielą się rozkłady jazdy? W jakiej formie są wydawane? Wymień dodatki do wewnętrznego rozkładu jazdy?
91. Kto wystawia kartę próby hamulca i co ona zawiera?
92. Jak powinna postąpić drużyna pociągowa, jeżeli pociąg nie może jechać dalej z powodu zasy śnieżnej?
93. Kiedy można przekazać maszyniście polecenie na jazdę manewrową za pomocą radiotelefonu?
94. W jakim przypadku obowiązuje zmiana osygnalizowania czoła pociągu i w jaki sposób? Jak powinien być osygnalizowany pociąg wyprawiony na tor zamknięty?
95. Jaka powinna być obsada lokomotyw manewrowych? Czy w czasie pracy drużyna lokomotywowa może opuścić lokomotywę ?Czy lokomotywa z jednoosobową obsadą może wjechać na szlak?
96. Jak oblicza się rzeczywistą masę hamującą?
97. W jaki sposób odbywa się manewrowanie przez przejazdy i przejścia? Czy wszystkie sposoby manewrowania są dozwolone?
98. Jakich wagonów nie wolno włączać do pociągu pasażerskiego?
99. Co powinien posiadać maszynista prowadzący pociąg? Gdzie zawarte są informacje o odcinku po którym jedzie?
100. Jak powinna postąpić drużyna pociągu towarowego bez obsady konduktorskiej w razie rozerwania się pociągu na szlaku?
101. Kiedy i w jaki sposób powinien być zabezpieczony tabor przed zbiegnięciem?
102. Jak powinien postąpić maszynista w razie prowadzenia ruchu w odstępie czasu?
103. Jak powinna postąpić drużyna lokomotywowa w razie cofania pociągu ze szlaku?
104. Jak powinien postąpić maszynista, jeżeli nie zna szlaku na który ma być wyprawiony?
105. Podaj prędkość pociągu wjeżdżającego na tor częściowo zajęty? Na jaki sygnał odbędzie się wjazd tego pociągu?

**O B O W I ą Z U J E Z N A J O M O Ś Ć I N S T R U K C J I E 1 I O Z N A C Z N I K Ó W Z
R O Z K Ł A D U J A Z D Y**

RADIOŁĄCZNOŚĆ

1. Co oznacza, że sieć radiolączności pociągowej jest simpleksowa z selektywnym wywołaniem grupowym?

Zasada pracy simpleksowej wyklucza możliwość jednoczesnego nadawania i odbierania informacji. Łączność z abonamentami jednej z dwóch grup użytkowników nawiązuje się przez spowodowanie wysłania odpowiedniego sygnału dotyczącego danej grupy użytkowników, a następnie przez głosowe wywołanieżądanego abonenta. Samo wywołanie głosem bez uprzedniego wysłania sygnału wywoławczego nie pozwoli na nawiązanie łączności z żądanym abonentem.

2. Sposób nadania i działanie radiotelefonicznego systemu alarmowego.

Automatyczne nadanie sygnału "ALARM" uzyskuje się przez silne wciśnięcie w manipulatorze przycisku oznaczonego napisem "ALARM" (zerwanie plomb). Spowoduje to włączenie nadajnika i cykliczne samoczynne wysyłanie sygnału alarmowego. Sygnał ten odbierany jest przez odbiorniki wszystkich urządzeń znajdujących się w zasięgu radiotelefonu emitującego "ALARM" w postaci kombinacji trzech tonów słyszalnych w głośniku urządzeń odbierających i urządzenia nadającego. Powoduje to natychmiastowe samoczynne zahamowanie wszystkich pociągów znajdujących się w zasięgu, o ile radiotelefon na pojeździe trakcyjnym jest połączony z urządzeniami samoczynnego hamowania pociągu (SHP). Skasowanie sygnału "ALARM" nadanego automatycznie następuje po wyłączeniu przycisku oznaczonego napisem "ALARM" oraz wyłączeniu na okres około 30 sekund urządzenia wyłącznikiem na manipulatorze i ponownym włączeniu urządzenia.

3. Procedura nadawania sygnału "ALARM" w sposób słowny.

Nadanie sygnału "ALARM" w sposób słowny dokonuje się następująco:

- 1) zdjąć mikrofon z zaczepu;
- 2) przycisnąć kolejne trzy przyciski selektywnego wywołania;
- 3) każdy z w/w przycisków należy przytrzymać około 2 sekund;
- 4) wypowiedzieć do mikrofonu co najmniej pięć razy słowo "ALARM";

4. Postępowanie po podaniu sygnału "ALARM".

Pracownik, który nadał sygnał "ALARM" (słownie lub automatycznie), za wyjątkiem maszynistów, którzy opuszczają kabinę sterowniczą w trybie nagłym, powinien niezwłocznie poinformować radiotelefonicznie najbliższego dyżurnego ruchu o przyczynie nadania sygnału "ALARM". Dyżurny ruchu o zaistniałym fakcie powinien natychmiast powiadomić dyspozytora ruchu.

Maszyniści pojazdów trakcyjnych, po usłyszeniu sygnału "ALARM" (nadanego słownie lub automatycznie) obowiązani są natychmiast zatrzymać pociąg (pojazd), o ile nie nastąpiło to już samoczynnie.

Pracownicy, którzy usłyszą w swoich radiotelefonach sygnał "ALARM" powinni natychmiast przerwać prowadzone w tym czasie rozmowy.

W przypadku nadania sygnału "ALARM" w sposób automatyczny, po upływie około 30 sekund od momentu usłyszenia, wszyscy pracownicy powinni przełączyć urządzenia na kanał ratunkowy (kanał 8 w urządzeniach zainstalowanych na pojazdach trakcyjnych, kanał 2 w urządzeniach stacjonarnych) w celu wyjaśnienia przyczyny nadania tego sygnału.

Maszynista zatrzymanego pociągu, po wyjaśnieniu przyczyn nadania sygnału "ALARM" postępuje stosownie do otrzymanych poleceń. W przypadku niemożności wyjaśnienia przyczyn, po stwierdzeniu, że nie ma widocznych przeszkód do jazdy, wznowia dalszą jazdę z prędkością nie przekraczającą 20 km/h i w przypadku stwierdzenia przeszkody do jazdy po torze, którym jedzie lub na torze sąsiednim, powinien pociąg zatrzymać i natychmiast powiadomić o tym dyżurnego ruchu.

5. Jakie informacje powinni przekazywać między sobą maszyniści prowadzonych pociągów znajdujących się na szlaku?

Maszyniści pojazdów trakcyjnych zobowiązani są do wzajemnego przekazywania między sobą informacji w następujących przypadkach:

- 1) zauważenia na torze okoliczności zagrażających bezpieczeństwu ruchu pociągów;
 - 2) stwierdzenia, że mijany pociąg jedzie po torze, na którym zauważono stojący przed nim pociąg (nie dotyczy szlaków wyposażonych w samoczynną blokadę liniową);
 - 3) stwierdzenia usterek w wagonach znajdujących się w pociągu;
 - 4) stwierdzenia pożaru w pociągu;
 - 5) stwierdzenia braku końcowych sygnałów lub nieprawidłowego ich stanu;
 - 6) stwierdzenia nieprawidłowego oświetlenia czoła pociągu;
 - 7) zauważenia usterek w sieci trakcyjnej;
- 6. Na czym polega sprawdzanie urządzeń radiolączności przy objęciu służby na lokomotywie?**
Do pociągu należy wydawać lokomotywy z czynnymi urządzeniami radiolączności pociągowej.
Maszynista pojazdu trakcyjnego obejmujący służbę na lokomotywie obowiązany jest:

- 1) sprawdzić zewnętrzny stan urządzeń (plomby na poszczególnych zespołach, sznury podłączeniowe, lampki sygnalizacyjnej) oraz czy urządzenia są w komplecie;
 - 2) sprawdzić, czy ewentualne usterki w działaniu urządzeń radiolączności zgłoszone przy zjeździe pojazdu do lokomotywowni zostały usunięte;
 - 3) sprawdzić prawidłowość działania urządzeń przez nawiązanie łączności z najbliższym radiotelefonem stacjonarnym lub przewoźnym (dyżurnym ruchu, lokomotywą lub dyspozytorem - na kanale nr 8) z obu kabin sterowniczych, a wynik odnotować w książce pokładowej pojazdu trakcyjnego za podpisem i numerem statystycznym maszynisty przyjmującego służbę;
- 7. Postępowanie w przypadku uszkodzenia urządzeń radiolączności na pojeździe trakcyjnym.**
Gdy niesprawność w działaniu urządzeń radiolączności zaistniała na pojeździe z dwuosobową drużyną trakcyjną, maszynista powinien na najbliższej stacji powiadomić o tym dyżurnego ruchu i kontynuować jazdę. Dyżurny ruchu zobowiązany jest powiadomić o tym dyspozytora ruchu, a dyspozytor - wszystkich dyżurnych ruchu na odcinku, dyspozytora sąsiedniego odcinka oraz personel utrzymania urządzeń na stacji, na której przewiduje się postój pociągu i pełnione są dyżury monterskie, w celu dokonania naprawy (wymiany) urządzenia.

Gdy niesprawność zaistniała na pojeździe trakcyjnym z jednoosobową drużyną trakcyjną, maszynista powinien zatrzymać pociąg na najbliższej stacji, powiadomić o tym dyżurnego ruchu i jeżeli jest to:

- 1) pociąg pasażerski - wezwać do kabiny kierownika pociągu i kontynuować jazdę;
- 2) pociąg towarowy - dalsza jazda jest możliwa po dokonaniu naprawy radiotelefonu lub dostaniu pomocnika maszynisty albo innego pojazdu trakcyjnego ze sprawnym radiotelefonem;
- 3) lokomotywa jadąca luzem - dalsza jazda jest możliwa tylko do najbliższej lokomotywowni lub punktu naprawy;

W przypadkach wymienionych w punkcie 1 i 2 (gdy dalsza jazda odbywać się będzie z uszkodzonym radiotelefonem) i 3 - dyżurny ruchu i dyspozytor ruchu postępują według postanowień jak dla obsady dwuosobowej.

Zaistnienie niesprawności w działaniu urządzeń radiolączności na pojeździe trakcyjnym maszynista odnotowuje w książce pokładowej pojazdu trakcyjnego wpisując godzinę i minutę zaistnienia niesprawności i zgłoszenia dyżurnemu ruchu. Dyżurny ruchu zawiadomienie maszynisty wpisuje w dzienniku telefonicznym.

Maszynista pojazdu trakcyjnego po przyjeździe do lokomotywowni zgłasza dyspozytorowi o niesprawności urządzeń radiolączności i odnotowuje to w książce napraw pojazdu.

8. Postępowanie maszynisty po zmianie kanału radiolączności pociągowej.

Maszynista po zmianie kanału radiolączności pociągowej powinien nawiązać kontakt z najbliższym posterunkiem ruchu w celu sprawdzenia poprawnego działania urządzeń.

1. Gdzie może być usterka na lokomotywie EU07 (ET41), jeżeli po podniesieniu pantografu występuje zanik napięcia w sieci trakcyjnej?

Zwarcie może występować na: izolatorach pantografu, kondensatorze odgromowym, na izolatorach odłączników pantografów, na odłącznikach głównych lokomotywy w szafach WN, a także na styku stałym WS.

2. Jaka usterka powoduje brak jazdy od 1-szej pozycji na lok. EU07 (ET41)?

Brak zamknięcia stycznika rozrządu SZ1.

3. Jak ustala się przyczynę działania przekaźnika różnicowego na lok. EU07 (ET41)?

Pierwsze zadziałanie - odblok i ponowne załączenie. Ponowne zadziałanie sygnalizuje usterkę w obwodzie głównym.

4. Brak jazdy od pozycji 4-tej na lok. EU07 (obu członach ET41) - omówić usterkę.

Brak przejścia prądu na styku PRS (przełącznik samoczynny rozruchu) z przewodu 7801 na 77.

5. Które styczniki obwodu głównego zamknięte są na pozycji 1-szej i 28 na lokomotywie EU07 (ET41)?

Pozycja 1-sza: SL1, SL2, JS1, JS2.

Pozycja 28-a: SL1, SL2, SR25, SR5, JM1, JM2, SR28, SR30.

6. Nie pracują wszystkie sprężarki główne na lok. EU07 (ET41) - omówić usterkę.

Brak przejścia na stykach wyłącznika ciśnieniowego, a co za tym idzie brak przejścia na przewód wielokrotny C22A C22B.

7. Które styczniki obwodu głównego zamknięte są na pozycji 29 i 43 na lokomotywie EU07 (ET 41)?

Pozycja 29 to 1-sza pozycja jazdy równoległej i zamknięte są styczniki: SL1, SL2, SL3, SL4, JR1, JR2. Pozycja 43 to pozycja bezoporowa równoległa, zamknięte są styczniki: SL1, SL2, SR3÷SR29, JR2 - jedna gałąź; SL3, SL4, JR1, SR4÷SR26, SR28, SR30 - druga gałąź.

8. Omówić sposób przełączenia obwodu głównego z połączenia szeregowego na równoległe.

Przestawiając NJ na pozycję 29 (1 równoległa) spowodujemy zamknięcie styków nastawnika jazdy i podanie napięcia z przewodu CP2 na przewody RV1, NK, NO, WWR; (wysoki rozruch) przew. 59, bierny styk WFR, SP1, JS1, JM1, przew. 549, bierny styk JR1, przew. 595, JS1, odłącznik silnika 2 przew. 766, PTR styk bierny SR4 i zasilenie cewki PPR. Zasilenie PPR spowodowało zamknięcie styku czynnego PPR z obwodu CP2, SZ2, OS1, OS2, PZP, PWL, nadmiarowy silników trakcyjnych 1, 3, 2, przew. 806, zamknięty styk PRL styk bierny SR6 przew. 810, zwarty styk PPR, zamknięty styk PPR zasilony cewki SL3, SL4, kiedy cewka SL3 zostanie zasilona i zamknie swe styki pomocnicze w obwodzie styczników jazdy równoległej JR1, JR2.

9. Gdzie występuje usterka powodująca otwieranie styczników liniowych na pozycji 28-mej podczas jazdy na lok. EU07 (ET41)?

Brak przejścia na styku pomocniczym SL2 powoduje to, że na pozycji 28 zamyka JM1, który otwiera się na pozycji 28, a powinien trzymać SL2.

10. Wymienić usterki w sterowaniu wyłącznikiem szybkim na lok. EU07 (ET41).

Może być przerwa na drabince WS - brak zasilania cewki SWS, brak przejścia na drabince WS w obwodzie cewki trzymającej, brak przejścia na PPS2, PPS1, brak właściwego ustawienia wyłącznika rozrządu.

11. Gdzie występuje usterka powodująca otwieranie styczników liniowych na pozycji 5-tej podczas jazdy na lok. EU07 (ET41)?

Usterka na pomocniczym styku czynnym SR5.

12. Co powoduje gwałtowny wzrost prądu rozruchu na 1-szej pozycji jazdy na lokomotywie EU07 (ET41)?

Powoduje to nieprzesterowanie się przekaźnika PR, który zamknął wszystkie styczniki oporowe na 1-szej pozycji.

13. Jak sprawdzić zasilanie cewki trzymającej WS na lokomotywie EU07 (ET41)?

Należy przycisnąć drabinkę WS i sprawdzić przyciąganie cewki trzymającej.

14. Podać przyczynę braku ładowania baterii z obu prądnic na lok. EU07 (ET41).

Jest usterka na bezpieczniku diody (przepalony).

15. Wymienić usterki powodujące brak załączenia obu przetwornic na lokomotywie EU07 (jeden człon ET41).

Brak przejścia na welsie (bezpiecznik automatyczny) przetwornicy, na wyłączniku dźwigienkowym załączenia przetwornic, na wyłączniku rozrządu.

16. Omówić obwód stycznika przetwornicy głównej, wymienić usterki na lokomotywie EU07 (ET41).

Obwód przetwornicy - przewód CP, wyłącznik automatyczny 6A, wyl. dźwigienkowy załączenia przetwornicy WDG, wyłącznik rozrządu WR, przełącznik wybiórczy przetwornicy, przew. G3, styk pomocniczy na przekaźniku WS, PPS1, przew. G5, następnie przez styk bierny SPR1 zostaje zasilony przekaźnik czasowy (AGASTAT) PT1, zasilenie cewki agastatu spowodowało zamknięcie styków agastatu w obwodzie blokowania PN przetwornicy, drugi styk zamknął obwód dla zasilania cewki stycznika przetwornicy SPR1 co spowodowało zamknięcie styku pomocniczego SPR1 i utworzył się obwód samotrzymania cewki przetwornicy. Zasiloną cewką stycznika przetwornicy rozwarł styk bierny SPR1 i przekaźnik czasowy (agastat) stracił zasilanie. Usterki - PWP, PPS1, brak przejścia na styku pomocniczym SPR1 uszkodzony agastat, brak możliwości blokowania PW przetwornicy na czas rozruchu (działa PN przy rozruchu) brak przejścia na styku pomocniczym SPR1 (brak samotrzymania).

17. Postępowanie maszynisty przy braku załączenia WS z pulpitu na lokomotywie EU07 (ET41).

Należy zamknąć WS na zimno, bądź ręcznie zamknąć SWS.

18. Jakie styczniki pomocnicze rozrządu muszą być załączone podczas jazdy lokomotywy EU07 (ET41)?

Na maszynie ET41: styczniki SZ1 do SZ6

Na lokomotywie EU07: styczniki SZ1 do SZ5.

19. Jakie są następstwa zadziałania PN silników trakcyjnych podczas jazdy na lokomotywie EU07 (ET41)?

Stracą zasilanie styczniki liniowe. Spowodują to styki pomocnicze PN silników trakcyjnych w obwodzie styczników liniowych między przewodem 803 a 806.

Rozrząd ET22

1. Jakie uszkodzenia lokomotywy ET22 mogą być przyczyną zaniku napięcia w sieci trakcyjnej?

Przebite do masy na izolatorach pantografów, odłącznikach pantografów, odłącznikach głównych w szafie WN, kondensatorze odgromowym lub styku stałym WS.

2. Podać przyczynę niezamykania styczników liniowych SL1 i SL2 na lok. ET22.

Brak przejścia na styku SPR1, SPR2, PEM, stykach przekazników nadmiarowych silników trakcyjnych PN 1-3, 2-5, 4-6, na styku drabinki WS - minus i styków pomocniczych SL1 przewód 53 na 400. Styk pomocniczy SL4 nie zamknie obwodu dla SL2 i SL6.

3. Podać przyczynę działania PR po załączeniu wyłącznika szybkiego na lok. ET22.

Zwarcia na: stykach głównych stycznika ogrzewania pociągu SGP1 i SGP2, na tablicy PRP1, na stykach przetwornicy, na tablicy bezpieczników sprzężarek lub ogrzewania kabin, styku stałym SL1, SL5, SL3, a także na tablicy bezpieczników sprzężarek.

4. Jak zmienia się sterowanie styczników liniowych po ustawieniu odłącznika silników trakcyjnych w położenie "wyłączony - jazda szeregową" ?

Nie zamykają się styczniki SL5 i SL3 ponieważ styki odłącznika silników trakcyjnych spowodowały brak przejścia od strony minusa do zasilenia SL3 i SL5.

5. Podać przyczynę działania PR obwodów pomocniczych po załączeniu WS na lokomotywie ET22.

Przyczyną może być zwarcie na styku głównym przetwornicy, na tablicy bezpieczników sprzężarek lub na tablicy bezpieczników ogrzewania kabin.

6. Jak zmienia się sterowanie stycznikami liniowymi ET22 po ustawieniu odłącznika silników trakcyjnych w położenie "wyłączony - jazda równoległa" ?

Nie zamknięcie SL4 spowodowało brak przejścia na odłączniku silników trakcyjnych, brak minusa dla obwodów SL4, brak jazdy od pozycji 1 (brak przejścia w obwód gł. SL4) i brak zamknięcia obwodu załączenia SL2 i SL6. Przesławiamy wówczas NJ na poz. 22 i zostanie przesterowany wał grupowy, który swoimi stykami pomocniczymi - przewód 38 poda napięcie na przewód 323 i spowoduje zasilenie cewki SL2 i SL6.

7. Omówić postępowanie maszynisty po zadziałaniu przekazywnika różnicowego PRG na pozycji jezdnej w lokomotywie ET22.

Pierwsze zadziałanie - odblokować. Drugie zadziałanie - przystąpić do lokalizacji usterki. Kolejne próby załączania obwodu głównego mogą spowodować powiększenie rozmiarów awarii.

8. Podać przyczynę nie zamykania stycznika rozrządu SPR2 na ET22.

Brak przejścia na stykach pomocniczych nawrotnika NW - nawrotnik może nie być przesterowany w skrajne położenie. Nie wolno podierać SPR2 przed sprawdzeniem stanu przesterowania nawrotnika w skrajne położenie.

9. Dlaczego po zadziałaniu PR następuje wyłączenie WS na lokomotywie ET22?

Ponieważ PR swoim stykiem przerywa obwód cewki trzymającej między przewodem 596 a 597.

10. Jakie usterki powodują nie zamykanie wszystkich SL na 1-szej pozycji jazdy?

Brak przejścia na SPR1, SPR2, PEM, PN1-6, brak przejścia na drabince WS, może też być brak przejścia na stykach wału grupowego przew. 53 na przew. 52 i na stykach nastawnika jazdy.

11. Jak przebiega samoczynne (niezamierzone) wyłączenie WS na ET22?

Wyłączenie WS jest powodowane zadziałaniem któregośkolwiek przekaźnika PRP, PR lub PPW, które mają styki w obwodzie cewki trzymającej WS. W przypadku zwarć niskooporowych wyłączenie WS może nastąpić także na skutek zadziałania własnego wyzwalacza nadprądowego.

12. Zamyka tylko stycznik SL1 na I pozycji jazdy ET22 - określić usterkę?

Brak przejścia na stykach pomocniczych odłączników silników trakcyjnych, nie zamyka SL4, a co za tym idzie brak przejścia na styku pomocniczym SL4 i brak zasilania SL2 i SL6.

13. Jakie są możliwości jazdy lokomotywa ET22 z pękniętym przewodem powietrznym do napędu wyłącznika szybkiego?

Należy WS zamknąć na zimno.

14. Omówić przebieg i przyczynę usterek niezamykania przekaźników PPSR i PPI na lokomotywie ET22.

PPSR i PPI zamykają na każdym połączeniu - szeregowym, szeregowo-równoległym i równoległym. Niezamykanie spowodowane jest brakiem przejścia na stykach pomocniczych wału grupowego.

15. Wymienić usterki powodujące brak pracy przetwornicy głównej na ET22.

Obwód stycznika przetwornicy - przew. 440, wels pod pulpitem 6A, wyłącznik dźwigienkowy przetwornicy, wyłącznik rozrządu, przełącznik wybiórczy przetwornic. Brak przejścia na styku pomocniczym stycznika przetwornicy SPR1, uszkodzony przekaźnik czasowy (AGASTAT), drabinka WS, usterka może wystąpić również na stykach AGASTATU.

16. Omówić możliwość jazdy podczas wyzwalania wyłącznika samoczynnego "rozrząd" w kabinie maszynisty na ET22.

Jeżeli wyzwała wyłącznik samoczynny rozrządu w kabinie pod pulpitem należy obejrzeć wzrokowo czy nie ma upalonych styków, czy jest przejście na wyłączniku, można w tym wypadku zablokować styki wyłącznika, bądź połączyć przewodem (zmostkować).

17. Nie pracują obie sprężarki główne na ET22 - podać usterki.

Usterki występują na przekaźniku ciśnieniowym sprężarek, przełączniku wybiórczym sprężarek lub drabince WS.

18. Jazda od 10-tej pozycji na ET 22 - omówić usterkę, podać sposób jej usunięcia.

W tym wypadku jest przerwa w obwodzie głównym na oporach rozruchowych. Można ją usunąć podpierając stycznik rozruchowy SR25.

Jazda awaryjna ET22

1.- Jak rozpoznać, który silnik został uszkodzony?

Uszkodzenia silników trakcyjnych objawiają się działaniem przekaźnika nadmiarowego silników trakcyjnych (PNS), różnicowego obwodu głównego (PRG) lub obu tych przekaźników jednocześnie. Po zadziałaniu w/w zabezpieczeń należy je odblkować i dokonać próby ponownego załączenia obwodu głównego. Jeśli sytuacja się powtórzy należy pociąg zatrzymać i przystąpić do lokalizacji usterki. Poważnie uszkodzony silnik można rozpoznać po dymie lub zapachu spalenizny wydobywającym się z jego wnętrza. Jeśli taka ocena jest niemożliwa należy kolejno odłączać grupy silników i dokonywać za każdym razem próby załączenia obwodu głównego. Jeżeli PNS i/lub PRG działają dopiero na układzie szeregowo-równoległym lub równoległym to możemy sprawdzić w szafie który przekaźnik zadziałał (chorągiewki). W ten sposób znajdujemy uszkodzone silniki. Następnie dokonujemy oceny możliwości jazdy awaryjnej i w zależności od masy pociągu, prędkości rozkładowej oraz profilu wybieramy jej najkorzystniejszy wariant.

2.- Jaka jest podstawowa zasada jazdy awaryjnej lokomotywa ET22?

Nie dopuszcza się jazdy awaryjnej lokomotywy z liczbą mniejszą niż trzy silniki trakcyjne włączone do układu (wyjątek stanowi jazda luzem).

3.- Uszkodzenie grupy silników nr 1+3 lub 4+6 - ciężki pociąg.

Należy odłącznik uszkodzonej grupy silników ustawić w pozycję **II JAZDA SZEREGOWA**, co spowoduje jej odłączenie i zbocznikowanie. Jazda jest możliwa od pozycji 1 do pozycji 21 nastawnika jazdy czterema silnikami połączonymi w szereg. Nie ma możliwości zastosowania wysokiego rozruchu.

4.- Uszkodzenie grupy silników nr 1+3 lub 4+6 - lekki pociąg.

Należy odłącznik uszkodzonej grupy silników ustawić w pozycję **I JAZDA RÓWNOLEGLA**, co spowoduje odłączenie uszkodzonej grupy bez jej bocznikowania (przerwa w gałęzi). Jazda jest możliwa od pozycji 22 do 36 przy trzech silnikach połączonych szeregowo i dalej od pozycji 37 do 48 czterema silnikami połączonymi w dwie grupy równoległe (jak EU07). Brak jazdy od pozycji 1 do 21.

5.- Uszkodzenie pojedynczego silnika nr 2 lub nr 5 - ciężki pociąg.

Należy odłącznik uszkodzonej grupy jednosilnikowej ustawić w pozycji **II JAZDA SZEREGOWA**, co spowoduje odłączenie i zbocznikowanie danego silnika. Jazda jest możliwa od pozycji 1 do pozycji 21 nastawnika jazdy pięcioma silnikami połączonymi w szereg. Nie ma możliwości zastosowania wysokiego rozruchu.

6.- Uszkodzenie pojedynczego silnika nr 2 lub nr 5 - lekki pociąg.

Należy odłącznik uszkodzonej grupy jednosilnikowej ustawić w pozycji **I JAZDA RÓWNOLEGLA**, co spowoduje odłączenie uszkodzonego silnika bez jego bocznikowania (przerwa w gałęzi). Jazda jest możliwa od pozycji 22 do 36 przy trzech silnikach połączonych szeregowo i dalej od pozycji 37 do 48 czterema silnikami połączonymi w dwie grupy równolegle (jak EU07). Brak jazdy od pozycji 1 do 21.

7.- Uszkodzenie silników w dwóch grupach, tj. nr 1+3 i 2 lub nr 4+6 i 5 lub nr 2 i 5.

W takim przypadku dopuszcza się jazdę tylko przy szeregowym połączeniu nieuszkodzonych silników, tj. od pozycji 1 do 21 nastawnika jazdy. Odłączniki uszkodzonych grup należy przestawić w położenie **II JAZDA SZEREGOWA**, co powoduje ich odłączenie i zbocznikowanie.

8.- Uszkodzenie wszystkich silników należących do jednego wózka, tj. nr 1+3 i 5 lub nr 4+6 i 2 - ciężki pociąg.

Należy odłączniki uszkodzonych grup ustawić w położenie **II JAZDA SZEREGOWA**, co spowoduje ich odłączenie i zbocznikowanie. Jazda jest możliwa od pozycji 1 do 21 nastawnika trzema silnikami połączonymi w szereg. Nie ma możliwości zastosowania wysokiego rozruchu.

9.- Uszkodzenie wszystkich silników należących do jednego wózka, tj. nr 1+3 i 5 lub nr 4+6 i 2 - lekki pociąg.

Należy odłączniki uszkodzonych grup ustawić w położenie **I JAZDA RÓWNOLEGLA**, co spowoduje ich odłączenie i przerwanie gałęzi. Jazda jest możliwa od pozycji 22 do 36 trzema silnikami połączonymi szeregowo oraz dalej od pozycji 37 do 48 dwoma silnikami połączonymi w jeden szereg.

10.- Uszkodzenie trzech grup silników nr 1-3, 4-6 oraz grupy jednosilnikowej nr 2 lub nr 5.

Brak możliwości jazdy awaryjnej. Należy zająć lokomotywy zastępczej.

11.- Uszkodzenie dwóch grup jednosilnikowych (silniki nr 2 i nr 5) oraz jednej grupy dwusilnikowej (nr 1-3 lub nr 4-6).

Brak możliwości jazdy awaryjnej z pociągiem. Dopuszcza się jazdę luzem dwoma silnikami. W tym celu należy odłączniki uszkodzonych grup ustawić w pozycji **II JAZDA SZEREGOWA**, co spowoduje utworzenie układu szeregowo połączonych wszystkich rezystorów rozruchowych i dwóch silników trakcyjnych. Jazda od pozycji 1 do 21 nastawnika.

12.- Czy na lokomotywie nieczynnej włączonej do pociągu należy odłączać silniki trakcyjne?

Tak. Przepisy nakazują odłączenie silników na lokomotywie włączonej w stanie nieczynnym do pociągu. Ma to szczególne znaczenie w przypadku lokomotywy uszkodzonej lub podejrzanej o uszkodzenie w obwodzie głównym. Dlaczego? Jak wiadomo silniki szeregowo-prądnicowe mogą pracować prądnicowo. W przypadku zwarcia do masy w obwodzie głównym może utworzyć się, mimo otwartych styczników liniowych, zamknięty obwód elektryczny. Wzbudzone magnetyzmem szczątkowym silniki rozpoczną pracę prądnicową, w obwodzie zwarcia popłynie prąd, który może osiągnąć duże wartości i spowodować zniszczenie silników, oporników rozruchowych, aparatury elektrycznej, przewodów, a nawet spowodować pożar lokomotywy. Znane mi są przypadki, że na uszkodzonej lokomotywie włączonej w stanie nieczynnym do pociągu (opuszczone pantografy) amperomierze wskazywały prąd kilkuset amperów. Oczywiście przyczyną było zwarcie w obwodzie głównym i nieodłączenie silników przez lekkomyślną drużynę tej maszyny.

13.- Czy silniki trakcyjne wolno odłączać podczas biegu pojazdu?

Nie wolno. Wogóle nie wolno wchodzić do szafy WN gdy lokomotywa jest w ruchu. Opuszczenie pantografów i uszynienie obwodów WN za pomocą odłączników głównych nie daje gwarancji bezpieczeństwa. Jeśli tylko wirniki silników obracają się, to na ich zaciskach indukuje się napięcie spowodowane wzbudzeniem się maszyn magnetyzmem szczątkowym (pozostałością magnetyczną stojana). Napięcie to może w szczególnych przypadkach być zbliżone do napięcia znamionowego. Połączone z silnikami aparaty elektryczne będą pod napięciem, gdyż nie są one uszynione (styczniki liniowe są otwarte i nie ma galwanicznego połączenia z uszynioną stroną zasilania). Dodatkowo, w sytuacjach awaryjnych, gdy występuje zwarcie w obwodzie głównym i silniki wzbudziły się do pracy prądnicowej próba odłączenia silników (rozwarcia obwodu pod obciążeniem) może zakończyć się oparzeniem łukiem elektrycznym, jaki powstanie na stykach odłącznika.

1. Omówić obwód główny EN57 na pozycji 1 i 9 wału kulakowego.

Pozycja 1: pantograf, odłącznik pantografu, WS1-4, cewka PR, SL1, SL2, przekaźnik nadmiarowy silników trakcyjnych PN1-2, wimiki silników S1 i S2, styk główny nawrotnika N1 (lub N2), uzwojenia stojanów, styk główny nawrotnika N3 (lub N4), zamknięty SK7, opory R1-R5, zamknięte styczniki SM2-1, opory R10-R6, zamknięty SK8, uzwojenia wimików S3 i S4 silnika, styk główny nawrotnika N5 (lub N6), uzwojenia stojanów, styk główny nawrotnika N7 (lub N8), przekaźnik samoczynnego rozruchu PSR, cewka PR, bocznik amperomierza, masa ZW.

2. Omówić obwód załączania stycznika sprężarki głównej EN57.

Przewód 310, bezpiecznik rozrządu 25A, przewód B11, styk WK9 na nastawniku kierunkowym, przewód S2, wyłącznik rozrządu, przewód S3, wels maszyn pomocniczych, przewód M36, wyłącznik dźwigienkowy sprężarki, przewód M30, wyłącznik pakietowy (odcina regulację ciśnienia), przewód M31, styk wyłącznika ciśnieniowego sprężarki (człon ra), przewód M32, wyłącznik pakietowy odcięcia regulacji ciśnienia, wyłącznik pakietowy, przewód M34, pakietowy sprężarki pomocniczej, przewód M35, cewka stycznika sprężarki głównej, ZN.

3. Jaką rolę spełnia odłącznik rozrządu na EN57.

Odłącznik rozrządu wyłącza rozrząd (sterowanie) uszkodzonego EZT.

4. Omówić obwód główny EN57 na pozycji 11 i 15 wału kulakowego.

Pozycja 11 - jest to pozycja równoległa - oporowa. Pierwsza gałąź to: pantograf, odłącznik pantografu, WS1-4, cewka wejściowa PR, SL1-2, PN1-2, uzwojenia wimików silników trakcyjnych S1-S2, styk nawrotnika, uzwojenie stojana, zamknięty SK9, opory R5-R1, stycznik jazdy równoległej SR2, cewka wyjściowa PR, bocznika amperomierza BA, ZN (masa). Druga gałąź: analogicznie ja wyżej do styczników SL1-2, PN 3-4, stycznik jazdy równoległej SR1, opory R6-R10, styk SK10, wimiki silników trakcyjnych, S3-S4, styk główny nawrotnika, uzwojenia stojana, cewka przekaźnika samoczynnego rozruchu PSR, cewka PR, BA, ZN (masa).

Pozycja 15 - pozycja równoległa bezoporowa. Pierwsza gałąź: analogicznie ja wyżej do styczników SL1-2, PN1-2, uzwojenia wimików silników trakcyjnych S1-S2, styk nawrotnika, uzwojenie stojana, zamknięty SK7, zamknięty SR2, cewka wyjściowa PR, BA, ZN (masa). Druga gałąź: jak wyżej do SL1-2, cewka przekaźnika PN3-4, zamknięty SK8, wimiki S3-S4, uzwojenia stojanów, przekaźnik PSR, cewka wyjściowa PR, BA, ZN, (masa).

5. Omówić sterowanie na zimno EN57.

Opuszczone pantografy, odcięcie powietrza na APP (awaryjny przełącznik pantografu), położenie "0", zamykając ręcznie zawór pantografu dla załączenia styku w celu zamknięcia WS (przewody G60 i G61), załączamy WS, przekręcamy pakietowy PZN i sterujemy EZT.

6. Jaki wpływ na pracę wału kulakowego ma odłączenie silników trakcyjnych na EN57?

Brak zasilenia na przewód G57 - brak połączenia równoległego.

7. Omówić sposób przełączenia obwodu głównego EN57 na układ równoległy.

Po przestawieniu NJ na pozycję jazdy równoległej zamknie się styk nastawnika jazdy WG4 i zostanie zasilony przewód 2 zasilający obwód: odłącznik rozrządu OR, przewód G55, odłączniki OS1-2, przewód G56, odłącznik silników OS3-4, przewód G57, zamknięty styk pomocniczy wału kulakowego SK21, zwarty styk PSR, zwarty styk pomocniczy SL1-2, przewód G49, zamknięty przekaźnik PZ1, zamknięty PZ3 (palec), przewód G52, cewka EP wału kulakowego Wk1, ZN (minus). Cewka wału dostanie zasilanie, przepuści powietrze do cylindra wału który przesteruje się z poz. 9 na poz. 10, na której zamyka się styk pomocniczy wału SK20, a SK21 otworzy się, SK20 zasili obwód załączający do pracy wał, który przesteruje się na poz. 11. Zostanie zwarty SK27, który spowodował zasilenie przewodu G36 i cewki stycznika jazdy równoległej, dostanie zasilenie styk SR1-2, zamknięcie styku spowodowało otwarcie styku biernego z przewodu G34 na przewód G40 i otworzy się styk SM1-2.

8. Omówić sterowanie stycznika przetwornicy głównej i obwód załączenia przekaźnika impulsowego - przerzutowego na EN57.

Przewód B10, bezpiecznik rozrządu 25A, przewód B11, styk nastawnika kierunkowego WK9, przewód S2, wyłącznik rozrządu na pulpicie, przewód S3, wels rozrządu maszyn pomocniczych, przewód M36, styk bierny na wyłączniku przetwornicy i zwarty wyłącznik dźwigienkowy i zasilenie przewodu 22, cewka przekaźnika przerzutowego, który swym stykiem zamknął obwód zasilania stycznika przetwornicy głównej z obwodu: przewód B10, wels rozrządu wagonu RS w szafie NN, przewód B14, przełącznik pakietowy "rozzząd WS centralny", przewód B16, zwarty styk przekaźnika przerzutowego, przewód M50, przełącznik pakietowy odłączenia przetwornicy, przewód M51, wels wzbudzenia przetwornicy głównej. Bierny styk przekaźnika nadmiarowego przetwornicy, przewód M53, cewka stycznika przetwornicy, przewód M54, zwarte styki PWR, przewód M55, zwarty styk PZN, przewód M56, zwarty styk WS1, przewód M56A, zwarty styk WS2, ZN. Zasilenie cewki stycznika przetwornicy głównej spowodowało zamknięcie styku głównego i zamknięcie obwodu przetwornicy. Równocześnie zasilenie przewodu 22 w celu zamknięcia przekaźnika przerzutowego zasililo dwie cewki: przewód 22, przycisk załączenia przetwornicy z tablicy, przewód M57 i cewki przekaźnika przetwornicy głównej i przekaźnika przerywającego zasilanie styku sprężarki gł. na moment rozruchu.

9. Nie pracuje przetwornica główna EN57 - wymienić usterki i omówić obwód silnika.

Usterki - spalony bezpiecznik przetwornicy 20A, przerwa na oporze ochronnym przetwornicy, uszkodzony transformator. Po zamknięciu stycznika przetwornicy głównej prąd z sieci trakcyjnej popłynie przez: pantograf, odłącznik pantografu, cewkę dławikową CD, styki WS1-4, bezpiecznik 20A, zamknięty styk przetwornicy na 1, cewkę PNP, przewód M3, opór uzwojenia transformatora, uzwojenie komutacyjne silnika napędowego, uzwojenie wirnika, uzwojenie szeregowo silnika, uzwojenie wzbudzenia prądnic, przewód M5, opór, zespół diod, oporów i ZN.

10. W jaki sposób wał kulakowy ustawia się na pozycji 1 po cofnięciu NJ na pozycję "0" - podać usterki.

Cofając rączkę NJ na poz. "0" otwierają się SL1-2, SM1-2 lub SR1-2 w zależności czy cofamy NJ z jazdy szeregowo czy równoległej, styczniki SL1-2 otwierają się i zamykają obwód dla sprowadzenia wału do pozycji 1 dla obwodu: zał. "rozzząd" na pulpicie, przewód 15, odłącznik rozrządu OR, przewód G44, zamknięty SK25 (na poz. od 2-18) przewód G45, styk bierny SL1-2, przewód G49, zwarty PZ1, G51, PZ3 (palec) przewód G52, cewka EP WKI, przewód G53 i cewka wału WKII w zależności, na której pozycji zatrzymał się wał. Usterki:

- brak zasilania przewodu 15;
- brak przejścia na odłączniku rozrządu OR;
- brak przejścia na SK25;
- brak przejścia na styku pomocniczym SL1-2;
- wypadnięcie palca Reszetowa;

11. Omówić sterowanie nawrotnikiem na EN57.

Styki nastawnika NK, WK9, przewód S2, załączony rozrząd na pulpicie, S3, załączony wels rozrządu pod pulpitem, przewód S5, przekaźnik SHP (semaforek), przewód S6, zwarte styki nastawnika jazdy WG1, przewód S7, zwarty styk nastawnika kierunkowego WK6, przewód 6, odłącznik rozrządu, przewód G37, cewka nawrotnika "NAPRZÓD", przewód GZN, przewód 9, styk NJ, WG8, ZN. Cewka zaworu nastawnika dostanie zasilanie i otworzy się elektrozawór i przesteruje nawrotnik, który zamknie swoje styki pomocnicze w obwodzie sterowania SL1-2, SM1-2, SR1-2.

12. Omówić obwód ogrzewania EN57 i typowe usterki.

Aby załączyć obwód ogrzewania EZT należy załączyć wyłącznik dźwigienkowy ogrzewania. Obwód ten to: plus baterii B10, bezpiecznik rozrządu 25A, przewód B11, styki nastawnika kierunkowego WK9, przewód S2, załączony wyłącznik rozrządu na pulpicie, przewód S3, wels ogrzewania jednostki pod pulpitem, przewód C18, załączony wyłącznik dźwigienkowy ogrzewania EZT, przewód 29, cewka przekaźnika załączenia ogrzewania PZGJ, przewód M54, styki PWR, przewód M55, styki PZN, przewód M56, zwarte styki WS1-2, ZN. Zasilona cewka załączenia ogrzewania EZT spowodowała zamknięcie styku załączającego obwód stycznika ogrzewania w obwodzie: +B10, wels rozrządu wagonu silnikowego w szafie NN, przewód B14, wyłącznik

pakietowy WSC, przewód B16, załączony styk PZGJ, przewód C15, styki przycisku odbloku nadmiarowego ogrzewania EZT, przewód C16, styki termostatu lub zwarty pakietowy (bez termostatu), przewód C17, pakietowy wybiórcozy ogrzewania 1/3 + 2/3, przewód C42, cewka stycznika ogrzewania 1/3 lub przewód C40, przekaźnik termostatu, przewód C41, cewka ogrzewania 2/3 przewody C43 łączą się przez styk przekaźnika nadmiarowego ogrzewania, przewód M54, ciśnieniowy (styki) pantografów, przewód M55, styki PZN, przewód M56, styki pomocnicze WS1-2, przewód ZN. Usterki: obwód WN: bezpiecznik ogrzewania, przerwy na grzejnikach. Obwód NN: nie zamyka przekaźnik zał. ogrzewania jednostki, brak przejścia na stykach przekaźnika załączania ogrzewania EZT, uszkodzone termostaty, brak przejścia na przycisku odbloku PN ogrzewania, styki przełącznika wybiórczego, brak przejścia na PN ogrzewania, styki PWR, PZN, WS1-2.

13. Wskazać miejsce usterki powodującej niezamykanie WS1-2 na EN57.

Brak przejścia na stykach WS3 i WS4 między przewodami G61 a G62.

14. Omówić sterowanie stycznikami SL i SM na EN57.

Przewód B10, bezpiecznik rozrządu 25A, przewód B11, zamknięty NK WK9, przewód S2, wyłącznik rozrząd (pulpit), przewód S3, wels rozrządu, przewód S5, styki "semafora", przewód S6, zwarty styk NJ WG1, przewód S7, zwarty styk nastawnika kierunkowego WK6, przewód 6, odłącznik rozrządu OR, przewód G37, cewka EP nawrotnika, GZN, OR, przewód 9, WG8, ZN. Cewka nawrotnika dostanie zasilanie i przesteruje nawrotnik, który zamknie swój styk pomocniczy w obwodzie: przewód G37, zamknięty styk nawrotnika "NAPRZÓD", przewód G31, zwarty styk WS1, przewód G31A, zwarty styk WS2, przewód G32, zwarty AWR, przewód G33, zwarty PZN, przewód G34, który rozgałęzia się na cewkę SL1-2, cewkę SR1-2 przez styk SK27 i przez bierny styk SR1-2 na cewkę SM1-2. Następnie przewód G35, zwarty styk SK26 tylko na 1 pozycji, GZN, OR, przewód 9, WG9, ZN.

15. Co może być powodem samoczynnego załączenia WS po podniesieniu pantografów na EZT?

Powodem może być sklejenie (szczepienie) się styków głównych WS3 i WS4.

16. Omówić zasadę sterowania drzwiami automatycznymi EN57.

Sterowanie drzwiami odbywa się przy pomocy stacyjek drzwiowych, które umieszczone są na ściankach kabin sterowniczych w przedziale służbowym. Stacyjkami zasilamy przewody wielokrotne 31 i 35. Odblokowując drzwi stacyjką z wagonu RA prawa strona zamknie się w obwód: B10, rozrząd drzwi, wels w szafie NN, przewód B12, odblokowana stacyjka przewód 31, złącze wagonowe, przewód 31 na 31, cewka przekaźnika otwarcia drzwi - prawa strona, ZN. Zasilony przekaźnik otwarcia drzwi podciągnie styki i zasilą przewód D20 z przewodu B12. Przewód D20 zasilą dwoje drzwi w wagonach "ra", "s" i "rb" przez złącza wagonowe między "rb" i "s" łączy się przewód D20 z D22.

17. Sterowanie wału kulakowego EN57 na pozycji 8 nastawnika jazdy.

Przebieg prądu na pozycji 8 wału kulakowego: z sieci jezdnej na pantograf, odłącznik pantografów, przewód P1, styki WS1-4, przewód W1, cewka PR, przewód W2, SL1-2, przewód W4, PN1-2, odłącznik silników 1-2, wirniki silników S1 i S2, styk nawrotnika, uzwojenie stojana, styk nawrotnika, odłącznik silnika 1-2, SK7, SK5, SK9, SM1-2, SK6, SK8, odłącznik silników 3-4, wirniki S3 i S4, styk nawrotnika, uzwojenia stojana, styk nawrotnika, odłącznik silnika 3-4, cewka WN PSR, przewód G25, zacisk pomiarowy, przewód G26, cewka WN PR, przewód G27, bocznik amperomierza, ZN.

18. Jakie zmiany w oświetleniu jednostki następują po wyłączeniu przetwornicy głównej EN57?

Wyłączenie przetwornicy głównej spowoduje otwarcie styku pomocniczego stycznika prądu zwrotnego między przewodami J34 na J35, co spowoduje odłączenie oświetlenia jarzeniowego 2/3.

19. Możliwość jazdy po uszkodzeniu baterii na jednej EN57 - druga uszkodzona.

Możliwość jazdy istnieje po odłączeniu SHP i załączeniu wyłącznika rozrządu na pulpicie, załączyć wyłącznik dźwigienkowy sprężarki na pulpicie. NK na "0", w szafie NN przekreślić pakietowy WSC (WS rozrząd centralny) w położenie 2-2. Nastąpi przeniesienie napięcia z dobrej jednostki

przewodem 15 przez klawiaturę wielokrotnego sterowania i wszystko będzie sterować się normalnie.

20. Obwód zasilania nastawnika jazdy z prądnicą główną EN57.

Prądnicą, przewód M10A, bezpiecznik 125A, przewód M10, cewka przekaźnika prądu zwrotnego, przewód M11, zwarty styk przekaźnika prądu zwrotnego, przewód B10A, bezpiecznik 80A, przewód B10, bezpiecznik rozrządu 25A, przewód B11, zwarty styk nastawnika kierunkowego WK9, przewód S2, wyłącznik rozrządu, przewód S3, wels rozrządu przewodu S5, styki semafora, przewód S6 - zasilanie nastawnika jazdy.

Przeniesienie napięcia z EZT na drugi EZT

- Przy uszkodzeniu baterii lub przetwornicy gł. na EZT przedniej sterowanej lub tylnej niesterowanej należy:
- na EZT tylnej (niesterowanej) w kabinie środkowej załączyć NK na 0 i załączyć 2R na pulpicie oraz wyłączyć semaforek SHP.
 - albo na EZT tylnej (niesterowanej) w szafie NN założyć mostek na listwach zaciskowych B11 na 15.
- Uszkodzenie baterii lub przetwornicy na EZT tylnej (niesterowanej)
- w celu przeniesienia napięcia wystarczy na uszkodzonej EZT przekręcić pakietowy WSC w szafie NN. (wyl. pakietowym na uszkodzonej EZT wyłączyć przetwornicę oświetleniową).

Rozrząd

Brak zasilania B11 na NK w kabinie:

- sprawdzić bezpiecznik 25A w szafce NN
- załączyć rozrząd sprężarki gł. pakietowym w szafce NN (nastąpi wtedy przeniesienie napięcia do kabiny z bezpiecznika rozrząd wag. siln. poprzez obwód sprężarki - stosować przy 1EZT).
- założyć mostek na pulpicie w kab. z wyłącznika reflektorów (L11) na 2R (S2) będzie zasilanie z bezpiecznika reflektorów z szafki NN.

Brak zasilania S6 na nastawniku jazdy (brak jazdy i brak popelniania)

- sprawdzić wels rozrząd pod pulpitem
- wyłączyć radiotelefon w celu odblokowania radio - stopu.
- sprawdzić czy zwarty jest przekaźnik SHP (sprawdzić generator SHP i czuwaka)
- sprawdzić przekaźnik radio - stopu w szafce RT.
- awaryjnie założyć mostek z B11 na S6 na nastawniku.

S6 ma zasilanie nadal brak popelniania.

- sprawdzić elektrozawór SHP pod pulpitem
- odciąć kurek SHP pod pulpitem.

Brak sterowania (zawieszanie się wału kulakowego)

- w kabinie NK ustawić na 0
- w szafce NN przyciskami sprowadzić wał do poz. 1 i sprawdzić prawidłowość działania.
- sprawdzić czy ma zasilanie 15 na OR (odłączniku rozrządu) jeżeli nie ma założyć mostek z B11 na 15.

Wał zawiesza się nadal:

1. Sprowadzić wał do poz. 1 przyciskami w szafie NN, podłożyć izolację na OR pod 1 kontynuować jazdę na przetoku.
2. W szafie NN założyć mostki B11 na S1, G52 na 14 i G53 na 16 (po każdym zaniku sterowania NJ ustawić na przetok i wyłącznikami: zał. WS i odbl. nadm. sil. trak. na pulpicie sprowadzamy wał do poz. 1 aż jednostka ruszy).
3. Otworzyć szafę WN 2 i 3 :
 - sprawdzić styk pomocniczy wału SK25 (powinien być zamknięty od poz. 2 do 18)
 - sprawdzić styk bierny na SL1 (G45 na G49) w razie uszkodzenia przełożyć przewody na wolny styk bierny.
 - sprawdzić styki stałe i palec rozrządnika (przy elektr. 2 przekaźniki i panel)
 - w razie uszkodzeń mechanicznych palca rozrządnika wyjąć zawleczkę, sprężynę i palec (przy elektr. 2 przekaźniki i panel) jazdę i sprowadzanie wału kontynuować jak w punkcie 2

Brak sterowania wał pracuje prawidłowo

- w szafie NN przelączyć pakietowe PZN i AWR

Jeżeli nadal brak sterowania robimy sterowanie na zimno:

- opuszczamy pantografy EZT zahamowana w kabinie NK ustawić na N1, NJ na przetok
- w szafie NN sprawdzamy na OR - na 9 oraz + na 6 lub 7 (w zależności od kabiny sterowniczej)
- przy braku - na 9 uziemiemy 9 na OR
- przy braku + na 6 dajemy NJ w kab. na „S” i sprawdzamy czy w szafie NN jest + na 1 na OR, jeżeli tak zakładamy mostek na OR z 1 na 6 (EZT ruszy gdy NJ damy na „S” i będzie od razu przetok i szereg)

Jeżeli na OR jest + na 6 i - na 9 to należy:

- w szafie NN zwieramy styki pom. Na elektrozaworze pantografu G60 na G61 i zamykamy WS
- przelączamy pakietowe AWR i PZN - SL1 i 2 oraz SM1 i 2 powinny się zamknąć

Jeżeli SL1 i 2 oraz SM 1 i 2 dalej nie zamykają:

- zakładamy mostek na OR z 6 na G32 lub G34 na listwach zaciskowych
- otwieramy szafę WN3 sprawdzamy elektrozawory SL1 i 2 i SM1 i 2
- sprawdzamy czy jest - na G35 na elektrozaworze SL1 i 2 - jeżeli nie ma uziemiemy G35 na elektrozaworze

Przy uszkodzeniu elektrozaworu SM1 i 2 - podpieramy SM1 i 2 - jazdę kontynuować tylko na szeregu

Przy uszkodzeniu elektrozaworu SL1 i 2 - podpieramy styczniki SL1 i 2, a 2 styki pomocnicze z SL przenosimy na SM

w celu prawidłowej pracy i sprowadzania wału

- 1 styk czynny G48 - G49 - do pracy wału
- 2 styk bierny G45 - G49 - do sprowadzania wału (jazdę kontynuować tylko na szeregu)

EZT

Nie zamykają WS-4-3-2-1

W szafie NN sprawdzić:

- odblok PR, wels WS-ów, odblok PNGJ oraz odblok PNGK. Spróbować zamknąć WS-y w szafie NN przek. PZWS.
- Sprawdzić czy są dobrze zwarte styki pom. na elektroz. Pantografów (+ z G60 na G61).
- Dodatkowo odblokować w szafie NN PNP i PN silników trak. (przewodem dać impulsowo + z B11 na 23 i na 16 na listwach zaciskowych).

Jeżeli WS-y dalej nie zamykają otworzyć szafy:

- szafa WS-ów sprawdzić (jeżeli jest) przekaźnik PPZWS podkręcić lub skrócić na stałe zworę PPZWS.
- WN 1 - czy właściwie jest odblokowany PR
- WN 3 - czy właściwie jest odblokowany PN silników trak.
- WN 4 - czy właściwie jest odblokowany PNP
- WN 5 - czy właściwie jest odblokowany PNGJ i PNGK

W przypadku braku możliwości otwarcia szaf WN (wysoki peron)

- w szafie NN na listwach zacisk. dajemy + z G61 na G68 lub G69 i WS-y zamykają się samoczynnie.
- albo + z G61 na G67 i WS-y zamykamy PZWS-em. (stosować tylko awaryjnie w celu zjechania na grupę lub poza krawędź peronu poczym otworzyć szafy i właściwie odblokować, usunąć usterkę)

Nie zamyka WS-1-2

- otworzyć szafę WS-ów sprawdzić styki pomoc. na WS-3-4
- lub założyć mostek z listwy zacisk. G61 na G62 na elektrowentylu WS-1.

Przetwornica Gł. nie pracuje (stycznik zamyka lampka sygnał. na pulpicie gaśnie)

- w szafie WN 1 sprawdzić bezpiecznik 20A
- w szafie WN 6 sprawdzić czy nie są przepalone opory przetwornicy gł.

Nie zamyka stycznik Przetwornicy Gł. (lampka sygnał. na pulpicie nie gaśnie)

W szafie NN sprawdzić:

- wels rozrząd wag. silnikowego oraz wels wzbudzenia przetwornicy gł.
- przekręcić pakietowy PZN i PWR.
- dać dodatkowo odblok na PNP (impulsowo + z B11 na 23 na listwach zaciskowych).
- uziemić (dać - na M54 na listwie zaciskowej).

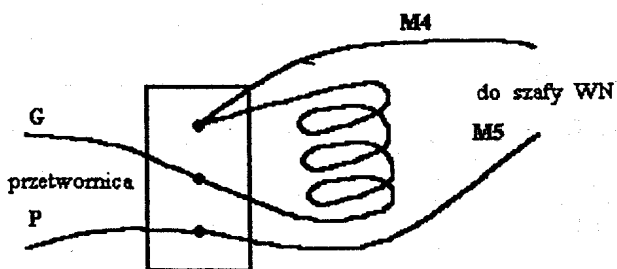
Jeżeli stycznik dalej nie zamyka:

- otworzyć szafę WN 4 sprawdzić odblok PNP.
- otworzyć szafę WN 5 zdjąć kominek zablokować na stałe stycznik przetwornicy gł.
(przetwornica ruszy gdy zamkniemy WS-y jednocześnie blokując przyciskiem PPNP).

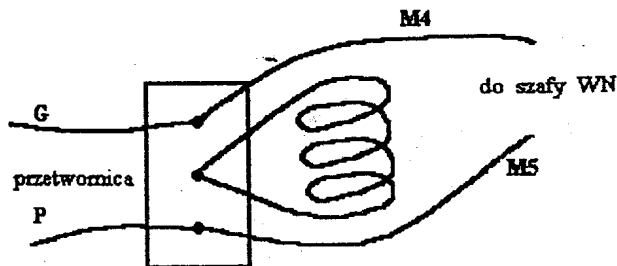
Przy załączeniu Przetwornicy Gł. działa od razu PNP

- sprawdzić transformator ochronny przy przetwornicy gł. czy niema widocznego zwarcia.
- przy widocznym zwarcu na transformatorze należy go wypiąć z obwodu głównego w skrzynce łączeniowej przy przetwornicy.

przed wypięciem



po wypięciu



Przyczyną działania PNP przy rozruchu przetwornicy może być również uszkodzony PPNP (brak blokowania nadmiarowego przy rozruchu). W szafce NN po przyciśnięciu przycisku blokady sprawdzamy to słuchowo lub po otwarciu szafy WN4.

