

Śląska Dyrekcja Okręgowa
Kolei Państwowych
w Katowicach
Zarząd Trakcji

Do użytku służbowego

VADEMECUM MASZYNISTY

elektrycznych pojazdów trakcyjnych

Część III

Opisy obwodów elektrycznych
i pneumatycznych pojazdów trakcyjnych
serii EN57, ET21, EU07, ET41, ET22.

Opracował zespół:

mgr inż. Jerzy Nalewajko Z-ca Nacz. Zarz. Tr. Śl. DOKP
Stefan Szkliniarz Mi - ME - Katowice
Jerzy Hałaśkiewicz Mi - MD - Łazy

Vademecum maszynisty część III jest przeznaczone do użytku służbowego pracowników Śl. DOKP zatrudnionych na stanowiskach maszynistów i młodszych maszynistów elektrycznych pojazdów trakcyjnych, pracowników warsztatów napraw taboru elektrycznego, pracowników średniego dozoru technicznego oraz może być wykorzystane przez uczniów Technikum Kolejowego i Z.S.Z. o specjalności eksploatacja i naprawa elektrycznych pojazdów trakcyjnych.

Zawiera najważniejsze dane techniczne i opisy konstrukcyjne schematów obwodów elektrycznych i układów pneumatycznych elektrycznych pojazdów trakcyjnych serii EN57, ET21, EU07, ET41 i ET22.

NACZELNIK
wz. mgr inż. Jerzy Nalewajko
(Zastępca)

Zatwierdzam:
NACZELNY DYREKTOR
wz. mgr inż. Andrzej Graniewski
(Zastępca)

Edycje do PDF wykonał
elektromonter PRSP Skarzysko - Kam.
Michał Bartoszek

SPIS TREŚCI

Rozdział I. Elektryczny zespół trakcyjny EN-57

§ 1. Krótki opis elektrycznego zespołu trakcyjnego EN57	17
§ 2. Dane techniczne elektrycznego zespołu trakcyjnego EN57	17
§ 3. Obwód główny silników trakcyjnych rys. 1	21
1. Połączenie szeregowo silników trakcyjnych	22
2. Połączenie równoległe silników trakcyjnych	24
3. Układ bocznikowania silników trakcyjnych	24
4. Zmiana kierunku jazdy	24
§ 4. Czynności przy uruchomieniu rys. 2	25
1. Obwód baterii	26
2. Obwód stycznika silnika sprężarki pomocniczej	26
3. Obwód silnika sprężarki pomocniczej	26
4. Obwód pneumatyczny sterujący	28
§ 5. Obwody pomocnicze NN rys. 3 i 4	28
1. Obwód podniesienia pantografów	31
2. Obwód opuszczenia pantografów	32
3. Obwód zamykania wyłącznika szybkiego	33
4. Obwody lamp kontrolnych na pulpicie	35
5. Obwód hamulca EP	35
6. Odblok przekaźnika PR	35
§ 6. Obwód przetwornicy głównej i ładowania baterii Rys. 5 i 6	36
1. Obwód przekaźnika przerzutowego przetwornicy PZP	37
2. Obwód przekaźnika pomocniczego PPNP i przekaźnika PBS	37
3. Obwód cewki stycznika przetwornicy głównej SP	37
4. Obwód wyłączenia przetwornicy głównej i odbloku PNP	40
5. Obwód lampki „przetwornica wyłączona”	40
6. Obwód prądu WN silnika napędowego prądnicy głównej	40
7. Obwód prądowy uzwojenia bocznikowego prądnicy (C — d)	41
8. Obwód prądowy cewek regulatora napięcia RN	41
9. Obwód prądowy cewek przekaźnika prądu zwrotnego PPZ	41
10. Obwód prądu ładowania — prądnica bateria	41
§ 7. Obwody silników sprężarek Rys. 7 i 8.	42
1. Obwody silnika sprężarki starego typu CM-38	44
1) obwód cewki stycznika silnika sprężarki SS (starego typu)	44
2) obwód silnika sprężarki starego typu	44
2. Obwód silnika sprężarki starego typu A50 110B	44
1) obwód cewki stycznika załączającego SS	44
2) obwód cewki blokującej przekaźnik PNS i przekaźnik zwłoczny	44
3) obwód roboczy silnika sprężarki	44

	4) obwód odbloku przekaźnika nadmiarowego PNS	46
§ 8.	Obwody pneumatyczne zasilające i hamulcowe systemu Knorra i Oerlikona rys. 9, 9a, 10, 11, 12	46
	1. Obwód zasilający zbiorniki główne przy sprężarkach CM-38 (starego typu)	47
	2. Obwód zasilający zbiorniki główne przy sprężarkach A 50-110B (nowego typu)	49
	3. Działanie hamulca Knorra EP i pneumatycznego	49
	4. Układ hamulca Oerlikona — budowa i działanie	56
	5. Opis działania urządzenia SHP „część pneumatyczna”	57
§ 9.	Obwody sterowania stycznikami SL1-2, SM1-2, SR1-2 rys. 13	59
	1. Obwód cewki zaworu EP nawrotnika „naprzód”	60
	2. Obwód cewki zaworu EP nawrotnika „w tył”	60
	3. Obwód zaworów EP styczników SL1-2, SM1-2	60
	4. Obwód lampki jazdy na oporach	62
	5. Obwód zaworu EP stycznika jazdy równoległej SR1-2	62
	6. Obwód przekaźnika regulacji przyspieszenia PRP	62
§ 10.	Sterowanie wałem kułakowym systemu „Reszetowa” i elektronicznego rys. 14 i 15	63
	1. Budowa i działania napędu wału kułakowego systemu „Reszetowa”	63
	2. Budowa i działanie wału kułakowego systemu elektronicznego	68
§ 11.	Oświetlenie czoła i końca pociągu rys. 16	70
	1. Oświetlenie końca pociągu	72
	2. Obwód światła czerwonego w reflektorach	72
	3. Oświetlenie tablicy kierunkowej	72
	4. Oświetlenie szybkościomierza i przyrządów	72
	5. Obwody oświetlenia czoła pociągu	73
§ 12.	Obwody sterowania drzwiami rys. 17	73
§ 13.	Obwody oświetlenia jarzeniowego i bezpieczeństwa rys. 18	75
	1. Obwód przekaźnika przerzutowego dla oświetliówki PZO i przekaźnika zanikowo-napięciowego PZNO	78
	2. Obwód stycznika załączającego SZ silnika napędowego	78
	3. Obwód prądu silnika napędowego oświetliówki	78
	4. Obwód cewki stycznika rozruchowego SR	78
	5. Obwód prądnicy oświetleniowej	78
	6. Obwód lamp jarzeniowych obwodów 1/3	79
	7. Obwód lamp jarzeniowych obwodów 2/3	79
	8. Obwód cewki przekaźnika zanikowo-napięciowego PZNO	79
	9. Obwód prądu dla cewek regulatora napięcia RNO	79
	10. Obwód prądu dla uzwojenia J—K prądnicy oświetleniowej	79
	11. Obwód stabilizacyjny C—D silnika napędowego	80
	12. Obwód oświetlenia bezpieczeństwa	80
	13. Wyłączenie oświetlenia jarzeniowego i bezpieczeństwa	80
§ 14.	Obwody sterowania stycznikami grzania kabiny i pociągu rys. 19	81
	1. Obwód cewki stycznika grzania kabiny SGK bezpośrednio (pominięty termostat)	83
	2. Obwód grzejników WN w kabinach	83
	3. Odblok przekaźnika nadmiarowego grzania kabiny	83

4. Obwód lampki kontrolnej LK na tablicy NN	83
5. Obwód wyłączenia grzania kabiny	83
6. Ogrzewanie kabiny przez termostaty	84
7. Obwód przekaźnika grzania pociągu PZGJ	84
8. Obwód cewek styczników grzania pociągu SGJ1+SGJ2	84
9. Obwód WN grzejników obwodu SGJ1, SGJ2	85
10. Odblok przekaźnika nadmiarowego grzania pociągu PNGJ	85
11. Obwód lampki LK zadziałania PNGJ na tablicy NN	85
12. Obwód wyłączenia grzania pociągu	85
13. Przeznaczenie wyłącznika pakietowego WSC	86

Rozdział II. Lokomotywa serii ET21

§ 15. Krótki opis lokomotywy	87
§ 16. Dane techniczne lokomotywy ET21	87
§ 17. Ważniejsze punkty smarne	89
§ 18. Obwód główny rys. 20	89
1. Połączenie szeregowo silników trakcyjnych (1—16)	92
2. Połączenie szeregowo-równoległe (17—27)	93
3. Połączenie równoległe silników trakcyjnych (28—36)	93
4. Układ bocznikowania silników trakcyjnych	94
5. Tabela zamykania styczników	95
§ 19. Obwody pomocnicze WN rys. 22	96
1. Obwód prądu dla woltomierzy „V”	96
2. Obwód prądu dla przekaźnika zanikowo-napięciowego PZN	96
3. Obwód ogrzewania kabin	97
4. Obwód silników sprężarek S1, S2	97
5. Obwód silników wentylatorów W1, W2	97
6. Obwód grzania pociągu	97
7. Obwody lamp kontrolnych	97
§ 20. Uruchomienie lokomotywy rys. 23	99
1. Czynności przy uruchomieniu	99
2. Obwód silnika sprężarki pomocniczej	99
3. Obwód pneumatyczny sterujący pantografów i urządzeń Ep	101
§ 21. Obwody pomocnicze rys. 24	101
1. Obwód sterowania pantografu	103
2. Obwód wyłącznika szybkiego WS	104
3. Obwód styczników sprężarki SS1, SS2	105
4. Obwód styczników wentylatorów W1, W2	106
5. Obwód stycznika grzania pociągu GP	107
6. Obwód styczników grzania kabiny Gka, Gkb	107
7. Odblok przekaźników nadmiarowych	107
§ 22. Budowa i działanie wyłącznika szybkiego WS. Rys. 25	108
§ 23. Regulacja napięcia na zaciskach prądnic i ładowanie baterii rys. 26	110
1. Regulacja napięcia na zaciskach prądnic	110
2. Obwód prądu cewek regulatora napięcia RN	111
3. Obwód przekaźnika prądu zwrotnego PPZ	111
4. Obwód wentylatora oporów rozruchowych	113

§ 24. Obwód pneumatyczny zasilający rys. 27	115
§ 25. Obwód pneumatyczny hamulcowy rys. 28	115
§ 26. Obwód rozrządu rys. 29	118
1. Obwód cewki stycznika rozrządu SR	118
2. Obwód nawrotnika i styczników liniowych	
§ 27. Budowa i działanie napędu stycznika grupowego rys. 30	120
§ 28. Sterowanie stycznikami oporowymi i bocznikowania rys. 31	123
§ 29. Obwody oświetlenia czoła i wnętrza lokomotyw rys. 32	125

Rozdział III. Lokomotywa serii EU07.

§ 30. Krótki opis lokomotywy	127
§ 31. Dane techniczne lokomotywy	127
§ 32. Punkty smarne	130
§ 32. Symbolika urządzeń na schematach	
§ 34. Obwód główny rys. 34	132
1. Opis ogólny	132
2. Układ szeregowy	133
3. Pozycja „28” — układ szeregowy bezoporowy	135
4. Układ równoległy	135
§ 35. Tabela łączy styczników WN rys. 35	136
§ 36. Opis uruchomienia lokomotywy	
§ 37. Obwód uruchomienia rys. 36	137
1. Obwód stycznika sprężarki pomocniczej; SSP	139
2. Obwód silnika sprężarki pomocniczej PC	139
3. Obwód pneumatyczny sterujący:	139
1) obwód zasilania pantografów i wyłącznika szybkiego ze sprężarki pomocniczej	139
2) obwód zasilania urządzeń ze zbiornika sterowniczego	140
§ 38. Obwód sterowania pantografami i wyłącznikiem szybkim rys. 37	140
1. Obwód pantografów:	140
1) podniesienie	140
2) opuszczenie	140
2. Obwód wyłącznika szybkiego	142
§ 39. Obwód styczników przetwornic i sprężarek rys. 38	143
1. Obwód styczników przetwornic	143
1) obwód cewki stycznika przetwornicy MGC1	145
2) obwód cewki stycznika przetwornicy MGC2	145
2. Obwód styczników sprężarek rys. 38	146
1) obwód cewki stycznika sprężarki CC1	146
2) obwód cewki stycznika sprężarki CC2	147
§ 40. Obwód WN przetwornicy głównej, sprężarki, regulacja napięcia i ładowania baterii rys. 39	147
1. Obwód przetwornicy MG1	149
1) obwód stycznika rozruchowego MGSR1	149
2. Obwód przetwornicy MG2	149
1) obwód cewki stycznika rozruchowego MGSR2	150
2) obwód cewki stycznika rozruchowego MGSR2	150

4. Obwód sprężarek głównych	150
1) sprężarka C1	151
2) sprężarka C2	151
5. Regulacja napięcia przetwornicy	151
6. Obwód ładowania baterii	152
§ 41. Obwód pneumatyczny zasilający rys. 40	153
§ 42. Obwód pneumatyczny hamulcowy rys. 41	155
§ 43. Obwód rozrządu rys. 42	157
1. Obwód zaworów odcinających ZO1, ZO2	157
2. Obwód piasecznic ZP	159
3. Obwód odłużniacza	160
4. Obwód stycznika rozrządu AC1	160
5. Obwód nawrotnika	161
6. Obwód stycznika rozrządu AC2	161
7. Obwód przełącznika hamulca T.O.P.	161
§ 44. Obwody rozrządu rys. 43	162
1. Obwód przekaźnika zanikowo-prądowego NCR	162
2. Obwód przekaźnika styczników liniowych AR1	164
3. Obwód styczników liniowych LS1, LS2	165
4. Obwód cewki przekaźnika likwidującego CR	166
5. Obwód cewki stycznika rozrządu AC3	166
6. Obwód styczników jazdy szeregowej-oporowej JR1, JR2	166
7. Obwód cewek styczników rozrządu	
7. Obwód cewek styczników rozrządu AC4, AC5	167
8. Opis pierwszej pozycji jazdy	167
1) po ustawieniu nastawnika kierunkowego na kierunek	
2) po ustawieniu nastawnika jazdy na pierwszą pozycję	167
§ 45. Obwód wentylatorów oporów rozruchowych rys. 44	168
1. Obwód prądowy silników wentylatorów oporów rozruchowych	168
2. Obwód cewek styczników wentylatorów oporów BC1, BC2	170
3. Obwód cewek styczników wentylatorów oporów BC3 i BC4	170
4. Siatka nastawnika jazdy	171
§ 46—47. Sterowanie stycznikami oporowymi od R1 do R3a rys. 46, 47, 48, 49	172
§ 48. Obwód styczników mostkowych i styczników bocznikowania. Rys. 50	178
1. Obwód styczników mostkowych J1, J2	178
2. Obwód stycznika rozrządu AC6, przekaźnika bocznikowania WFR	180
3. Obwód sterowania stycznikami bocznikowania F1—F2	180
§ 49. Przejście na układ równoległy rys. 51	181
1. Obwód przekaźnika pomocniczego styczników liniowych LSR	181
2. Obwód styczników liniowych LS3, LS4	183
3. Obwód styczników jazdy równoległej P i G (grupowych)	184
4. Przeznaczenie przekaźników TR, NB i PR rys. 52	184
5. Kolejność działania urządzeń na układach przejścia rys. 52	185
1) przejście na układ równoległy z poz. 28 na 29	185
2) cofnięcie nastawnika z układu równoległego do poz. 28	187
3) cofnięcie nastawnika z pozycji 28 do pozycji 27	188
§ 50. Obwody ogrzewania rys. 53	189
1. Obwód ogrzewania pociągu	189

2. Obwód ogrzewania lokomotywy	189
§ 51. Odblokowanie urządzeń zabezpieczających obwód główny i pomocniczy WN rys. 54	191
1. Obwody odbloku:	191
1) odblok przekaźników nadmiarowych sprężarek i wentylatorów oporów rozruchowych	191
2) odblok przekaźników nadmiarowych ogrzewania poc. i przetwornic	
3) odblok przekaźników różnicowego i nadmiarowych silników trakcyjnych	191
§ 52. Oświetlenia kabin i czoła lokomotyw rys. 54	193
§ 53. Obwody sygnalizacji rys. 55	
§ 54. Opis obwodów jazdy na „wysokim rozruchu”	193
§ 55. Opis obwodu „wyrównania nacisku na oś”	195
§ 56. Praca w układzie wielokrotnym	195

Rozdział IV. Lokomotywa serii ET41.

§ 57. Krótki opis lokomotywy	198
§ 58. Dane techniczne lokomotywy	199
§ 59. Punkty smarne	201
§ 60. Oznaczenia urządzeń na schemacie	202
§ 61. Obwód główny rys. 56	203
1. Opis ogólny	203
2. Układ szeregowy	205
3. Pozycja 28 — układ szeregowy bezoporowy	206
4. Układ równoległy	206
§ 62. Tabela łączy styczników WN	207
§ 63. Opis uruchomienia lokomotywy	208
§ 64. Obwód pneumatyczny sterujący rys. 58	208
1. Obwód zasilania pantografów i WS ze sprężarki pomocniczej	209
1) do nr 84	209
2) od nr 85	209
§ 65. Obwód uruchomienia rys. 59	211
1. Obwód baterii i silnika sprężarki pomocniczej	211
1) obwód silnika sprężarki pomocniczej	211
2) obwód stycznika sprężarki pomocniczej SSP	211
3. Obwód pantografów rys. 59	211
1) do nr 84	213
2) od nr 85	213
§ 66. Obwód wyłącznika szybkiego rys. 60	213
§ 67. Obwód cewek styczników przetwornic rys. 61	216
1. Obwód cewki stycznika przetwornicy SPR1 do nr 114	216
2. Obwód cewki stycznika przetwornicy SPR2 od nr 114	218
3. Obwód cewki stycznika przetwornicy SPR1 do nr 115	219
4. Obwód cewki stycznika przetwornicy SPR2 od nr 115	219
§ 68. Obwód cewek styczników sprężarek rys. 62	220
1. Obwód cewki stycznika sprężarki SS1 do nr 114	220
2. Obwód cewki stycznika sprężarki SS2 od nr 115	222

3.	Obwód cewki stycznika sprężarki SS1 do nr 114	222
4.	Obwód cewki stycznika sprężarki SS2 od nr 115	223
§ 69.	Obwód WN przetwornic, regulacja napięcia przetwornic, ładowania baterii, obwód silników sprężarek Rys. 63	224
1.	Obwód prądowy silnika przetwornicy nr 1	225
1)	rozruch silnika przetwornicy	225
2)	obwód cewki stycznika SRP1	227
2.	Obwód prądowy silnika przetwornicy nr 2	227
1)	rozruch silnika przetwornicy	227
2)	obwód cewki stycznika SRP2	227
3.	Uzwojenie stabilizacyjne silnik — prądnicą	227
4.	Regulacja napięcia przetwornicy i ładowania baterii	228
5.	Obwód silników sprężarek:	228
1)	sprężarki nr 1	228
1)	sprężarki nr 2	228
§ 70.	Obwód pneumatyczny zasilający Rys. 64	229
§ 71.	Obwód pneumatyczny hamulcowy Rys. 65	229
§ 72.	Obwód rozrządu Rys. 66.	233
1.	Obwód zaworów odcinających ZOP	233
1)	do nr 84	235
2)	od nr 85	235
2.	Obwód zaworów odcinających ZOC	235
3.	Obwód zaworów piasecznic ZS	235
4.	Obwód zaworu odłużniacza hamulca lokomotywy	236
5.	Obwód stycznika rozrządu SZ1	236
6.	Obwód nawrotnika	237
7.	Obwód stycznika rozrządu SZ2	237
8.	Obwód przełącznika hamulca PTO	237
§ 73.	Obwody rozrządu Rys. 67	238
1.	Obwód przekaźnika zanikowo-prądowego PZP	238
2.	Obwód przekaźnika PRL	238
3.	Obwód styczników liniowych SL1 i SL2	240
4.	Obwód cewki przekaźnika likwidującego PWL	242
5.	Obwód stycznika rozrządu SZ3	242
6.	Obwód styczników jazdy szeregowej oporowej JS1, JS2	242
7.	Obwód styczników rozrządu SZ4 i SZ5	243
8.	Opis pierwszej pozycji jazdy	243
1)	po ustawieniu nastawnika kierunkowego NK na kierunek	243
2)	po ustawieniu nastawnika jazdy NG na pierwszej pozycji	
§ 74.	Obwód styczników wentylatorów oporów rozruchowych Rys. 68	244
1)	Obwód cewek styczników SW1, SW2 do nr 114	244
2)	Obwód cewek styczników SW3, SW4 od nr 115	246
3)	Obwód cewek styczników SW1, SW2, SW3, SW4, od nr 115	246
§ 75.	Obwód styczników oporowych od SR1 do SR30 Rys. 69, 70, 71, 72	247
§ 76.	Pozycja „28” Obwód styczników mostkowych i bocznikowania Rys. 73	253
1.	Obwód styczników mostkowych JM1 i JM2	255
2.	Obwód stycznika rozrządu SZ6 i przek. WFR	255
3.	Obwód styczników bocznikowania SP1—SP12	257

4. Siatka nastawnika jazdy rys. 74	256
§ 77. Przejście na układ równoległy Rys. 75	257
1. Obwód przek. pomocniczego styczników liniowych PPR	257
2. Obwód styczników SL3 i SL4	259
3. Obwód styczników jazdy równoległej JR1, JR2	259
4. Przeznaczenie przekaźników PTR, PPN, PR	260
5. Kolejność działania urządzeń na układach przejścia	261
1) przejście na układ równoległy z poz. 28 na 29	261
2) cofnięcie nastawnika z układu równoległego do poz. 28	261
3) cofnięcie nastawnika z pozycji 28 do pozycji 27	263
§ 78. Obwody ogrzewania Rys. 77	264
1. Obwód ogrzewania pociągu	264
2. Obwód ogrzewania lokomotywy	266
3. Obwód ogrzewania szyb	266
§ 79. Jazda na „wysokim rozruchu” i wyrównanie nacisku na oś	266
§ 80. Obwody sygnalizacji, odbloku i oświetlenia rys. 78 i 79	267
§ 81. Przewody wielokrotne	267

Rozdział V. Lokomotywa serii ET22.

§ 82. Krótki opis lokomotywy	272
§ 83. Dane techniczne lokomotywy	273
§ 84. Punkty smarne	275
§ 85. Obwód główny rys. 80	276
1. Opis ogólny	276
2. Układ szeregowy	279
3. Układ szeregowo-równoległy	280
4. Układ równoległy	281
§ 86. Tabela łączy styczników SL, SG, SR rys. 81	282
§ 87. Obwody pomocnicze WN rys. 82	283
1. Obwód przekaźnika zanikowo-napięciowego PZN	285
2. Obwód dzielnika napięć	285
3. Obwód ogrzewania pociągu	285
4. Obwód ogrzewania kabin	286
5. Obwód silników sprężarek	286
6. Obwody silników prądnic	286
§ 88. Opis uruchomienia rys. 83	286
1. Czynności przy uruchamianiu	286
2. Obwód baterii i sprężarki pomocniczej	289
3. Obwód pneumatyczny sterujący	289
§ 89. Obwody pantografów: rys. 84	290
1. Obwód pantografów do nr 502	290
2. Obwód pantografów od nr 503	292
§ 90. Obwód zamykania wyłącznika szybkiego WS rys. 85	294
§ 91. Sterowanie stycznikami przetwornic rys. 86	296
1. Obwód styczników przetwornic do nr 520	298
2. Obwód styczników przetwornic od nr 521	299
§ 92. Obwód przetwornic rys. 87	299

1.	Obwód styczników rozruchowych SRP	301
2.	Regulacja napięcia na zaciskach prądnicy	302
3.	Ładowanie baterii	302
§ 93.	Obwód styczników sprężarek do nr 520 rys. 88	303
§ 94.	Obwód styczników sprężarek od nr 521 rys. 89	305
§ 95.	Obwód pneumatyczny zasilający rys. 90	309
§ 96.	Obwód pneumatyczny hamulcowy rys. 91	309
§ 97.	Obwód pomocniczy rozrządu rys. 92	312
1.	Obwód zaworów odcinających ZOC1 i ZOC2	312
2.	Obwód odłączniacza ZOH	314
3.	Obwód piasecznic	314
4.	Obwód cewki przek. PC	315
§ 98.	Obwód rozrządu (1-sza poz. jazdy do nr 495) rys. 93	315
1.	obwód stycznika rozrządu SPR1	315
2.	obwód przek. styczn. liniowych PEM	315
3.	obwód nawrotnika NW	317
4.	obwód stycznika rozrządu SPR2	317
5.	obwód styczników liniowych SL1, SL2, SL4, SL6	317
§ 99.	Obwód rozrządu (1-sza poz. jazdy od nr 496) rys. 94	318
1.	obwód stycznika rozrządu SPR1	320
2.	obwód stycznika rozrządu SPR2	320
3.	obwód nawrotnika NW	320
4.	obwód przek. styczników liniowych PEM	321
5.	obwód styczników liniowych SL1, SL4, SL6	321
§ 100.	Sterowanie stycznikami liniowymi SL1-6 i stycznikiem grupowym na układach przejścia rys. 95	322
1.	poz. 1-sza obwód styczników liniowych SL1, SL4, SL6	322
2.	obwód stycznika liniowego SL3 poz. „21”	325
3.	poz. „22” przesterowanie stycznika grupowego na układ szeregowo-równoległy	325
4.	poz. „36” obwód stycznika liniowego SL5 oraz blokada „stycznika” grupowego	325
5.	poz. „37” przesterowanie się wału stycznika grupowego w układ równoległy	326
6.	obwód sterowania przekaźnikami układów przejścia PP1 i PPSR	326
7.	obwód przekaźników pomocniczych układów przejścia PRA1-4	326
8.	Opis zmian układu przejścia	328
9.	Nastawnik jazdy i bocznikowania rys. 96, 97	333
§ 101.	Sterowanie stycznikami oporowymi rys. 98	335
§ 102.	Sterowanie stycznikami bocznikowania rys. 99	335
1.	sterowanie przekaźnikami PW1 i PW2	335
2.	pozycje bocznikowania	
§ 103.	Sterowanie stycznikami wentylatorów oporów rozruchowych do nr 520 rys. 100	338 339
§ 104.	Sterowanie stycznikami wentylatorów oporów rozruchowych od nr 521, rys. 101	342
§ 105.	Obwód ogrzewania i oświetlenia: rys. 102	344
1.	obwód styczników ogrzewania pociągu	346

2. obwód styczników ogrzewania kabin	346
3. oświetlenie czoła lokomotywy	346
§ 106. Odblok przekaźników, blokada przy wysokim rozruchu, sygnalizacja ciężkiego rozruchu i poślizgu rys. 103	347
1. Odblok przekaźnika różnicowego i nadmiarowych silników trakcyjnych	347
2. odblok przekaźników nadmiarowych obwodów pomocniczych WN i przek. PR i PRP	348
3. Błokada przek. nadm. silników trakcyjnych „Wysoki rozruch”	348
§ 107. Sygnalizacja działania urządzeń, oświetlenie korytarza, przedziałów maszynowych i szaf WN rys. 104	349

Rozdział VI. Budowa i działanie zaworów hamulcowych

§ 108. Budowa i działanie zaworu m-ty Oerlikona FV4a rys. 105	351
§ 109. Budowa i działanie zaworu rozrządczego LSt1 rys. 106	351

SPIS NUMERÓW SCHEMATÓW

1. EN57 rys.	1	— Obwód główny silników trakcyjnych	21
2. EN57 rys.	2	— Obwód baterii, sprężarki pomocniczej, obwód pneumatyczny sterujący	27
3. EN57 rys.	3	— Obwody pomocnicze NN	29
4. EN57 rys.	4	— Obwody WS-ów od nr 1425	30
5. EN57 rys.	5	— Obwód przetwornicy głównej	38
6. EN57 rys.	6	— Obwód prądu WN dla silnika napędowego prądnicy głównej, ładowania baterii	38
7. EN57 rys.	7	— Uruchomienie sprężarki starego typu. CM-38	43
8. EN57 rys.	8	— Uruchomienie sprężarki nowego typu. A50-110B	45
EN57 rys.	9	— Obwód pneumatyczny zasilający (sprężarka CM-38)	48
9. EN57 rys.	9a	— Obwód pneumatyczny zasilający (sprężarka A50-110B)	50
10. EN57 rys.	10	— Obwód pneumatyczny hamulca Knorra	52
11. EN57 rys.	11	— Obwód pneumatyczny hamulca Oeerlikona	54
12. EN57 rys.	12	— Schemat działania SHP (pneumatyczny)	58
13. EN57 rys.	13	— Obwód sterowania stycznikami SL1-2, SM1-2, SR1-2	61
14. EN57 rys.	14	— Sterowanie wałem kułakowym systemu Reszetowa	64
15. EN57 rys.	15	— Sterowanie elektroniczne wałem kułakowym	69
16. EN57 rys.	16	— Osygnalizowanie czoła i końca pociągu	71
17. EN57 rys.	17	— Obwody sterowania drzwiami	74
18. EN57 rys.	18	— Obwody oświetlenia jarzeniowego i bezpieczeństwa	76
19. EN57 rys.	19	— Obwody sterowania stycznikami grzania kabiny i pociągu	82
20. ET21 rys.	20	— Obwód główny silników trakcyjnych	90
21. ET21 rys.	21	— Tabela zamykania styczników w obwodzie głównym	95
22. ET21 rys.	22	— Obwody pomocnicze WN	98
23. ET21 rys.	23	— Obwód baterii, sprężarki pomocniczej i pneumatyczny sterujący	100
24. ET21 rys.	24	— Obwód rozrządu, WS, sprężarek, wentylatorów, pantografów, ogrzewania i odbloku	102
25. ET21 rys.	25	— Budowa i działania wyłącznika szybkiego	109
26. ET21 rys.	26	— Regulacja napięcia na zaciskach prądnicy i ładowania baterii	112
27. ET21 rys.	27	— Obwód pneumatyczny zasilający	114
28. ET21 rys.	28	— Obwód pneumatyczny hamulcowy	117
29. ET21 rys.	29	— Obwód sterowania stycznikami liniowymi i stycznikiem grupowym	119
30. ET21 rys.	30	— Budowa i działanie stycznika grupowego	121
31. ET21 rys.	31	— Sterowanie stycznikami oporowymi i bocznikowania	124
32. ET21 rys.	32	— Obwody oświetlenia	126

33. EN07 rys.	33	— Symbolika oznaczeń	131
34. EU07 rys.	34	— Obwód główny	134
35. EU07 rys.	35	— Tabela łążeń styczników	136
36. EU07 rys.	36	— Obwód uruchomienia	138
37. EU07 rys.	37	— Obwód pantografów i wyłącznika szybkiego	141
38. EU07 rys.	38	— Obwód styczników przetwornic i sprężarek	144
39. EU07 rys.	39	— Obwód WN przetwornicy, sprężarki głównej, regulacja napięcia i ładowania baterii	148
40. EU07 rys.	40	— Obwód pneumatyczny zasilający	154
41. EU07 rys.	41	— Obwód pneumatyczny hamulcowy	156
42. EU07 rys.	42	— Obwody zaworów ZO, stycznika AC1 i nawrotnika	158
43. EU07 rys.	43	— Obwody styczników liniowych i połączenia szeregowego	163
44. EU07 rys.	44	— Obwód styczników wentylatorów oporów rozruchowych	169
45. EU07 rys.	45	— Siatka nastawnika jazdy	171
46. EU07 rys.	46	— Obwód sterowania stycznikami oporowymi od R1 do R10	173
47. EU07 rys.	47	— Obwód sterowania stycznikami oporowymi od R11—R17	174
48. EU07 rys.	48	— Obwód sterowania stycznikami oporowymi od R18—R23	175
49. EU07 rys.	49	— Obwód sterowania stycznikami oporowymi od R24 do R30	176
50. EU07 rys.	50	— Obwód styczników mostkowych i bocznikowania	179
51. EU07 rys.	51	— Obwód styczników P i G	182
52. EU07 rys.	52	— Obwód przełączania układów z szeregowego na równoległy i odwrotnie	186
53. EU07 rys.	53	— Obwód ogrzewania	190
54. EU07 rys.	54	— Obwód odbloku i oświetlenia	192
55. EU07 rys.	55	— Obwody sygnalizacji	194
56. ET41 rys.	56	— Obwód główny	204
57. ET41 rys.	56	— Tabela łążeń styczników	207
58. ET41 rys.	58	— Układ pneumatyczny sterujący	210
59. ET41 rys.	59	— Obwód uruchomienia	212
60. ET41 rys.	60	— Obwód wyłącznika szybkiego WS	214
61. ET41 rys.	61	— Obwód cewek styczników przetwornic	217
62. ET41 rys.	62	— Obwód styczników sprężarek	221
63. ET41 rys.	63	— Obwód WN przetwornicy, regulacja napięcia przetwornic, ładowania baterii. Obwód silników sprężarek	226
64. ET41 rys.	64	— Obwód pneumatyczny zasilający	230
65. ET41 rys.	65	— Obwód pneumatyczny hamulcowy	231
66. ET41 rys.	66	— Obwody rozrządu: zaworów odcinających, nawrotnika, stycznika SZ1, SZ2	234
67. ET41 rys.	67	— Obwody rozrządu: styczniki liniowe, połączenia szeregowego, styczniki rozrządu	239
68. ET41 rys.	68	— Obwód styczników wentylatorów oporów rozruchowych	245
69. ET41 rys.	69	— Obwód styczników oporowych SR1—SR10	248
70. ET41 rys.	70	— Obwód styczników oporowych SR11—SR17	249
71. ET41 rys.	71	— Obwód styczników oporowych SR18—SR23	250
72. ET41 rys.	72	— Obwód styczników oporowych SR24—SR30	251
73. ET41 rys.	73	— Obwód styczników mostkowych i bocznikowania	254
74. ET41 rys.	74	— Siatka nastawnika jazdy. NG	256
75. ET41 rys.	75	— Obwód przek. PPR, styczników SL3, SL4, IR1 i IR2	258

76. ET41 rys.	76	— Obwód przełączenia układów z pozycji „szereg” na „równoległą” i odwrotnie	262
77. ET41 rys.	77	— Obwód ogrzewania	265
78. ET41 rys.	78	— Sygnalizacja działania urządzeń, odblok przekaźników i oświetlenie lokomotywy	268
79. ET41 rys.	79	— Sygnalizacja działania urządzeń	269
80. ET22 rys.	80	— Obwód główny	277
81. ET22 rys.	81	— Tabela łączy styczników	282
82. ET22 rys.	82	— Obwody pomocnicze WN	284
83. ET22 rys.	83	— Obwód sprężarki pomocniczej i pneumatyczny sterujący	288
84. ET22 rys.	84	— Obwód pantografów	291
85. ET22 rys.	85	— Obwód wyłącznika szybkiego	295
86. ET22 rys.	86	— Obwód styczników przetwornic	297
87. ET22 rys.	87	— Obwód przetwornic i sprężarek	300
88. ET22 rys.	88	— Obwód styczników sprężarek do nr 520	304
89. ET22 rys.	89	— Obwód styczników sprężarek od nr 521	306
90. ET22 rys.	90	— Obwód pneumatyczny zasilający	308
91. ET22 rys.	91	— Obwód pneumatyczny hamulcowy	310
92. ET22 rys.	92	— Obwód zaworów odcinających i przek. PC	313
93. ET22 rys.	93	— Pierwsza pozycja jezdna do nr 495	316
94. ET22 rys.	94	— Pierwsza pozycja jezdna od nr 496	319
95. ET22 rys.	95	— Sterowanie stycznikami liniowymi i stycznikiem grupowym	323
96. ET22 rys.	96	— Siatka nastawnika jazdy	333
97. ET22 rys.	97	— Siatka nastawnika kierunkowego, bocznikowania oraz wyłącznika rozrządu	334
98. ET22 rys.	98	— Obwód styczników oporowych	336
99. ET22 rys.	99	— Obwód styczników bocznikowania i przek. PW1—PW2	337
100. ET22 rys.	100	— Obwód styczników wentylatorów oporów rozruchowych do nr 520	340
101. ET22 rys.	101	— Obwód styczników wentylatorów oporów rozruchowych od nr 521	343
102. ET22 rys.	102	— Obwód styczników ogrzewania i oświetlenia czoła lokomotywy	345
103. ET22 rys.	103	— Odblok przekaźników, blokada przy wysokim rozruchu, sygnalizacja ciężkiego rozruchu i poślizgu	348
104. ET22 rys.	104	— Obwód sygnalizacji i oświetlenia korytarza	350
105. ET22 rys.	105	— Schemat zaworu FV4a	352
106. ET22 rys.	106	— Schemat zaworu LSt1	358

ROZDZIAŁ I

ELEKTRYCZNY ZESPÓŁ TRAKCYJNY EN 57

§ 1

KRÓTKI OPIS ELEKTRYCZNEGO ZESPOŁU TRAKCYJNEGO EN 57

Elektryczne zespoły trakcyjne EN 57 zostały skonstruowane przez biuro konstrukcyjne w Poznaniu, a są produkowane w fabryce „Pafawag” we Wrocławiu. Pierwszy zespół trakcyjny EN 57 wprowadzony został do eksploatacji na PKP w 1962 r.

Elektrycznym zespołem trakcyjnym nazywamy zespół trzech wagonów do przewozu podróżnych, mający własny napęd elektryczny. Jednostka składa się z dwóch wagonów rozrządowych i wagonu silnikowego w środku. Każdy wagon posiada czworo drzwi (po dwoje z każdej strony), zamykanych i otwieranych centralnie. Szerokie drzwi pozwalają na szybkie wsiadanie i wysiadanie pasażerów przy niskich i wysokich peronach. Jednostki EN 57 można spinać po dwie, trzy w skład pociągu, a obsługa odbywa się z jednego miejsca.

§ 2

DANE TECHNICZNE ELEKTRYCZNEGO ZESPOŁU TRAKCYJNEGO EN 57

- | | |
|--|-----------|
| 1. Układ wagonów — rozrządowy RA, silnikowy S, rozrządowy Rb | |
| 2. Długość ze zderzakami lub sprzęgami | 64970 mm |
| 3. Najwyższa wysokość z opuszczonymi pantografami | 4390 mm |
| 4. Średnica kół wagonu rozrządowego | 940 mm |
| 5. Średnica kół wagonu silnikowego | 1000 mm |
| 6. Najmniejszy promień łuku | 200 m |
| 7. Ciężar w stanie służbowym | 125 T |
| 8. Typ silnika LKc 450 — szeregowy | szeregowy |
| 9. Moc godzinna silnika trakcyjnego | 185 kW |
| 10. Prąd mocy godzinnej silnika trakcyjnego | 135 A |

11. Moc ciągła silnika trakcyjnego	145 kW
12. Prąd mocy ciągłej silnika trakcyjnego	105 A
13. Moc godzinna czterech silników trakcyjnych	740 kW
14. Moc ciągła czterech silników trakcyjnych	580 kW
15. Maksymalna prędkość konstrukcyjna	110 km/h
16. Sposób zawieszenia silnika trakcyjnego	za nos
17. Sposób przenoszenia napędu	przekładnia czołowa
18. Ilość stopni osłabienia pola elektrycznego silnika trakcyjnego	-3
19. Napięcie sterowania	110 V
20. Napięcie ogrzewania	3000 V
21. Liczba miejsc siedzących	212
22. Liczba miejsc stojących	468
23. Wydajność sprężarki	780 l/min
24. Czas napełniania zbiorników głównych od „0” do 7 atn	11÷13 min
25. Skok tłoków cylindra hamulca	115 mm
26. Ciężar hamujący rzeczywisty	122 T
27. Ciężar hamujący hamulca ręcznego	26 T
28. Procent ciężaru hamującego	98%
29. Urządzenia plombowane:	
a) przekaźniki nadmiarowo-prądowe PN	
b) przekaźnik różnicowy PR	
c) urządzenia SHP	
d) awaryjny wyłącznik rozrządu AWR	
e) zawory bezpieczeństwa	
f) wyłącznik warstwowy „2-2” odcięcie regulatora ciśnienia sprężarki	
g) blokada skrzyni szafy „WN” i „WS”	
30. Wartości zadziałania przekaźników nadmiarowo-prądowych:	
a) przekaźnik nadmiarowy silników trakcyjnych PN	280 A
b) przekaźnik nadmiarowy ogrzewania elektrycznego zespołu trakcyjnego PNGJ	30 A
c) przekaźnik nadmiarowy grzania kabiny PNGK	4 A
d) przekaźnika nadmiarowy przetwornicy głównej PNP (przy dwóch cewkach -12A, przy jednej 75A)	12 A/75 A
31. Wartości prądowe bezpieczników WN	
a) bezpiecznik ogrzewania pociągu	25 A

b) bezpiecznik przetwornicy głównej	20 A
c) bezpiecznik przełącznika zanikowo-napięciowego	5 A
d) bezpiecznik dzielnika napięć	3 A
32. Wartość prądu zadziałania przek. różnicowego	50÷70 A

Przeznaczenie przewodów wielokrotnych w obwodach sterowania urządzeniami

- 1 — jazda szeregową
- 2 — jazda równoległą
- 3 — jazda na I boczniku
- 4 — jazda na II boczniku
- 5 — jazda na III boczniku
- 6 — zasilanie cewki zaworu Ep nawrotnika do jazdy „naprzód”
- 7 — zasilanie cewki zaworu Ep nawrotnika do jazdy „w tył”
- 8 — zasilanie przełącznika regulacji przyspieszenia PRP
- 9 — przewód zwrotny w obwodzie styczników liniowych
- 10 — zasilanie lampki „jazda na oporach LK”
- 11 — zasilanie lampki zadziałania przełącznika nadmiarowego PN 1—4
- 12A — podniesienie pantografu A
- 12B — podniesienie pantografu B
- 13A — opuszczenie pantografu A
- 13B — opuszczenie pantografu B
- 14 — zasilanie przełącznika załączającego WS (PZWS)
- 15 — przewód zasilający do sterowania wałem
- 16 — odblok przełącznika nadmiarowego silników PN 1—4
- 18 — lampka przetwornica „nieczynna”
- 19 — luzowanie hamulca EP
- 20 — hamowanie hamulca EP
- 22 — załączenie przetwornicy głównej
- 23 — wyłączenie przetwornicy głównej i odblok PNP
- 24 — załączenie „oświetleniówki”
- 25 — wyłączenie „oświetleniówki”
- 26 — lampka — „wyl. szybki otwarty”
- 27 — rejestracja działania SHP
- 28 — sterowanie sprężarkami
- 29 — załączenie ogrzewania pociągu
- 30 — wewnętrzny do zasilania oświetlenia czoła i końca pociągu
- 31 — otwieranie drzwi „strona lewa”
- 33 — sygnał odjazdu
- 35 — otwieranie drzwi „strona prawa”

OBWÓD GŁÓWNY SILNIKÓW TRAKCYJNYCH Rys. 1

Znaczenie symboli do Rys. 1 (Obwód główny):

S1-S2-S3-S4 — silniki trakcyjne, LKc450

OG — odłączniki nożowe pantografów na dachu

CD — cewka dławikowa

WS1-WS4 — styczniki elektropneumatyczne PK315 (Iz-350A)

PR — przekaźnik różnicowy

PZN — przekaźnik zanikowo-napięciowy WN

PPZ — pom. przekaźnik do zanikowo-napięciowego

3A — bezpiecznik topikowy 3 A

OZ — odgromnik zaworowy

SU — stycznik uziemienia w szafie WS i WN

BA — bocznik amperomierzy

A — amperomierze

RO — opór omowy dla WS3-WS4

SL1-SL2 — stycznik liniowy silników trakcyjnych

PN1-2, PN3-4 — przekaźniki nadmiarowo-prądowe I i II pary silników

OS1-2, OS3-4 — odłącznik I i II pary silników

N1-N8 — nawrotnik (styki nawrotnika)

R1-R5, R6-R10 — opory rozruchowe (17 OM)

SK1-SK10 — styczniki bocznikowania oporów rozruchowych

SK11-SK16 — styczniki bocznikowania

BJ — boczniki indukcyjne

R20-R22 — opory bocznikowania

R23-R26 — opory bocznikowania

BO — opory omowe (10, 32 OM) 3% bocznikowania uzwojeń głównych

SM1-2 — stycznik mostkowy jazdy szeregowej

SR1-2 — stycznik mostkowy jazdy równoległej

PSR — przekaźnik samoczynnego rozruchu

ZP1-ZP3 — zaciski pomiarowe

Opis obwodu głównego elektrycznej jednostki trakcyjnej

Obwodem głównym nazywamy układ połączeń silników trakcyjnych oraz aparatów elektrycznych przez które płynie prąd z sieci jezdnej do silników trakcyjnych. Silniki trakcyjne stanowią zasadniczy element obwodu głównego i są połączone po dwa w szereg na stałe. W czasie trwania rozruchu wszystkie silniki połączone są szeregowo. Przy połączeniu rów-

noległym tworzą się dwie gałęzie po dwa silniki w szereg. Przełączenie z układu szeregowego na układ równoległy dokonuje się metodą mostkową za pomocą stycznika SR1-2. Przed przeciążeniem prądowym obwód główny zabezpieczony jest przekaźnikami nadmiarowo-prądowymi PN na pierwszej i drugiej parze silników trakcyjnych.

Przekaźnik różnicowy PR chroni obwód główny przed zwarciami doziemnymi. Cztery styczniki elektropneumatyczne WS1-2-3-4 uzależnione są od przekaźników PN, i PR. Zadziałanie przekaźnika PN i PR spowoduje otwarcie WS3-4 i w obwód włącza się opór RO, ograniczając prąd zwarcia — następuje otwarcie WS1-2. Prąd mocy wyłączenia styczników liniowych WS1-4 wynosi 4,5 KA.

Opór ograniczający RO jest włączony równolegle do styczników WS3-WS4.

Załączenie i wyłączenie z pracy silników trakcyjnych dokonuje się przez zamknięcie lub otwarcie styczników silników SL1-2. Styczniki mostkowe SM1-2 łączą silniki trakcyjne w szereg z oporami.

Silniki trakcyjne w czasie trwania rozruchu łączymy w szereg, a następnie równolegle. Przejście z układu szeregowego na równoległy odbywa się metodą mostkową za pomocą stycznika mostkowego SR1-2. Jeżeli nastąpi zamknięcie stycznika mostkowego SR1-2, to natychmiast otwiera się stycznik mostkowy SM1-2. Połączenie to spowodowało, że utworzyły się dwie grupy po 2 silniki w szereg i na każdy silnik przypadło po 1500 V.

1. Połączenie szeregowo silników trakcyjnych

Jazda „przetok”

Po zamknięciu styczników WS1-WS4 i SL1-2, oraz SM1-2 nastąpiło szeregowo połączenie silników trakcyjnych z oporami od R1-R5, R6-R10, do ZN (szyny).

Przepływ prądu przez urządzenia:

sieć trakcyjna	—	pantografy na P1, P2,
P1, P2 na P3	—	odłączniki pantografowe na dachu, P3 cewka dławikowa CD, zamknięte WS1-WS4 na W1
W1 na W2	—	pierwotna cewka przekaźnika różnicowego PR
W2 na W4	—	zamknięte styczniki SL1-SL2
W4 na G1	—	cewka prądowa przekaźnika nadmiarowego (PN-280 A)
G1 na G3	—	zał. odłącznik nożowy pierwszej pary OS1-2
G3 na G4	—	uzwojenie wirnika i komutacyjne I-go silnika
G4 na G6	—	uzwojenie wirnika i komutacyjne II-go silnika
G6 na G7	—	zamknięte styki nawrotnika N1

G7 na G8 — uzwojenie stojana 1-go i 2-go silnika trakcyjnego,
 G8 na G9 — zamknięte styki nawrotnika N3,
 G9 na G10 — załączony odłącznik nożowy I-szej pary silników OS1-2
 G10 na R1 — zamknięty styk SK7 na wale kułakowym,
 R1 na R5 — opory rozruchowe od R1-R5 (8)
 R5 na R10 — zamknięty stycznik mostkowy SM1-2
 R10 na R6 — opory rozruchowe od R10-R6 — (8)
 R6 na G13 — zamknięty styk SK8 na wale kułakowym
 G13 na G15 — zał. odłącznik nożowy II-ej pary silników OS3-4
 G15 na G16 — uzwojenie wirnika i komutacyjne III-go silnika
 G16 na G18 — uzwojenie wirnika i komutacyjne IV-go silnika
 G18 na G19 — zamknięte styki nawrotnika N5
 G19 na G20 — uzwojenie stojana III-go i IV-go silnika,
 G20 na G21 — zamknięte styki nawrotnika N7
 G21 na G22 — załączony odłącznik nożowy II-giej pary silników OS3-4
 G22 na G23 — cewka przekaźnika samoczynnego rozruchu PSR
 G23 na G25 — zaciski pomiarowe ZP2
 G25 na G26 — zaciski pomiarowe ZP3
 G26 na G27 — cewka końcowa przekaźnika różnicowego PR,
 G27 na ZN — bocznik amperomierzy BA i do ZN (szyny).

Silniki trakcyjne S1-S2-S3-S4 zaczną pracować i jednostka EN 57 rusza. Jeżeli przestawimy rękojeść nastawnika jazdy na pozycję „szereg” i „równoległa”, to zaczną pracować wał kułakowy i następuje kolejne zamykanie styczników SK1; SK2; SK3; SK4; SK5; SK6; SK9; SK10.

Wielkością przepływającego prądu przez silniki trakcyjne steruje przekaźnik samoczynnego rozruchu PSR, który pozwala na przesterowanie się wału kułakowego z jednej pozycji na drugą. Wał kułakowy posiada 18 pozycji. Od 1—9 szeregowo, 10 przełączająca, 11—15 równoległa, 16—18 pozycje bocznikowe.

Przekaźnik PSR przy jeździe na N1 przełącza wał kułakowy z jednej pozycji na drugą przy prądzie 135 A. Przy jeździe na N2 przełączenie wału na następną pozycję następuje przy prądzie 172 A.

Na pozycji 1 wału są zamknięte	SK7; SK8; SK15; SK16; SL1-2; SM1-2
” 2	” SK1; SK7; SK8
” 3	” SK1; SK-2; SK7; SK8
” 4	” SK1; SK2; SK3; SK7; SK8
” 5	” SK2; SK3; SK4; SK7; SK8
” 6	” SK3; SK4; SK5; SK7; SK8
” 7	” SK4; SK5; SK6; SK7; SK8

”	8	”	SK5; SK6; SK7; SK8; SK9
”	9	”	SK6; SK8; SK9; SK10

Pozycja „9” jest pozycją szeregową bezoporową
Pozycja „10” jest to pozycja przełączenia

2. Połączenie równoległe silników trakcyjnych

Na pozycji 11 wału kułakowego zamyka się stycznik mostkowy SR1-2 a otwiera się SM1-2.

Silniki trakcyjne pracują w grupach po dwa silniki połączone szeregowo. Grupy silników trakcyjnych są przygotowane do pracy w połączeniu równoległym. Każda para silników ma swoją grupę oporów rozruchowych. Opory te na poszczególnych pozycjach wału są bocznikowane przez zamknięte styczniki SK.

Na pozycji 11 wału są zamknięte SK9, SK10, SL1-2, SR1-2

Na pozycji 12 wału są zamknięte SK1, SK2, SK9, SK10

Na pozycji 13 wału są zamknięte SK1, SK2, SK3, SK4, SK9, SK10

Na pozycji 14 wału są zamknięte SK3, SK4, SK5, SK6, SK9, SK10

Na pozycji 15 wału są zamknięte SK5, SK6, SK7, SK8, SK9, SK10

Pozycja 15 wału kułakowego jest pozycją równoległą bezoporową, na której są zamknięte SK7, SK8 i całkowicie zbocznikowane opory rozruchowe.

3. Układ bocznikowania silników trakcyjnych

Elektryczna jednostka trakcyjna ma trzy stopnie bocznikowania: B1, B11, B111. Wał kułakowy posiada trzy pozycje bocznikowania tj. 16, 17, 18.

Na pozycji 16 wału są zamknięte SK7, SK8, SK11, SK12

Na pozycji 17 wału są zamknięte SK7, SK8, SK11, SK12, SK13, SK14

Na pozycji 18 wału są zamknięte SK7, SK8, SK13, SK14, SK15, SK16

Na pozycji 16 silniki trakcyjne pracują przy wzbudzeniu 70%.

Na pozycji 17 silniki trakcyjne pracują przy wzbudzeniu 54%.

Na pozycji 18 silniki trakcyjne pracują przy wzbudzeniu 43%.

Na pozycjach od 1—18 wału kułakowego silniki trakcyjne pracują przy wzbudzeniu 97%, ponieważ opór BO bocznikuje 3% uzwojeń głównych.

4. Zmiana kierunku obrotów wirnika (jazdy)

Po przesterowaniu się nawrotnika do jazdy „wtył” nastąpi otwarcie styków nawrotnika: N1, N3, N5, N7, a zamkną się N2, N4, N6, N8. Nastąpi zmiana kierunku przepływu prądu w uzwojeniach stojanów silników trakcyjnych.

Dla silników S1-S2; przewód G6, zamknięty styk N2 nawrotnika na G8, uzwojenie stojana 2-go silnika, 1-go silnika, na G7, zamknięty styk nawrotnika N4 na G9. Dalszy obwód dla silników S1, S2 jest taki sam jak przy jeździe „naprzód”.

Dla silników S3, S4; przewód G18, zamknięty styk nawrotnika N6 na G20, uzwojenie stojana 4-go silnika, 3-go silnika, na G19, zamknięte styki nawrotnika N8 na G21. Dalszy obwód S3, S4 jest taki sam jak przy jeździe „naprzód”. Jeżeli nastąpi uszkodzenie I-ej pary silników, to odłącznik nożowy OS1-2 należy z położenia górnego ustawić w dolne zaciski G2. Jeżeli nastąpi uszkodzenie 2-ej pary silników to odłącznik nożowy OS3-4 ustawić w górne zaciski G14.

§ 4

CZYNNOŚCI PRZY URUCHOMIENIU Rys. 2

1. Obwód baterii
2. Obwód silnika sprężarki pomocniczej
3. Ciśnienie powietrza do pantografów i urządzeń szafy WN i WS
Znaczenie symboli na rys. 2.

PWR — pantografowy wyłącznik rozrządu

PP — przełącznik pracy pantografów mający cztery położenia

A+B — oba pantografy czynne

A — pantograf A czynny

B — pantograf B czynny

O — oba pantografy wyłączone

ZpA — zawór pantografu A

ZpB — zawór pantografu B

B — WS blokada przy drzwiach szafy WS

B — WN blokada przy drzwiach szafy WN

K0 — kurek trójdrożny z wyjmowanym kluczem

K1 — kurek odcinający dopływ powietrza do szafy WS i WN

K3 — kurki odcinające dopływ powietrza do PWR

F — filtr powietrzny

M1 i M2 — manometry w szafie NN

ZZ1, ZZ2 — zawory zwrotne

A — rozpylacz alkoholu

Sp — sprężarka pomocnicza

SSp — stycznik sprężarki pomocniczej

We — bezpiecznik automatyczny sprężarki pomocniczej

PMS — wyłącznik pakietowy sprężarki pomocniczej

- P — przycisk uruchamiający sprężarkę pomocniczą
- ON — odłącznik nożowy baterii
- G — gniazdo obcego zasilania
- 63 A — bezpiecznik topikowy baterii
- BA — boczniaki amperomierza
- A — amperomierz

1. Obwód baterii Rys. 2

Bateria składa się z 72 ogniów o pojemności 60 Ah i napięciu 110. Bateria akumulatorów umieszczona jest w osobnej skrzyni pod wagonem Rb. Obok baterii umieszczone są dwa bezpieczniki 63 A i przełącznik dla ładowania z zewnątrz.

Obwód baterii jest następujący:

z przewodu +B na bezpiecznik 63 A, przełącznik ładowania z zewnątrz na MB1, złącze międzywagonowe na B3, załączony odłącznik (ON) na B10. Minus baterii (-B) zaczyna się od bezpiecznika 63 A na MB2, złącze międzywagonowe na B2, załączony odłącznik nożowy na B4, boczniak amperomierza BA i do ZN. Przewód B10 zasila obwód silnika sprężarki pomocniczej.

2. Obwód stycznika silnika sprężarki pomocniczej SSp — załączenie

Należy wykonać następujące czynności:

załączyć bezpiecznik automatyczny silnika sprężarki pomocniczej na tablicy NN,

przekręcić wyłącznik pakietowy dla silnika sprężarki pomocniczej PMS na tablicy NN,

przycisnąć przycisk P do uruchomienia silnika małej sprężarki pomocniczej na tablicy NN.

Po wykonaniu wyżej wymienionych czynności zamknie się obwód dla cewki stycznika silnika sprężarki pomocniczej z następującego obwodu:

B10 na B18 — bezpiecznik automatyczny sprężarki pomocniczej

B18 na M63 — wyłącznik pakietowy dla sprężarki pomocniczej P.M.S.

M63 na M62 — przyciśnięty przycisk „P” na tablicy NN

M62 na M61 — cewka stycznika „SSp”

M61 na ZN — bezpiecznik automatyczny sprężarki pomocniczej

3. Obwód silnika sprężarki pomocniczej

Stycznik „SSp” zamknie się, dając zasilanie na silnik sprężarki pomocniczej z obwodu:

B10 na B18 — bezpiecznik automatyczny sprężarki pomocniczej.

B18 na M61A — uzwojenie wirnika i stojana silnika M61 do ZN.

Silnik elektryczny zacznie pracować, napędzając sprężarkę pomocniczą.

4. Obwód pneumatyczny sterujący

Powietrze z małej sprężarki płynie przez zawór zwrotny ZZ1 do zbiornika rozrządczego 57 l, daje przez filtr „F”, zawór redukcyjny „R” (z 7 na 5 atn) załączony kurek „KO” (z wyjmowanym kluczem) — jeżeli kurek jest załączony to powietrze płynie przez blokady szafy WS i WN (jeżeli są zamknięte) do manometru pantografowego „M1”, jak również do zaworów „ZPA” i „ZPB”.

Jeżeli zawory „ZPA”, „ZPB” są w pozycji na „podniesione”, to powietrze płynie poprzez załączony przełącznik PP w pozycji A+B i do cylindrów pantografowych.

Uwaga: — przy uruchomieniu kurek K1 w szafie NN powinien być odcięty (drugi manometr M2 nie powinien wskazywać ciśnienia).

Po uzyskaniu ciśnienia 5 atn na manometrze M1 i dojściu pantografów do sieci, należy załączyć kurek „K1” w szafie NN — drugi manometr powinien pokazać ciśnienie. Jeżeli oba manometry „M1” i „M2” wskazują ciśnienie 5 atn można przystąpić do zamykania WS-ów poprzez przyciśnięcie zwory przekaźnika PZWS.

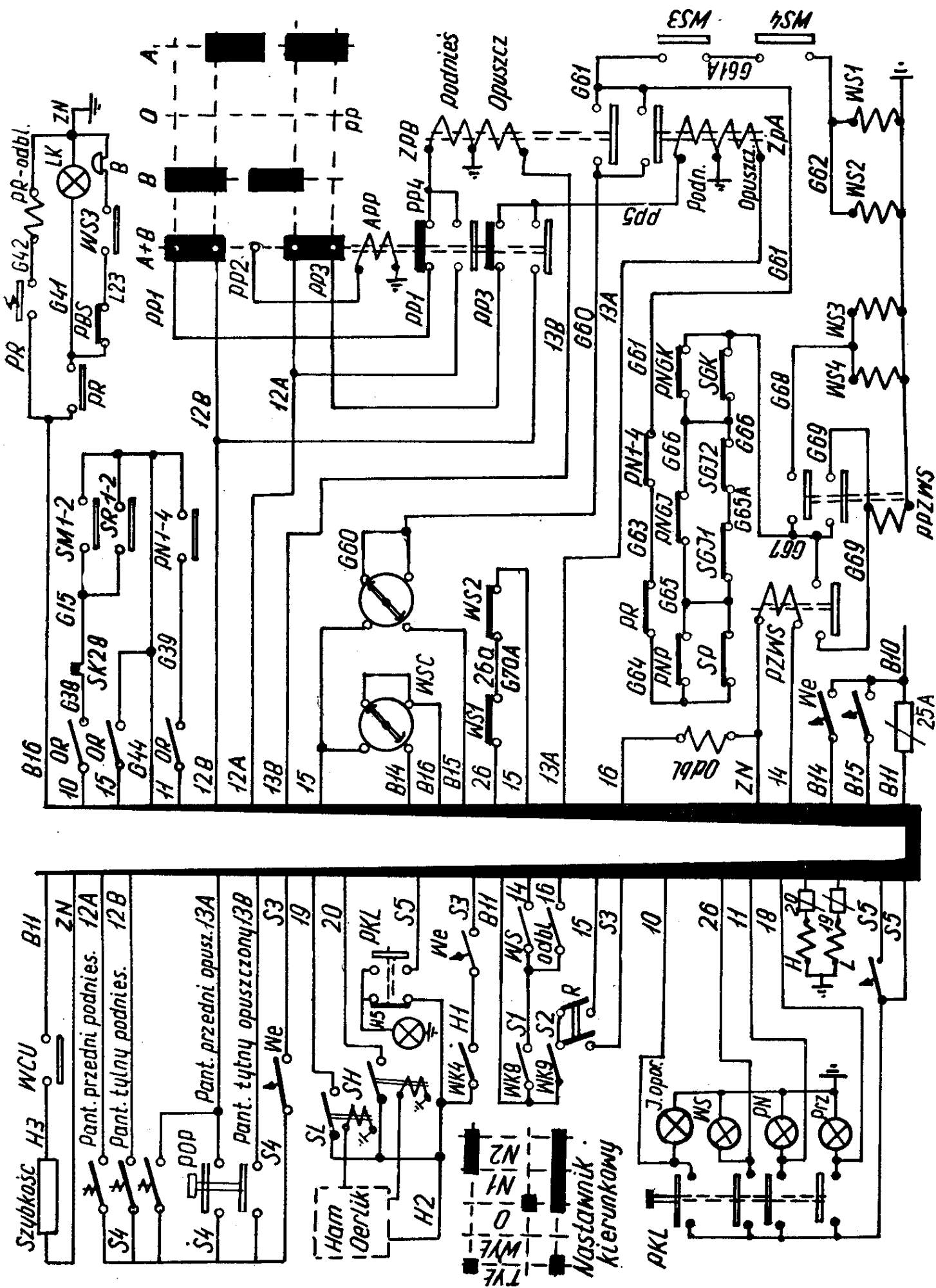
§ 5

OBWODY POMOCNICZE NN Rys. 3 i 4

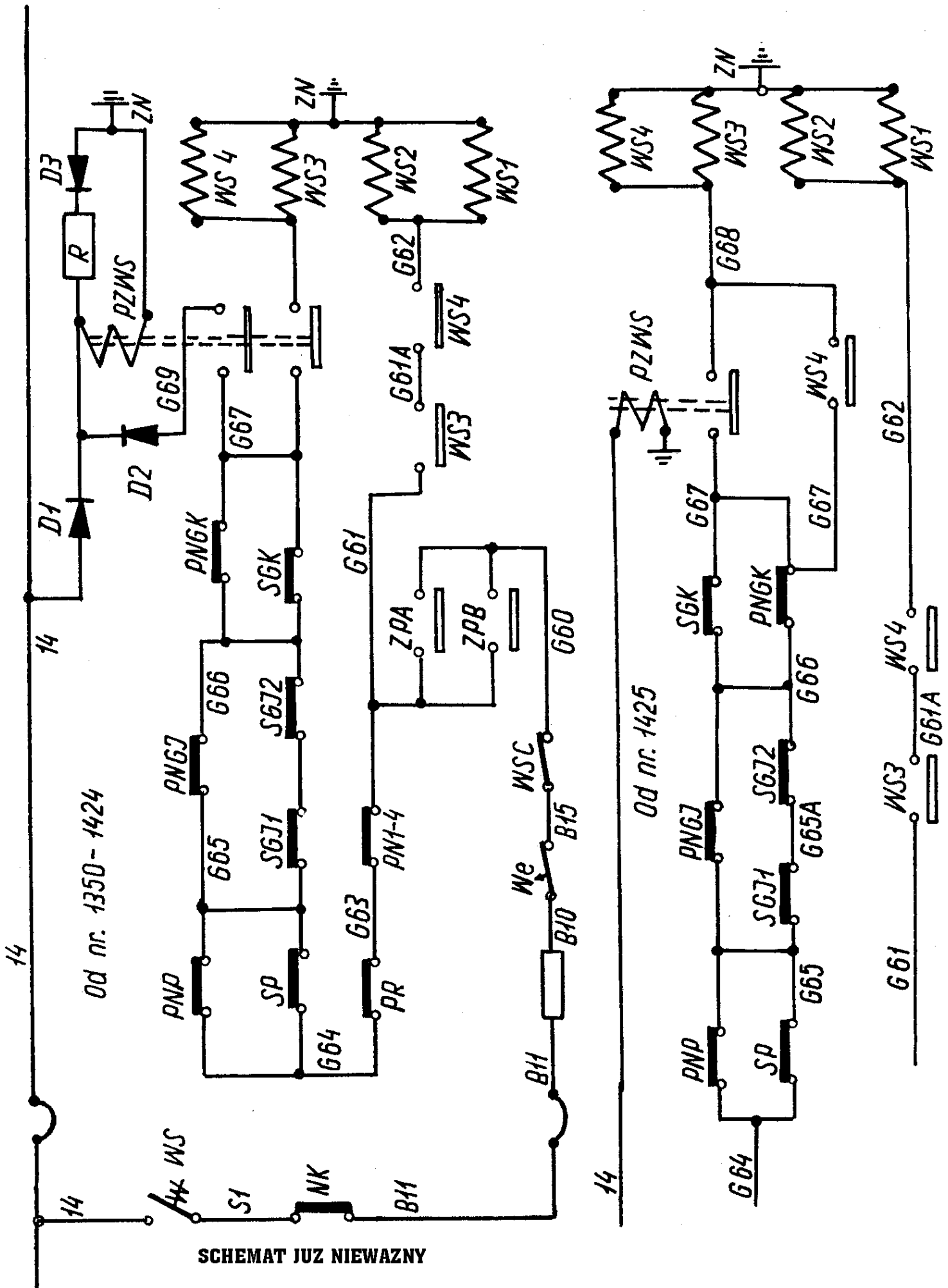
1. Pantografów
2. Wyłącznika szybkiego
3. Lampek kontrolnych
4. Hamulca EP.

Oznaczenia do Rys. 3 i 4

B	— bezpiecznik topikowy 25 A (rozrząd)
NK	— styki nastawnika kierunkowego
R	— podwójny wyłącznik rozrządu na pulpicie
We	— bezpieczniki automatyczne
POP	— przycisk do opuszczania pantografów na pulpicie
PP	— przekaźnik pantografów sterowany nastawnikiem kierunkowym
APP	— awaryjny przekaźnik pantografów
ZPA	— zawór pantografu A
ZPB	— zawór pantografu B
PZWS	— przekaźnik załączający wyłącznik szybki
PPZWS	— pomocniczy przekaźnik zał. wyłącznik szybki
WS1—WS4	— styczniki elektropneumatyczne (PK 315)



EN57 rys. 3 — Obwody pomocnicze NN



WSC	— wyłącznik warstwowy
PN1—4	— przek. nadmiarowy silników trakcyjnych (styki pomocnicze)
PR	— przekaźnik różnicowy (styki pomocnicze zwarte)
PNP	— przekaźnik nadmiarowy przetwornicy (styki pomocnicze)
PNGJ	— przekaźnik nadmiarowy grzania jednostki (styki pomocnicze)
PNGK	— przekaźnik nadmiarowy grzania kabin (styki pomocnicze)
SP	— stycznik przetwornicy głównej (styki pomocnicze)
SGJ1	— stycznik grzania jednostki 1/3 (styki pomocnicze)
SGJ2	— stycznik grzania jednostki 2/3 (styki pomocnicze)
SGK	— stycznik grzania kabin
OR	— odłącznik rozrządu
PKL	— przycisk kontroli lampek
WCU	— ciśnieniowy cylindra hamulcowego w kabinie B
SL	— stycznik luzowania w kabinie
SH	— stycznik hamowania w kabinie
L	— elektropneumatyczny zawór luzujący pod wagonem
H	— elektropneumatyczny zawór hamujący pod wagonem.

1. Obwód podniesienia pantografów Rys. 3

Jeżeli jest ciśnienie powietrza 5 atm to należy wykonać następujące czynności:

- 1) sprawdzić bezpiecznik topikowy rozrządu 25 A
- 2) nastawnik kierunkowy ustawić na „0” lub kierunku
- 3) załączyć bezpieczniki automatyczne w kabinie za wyjątkiem grzania szyb,
- 4) załączyć podwójny wyłącznik rozrządu na pulpicie „R”
- 5) dać impuls wyłącznikiem dźwigienkowym „tylni lub przedni podniesiony”

Zamyka się obwód z plusa B11 na zawór Ep podniesienia ZpA lub ZpB z obwodu: (Rys. 3).

- | | |
|------------|--|
| B10 na B11 | — bezpiecznik topikowy 25 A rozrządu na tablicy NN, |
| B11 na S2 | — styki nastawnika kierunkowego na „0” lub kierunku, |
| S2 na S3 | — załączony podwójny wyłącznik rozrządu na pulpicie, |
| S3 na S4 | — załączony bezpiecznik automatyczny 6 A dla pantografów w kabinie, |
| S4 na 12A | — załączony impulsowy wyłącznik dźwigienkowy, na pulpicie dla „przedni podniesiony”, |
| S4 na 12B | — załączony impulsowy wyłącznik dźwigienkowy, na pulpicie dla „tylni podniesiony”, |

- 12A na PP3 — przełącznik pantografów PP ustawiony w pozycji A+B,
- 12B na PP1 — przełącznik pantografów PP ustawiony w pozycji A+B,
- PP3 na PP5 — zwarte styki awaryjnego przekaźnika,
pantografów APP, cewka zaworu i ZN.
- PP1 na PP4 — zwarte styki awaryjnego przekaźnika,
pantografów APP, cewka Ep i ZN,

Przewód PP5 zasila cewkę zaworu Ep maszyny pantografowej ZpA, która spowoduje przesterowanie kurka trójdrożnego — i powietrze o ciśnieniu 5 atm popłynie do cylindra pantografu (pantograf A).

Przewód PP4 zasila cewkę zaworu Ep maszyny pantografowej ZpB, która spowoduje przesterowanie kurka trójdrożnego — i powietrze o ciśnieniu 5 atm popłynie do cylindra pantografu „B”.

2. Obwód opuszczenia pantografów Rys. 3

Opuszczenie pantografu A. Po załączeniu impulsowego wyłącznika dźwigienkowego „pantograf przedni opuszczony”, zamknął się obwód z S4 na 13A (wielokrotny), który zasili bezpośrednio cewkę zaworu Ep na opuszczenie i przestawi kurek trójdrożny, wypuszczając ciśnienie powietrza do atmosfery z cylindra pantografowego.

Sprężyna środkowa (opuszczająca) opuści pantograf — (5 sek.)

Chcąc opuścić tylny pantograf do kierunku jazdy (B), należy przycisnąć przycisk opuszczania pantografów w kabinie, dając zasilanie jednocześnie na przewody 13A, 13B, które spowodują opuszczenie obu pantografów.

Jeżeli nastąpi uszkodzenie pantografu „A” licząc od kabiny „RA” to należy — przełącznik pantografów w szafie NN ustawić w pozycję „B”.

Jeżeli nastąpi uszkodzenie pantografu „B” — to należy: przełącznik pantografów w szafie NN ustawić w pozycję „A”.

Jeżeli ciągniemy jednostkę „na zimno”, to należy przełącznik pantografów ustawić w pozycję „0”, nastąpi odcięcie dopływu powietrza do cylindrów pantografowych, jak również nastąpi zanik sterowania pantografami z pulpitu.

Jeżeli jest uszkodzony pantograf „A” a przełącznik pantografów ustawiony jest w pozycji „B”, to użycie wyłącznika na pulpicie dla pantografu „A” spowoduje uniesienie pantografu „B”, bo zadziała awaryjny przekaźnik pantografów APP i przełączy obwód elektryczny z 12A na PP4 i pantograf „B” podniesie się.

Jeżeli jest uszkodzony pantograf „B”, a przełącznik pantografów ustawiony jest w pozycji „A”, to użycie wyłącznika na pulpicie dla pantografu „B” spowoduje uniesienie pantografu „A” bo zadziała awaryjny przełącz-

nik pantografów APP i połączy obwód elektryczny z 12B na PP5, który zasili cewkę zaworu EP podniesienia pantografu „A” i pantograf „A” podniesie się.

Jeżeli zawory pantografowe są ustawione na podniesienie, to zamykają się ich styki pomocnicze — z przewodu G60 na G61 dla zamknięcia WS-ów. Przewody wielokrotnego sterowania krzyżują się między wagonem „S” a wagonem „WRb” jak pokazuje rysunek. Przewód 12A łączy się na złączu międzywagonowym z 12B — między wagonem „S — Rb”. Przewód 12B łączy się na złączu międzywagonowym z przewodem 12A między „S — Rb”.

12A	12A / 12A	12A / 12B	12B
12B	12B / 12B	12B / 12A	12A
13A	13A / 13A	13A / 13B	13B
13B	13B / 13B	13B / 13A	13A
Ra	S	Rb	

Przewody 13A na złączu międzywagonowym „S — Rb” łączą się z 13B. Przewody 13B na złączu międzywagonowym „S — Rb” łączą się z 13A. Jeżeli klawiatura jest połączona z drugą jednostką — to przewody krzyżują się.

12A na 12B	13A na 13B
12B na 12A	13B na 13A

Gdyby tego skrzyżowania nie było, elektryczne zespoły trakcyjne musiałyby być zawsze ustawione kabinami Ra do kabiny Rb.

3. Obwód wyłącznika szybkiego rys. 3

Warunki do zamknięcia WS-ów (4-ry styczniki elektropneumatyczne)

- 1) Podniesione pantografy
- 2) Nastawnik kierunkowy na pozycji „0”
- 3) Załączone bezpieczniki automatyczne w kabinie i na tablicy NN
- 4) Odblokowany przekaźnik różnicowy „PR”
- 5) Załączony podwójny wyłącznik rozrządu na pulpicie
- 6) Odblokowane przekaźniki nadmiarowo-prądowe „PN”

Po spełnieniu warunków od 1) do 6) dajemy impuls wyłącznikiem dzwignikowym na pulpicie dla cewki przekaźnika PZWS z obwodu:

B10 na B11 — bezpiecznik topikowy 25 A „rozząd”

B11 na S1 — styki nastawnika kierunkowego w pozycji „0”

S1 na 14 — impulsowy wyłącznik dzwignikowy na pulpicie dla „WS”

14 na 14 — złącza międzywagonowe

14 na cewkę przekaźnika PZWS i do ZN

Przełącznik PZWS zadziała i zamknie styki zwierając obwód z przewodu G67 na G69. Nastąpiło zamknięcie obwodu dla cewki przełącznika PPZWS:

B10 na B15 — bezpiecznik automatyczny dla WS-ów na tablicy NN,
B15 na G60 — wył. pakietowy pokrętny WSC (centralny) na tablicy NN,
G60 na G61 — zwarte styki na zaworach pantografowych ZpA, ZpB,
G61 na G63 — zwarte styki pomocnicze przełącznika nadmiarowego silników trakcyjnych,

G63 na G64 — zwarte styki pomocnicze odblokowanego przełącznika różnicowego PR,

G64 na G65 — zwarte styki pomocnicze odblokowanego przełącznika nadmiarowego przetwornicy głównej PNP, lub zwarte styki pomocnicze stycznika przetwornicy SP (gdy stycznik jest otwarty),

G65 na G66 — zwarte styki pomocnicze odblokowanego przełącznika nadmiarowego grzania jednostki (PNGJ), lub zwarte styki pomocnicze stycznika pierwszego i drugiego obwodu grzania (SGJ1—2),

G66 na G67 — zwarte styki pomocnicze odblokowanego przełącznika nadmiarowego grzania kabin (PNGK), lub zwarte styki pomocnicze stycznika grzania kabin (SGK),

G67 na G69 — zamknięte styki przełącznika PZWS w szafce NN,
G69 na cewkę PPZWS i do ZN.

Przełącznik PPZWS zamknie styki w obwodach:

Pierwszy obwód: z przewodu G67 na G69 jako obwód utrzymujący dla cewki PPZWS.

Drugi obwód: z G67 na G68 zasilając cewki zaworu Ep, WS3 i WS4 i do ZN.

Styczniki WS3 i WS4 zamkły styki czynne z przew. G61 na G62 do cewek zaworu Ep, WS1 i WS2. Jednocześnie przewód wielokrotny 26 stracił zasilanie i lampka na pulpicie gaśnie.

Od numeru 1425 zlikwidowano przełącznik PPZWS w szafie WS. Rezerwowe pomocnicze styki WS4 wykorzystano jako obwód utrzymujący z przewodu G67 na G68. Po zadziałaniu przełącznika PZWS w szafie NN zamknie się obwód załączający z G67 na G68. Po zamknięciu styczników WS3 i WS4 zamyka się również obwód utrzymujący z G67 na G68 i wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie możemy zwolnić. Przełącznik PZWS straci zasilanie i rozewrze obwód załączający z przewodu G67 na G68.

4. Obwody lamp kontrolnych na pulpicie rys. 3 wyłącznika szybkiego — zasilane z obwodu:

B11 na S2 — styki nastawnika kierunkowego,
S2 na 15 — załączony rozrząd na pulpicie,
15 na 26a — styki pomocnicze WS1,
26a na 26 — styki pomocnicze na WS2,
26 na lampkę i do ZN.

Jeżeli WS1-WS2-WS3-WS4 są zamknięte — to przewód 26 nie otrzymuje zasilania i lampka na pulpicie gaśnie.

Lampka działania PN1—4 silników trakcyjnych:

Jeżeli zadziała PN1—4 to zamkną się styki pomocnicze, co spowoduje zasilanie przewodu 11 z przewodu 15 i lampka na pulpicie świeci.

Chcąc dokonać odbloku musimy dać wyłącznikiem dźwigienkowym impuls na przewód 16 z przewodu S1 przy ustawionym nastawniku kierunkowym na „0”.

5. Obwód hamulca EP

Hamulec EP zasilany jest z przewodu S3 poprzez bezpiecznik automatyczny 6A do H1. Przewód H1 łączy się z H2 na styku nastawnika kierunkowego. W korpusie zaworu maszynisty Oerlikona są mikro styczniki sterowane krzywkami.

Jeżeli zawór maszynisty jest na pozycji „1”, to zasila stycznik luzowania SL, który zamknie się, dając zasilanie na przewód 19 i do cewki zaworu luzującego „L” poprzez bezpiecznik 0,5 A.

Jeżeli rękojeść zaworu jest ustawiona w położeniu III, to zasilany jest stycznik hamowania SH, który zamyka się dając zasilanie na przewód 20 i do cewki zaworu hamującego poprzez bezpiecznik 0,5 A.

W czasie hamowania (1,46 atn) ciśnieniowy WCU w kabinie Rb zwieira styki i daje elektryczne zasilanie do szybkościomierza, który nakreśli hamowanie na taśmie z przewodu B11 na H3. (WCU w kabinie B).

Chcąc skontrolować lampki kontrolne na pulpicie, należy przycisnąć przycisk PKL. Przyciśnięcie przycisku PKL na pulpicie spowoduje zasilanie z S5 na wszystkie lampki i przewody 11, 18, 26, 10.

6. Odblok przekaźnika różnicowego PR

Jeżeli zadziała PR to zapali się lampka na tablicy NN.

Chcąc odblokować PR przyciskamy przycisk na tablicy NN i zamyka się obwód:

B10 na B14 — bezpiecznik automatyczny na tablicy NN,
B14 na B16 — wyk. pakietowy WSC na tablicy NN,

B16 na G42 — przyciśnięty przycisk na tablicy NN,
G42 — na cewkę odbloku i do ZN.

Przełącznik PR zostanie odblokowany i lampka zgaśnie, przewód G41 straci zasilanie.

§ 6

OBWÓD PRZETWORNICY GŁÓWNEJ I ŁADOWANIA BATERII

Oznaczenie do rys. nr 5, 6

63 A	— bezpieczniki topikowe baterii pod pudłem
ON	— odłącznik baterii na tablicy NN
NK	— styki nastawnika kierunkowego
R	— podwójny wyłącznik dźwigienkowy rozrządu na pulpicie
We	— bezpieczniki automatyczne
PZP	— przełącznik załączający przetwornicy głównej (przerzutowy)
SP	— stycznik przetwornicy głównej
PNP	— przełącznik nadmiarowy przetwornicy głównej 12 A/75 A
PPNP	— przełącznik pomocniczy nadmiarowego przetwornicy głównej
PU	— przycisk do uruchomienia przetwornicy głównej na tablicy NN
WA	— wyłącznik awaryjny przetwornicy głównej (Pokrętny)
PWR	— pantografowy wyłącznik rozrządu
PZN	— przełącznik zanikowo-napięciowy WN (1800 V—2200 V)
WS1—WS2	— styki pomocnicze wyłącznika szybkiego
PBS	— przełącznik blokujący sprężarkę przy rozruchu przetwornicy
S	— silnik prądnicy 3000 V — 13 kW
P	— prądnica 110 V — 10 kW
RN	— regulator napięcia prądnicy „Tirila”
PPZ	— przełącznik prądu zwrotnego
SPZ	— stycznik prądu zwrotnego
W	— wentylator szafy WN
20 A	— bezpiecznik topikowy WN
125 A	— bezpiecznik topikowy NN
80 A	— bezpiecznik topikowy NN
R0, R1, R2, R3	— opory omowe NN w obwodzie prądnicy
LK	— lampka kontrolna przetwornicy
B	— styk szafy WN

Obwód stycznika przetwornicy głównej SP. Rys. 5 — załączenie

Należy wykonać następujące czynności:

Załączyć napięcie na przewodzie B11

Nastawnik kierunkowy ustawić na „0” lub kierunku

Załączyć bezpieczniki w kabinie oprócz grzania szyb

Załączyć podwójny wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie R

Podnieść pantograf A lub B

Zamknąć wyłącznik szybki (WS1 do WS4)

Musi być napięcie w sieci jezdnej

1. Obwód przekaźnika przerzutowego przetwornicy PZP

Załączony wyłącznik dźwigienkowy (impulsowy) dla przetwornicy zamyka obwód dla cewki przekaźnika PZP następującego obwodu: \pm B10, bezpiecznik topikowy 25 A na B11, złącza międzywagonowe na B11, zwarte styki nastawnika kierunkowego na „0” lub kierunku na „S2”, załączony podwójny wyłącznik dźwigienkowy rozrządu na pulpicie R na S3, wyłącznik samoczynny w kabinie na M36, styki wyłącznika dźwigienkowego do wyłączenia przetwornicy załączony wyłącznik dźwigienkowy do załączenia przetwornicy głównej na przewód 22, złącze międzywagonowe na przewód 22, cewka przekaźnika przerzutowego i do ZN. Przekaźnik przerzutowy PZP załączy i zamknie obwód z przewodu B16 na M50.

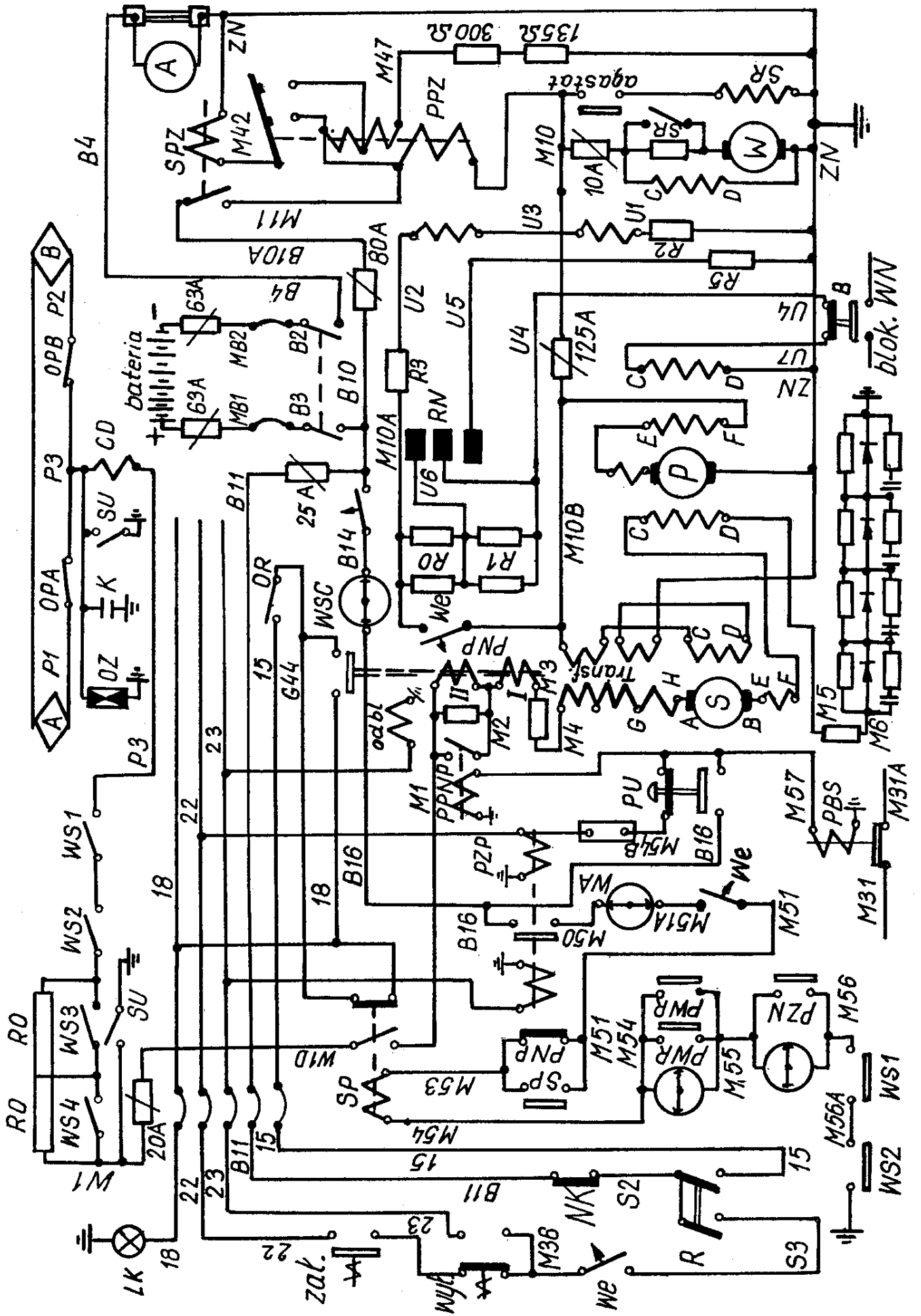
2. Obwód przekaźnika pomocniczego PPNP i przekaźnika PBS

Przewód 22, zwarte wyprowadzone styki na tablicy NN na M54B, przycisk do załączenia przetwornicy na tablicy NN na M57. Przewód M57 zasila cewki przekaźników PPNP i PBS, które zamkną styki.

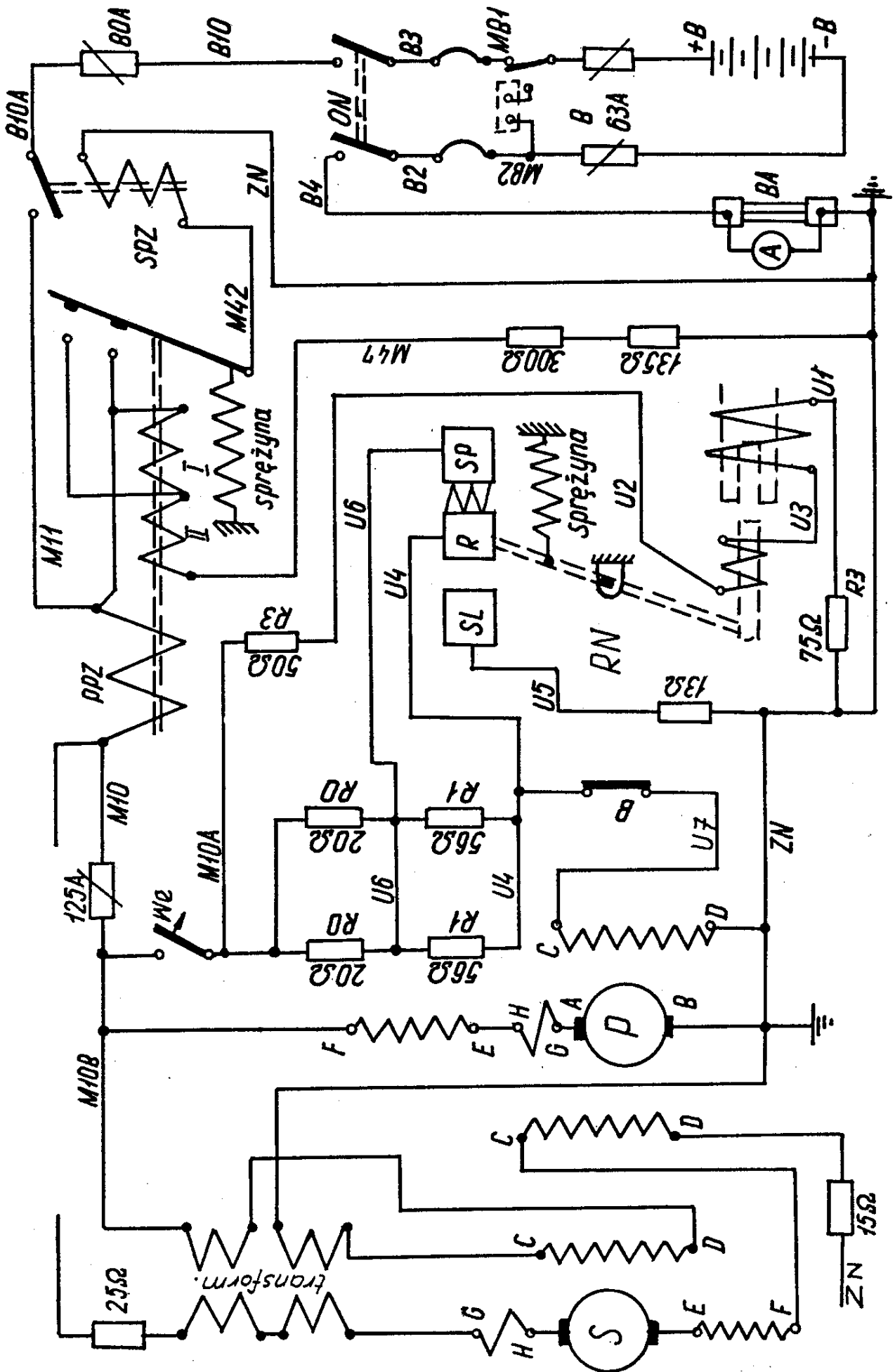
3. Obwód cewki stycznika przetwornicy głównej SP

+B10, wyłącznik samoczynny na tablicy NN na B14, wyłącznik pakietowy na tablicy NN na przewód B16, zwarte styki przekaźnika przerzutowego PZP na M50, załączony wyłącznik pakietowy na tablicy NN na M51A, wyłącznik samoczynny wzbudzenia prądnic głównej na tablicy NN na M51, zwarte styki pomocnicze przekaźnika nadmiarowego przetwornicy głównej na M53, cewka stycznika przetwornicy głównej w szafie WN na M54, zwarte styki wyłączników ciśnieniowych pantografów (PWR) lub zwarty łącznik pokrętny na tablicy NN na przewód M55, zwarte styki przekaźnika zanikowo-napięciowego WN lub zwarty wyłącznik pakietowy na tablicy NN na przewód M56, zwarte styki pomocnicze na styczniku WS1 na M56A, zwarte styki pomocnicze na styczniku WS2 do ZN.

Stycznik przetwornicy SP zamknie się po stronie WN. Jednocześnie na stykach pomocniczych zamknął się obwód utrzymujący z M51 na M53.



EN57 rys. 5 — Obwód przetwornicy głównej.



EN57 rys. 6 — Obwód prądu WN dla silnika napędowego prądnicy głównej, ładowanie baterii.

Jeżeli maszynista zwolni wyłącznik załączający przetwornicę po 6 sek. to przewód wielokrotny 22 straci zasilanie, lecz przekaźnik przerzutowy PZP pozostanie załączony mechanicznie. Po utracie zasilania na przewodzie 22, straci również zasilanie przewód M57, co spowoduje, że przekaźnik PPNP, PBS utracą zasilanie prądowe. Zamknie się obwód z M31 na M31A dla załączenia sprężarki, oraz prąd WN płynie przez obie cewki przekaźnika nadmiarowego przetwornicy głównej PNP.

4. Obwód wyłączenia przetwornicy głównej i odbloku PNP

Załączenie wyłącznika dźwigienkowego (impulsowego) na pulpicie spowoduje zasilenie przewodu wielokrotnego 23, który zasili cewkę przekaźnika przerzutowego i nastąpi otwarcie obwodu z B16 na M50. Stycznik przetwornicy SP otworzy się. Jednocześnie dokonuje się odbloku przekaźnika nadmiarowego przetwornicy głównej.

Jeżeli zadziała przekaźnik nadmiarowy przetwornicy PNP to spowoduje otwarcie WS-ów, a stycznik przetwornicy otworzy się bezprądowo.

5. Obwód lampki „przetwornica wyłączona”

Lampka otrzymuje zasilanie ze styków pomocniczych na styczniku SP, lub ze styków pomocniczych zablokowanego przekaźnika nadmiarowego przetwornicy PNP. Obwód jest następujący:

B11 na S2 — styki nastawnika kierunkowego

S2 na 15 — załączony rozrząd na pulpicie

15 na G44 — odłącznik rozrządu OR na tablicy NN

G44 na 18 — styki pomocnicze na styczniku SP

lub — zwarte styki pomocnicze na przekaźniku PNP po zablokowaniu

6. Obwód prądu WN silnika napędowego prądnicy głównej rys. 6

Po zamknięciu się stycznika SP popłynie prąd z sieci jezdnej przez pantograf, odłącznik pantografów, cewkę dławikową CD, zamknięte WS1-WS2-WS3-WS4, bezpiecznik topikowy 20 A, zamknięty stycznik SP na M1 zamknięte styki pomocnicze przekaźnika nadmiarowego przetwornicy PPNP na M2 na I-szą cewkę, PNP — M3, opór M4 uzwojenie transformatorowe, uzwojenie komutacyjne silnika napędowego G-H, uzwojenie wirnika A-B, uzwojenie szeregowo silnika E-F, uzwojenie wzbudzenia dla prądnicy C-D na M5, opór 15 Ω na M6, zespół diod, oporów i do ZN.

Jeżeli silnik zacznie pracować to twornik prądnicy uzyskuje również obroty i powstaje napięcie na zaciskach prądnicy. Po 6-ciu sek. m-sta zwalnia wyłącznik, przewód 22 traci zasilanie, jak również przewód M57 (po NN). Przekaźnik PPNP rozewrze styki po stronie WN i nastąpi przepływ

prądu przez dwie cewki przekaźnika PNP. Przekaznik nadmiarowy przetwornicy głównej PNP przy dwóch cewkach czynnych działa przy prądzie 12 A.

7. Obwód prądowy uzwojenia bocznikowego prądnicy C-D rys. 6

Prąd z plusa prądnicy płynie: przewód M10B, bezpiecznik samoczynny „We” przewód M10A, opory $20\ \Omega$ na przewód U6, zwarte styki węglowe regulatora na przewód U4, styki uzależniające przy szafie WN na przewód U7, uzwojenie bocznikowe C-D prądnicy i do ZN. Zbocznikowanie oporów $56\ \Omega$ powoduje, że płynie większy prąd w uzwojeniach C-D prądnicy, a tym samym wzrost napięcia na zaciskach prądnicy.

8. Obwód prądowy cewek regulatora napięcia RN rys. 6

Prąd z M10A przez opór R3 płynie na U2, cewkę ruchomą regulatora napięcia na U3, cewkę stałą regulatora napięcia na przewód U1, opór R3 i ZN. Płynący prąd poprzez cewki regulatora napięcia wytwarza strumień magnetyczny i podciągnie kotwicę z ruchomym stykiem R do lewego styku SL, co spowoduje, że włączą się w szereg z cewką C-D opory $56\ \Omega$.

Płynący prąd z M10a poprzez opory $20\ \Omega$ i $56\ \Omega$ zmniejszy swoją wartość w uzwojeniu C-D prądnicy, a tym samym zmniejszy strumień magnetyczny i nastąpi zmniejszenie napięcia na zaciskach prądnicy.

Strumieniowi magnetycznemu pochodzącemu od cewek regulatora napięcia przeciwdziała sprężyna regulacyjna.

9. Obwód prądowy cewek przekaźnika prądu zwrotnego PPZ

Plus prądnicy, bezpiecznik topikowy 125 A na M10, cewka prądowa przekaźnika prądu zwrotnego PPZ na M11, pierwsza cewka napięciowa PPZ, druga cewka napięciowa przekaźnika PPZ na przewód M47, opór $435\ \Omega$ i ZN. Przekaznik PPZ podciągnie kotwicę i da zasilanie na przewód M42, który zasili cewkę stycznika prądu zwrotnego SPZ i do ZN.

10. Obwód prądu ładowania — prądnica bateria

Przewód M10B, bezpiecznik topikowy 125 A przewód M10, cewka prądowa przekaźnika prądu zwrotnego PPZ na przewód M11, zamknięty stycznik prądu zwrotnego SPZ na przewód B10A, bezpiecznik topikowy 80 A na przewód B10, załączony odłącznik nożowy ON na przewód B3, złącza międzywagonowe na MB1, przełącznik ładowania, bezpiecznik topikowy 63 A na +B bateria na -B, bezpiecznik 63 A na przewód MB2, złącze międzywagonowe na przewód B2, odłącznik baterii ON na B4, boczny amperomierz i ZN.

§ 7

OBWÓD SILNIKÓW SPRĘŻAREK RYS. 7 i 8

SS	— stycznik załączający sprężarkę
SRS	— stycznik rozruchowy sprężarki
WAS	— wyłącznik awaryjny sprężarki
UST	— uruchomienie sprężarki z tablicy NN
ZCK	— wyłącznik do zwierania ciśnieniowego sprężarki „na krótko”
We	— bezpieczniki automatyczne
SSp	— stycznik sprężarki pomocniczej
SM	— silnik sprężarki pomocniczej
PMS	— wyłącznik pakietowy do uruchomienia sprężarki pomocniczej
PS	— przycisk uruchomienia sprężarki
CS	— ciśnieniowy sprężarki w kabinie A
PNS	— przełącznik nadmiarowy silnika sprężarki 85 A
R	— podwójny wyłącznik rozrządu na pulpicie
PBS	— pomocniczy przełącznik blokujący sprężarkę w chwili rozruchu przetwornicy głównej
WSC	— wyłącznik pakietowy
S	— silnik sprężarki

1. Obwód silnika sprężarki CM-38 (starego typu) — załączenie rys. 7

Aby uruchomić sprężarkę należy wykonać następujące czynności:

Musi być napięcie na B11

Nastawnik kierunkowy na „0” lub kierunku

Załączony podwójny wyłącznik rozrządu na pulpicie

Załączone bezpieczniki automatyczne w kabinie

Podniesione pantografy

Zamknięty wyłącznik szybki

Uruchomiona przetwornica

Załączony wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie dla sprężarki

1) Obwód cewki stycznika silnika sprężarki SS (starego typu)

B10 na B11 — bezpiecznik topikowy 25 A rozrząd

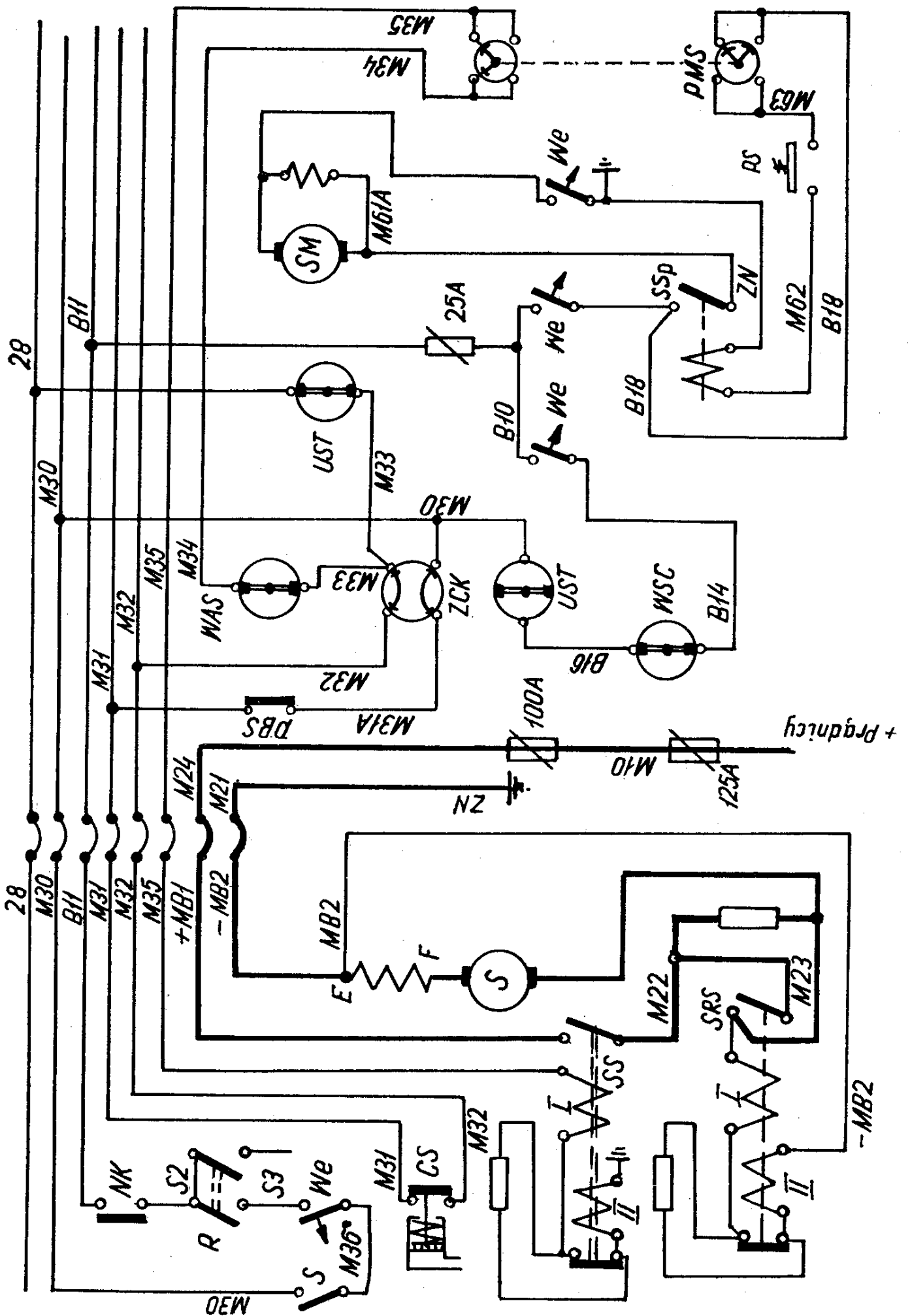
B11 na S2 — nastawnik kierunkowy na „0” lub kierunku

S2 na S3 — załączony rozrząd na pulpicie „R”

S3 na M36 — bezpiecznik automatyczny obwodów pomocniczych w kabinie

M36 na M30 — załączony wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie dla sprężarki

M30 na M30 — złącze międzywagonowe



EN57 rys. 7 — Uruchomienie sprężarki starego typu. CM-38

- M30 na M31A — wyłącznik pakietowy do zwierania ciśnieniowego „na krótko” ZCK na tablicy NN
- M31A na M31 — przekaźnik blokujący sprężarkę w czasie rozruchu przetwornicy głównej PBS w szafie WN
- M31 na M31 — złącze międzywagonowe
- M31 na M32 — ciśnieniowy sprężarki CS w szafce kabiny Ra (po stronie kierownika pociągu)
- M32 na M33 — wyłącznik ZCK do zwierania ciśnieniowego CS „na krótko” w szafie NN (ZCK)
- M33 na M34 — wyłącznik pakietowy WAS na tablicy NN
- M34 na M35 — wyłącznik małej sprężarki PMS na tablicy NN
- M35 na M35 — złącze międzywagonowe
- M35 na I cewkę, styki zwarte na styczniku, na II cewkę i do ZN

2) Obwód silnika sprężarki starego typu CM38

Zamknięty stycznik SS utworzył obwód:

+ prądnicą, bezpiecznik topikowy 125 A na M10, bezpiecznik topikowy sprężarki 100 A na M24, złącza międzywagonowe na + MB1, zamknięty stycznik SS na M22, opór rozruchowy na przewód M23, uzwojenie wirnika, stojana, przewód — MB2, złącza międzywagonowe na przewód M21 i ZN.

Silnik sprężarki zacznie pracować, a następnie zamknie się stycznik oporowy i zbocznikuje opór z M22 na M23. Po zamknięciu styczników SS i SRS w szereg z cewką 1 i 2 włącza się oprór 175 Om.

Sprężarki CM38 mają cylindry leżące i są sprężarkami o jedno stopniowym sprężaniu i wydajności 780 na minutę.

2. Obwód silnika sprężarki nowego typu. Rys. 8, A 50—110B

1) Obwód cewki stycznika SS sprężarki nowego typu.

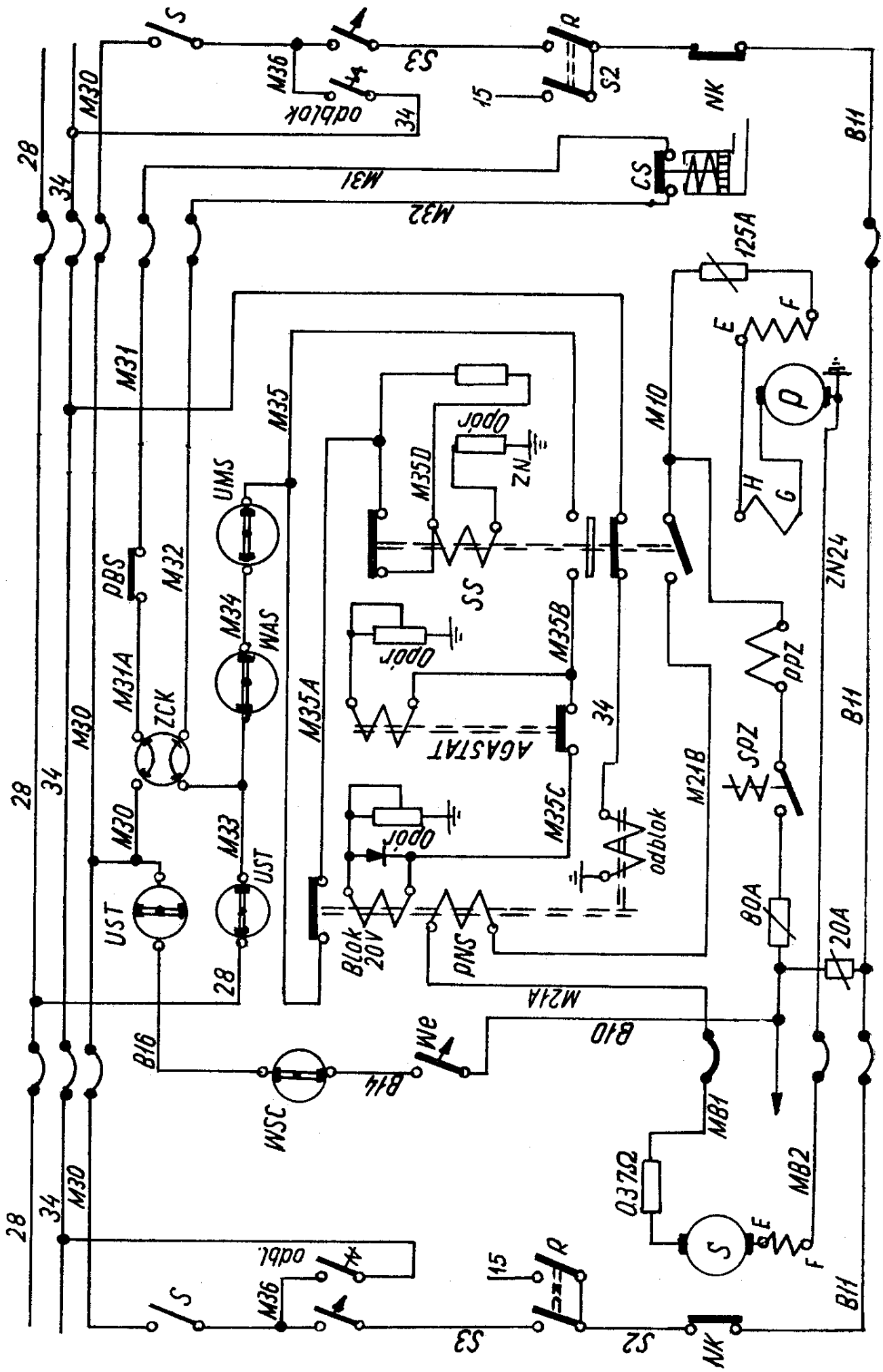
Sterowanie stycznikiem sprężarki SS jest takie same jak przy sprężarkach starego typu do przewodu M35 i dalej przewód M35, zamknięte styki odblokowanego przekaźnika nadmiarowego na przewód M35A, styki pomocnicze stycznika SS na przewód M35D, cewka stycznika SS, opór i ZN. Stycznik SS zamknie się.

2) Obwód cewki blokującej przekaźnik PNS i przekaźnik zwłoczny

Przewód M35, styki stycznika SS przewód M35B, styki przekaźnika zwłocznego, przewód M35C, cewka blokowania PNS, opór i ZN. Jednocześnie z przewodu M35B ma zasilanie cewka agastatu (rozwrze styki po 4 sekundach)

3) Obwód roboczy silnika sprężarki

Zamknięty stycznik SS utworzył obwód:



EN57 rys. 8 — Uruchomienie sprężarki nowego typu. A50-110B.

+ prądniczy, bezpiecznik topikowy 125A na przewód M10, zamknięty stycznik SS na przewód M21B, cewka prądowa przekaźnika PNS na przewód M21A, złącza międzywagonowe na MB1, opór ochronny 0,37 OM, wirnik silnika, uzwojenie stojana na przewód MB2, złącza międzywagonowe na przewód ZN24 i do ZN. Silnik sprężarki ruszy napędzając sprężarkę.

4) **Obwód odbloku przekaźnika nadmiarowego PNS**

Jeżeli zablokuje przekaźnik nadmiarowy sprężarki PNS, to nastąpi przerwa w zasilaniu stycznika sprężarki SS i stycznik otworzy się. Otwarty stycznik sprężarki SS zamknał styki pomocnicze na przewód 34.

Dokonując odbloku wyłącznikiem dźwigienkowym na pulpicie damy zasilanie na przewód 34 z przewodu M36. Nastąpi odblokowanie przekaźnika PNS.

Jeżeli nastąpi uszkodzenie silnika sprężarki lub nastąpi zwarcie w tym obwodzie, to należy przełączyć pakietowy pokrętny WAS na tablicy NN w położenie „pior.owe” (przerwa M33 na M34).

Ustawiony pakietowy UST w położenie „poziome” daje połączenie z przewodu M33 na wielokrotny 28 dla sterowania sprężarkami następnymi jednostek.

Jeżeli ciśnienie w zbioroniku głównym osiągnie 7 atn to ciśnieniowy sprężarki CS rozewrze styki w obwodzie M31 na M32 i stycznik SS otworzy się (nastąpi przerwa na M36—M30-. Silnik sprężarki zatrzyma się. Przy nowych typach sprężarki, stycznik sprężarki SS jest na tablicy NN, przy starych typach pod wagonem Ra w specjalnej skrzyni. W nowych sprężarkach zastosowano odblok sprężarki na pulpicie — z M36 na 34. (przekaźnika nadmiarowego silnika sprężarki PNS)

§ 8

OBWODY PNEUMATYCZNE ZASILAJĄCE I HAMULCOWE SYSTEMU KNORRA I OERLIKONA. RYS. 9, 9a, 10, 11, 12

SD	— duża sprężarka
F	— filtr
A	— rozpylacz alkoholu
O	— odoliwiacz
ZZ	— zawór zwrotny
ZB	— zawór bezpieczeństwa

CS	— ciśnieniowy sprężarki
ZM	— zawór m-szy w kabinie
141	— zbiornik wyrównawczy
K1	— kurek odcinający SHP (zaplombowany)
K2	— kurki odcinające zbiorniki główne od przewodu zasilającego
K3	— kurek odcinający powietrze do syren i wycieraczek
K4	— kurek odcinający powietrze do szaf WS i WN
K5	— kurek odcinający powietrze do zmieniaacza siły hamowności
K6	— kurek odcinający powietrze ciśnieniowego cylindrów hamulcowych
K7	— kurek do odcięcia ciśnieniowego sprężarek
SY	— syreny
P	— przycisk syreny
7/5	— zawór redukcyjny z 7 atn na 5 atn
ZR	— zawór rozrządczy do hamowania
100 l	— zbiornik pomocniczy
PZZ	— podwójny zawór zwrotny
B	— elektromagnetyczny zawór blokujący
H	— zawór hamujący
L	— zawór luzujący
ZSH	— zmieniaacz siły hamowania

1. Obwód zasilający zbiorniki główne przy sprężarkach CM-38 starego typu. Rys. 9, 10

Elektryczna jednostka trakcyjna wyposażona jest w sprężarkę dwucylindrową o jednostopniowym sprężaniu, podwieszoną pod wagonem rozrządczym Ra. Sprężarka w czasie pracy zasysa powietrze przez filtr F, rozpylacz alkoholu A zawory ssące i do cylindrów. Sprężone powietrze w cylindrach płynie przez odoliwiacz O, węzownicę, odoliwiacz O, zawór zwrotny ZZ i do 4 zbiorników głównych o pojemności 4×150 . Zbiorniki rozmieszczone są po dwa na każdym wagonie rozrządczym. (Ra i Rb).

Wzdłuż trzech wagonów są dwa przewody:

- przewód hamulcowy 5 atn
- przewód zasilający 7 atn

Przewody wyżej wymienione wyprowadzone są do sprzęgów Schafenberg. Między wagonami są kurki KZ — przewodu zasilającego, KH — przewodu hamulcowego, przez które przepływa powietrze do zbiorników. W przypadku uszkodzenia zbiorników głównych można je odciąć kurkami K2 od przewodu zasilającego.

2. Obwód zasilający zbiorniki główne przy sprężarkach nowego typu.

Rys. 9a

Zmodernizowana sprężarka jest sprężarką dwucylindrową o dwustopniowym sprężaniu i wydajności 940 l/min. Sprężarka zasysa powietrze przez filtr F, zawór ssący do cylindra I stopnia sprężania. Sprężone powietrze na I stopniu sprężania przepływa przez węzownicę rurkową, zawór ssący do cylindra II stopnia sprężania. Sprężone powietrze na II stopniu sprężania płynie przez odoliwiacz O, zawór zwrotny ZZ do 4-ech zbiorników głównych jak przy sprężarce CM-38 (starego typu). Każda para zbiorników ma zawór bezpieczeństwa ZB na 7 atn. Sprężarka posiada również swój zawór bezpieczeństwa na 7,5 atn. Ciśnienie powietrza na wagonie S przedostaje się przez zawór zwrotny ZZ do zbiornika rozrządczego 57 l.

Jednocześnie ciśnienie powietrza odgałęzia się na syreny i wycieraczki, poprzez załączone kurki K3 — Rys. 9. Jednocześnie ciśnienie powietrza odgałęzia się na zawory maszynisty ZM w kabinach RA i RB. Jeżeli rączka zaworu maszynisty (ZM) jest w położeniu napełniania, to ciśnienie powietrza napełnia przewód hamulcowy w wagonach Ra, S, Rb poprzez załączone kurki Kh.

Powietrze płynie z przewodu hamulcowego poprzez załączone zawory rozrządcze „ZR” pod każdym wagonem do zbiorników pomocniczych 100 l (lub 150 l wag. S) Ciśnienia w tych zbiornikach powinno osiągnąć 5 atn jak również jest takie ciśnienie pod grzybkim zaworu hamującego „H”. (hamulec Knorra. Rys. 9a).

3. Działanie hamulca Knorra EP i pneumatycznego rys. 10 — hamowanie EP.

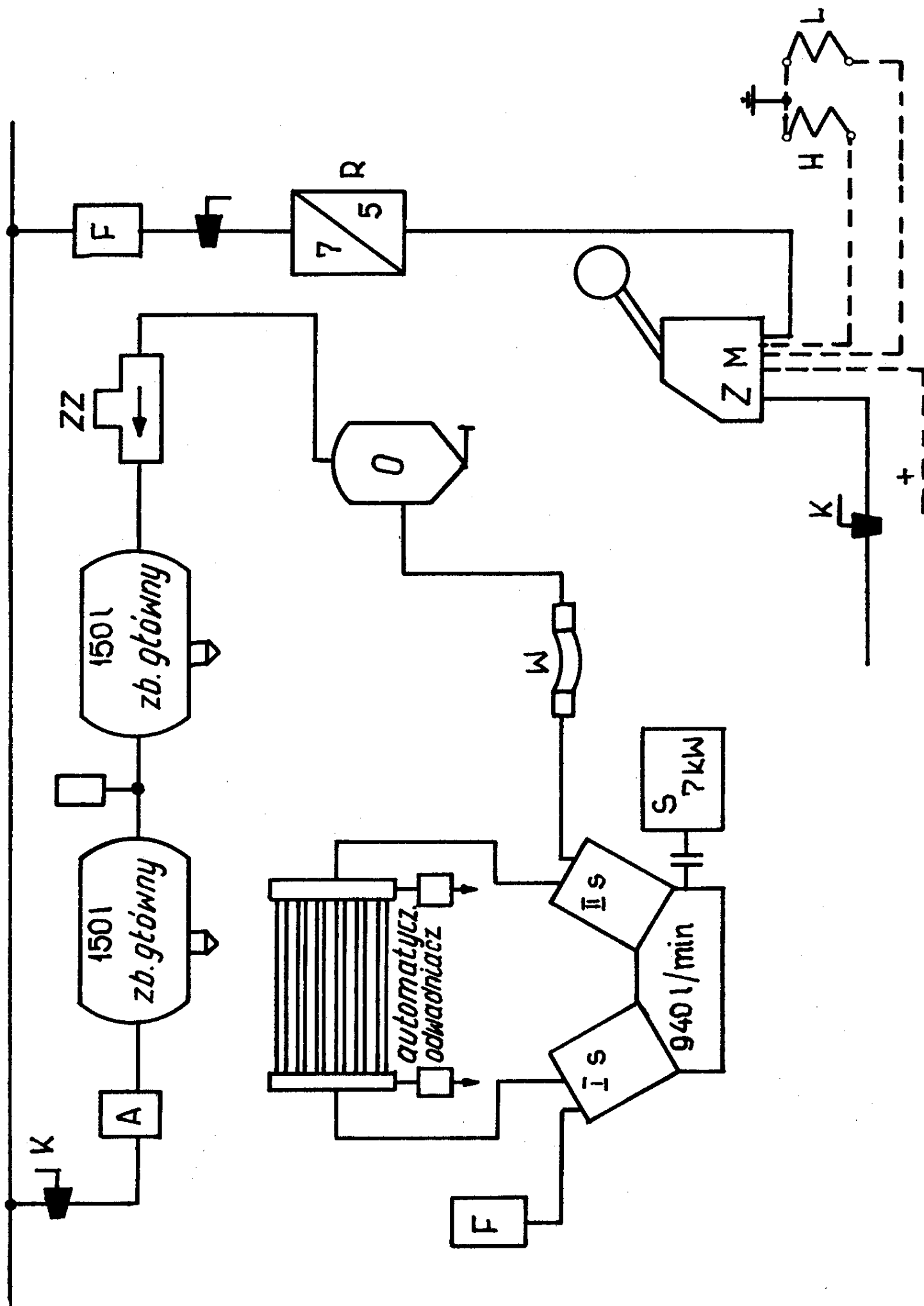
Przewód „20” zasila cewkę zaworu „B” oraz „H”. Zawór „H” przepuszcza powietrze ze zbiornika pomocniczego 100 l. poprzez PZZ, ZSH i do cylindra hamulcowego. Wielkość ciśnienia w cylindrze hamulcowym ustala zmieniacz siły hamowania w zależności od obciążenia wagonu. Przesterowanie ZSH następuje przy owartych drzwiach automatycznych na postoju (D 21), a zablokowanie ZSH odbywa się po ich zamknięciu.

Luzowanie EP (Knorra) Rys. 10

Przewód „19” zasila cewkę zaworu EP „L” poprzez styki przekaźnika „B”. Zawór „L” odpowietrzy cylinder hamulcowy poprzez ZSH, PZZ i zawór L w czasie 4 sek.

Hamowanie pneumatyczne (Knorra) Rys. 10

Różnica ciśnień między przewodem hamulcowym, a zbiornikiem po-



EN57 rys. 9a — Obwód pneumatyczny zasilający (sprężarka A50-110B)

mocniczym, przesterowała zawór ZR i nastąpił przepływ powietrza ze zbiornika pomocniczego 100 l do cylindra hamulcowego przez PZZ, ZSH.

Luzowanie pneumatyczne (Knorra)

Po podwyższeniu ciśnienia w przewodzie hamulcowym nastąpiło przesterowanie zaworu ZR i połączyło dwie drogi dla przepływu powietrza. Ciśnienie z przewodu hamulcowego płynie do zbiornika pomocniczego. Jednocześnie cylinder hamulcowy odpowietrzy się poprzez ZSH, PZZ i ZR.

Czas hamowania wynosi 1,5 sek. luzowanie 4 sek. Ciśnienie w cylindrach hamulcowych wynosi:

2,6 — 4 atn. w wagonach rozrządowych

2,5 — 3,9 atn. w wagonach silnikowych

Hamulec ręczny wagonów rozrządowych (Ra, Rb) działa na wszystkie klocki hamulcowe obydwu wózków.

Nazwy położenia rękojeści zaworu maszynisty (Knorra) 7-mio położeniowego

Napełnienie — ciśnienie 7 atn przewodu hamulcowego

Luzowanie EP — jeżeli przyciśniemy dźwignię w rękojeści zaworu ZM ciśnienie ze zbiornika gł. płynie do cylinderka stycznika luzowania w kabinie. Stycznik zamknie się dając zasilanie na przewód „19”. Jednocześnie napełnia się przewód ham. ciśnieniem 5 atn. poprzez regulator przewodu i napełnia się zbiornik wyrównawczy 14 l.

Hamowanie EP.

Przyciśnięta dźwignia w rękojeści kranu maszynisty odpycha grzybek od gniazda i powietrze ze zbiornika głównego płynie do cylinderka stycznika hamowania w kabinie. Stycznik zamknie się i daje zasilanie na przewód wielokrotny 20. Jednocześnie napełnia się przewód hamulcowy ciśnieniem 5 atn. przez regulator „R” przewodu hamulcowego. Napełnia się zbiornik wyrównawczy 14 l.

Podwójna trakcja

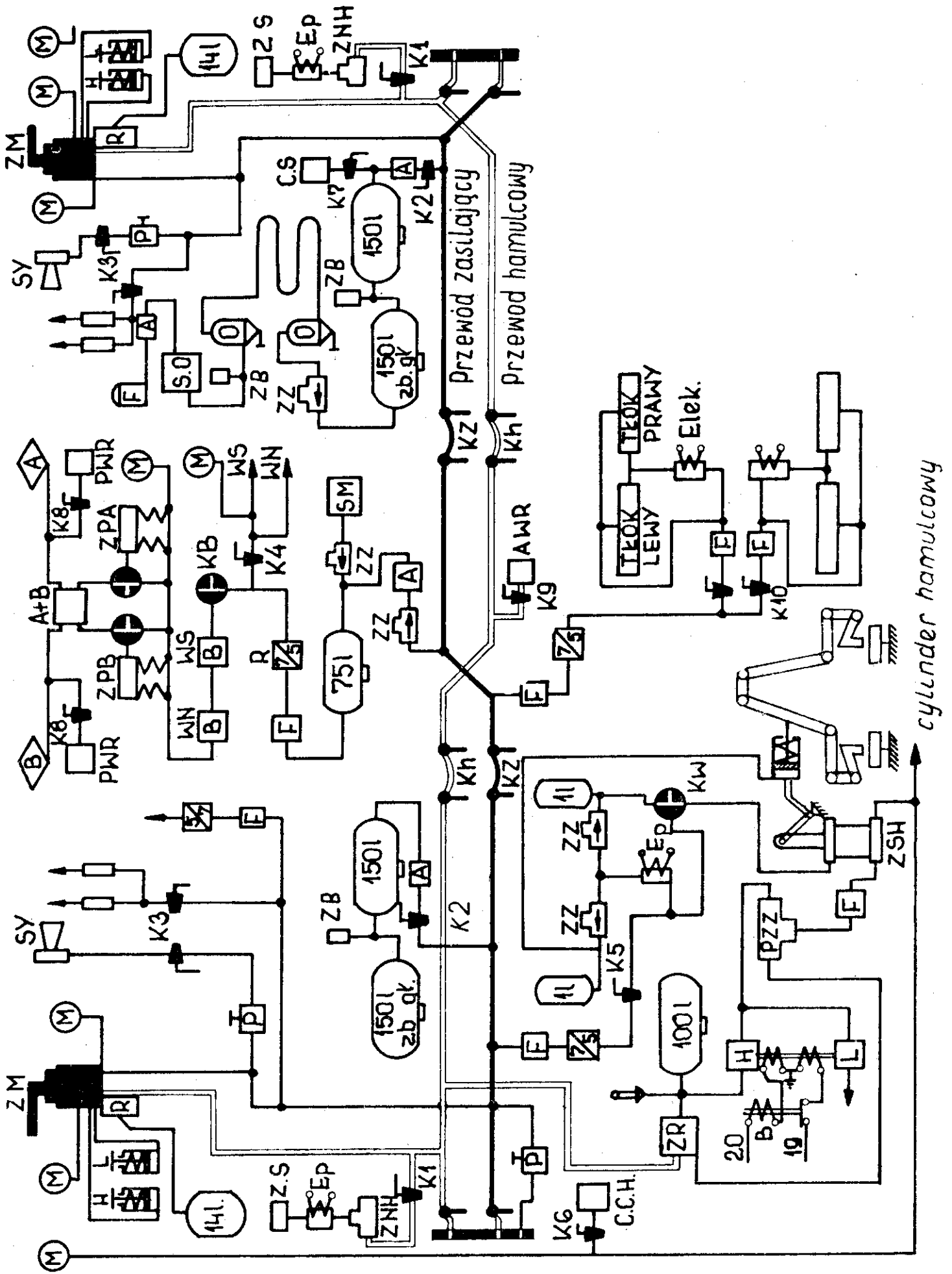
W tym położeniu zamykamy kluczem rękojeść m-sty w ten sposób, że możemy zahamować pneumatycznie a nie można wyluzować.

Podtrzymanie stopnia hamowania.

W tym położeniu przeprowadzamy szczelność przewodu hamulcowego.

Hamowanie służbowe pneumatyczne.

W tym położeniu rękojeść zaworu m-sty ZM łączy zbiornik wyrównawczy z atmosferą a urządzenie wyrównawcze na skutek różnicy ciśnień połączy przewód hamulcowy z atmosferą.



EN57 Rys. 10 — Obwód pneumatyczny hamulca Knorra

Hamowanie nagłe.

W tym położeniu rękojeści zaworu m-sty ZM łączymy bezpośrednio przewód hamulcowy z atmosferą.

4. Układ hamulca Oerlikona „budowa i działanie”. Rys. 11

Oznaczenie symboli na schemacie Rys. 11

- ESt4d — zawór rozrządczy
- PC — przekładnik ciśnienia
- OG — ogranicznik ciśnienia
- PZZ — podwójny zawór zwrotny
- ZZ — zawór zwrotny
- 125 l — zbiornik pomocniczy
- 15 l — zbiornik sterujący do zaworu ESt4d
- H — zawór EP hamujący
- L — zawór EP luzujący
- O — odłączniacz zwyczajny
- ZM — zawór m-sty Oerlikona
- R — zawór redukcyjny z 7 atn na 5 atn
- F — filtr powietrzny
- K1 — kurek odcinający przewód hamulcowy
- K2 — kurek odcinający dopływ 7 atn do zaworu R

Sprężarka oraz zbiorniki główne są rozmieszczone tak jak przy aparaturze Knorra. Układ hamulcowy jest jednak nieco inny. Zbiornik pomocniczy do zaworu rozrządczego ESt4d jest napełniany ze zbiornika głównego ciśnieniem 7 atn przez zawór zwrotny ZZ. Zawór rozrządczy ESt4d działa na zasadzie trzech ciśnień: zbiornik sterujący 15 l, przewód hamulcowy, ciśnienie cylindra hamulcowego.

Położenia rękojeści zaworu m-sty ZM Oerlikona 7-mio położeniowego do hamulca EP.

Luzowanie EP — Jest zamknięty mikrowyłącznik luzowania w zaworze m-sty ZM dając zasilanie dla cewki stycznika luzowania w kabinie (SL). Zamknięty stycznik luzowania zasila przewód wielokrotny 19. Jednocześnie w zaworze m-sty ZM jest otwarty grzybek przelotowy i następuje napełnianie przewodu hamulcowego ciśnieniem 5 atn. Zawór redukcyjny „R” redukujący ciśnienie z 7 atn. na 5 atn. jest oddzielnym urządzeniem w kabinie obok zaworu m-sty ZM.

Jazda — zawór m-sty przepuszcza powietrze 5 atn. przez otwarty grzybek przelotowy do przewodu hamulcowego.

Hamowanie EP. — W zaworze m-sty ZM zamknął się mikrowyłącznik hamowania dając zasilanie na cewkę stycznika hamowania SH w kabinie.

Stycznik hamowania SH zamknie się i zasili przewód wielokrotny 20 dla zaworów EP hamowania. Jednocześnie napełnia się przewód hamulcowy ciśnieniem 5 atm. przez oddzielny zawór redukcyjny R.

Luzowanie pneumatyczne i jazda. Przy załączonym bezpieczniku automatycznym w kabinie dla hamulca EP i ustawionym nastawniku kierunkowym „na kierunku”, jest hamowanie EP (jak w pozycji 3). Przewód hamulcowy napełnia się ciśnieniem 5 atm. przez zawór m-sty ZM z oddzielnego zaworu redukcyjnego w kabinie.

Odcięcie. Zamknął się grzybek przelotowy w zaworze maszynisty ZM i przewód hamulcowy nie jest popelniany. Mikro wyłącznik hamowania w zaworze m-sty ZM jest zamknięty, jak również jest zamknięty stycznik hamowania SH w kabinie (przewód 20 wielokrotny ma zasilanie). W tym położeniu przeprowadzamy szczelność przewodu hamulcowego, po uprzednim wyłączeniu hamulca EP i wyluzowaniu.

Hamowanie stopniowe lub nagłe. Hamulec EP nie bierze udziału, stycznik SH w kabinie jest otwarty. Nastąpiło otwarcie grzybka spustowego w zaworze maszynisty ZM i połączenie ciśnienia przewodu hamulcowego z atmosferą. Jeżeli rękojeść zaworu m-sty ZM ustawiona jest na chwilę w położenie 6-ste i cofniemy w położenie 5-te to będzie hamowanie służbowe stopniowe. Jeżeli rękojeść zaworu m-sty pozostawimy w położeniu 6-stym to będzie hamowanie nagłe.

Podwójna trakcja. Należy zwolnić blokadę i wprowadzić rękojeść zaworu m-sty w to położenie. Od położenia trzeciego do położenia 5,5 rekojeści zaworu m-sty ZM jest zamknięty mikro wyłącznik hamowania w zaworze ZM, który daje zasilanie na cewkę stycznika hamowania SH w kabinie (zasila przewód 20). Przy prowadzeniu pociągu (jednostki) na hamulcach zespolonych należy:

- wyłączyć bezpiecznik automatyczny pod pulpitem dla hamulca EP
- rękojeść zaworu maszynisty ZM ustawić w położeniu „4”
- przeprowadzać hamowanie w położeniu 6-stym.

Hamowanie EP Oerlikona. Rys. 11

Hamulec Oerlikona współpracuje z hamulcem zespolonym samoczynnym. Jeżeli zawór rozrządczy ESt4d jest wyłączony i wagon nie hamuje hamulcem zespolonym nie działa również hamulec EP. Jeżeli przewód wielokrotny 20 zasili cewkę zaworu H to nastąpi przepływ powietrza sterującego ze zbiornika 15 l, przez podwójny zawór zwrotny PZZ do komory „A” ogranicznika ciśnienia. Komora „A” jest połączona z komorą „B” poprzez otwarty grzybek G1 i dalej do komory C przekładnika ciśnienia, gdzie działa na przeponę K2. Przepona K2 w przekładniku ciśnienia działa w lewo na trzpień i przeponę K3. Trzpień razem z przeponami

K2, K3 odepchnie grzybek G2 od gniazda i następuje przepływ powietrza ze zbiornika pomocniczego 125 l, (150 l) do komory D, do komory E i do cylindra hamulcowego.

Przepływ powietrza ze zbiornika pomocniczego do komory D, do komory E i cylindra trwa tak długo póki ciśnienie komory E działając na przeponę K3 pokona ciśnienie komory C (K2), a sprężyna grzybka G2 dociśnie go do gniazda, trzpień przylega do gniazda grzybka G2. Ciśnienie w komorze E i cylindrze wyniesie od 2,6—4 atmosfer. Takie samo ciśnienie panuje w komorze C i B, ponieważ w komorze B ogranicznik ciśnienia działa na przeponę K1 w prawo, przez co grzybek G1 został dociśnięty do gniazda, trzpień przylega do gniazda grzybka G1. Ciśnienie w komorach B i C wynosi od 2,6—4 atmosfer.

Luzowanie EP Oerlikono. Rys. 11

Przewód wielokrotny 19 zasila cewkę zaworu luzującego L. Zawór zadziała i połączy komorę „A” ogranicznika ciśnienia z atmosferą. Wyższe ciśnienia komory B i C ogranicznika i przekładnika odepchną grzybek G1 w ograniczniku ciśnienia od gniazda i nastąpi połączenie ich z komorą „A”, i z atmosferą poprzez PZZ i zawór L. Ciśnienie komór C, B i A, spadnie do zera.

Wyższe ciśnienie komory „E” przekładnika ciśnienia, działając na przeponę K3 odepchnie trzpień od grzybka G2, dając połączenie z atmosferą komory E i cylindra, przez trzpień trążony i komorę F.

Czas hamowania 1,5 sek. czas luzowania 9 sek.

Hamowanie pneumatyczne zaworu rozrządczego ESt4d (Oerlikona)

Po obniżeniu się ciśnienia w przewodzie hamulcowym nastąpi przesterowanie zaworu ESt4d i nastąpi przepływ powietrza ze zbiornika pomocniczego 125 l (150 l) przez PZZ do komory A, B i C. Jeżeli ciśnienie komory B osiągnie wartość sprężyny nastawczej, działającej z drugiej strony na przeponę K1, to grzybek G1 dojdzie do swojego gniazda — odcinając przepływ z komory A do B i C. Ciśnienie komory C działa na przeponę K2 w lewo, wobec tego drażony trzpień dotknie gniazda grzybka G2 — odpychając go od gniazda i nastąpi przepływ powietrza ze zbiornika pom. 125L (150), przez komorę D, do komory E i cylindra ham.

Ciśnienie komory E działa na przeponę K3 i po wyrównaniu się z ciśnieniem komory C (przep. K2) grzybek G2 zostanie dociśnięty do swojego gniazda poprzez sprężynę, trzpień przylega do gniazda grzybka G2. Jeżeli cylinder i komora E będą nieszczelne, to nieszczelności będą uzupełniane. Ciśnienie w cylindrze wyniesie od 2,6 do 4 atmosfer na wagonie sterowniczym, a na wagonie S od 2,5 do 3,9 atmosfer.

Luzowanie pneumatyczne zaworu rozrządczego ESt4d. (Oerlikona)

Po uzyskaniu ciśnienia 5,0 atmosfer w przewodzie hamulcowym zawór rozrządczy ESt4d przesteruje się i połączy z atmosferą komorę A ogranicznika ciśnienia. Ciśnienie komór B+C ogranicznika odepchnie grzybek G1 od swojego gniazda, dając połączenie komór A, B i C z atmosferą. Ciśnienie komory E działające na przeponę K3 działa w prawo, trzpień drażony oderwie się od gniazda grzybka G2 i nastąpi połączenie z atmosferą cylindra i komory E, poprzez trzpień drażony i komorę F.

Czas luzowania 9 sekund.

5. Opis działania urządzenia S.H.P. część pneumatyczna Rys. 12

Jeżeli SHP jest sprawne, to przekaźnik SHP otrzymuje zasilanie z przewodu 28H, lub może również uzyskać zasilanie (28H) jeżeli ustawimy wyłącznik poziomo (tarczka semafora).

Przekaźnik SHP podciągnie i da zasilanie z przewodu S5 na S6. Przewód S6 zasila cewkę zaworu „EP”.

Cewka zadziała i przesteruje grzybek w ten sposób, że dolny grzybek dojdzie do gniazda, a górny odejdzie od gniazda — dając połączenie z atmosferą ciśnienia jakie było na zaworze spustowym nastawnika kierunkowego. Po ustawieniu nastawnika kierunkowego na kierunek, grzybek zaworu spustowego odejdzie od gniazda odpychany przez krzywkę. Ciśnienie z przewodu hamulcowego płynie poprzez kurek K pod grzybek.

Jednocześnie powietrze poprzez dławik przedostaje się nad grzybek wyrównując ciśnienie — grzybek dolega do gniazda, a pomaga mu w tym sprężyna nad grzybkiem. Jednocześnie ciśnienie dostaje się do zaworu „EP” pod dolny grzybek.

Jeżeli przekaźnik SHP straci zasilanie z przewodu 28H to przerwie zasilanie przewodu S6, co spowoduje przesterowanie grzybków w zaworze EP. Nastąpi szybki odpływ powietrza do atmosfery z nad grzybka zaworu nagłego hamowania.

Nastąpi różnica ciśnień, to jest pod grzybkiem będzie większe a nad grzybkiem mniejsze. Nastąpi uniesienie grzybka w zaworze nagłego hamowania i połączenie przewodu hamulcowego z atmosferą. Nastąpiło nagłe hamowanie pneumatyczne.

Przerwanie tego hamowania następuje przez ponowne zasilanie cewki zaworu EP, tj. odcięcie odpływu powietrza na zaworze EP do atmosfery.

Nastąpi szybkie wyrównanie ciśnienia nad grzybkiem i pod grzybkiem w zaworze nagłego hamowania, sprężyna ponownie dociśnie grzybek do

gniazda w zaworze nagłego hamowania. W razie uszkodzenia SHP należy odciąć kurek K i przełożyć wyłącznik elektryczny (semaforek) w kabinie w pozycję poziomą.

§ 9

OBWODY STEROWANIA STYCZNIKAMI SL1-2, SM1-2, SR1-2 RYS. 13

Oznaczenia do rysunku 13:

- 25 A — bezpiecznik rozrządu na tablicy NN
- R — rozrząd na pulpicie
- We — bezpiecznik automatyczny
- WG1—WG8 — styki nastawnika jazdy
- WK5—WK9 — styki nastawnika kierunkowego
- OR — odłącznik rozrządu na tablicy NN
- SK20—SK28 — styki pomocnicze na wale kułakowym
- WS1—WS2 — styki pomocnicze wyłącznika szybkiego (czynne)
- AWR — automatyczny wyłącznik rozrządu — zwiera przy 4,6 atn.
- PZN — przekaźnik zanikowo napięciowy WN
- SL1—2 — stycznik liniowy
- SM1—2 — stycznik mostkowy jazdy szeregowej
- SR1—2 — stycznik mostkowy jazdy równoległej
- PSR — przekaźnik samoczynnego rozruchu
- LK — lampka kontrolna położenia wału kułakowego
- PZ1 — styk rozrządnika wału kułakowego (załączający)
- PZ2 — styk rozrządnika wału kułakowego (doprowadzający)
- PZ3 — styki zasilające cewki WK1, WK2
- PRP — przekaźnik regulacji przyspieszenia
- Rd — opór 6000 OM

Warunki sterowania stycznikami SL1-2, SM1-2, SR1-2

- Bezpiecznik rozrządu 25 A sprawny — przejście z B10 na B11
- Nastawnik kierunkowy ustawiony na kierunek B11 na S2
- Załączony rozrząd na pulpicie S2 na S3
- Załączony bezpiecznik automatyczny pod pulpitem S3 na S5
- Sprawne urządzenie SHP — S5 na S6 (przekaźnik)
- Napięcie na nastawniku jazdy S6
- Zwarty AWR ciśnieniowy (G32 na G33).
- Podciągnięty PZN (G33 na G34)

1. Obwód cewki zaworu EP nawrotnika „naprzód”

Jeżeli rękojeść nastawnika jazdy ustawimy na pozycję „P” to zamknie się obwód:

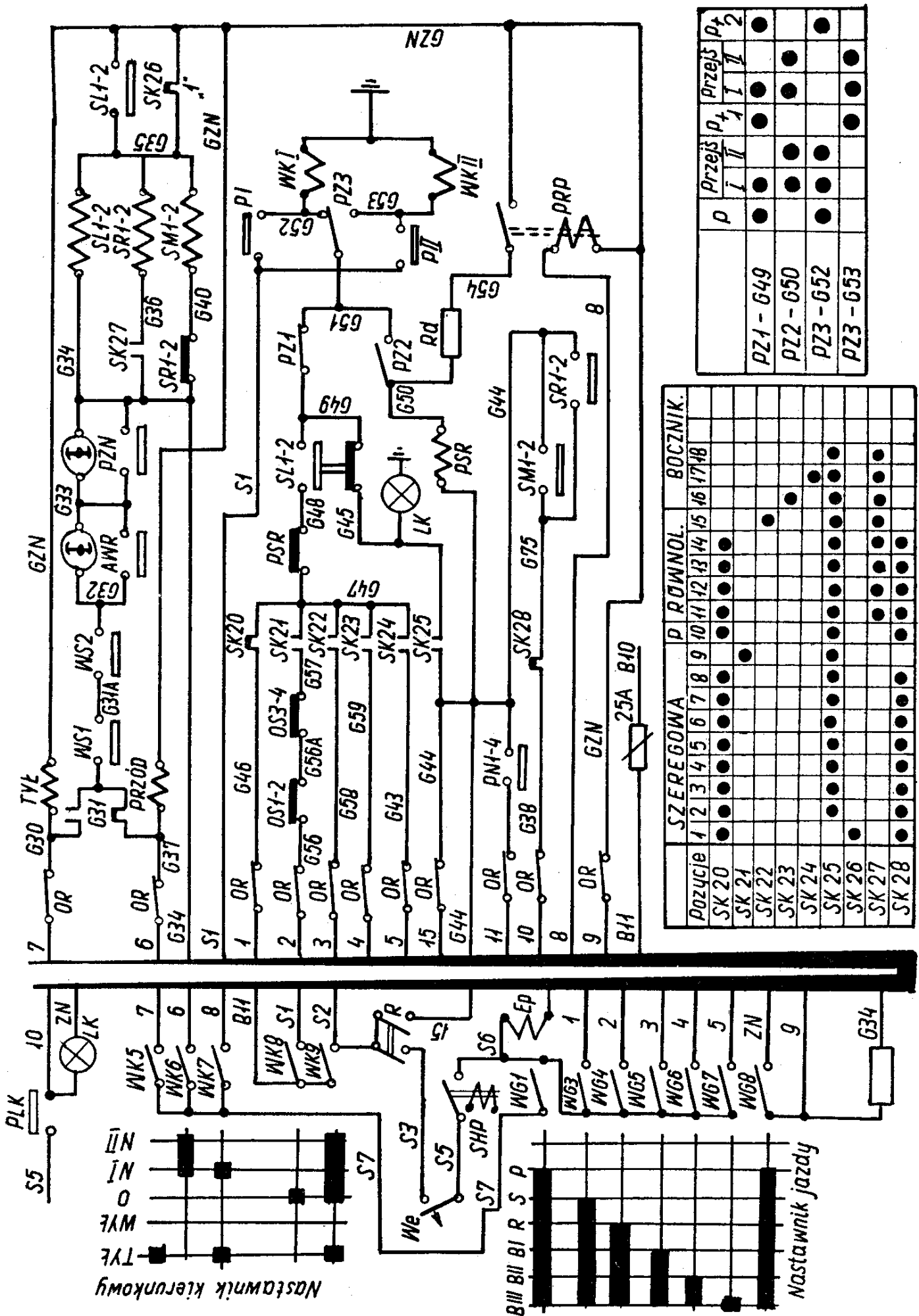
B10 na B11	— bezpiecznik rozrządu 25 A na tablicy NN
B11 na S2	— zwarte styki nastawnika kierunkowego (NK) ustawionego na kierunku „N1” (WK9)
S2 na S3	— załączony rozrząd na pulpicie (R)
S3 na S5	— bezpiecznik automatyczny WE pod pulpitem „rozrząd”
S5 na S6	— przekaźnik urządzenia SHP
S6 na S7	— zwarte styki nastawnika jazdy (WG1)
S7 na 6	— zwarte styki nastawnika kierunkowego ustawionego na kierunku WK6
6 na 6	— złącze międzywagonowe
6 na G37	— odłącznik rozrządu OR na tablicy NN
G37 na cewkę nawrotnika „naprzód” i do GZN	
GZN na 9	— odłącznik rozrządu OR na tablicy NN
9 na 9	— złącze międzywagonowe
9 na ZN	— zwarte styki nastawnika jazdy od poz. „P÷B III” (WG-8)

2. Obwód cewki zaworu EP nawrotnika „w tył”

Po przestawieniu rękojeści nastawnika kierunkowego do jazdy „w tył” i ustawieniu rękojeści nastawnika jazdy na pozycję „P” nastąpiło przełączenie na nastawniku kierunkowym przewodu S7 na przewód 7 (WK5), który zasili cewkę zaworu EP nawrotnika do jazdy w tył, z przewodu G30.

3. Obwód zaworów EP styczników SL1-2, SM1-2 (jazda na pozycji P nastawnika jazdy)

G37 na G31	styki pomocnicze nawrotnika
G31 na G31A	zwarne styki pomocnicze WS1
G31A na G32	zwarne styki pomocnicze WS2
G32 na G33	zwarne styki ciśnieniowego przewodu hamulcowego AWR zwiera przy 4,6 atm.
G33 na G34	zwarne styki przekaźnika zanikowo-napięciowego WN (PZN)



EN57 Rys. 13 — Obwód sterowania stycznikami SL1-2, SM1-2, SR1-2.

Jeżeli są uszkodzone AWR lub PZN to można je zbocznikować poprzez przekręcenie wyłączników pakietowych AWR, PZN (przy sterowaniu na zimno). Przewód G34 rozgałęzia się w 4-ch kierunkach:

G34 jest pod napięciem na otwartym styczniku SK27

G34 zasila cewkę stycznika zaworu EP SL1—2 i do przewodu G35

G34 poprzez styki bierne zwarte na styczniku SR1—2 i do przewodu G40
G40 cewka zaworu EP SM1—2 i do G35.

Przewody G35 z cewek zaworów EP SL1—2 i SM1—2 łączą się razem poprzez zamknięty stycznik SK26 z GZN.

GZN na 9 — odłącznik rozrządu OR na tablicy NN

9 na ZN — zwarte styki nastawnika jazdy WG8 od pozycji „P” do „BIII”.

Cewki zaworów EP SL1—2, SM1—2 zadziałają. Jednocześnie zamkną się styki pomocnicze na stycznikach SL1—2. Styki pomocnicze SL1—2 zamkną obwód utrzymujący z przewodu G35 na GZN. Po zamknięciu styków pomocniczych SM1—2 z przewodu G44 na G75 zamknie się obwód lampki jazdy oporowej.

4. Obwód lampki jazdy na oporach

S2 na 15 — załączony rozrząd na pulpicie (R)

15 na 15 — złącza międzywagonowe

15 na G44 — odłącznik rozrządu OR na tablicy NN

G44 na G75 — zwarte styki pomocnicze stycznika SM1—2

G75 na G38 — zwarte styki stycznika SK28 od poz. 1—8, 10—14

G38 na 10 — odłącznik rozrządu OR na tablicy NN

10 na 10 — złącza międzywagonowe

— lampka sygnalizacyjna LK i do ZN.

5. Obwód zaworu EP stycznika jazdy równoległej SR1-2 Rys. 15

Cewka stycznika jazdy równoległej SR1—2 otrzymuje zasilanie z przewodu G34 poprzez zamknięty SK27. Stycznik SK27 na wale grupowym zamyka się od poz. —11÷18 dając zasilanie z przewodu G34 na G36 a ten zasila cewkę zaworu SR1—2.

Po zamknięciu stycznika SR1—2 następuje otwarcie stycznika SM1—2 i silniki trakcyjne zostały przełączone w dwie grupy po dwa silniki szeregowo (na każdy silnik przypada 1500 V)

6. Obwód przekaźnika regulacji przyspieszenia PRP

Przekaźnik PRP otrzymuje zasilanie z przewodu wielokrotnego 8, jeżeli nastawnik kierunkowy ustawiony jest do jazdy „naprzód NI”. Jeżeli nastawnik kierunkowy ustawiony jest do jazdy „naprzód NII” to przewód

wielokrotny „8” nie ma zasilania i przekaźnik PRP nie zwiera styków. Dokładne przeznaczenie przekaźnika PRP jest opisane przy pracy wału kułakowego.

§ 10

STEROWANIE WAŁEM KUŁAKOWYM SYSTEMU RESZETOWA I ELEKTRONICZNEGO RYS. 14 i 15

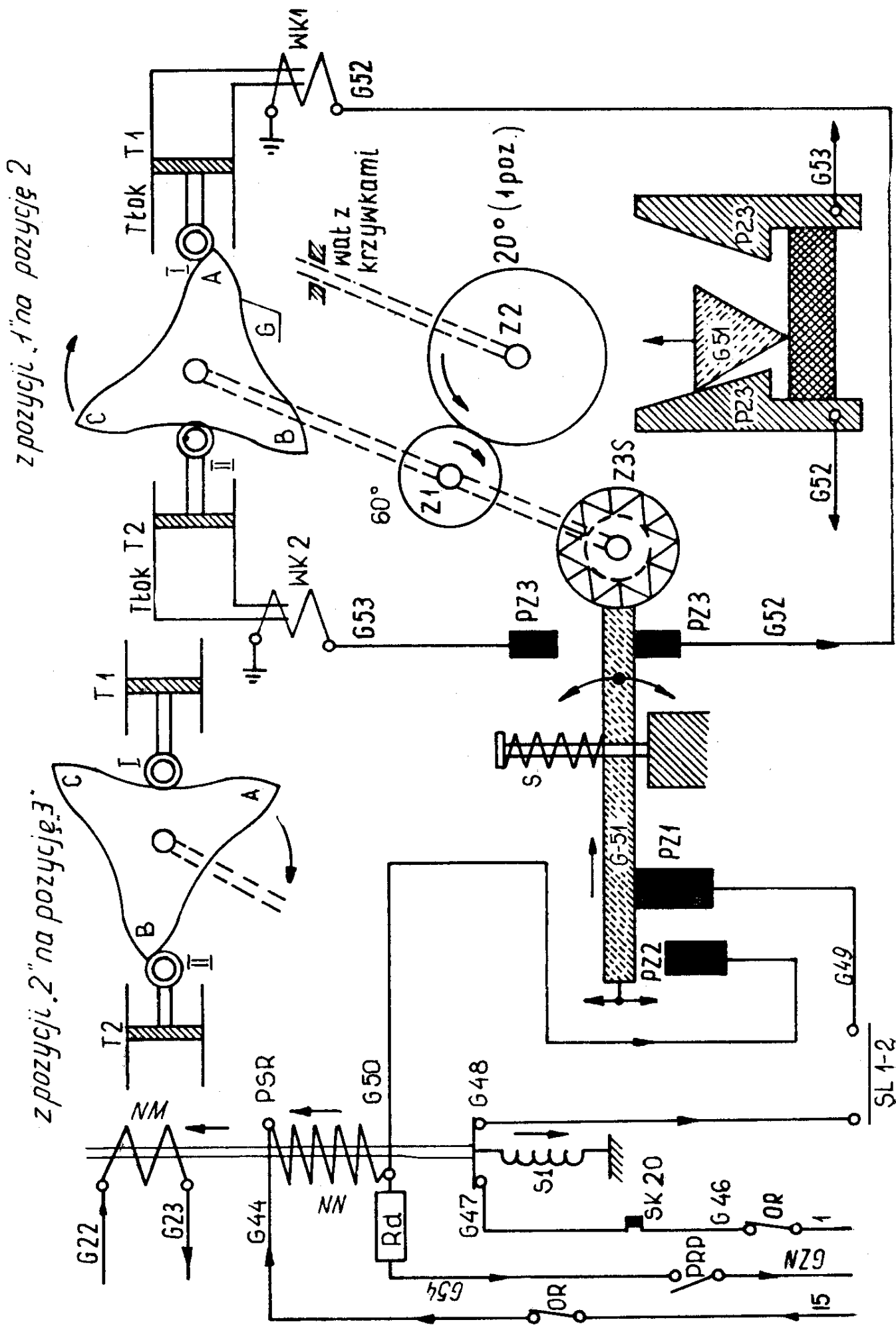
Znaczenie symboli na schematach:

- S — sprężyna ruchomego rozrządnika
- G — trójramienna gwiazda
- WK1 — zawór EP
- WK2 — zawór EP
- Z1 — małe koło zębate na osi gwiazdy G
- Z2 — duże koło zębate na osi z krzywkami
- Z3S — koło o specjalnych nacięciach
- PZ1 — stały styk obwodu załączającego
- PZ2 — stały styk obwodu doprowadzającego wał do pełnej pozycji
- PZ3 — stałe styki stojące
- OR — odłącznik rozrządu na tablicy NN
- PRP — przekaźnik regulacji przyspieszenia
- PSR — przekaźnik samoczynnego rozruchu
- SL1—2 — styki pomocnicze stycznika
- Rd — opór omowy 6000 OM
- T1 i T2 — tłoki na wspólnym trzonie tłokowym-wyfrezowanym wzdłużnie

1. Budowa i działanie napędu wału kułakowego systemu Reszetowa

Przy ustawieniu rękojeści nastawnika jazdy na pozycję „S” zamkną się obwody:

- S6 na 1 — zamknięty styk nastawnika jazdy WG3
- 1 na 1 — złącze międzywagonowe
- 1 na G46 — załączony odłącznik rozrządu OR
- G46 na G47 — zamknięty stycznik SK20 na wale od pozycji 1—8; 10—14
- G47 na G48 — zamknięte styki przekaźnika samoczynnego rozruchu PSR
- G48 na G49 — zamknięte styki pomocnicze stycznika liniowego SL1—2
- G49 na G51 — zamknięty styk PZ1
- G51 na G52 — zamknięty styk PZ3 to jest z ruchomego styku G51 na styk stały PZ3 i do przewodu G52
- G52 — na cewkę zaworu WK1



EN57 Rys. 14 — Sterowanie wałem kulakowym systemu Resetowa

Cewka zaworu EP WK1 zadziała wpuszczając ciśnienie powietrza do cylindra na tłok T1, który przesuwa się w lewo (rys. 14), razem z trzpieniem i rolką I.

Wierzchołek A gwiazdy G obraca się w dół — jak pokazuje rysunek, czyli z ruchu posuwistego tłoka T1, gwiazda uzyskała ruch obrotowy.

Rolka tłoka T1 działa na wierzchołek A i nastąpił obrót trójramiennej gwiazdy, która jednocześnie napędza koło zębate Z1, jak również koło Z3S o specjalnych nacięciach. Specjalne nacięcia koła Z3S napędzają ruchomy rozrządnik (G51), który zostanie uniesiony do góry i zetknie się ze stykiem stałym PZ2, dając obwód doprowadzający na cewkę WK1, tak długo dopóki gwiazda trójramienna G nie obróci się o kąt 60° . Koło zębate Z1 jak również koło Z3S obróciło się o kąt 60° , powodując, że ruchomy rozrządnik G51 odłączył się od PZ3 (G52), a dołączył do PZ3 (G53) dla WK2.

Obrót koła zębatego Z1 napędza koło Z2 razem z krzywkami o kąt 20° , dając zamknięcie stycznika SK1 po stronie WN. Opór R1 został zbocznikowany w obwodzie silników co spowodowało wzrost prądu i podciągnięcie kotwicy przekaźnika PSR. Nastąpiło ponowne zamknięcie PZ1, a otwarcie PZ2 i wał stanął na 2 pozycji.

Z chwilą gdy prąd w obwodzie silników trakcyjnych zmaleje do minimalnego, to sprężyna S1 przekaźnika samoczynnego rozruchu PSR ściągnie kotwicę i zamknie obwód G47 z G48, dając ponownie obwód załączający na cewkę WK2, przesteruje wał z pozycji 2 na pozycję 3-cią, to jest z G48 — G49 — G51, zamknięty PZ3 na G53 cewkę zaworu WK2 i do masy.

Zawór EP WK2 zadziała, — wpuszczając powietrze do cylindra na tłok T2, a ten przesuwa się w prawo i jego rolka II na trzonie działa na wierzchołek B gwiazdy G, przez co następuje obrót gwiazdy o kąt 60° (dolny). Gwiazda G obracając się napędza koła zębate Z1 i Z3S. Koło Z3S uniesie ruchomy rozrządnik (G51), który dotknie styku PZ2, dając obwód doprowadzający z przewodu G50, tak długo aż gwiazda obróci się o kąt 60° , a wał o kąt 20° — czyli na 3-cią pozycję. Na pozycji 3-ciej zamknie się stycznik SK2 i nastąpi zbocznikowanie oporu rozruchowego, czyli wzrost prądu w silnikach trakcyjnych. Przekaźnik samoczynnego rozruchu ponownie podciągnie kotwicę i rozewrze obwód załączający z G47 na G48, wał kulakowy stanie na pozycji 3-ciej.

Przekaźnik samoczynnego rozruchu posiada 2 cewki: cewkę prądową WN i cewkę pomagającą NN. Przepływające prądy przez obie cewki wytwarzają strumienie, które się dodają i pokonują sprężynę S1 przeciwdziałającą.

Przy jeździe na N1 bierze udział przewód wielokrotny 8, który zasila cewkę przekaźnika przyspieszenia (regulacji przyspieszenia) PRP — styki zamykają się dając połączenie G54 z GZN. Zamknięcie tego obwodu spowodowało przepływ prądu przez opór RD, przez co płynie większy prąd (0,9 A), poprzez cewkę pomocniczą PSR, dając większy prąd — strumień — i dlatego kotwica zostanie podciągnięta, kiedy przez silniki trakcyjne będzie płynąć prąd 156 A.

Nastawienie przekaźnika samoczynnego rozruchu jest następujące:

NI — max 156 A, min. 135 A

NII — max 200 A, min. 175 A

Przy jeździe na NII przewód wielokrotny 8 — nie ma zasilania i przez opór Rd nie płynie prąd, co spowoduje, że przez cewkę pomocniczą PSR płynie mniejszy prąd (0,1 A) jest również mniejszy strumień. Chcąc aby sprężyna S1 przekaźnika PSR była pokonana, to w cewce prądowej WN musi płynąć większy prąd, aby wytworzył się większy strumień, który razem ze strumieniem cewki NN pokona sprężynę S1, rozewrze obwód z G47 — G48 (prąd 200 A).

Wał kułakowy posiada 9 pozycji szeregowych:

Pozycje od 1—8 są pozycjami oporowymi. Pozycja 9 jest pozycją bezoporową, na której zamknęły się SK9, SK10 na wale bocznikując opory od R1—R5, R6—R10. Pozycja 10 jest pozycją przejściową, na której zamyka się ponownie SK20, dając obwód załączający do pracy wału kułakowego.

Na pozycji „9” zamknie się stycznik SK21, dając obwód załączający dla przesterowania wału kułakowego na pozycję 10, na której SK21 ponownie się otwiera. Na pozycji 9-tej bezoporowej są zamknięte na wale kułakowym styki „WN-SK6, SK9, SK10”.

Po przestawieniu rękojeści nastawnika jazdy z pozycji „S” na pozycję „R” zamkną się styki WG4 i dostanie zasilanie przewód 2, który poprzez złącze międzywagonowe zasili obwód: rys. 13.

- 2 na G56 — załączony odłącznik rozrządu OR
- G56 na G56A — styki pomocnicze odłącznika silników trakcyjnych OS1—2
- G56A na G57 — styki pomocnicze odłącznika silników trakcyjnych OS3—4
- G57 na G47 — zamknięty stycznik SK21 (NN) tylko na pozycji 9
- G47 na G48 — zwarte styki PSR
- G48 na G49 — pomocnicze styki stycznika SL1—2
- G49 na G51 — zamknięty PZ1
- G51 na G52 — zamknięty PZ3, to jest ruchomy rozrządnik (G51) na

styk pionowy stojący i do przewodu G52 — na cewkę WK1 i do ZN

Cewka działając wpuści powietrze do cylinderka na tłok, który ponownie przesteruje wał z pozycji 9 na 10, jak poprzednio opisano w pozycji 1-szej na 2-gą. Na pozycji 10 ponownie zamyka się styk SK20, a praca wału jest taka sama, jak w układzie szeregowym.

Układ równoległy jest od pozycji 11 do 15.

Na pozycji 11 zamyka się stycznik SK27, co spowoduje, że przewód G36 jak i cewka stycznika jazdy SR1-2 (równoległej) otrzymują zasilanie.

Zamknięcie stycznika SR1-2 spowodowało otwarcie styków biernych z G34 na G40. Stycznik SM1-2, otworzy się i w obwodzie głównym nastąpi przełączenie na układ równoległy.

Prąd rozgałęził się w dwóch kierunkach z przewodu W4.

Dla silnika 1-2 prąd płynie: G1-G3, G4, G6, G7, G8, G9, G10 — zamknięty SK9 na R5-R4-R3-R2-R1 — zamknięty: SR2 na G24-G25.

Dla silnika 3-4 prąd z W4; PN3-3 na G12-SR1 na R6-R7-R8-R9-R10; zamknięty SK10 na G13-G15-G16-G18-G19-G20-G21-G22, G23-G25.

Przewód G25 z pierwszej i drugiej pary silników łączy się: G26-G27-Zn.

Pozycja 15 jest pozycją równoległą bezoporową, na której zamknięte styczniki SK7, SG8, bocznikują opory rozruchowe całkowicie.

Na pozycji 16, tj. BI zamyka się SK11 i SK12, bocznikując uzwojenia stojana.

Na pozycji 17 tj. BII zamykają się SK13 i SK14.

Na pozycji 18 tj. BIII zamykają się SK15, SK16.

Praca wału kułakowego i rozrządnika jest taka sama, jak na pozycjach opisanych z tą różnicą, że są zasilane przewody wielokrotne 3, 4, 5.

Na pozycji 16 zamyka się SK23.

Na pozycji 17 zamyka się SK24.

Stycznik SK25 jest zamknięty od poz. 2-iej do poz. 18-tej wału kułakowego.

Sprowadzanie wału kułakowego do pozycji wyjściowej (1szej).

Jeżeli wał kułakowy jest na pozycjach od 2 do 18 to zamknięty jest stycznik SK25, który daje obwód do sprowadzenia wału do pozycji 1.

Wał kułakowy obraca się zawsze w jednym kierunku.

Jeżeli cofniemy rękojeść z pozycji szeregowej, czy równoległej do zera, to otwierają się styczniki SL1-2, SM1-2 (SR1-2).

Stycznik SL1-2 swoimi stykami pomocniczymi zamknie obwód:

S2 na 15 — załączony rozrząd na pulpicie

15 na 15 — złącze międzywagonowe

G44 na G45 — zamknięty stycznik SK25 od poz. 2 do 18 wału kułakowego

G45 na G49 — styki pomocnicze stycznika SL1-2

G49 na G51 — zamknięty PZ1

G51 na G52 — lub na G53 (PZ3) w zależności na której pozycji zatrzymał się wał kułakowy (przewód G45 zasila również lampkę LK kontroli pozycji wału kułakowego)

Praca wału jest taka sama jak przy obrocie wału naprzód, lecz przekaźnik samoczynnego rozruchu PSR nie bierze udziału i wał nie zatrzymuje się na pozycjach. Zatrzymanie wału następuje, kiedy stycznik SK25 otworzy się, a dzieje się to na 1-szej pozycji wału (wyjściowej). Kiedy stycznik SK25 był zamknięty to świeci się lampka LK — oznajmiająca, że wał kułakowy jest na pozycjach — lecz nie wiadomo na której (od 2 do 18). Na schemacie są tabelki na których można odczytać zamknięcia i otwarcia styczników (SK20-SK28), jak również przejścia wału z pozycji P na pozycję P+1 (czyli 2).

Tabela pokazuje kiedy zamknie się PZ1, PZ2 jak zasila PZ3 czy przewód G52 czy G53. Jazdę pod prądem rejestruje szybkościomierz z przewodu G34 na cewkę przekaźnika w szybkościomierzu (przez opór).

Jeżeli nastąpiło zaklinowanie wału — to należy ustawić nastawnik kierunkowy na „zero”, przez co przewód S1 dostanie zasilanie, jeżeli będziemy przyciskać PI i PII — przyciski na tablicy NN to będziemy zasilac napięciem zawory EP WK1 i WK2 z przewodu G52 i G53 a wał zejdzie do pozycji 1 (wyjściowej) — lampka LK gaśnie.

2. Budowa i działanie wału kułakowego systemu elektronicznego Rys. 15

Jeżeli jest załączony rozrząd na pulpicie „R” to przewód 15 zasila poprzez OR przewód G44, który poprzez bierny styk PZ1 zasila cewkę WK2 (przewodem G53). Trójramienna gwiazda „G” jest zablokowana poprzez rolkę trzona tłoka na pozycji 1-szej. Jeżeli maszynista ustawi rękojeść nastawnika jazdy na „S” — to zamknie się styk WG3 zasilając przewód „1” z przewodu S6.

1 na G46 — styki odłącznika rozrządu OR na tablicy NN

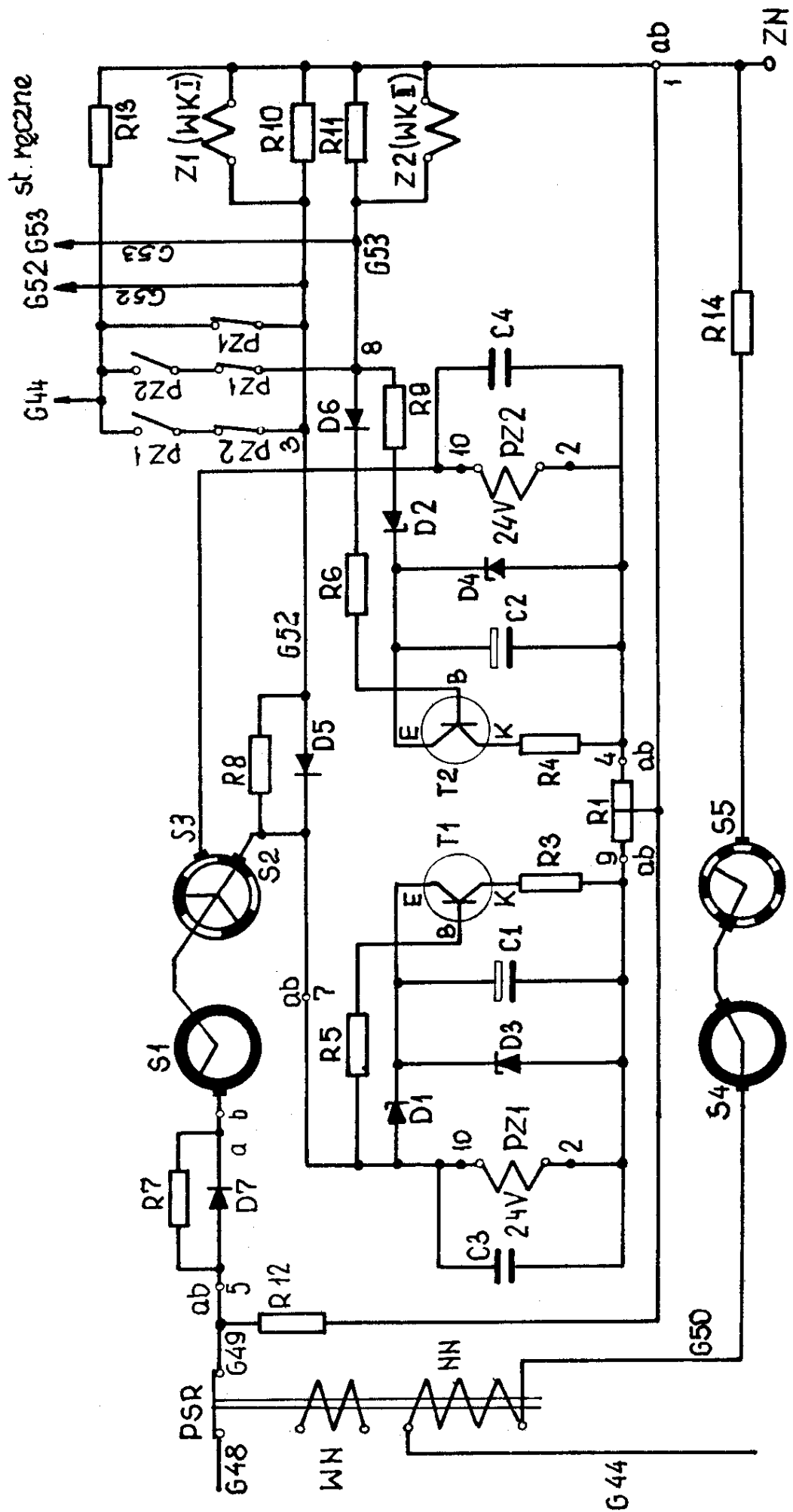
G46 na G47 — zamknięty styk SK20

G47 na G48 — zamknięte styki pomocnicze SL1-2

G48 na G49 — zamknięte styki przekaźnika samoczynnego rozruchu

G49 — poprzez diodę D7, szczotkę S1 na pierwszym segmencie — szczotki S2 na drugim segmencie i do cewki przekaźnika PZ1 (24 V), opór R1 i do ZN.

Przekaźnik PZ1 podciągnie swoje styki, przeniesie napięcie z G44 poprzez swoje styki PZ1 na zwarte styki PZ2 i do przewodu G52.



EN57 Rys. 15 — Sterowanie elektroniczne wałem kulakowym

Przewód G52 zasila cewkę zaworu Ep WK1. Jednocześnie PZ1 przerwał zasilanie z G44 na cewkę zaworu WK2. Zawór Ep WK2 straci zasilanie i odpowietrzy cylinder kontrujący. Zawór Ep WK1 zasili ciśnieniem powietrza 5 atm cylinder, który działa na tłok przesuwając go w skrajne położenie, a tym samym gwiazda trójramienna obróci się o kąt 60° . Przekaznik PZ1 jest zasilany z G44 przez styk własny PZ1 i bierny PZ2.

Nastąpiło przesterowanie wału z pozycji 1-szej na 2-gą. Nastąpiło obrócenie 2-go segmentu o kąt 60° co spowodowało, że szczotka S2 jest na izolacji, a szczotka S3 połączyła się z segmentem szczotki S1.

Jeżeli kotwica PSR jest niepodciągnięta, a styki zwarte z G48 na G49 — to popłynie prąd poprzez diodę D7, segment szczotki S1 na drugi segment szczotki S3 i do cewki przekąźnika PZ2. Jednocześnie PZ2 przerwał zasilanie z G44 na cewkę zaworu WK1. Przekąźnik PZ2 podciągnął i dał zasilanie z G44 poprzez swoje styki PZ2, bierne PZ1 i do przewodu G53 na cewkę WK2. Nastąpiło obrócenie gwiazdy o kąt 60° a w wale kułakowym o 20° . Jednocześnie drugi segment spowodował, że szczotka S3 weszła na izolację, a szczotka S2 na styk łącząc się ze stykiem S1.

Nastąpiło przesterowanie wału z pozycji 2-ej na 3-cią.

Przesterowanie wału z pozycji 3-ej na 4-tą jest takie same jak z 1-szej na 2-gą.

Segment szczotki S4, S5 zamyka obwód cewki pom. NN przekąźnika samoczynnego rozruchu.

T1-T2 — tranzystory do rozładowania kondensatora C1C2 i zwłoki dla przekąźnika PZ1-PZ2

D3-D4 — diody zenery dla poprawy pracy przekąźnika PZ1-PZ2

D5-D6 — blokada między zasilaniem WK1-WK2

D7 — dla zablokowania wołów na sąsiednich jednostkach.

§ 11

OŚWIETLENIE CZOŁA I KOŃCA POCIĄGU

Symbole na schemacie:

We — bezpieczniki automatyczne

B — bezpieczniki topikowe

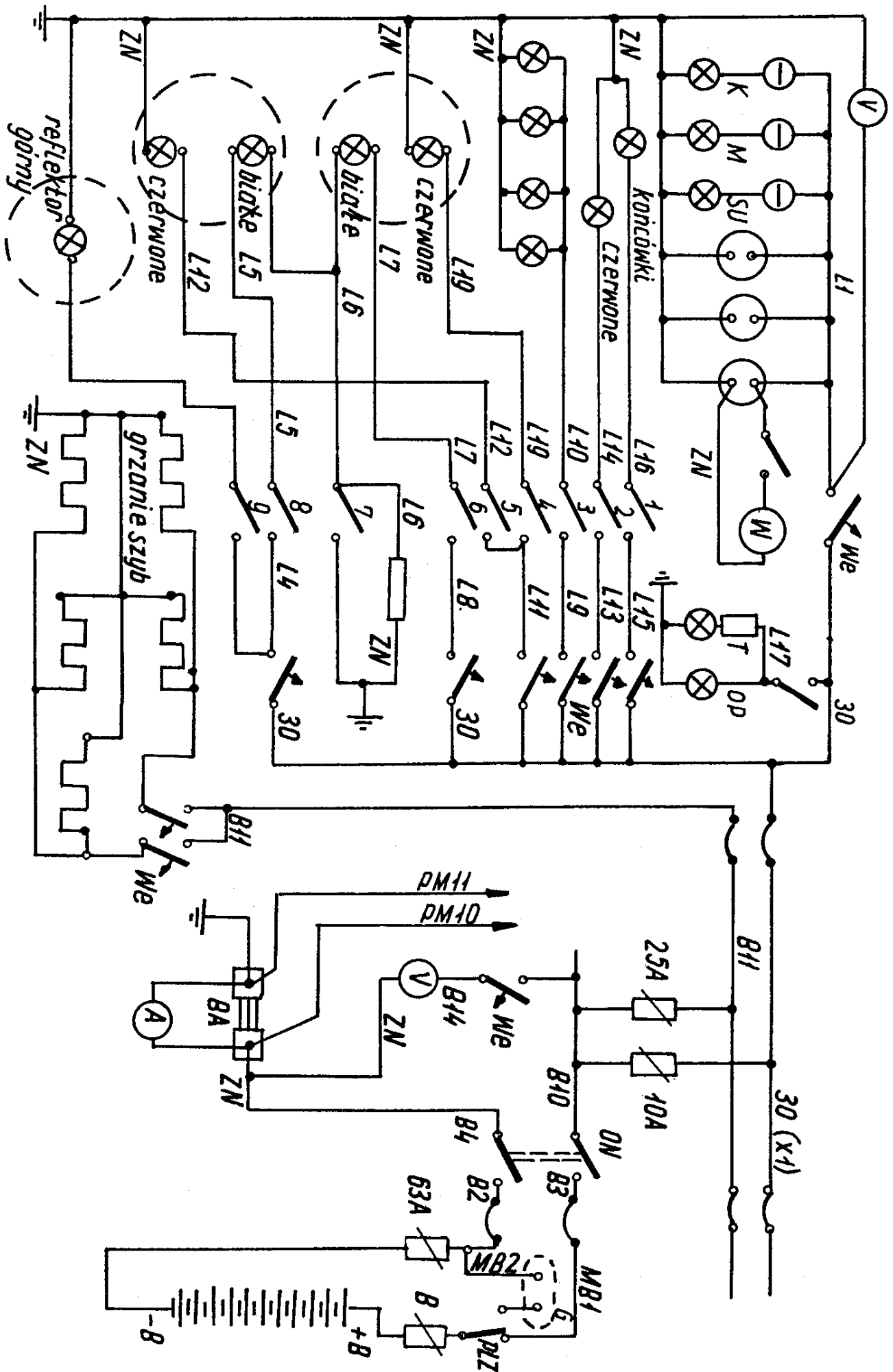
W — wentylator chłodzenia w kabinie

K — oświetlenie w suficie po stronie kierownika pociągu

M — oświetlenie w suficie po stronie maszynisty

Su — lampka dla kierownika

T — oświetlenie szybkościomierza



EN57 Rys. 16 — Osygnalizowanie czoła i końca pociągu.

- OP — oświetlenie przyrządów
- BA — bocznik amperomierzy
- G — gniazdo do ładowania baterii z zewnątrz
- ON — odłącznik nożowy baterii
- 1 — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie — czerwone górne lewe
- 2 — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie — czerwone górne prawe
- 3 — oświetlenie ekranu z napisami
- 4 — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie — czerwone lewe w reflektorze
- 5 — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie — czerwone prawe w reflektorze
- 6 — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie — lewe białe w reflektorze
- 7 — przyciemnienie światła białego w reflektorze
- 8 — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie — prawe białe w reflektorze
- 9 — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie — białe górne w reflektorze

1. Oświetlenie końca pociągu (czerwone)

- z przewodu 30 na 15 — bezpiecznik automatyczny pod pulpitem
- L15 na L16 — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie
- L16 na ZN — żarówka światła czerwonego (prawego)
- z przewodu 30 na L13 — bezpiecznik automatyczny pod pulpitem
- L13 na L14 — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie
- L14 na ZN — żarówka światła czerwonego (lewego)

2. Obwód światła czerwonego w reflektorach

- 30 na L11 — bezpiecznik automatyczny pod pulpitem
- L11 na L19 — załączony wyłącznik dźwigienkowy
- L19 na ZN — żarówka światła czerwonego w reflektorze lewym
- 30 na L11 — bezpiecznik automatyczny pod pulpitem
- L11 na L12 — załączony wyłącznik dźwigienkowy
- L12 na ZN — żarówka światła czerwonego w reflektorze prawym

3. Oświetlenie tablicy kierunkowej

- 30 na L9 — bezpiecznik automatyczny pod pulpitem
- L9 na L10 — załączony wyłącznik dźwigienkowy oświetlenia tablicy
- L10 na ZN — cztery żarówki połączone równolegle

4. Oświetlenie szybkościomierza i przyrządów

- 30 na L17 — wyłącznik dźwigienkowy
- opór — żarówka w szybkościomierzu
- 30 na L17 — wyłącznik dźwigienkowy
- L17 na ZN — żarówka oświetlenia przyrządów

Gniazda wtykowe mają zasilanie z L1 do ZN.

Woltomierz na tablicy NN jest zasilany przez bezpiecznik automatyczny — rozrząd — w wagonie silnikowym. Przy skrzyni baterii jest gniazdo „G” do zasilania z zewnątrz po uprzednim przełączeniu przełącznika PLZ. Amperomierz „A” na kabinie i na tablicy NN zasilany jest z bocznika amperomierza „BA” przewodami PM10-PM11.

5. Obwody oświetlenia czoła pociągu. Rys. 16

Oświetlenie czoła pociągu jest zasilane:

B10 na 30 — bezpiecznik oświetlenia na tablicy NN

30 na L8 — bezpiecznik „białe światło lewe”

L8 na L7 — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie

L7 na żarówkę L6

L6 na ZN — zwarte styki wyłącznika dźwigienkowego przyciemniacza

30 na L4 — bezpiecznik automatyczny „reflektor prawy biały”

L4 na L5 — załączony wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie

L5 na L6 — żarówka światło białe

L6 na ZN — zwarte styki wyłącznika dźwigienkowego przyciemniania

Jeżeli chcemy przyciemnić czołowe światła — to musimy włączyć wyłącznikiem dźwigienkowym opór „R” — w szereg z żarówkami.

§ 12.

OBWODY STEROWANIA DRZWIAMI RYS. 17

Znaczenie symboli na schematach:

We — bezpiecznik automatyczny 10 A na tablicy NN

Pp — przekaźnik otwierania drzwi strona prawa

PL — przekaźnik otwierania drzwi strona lewa

NK — styki nastawnika kierunkowego

S — przycisk odjazdu

O — przycisk otwierania drzwi

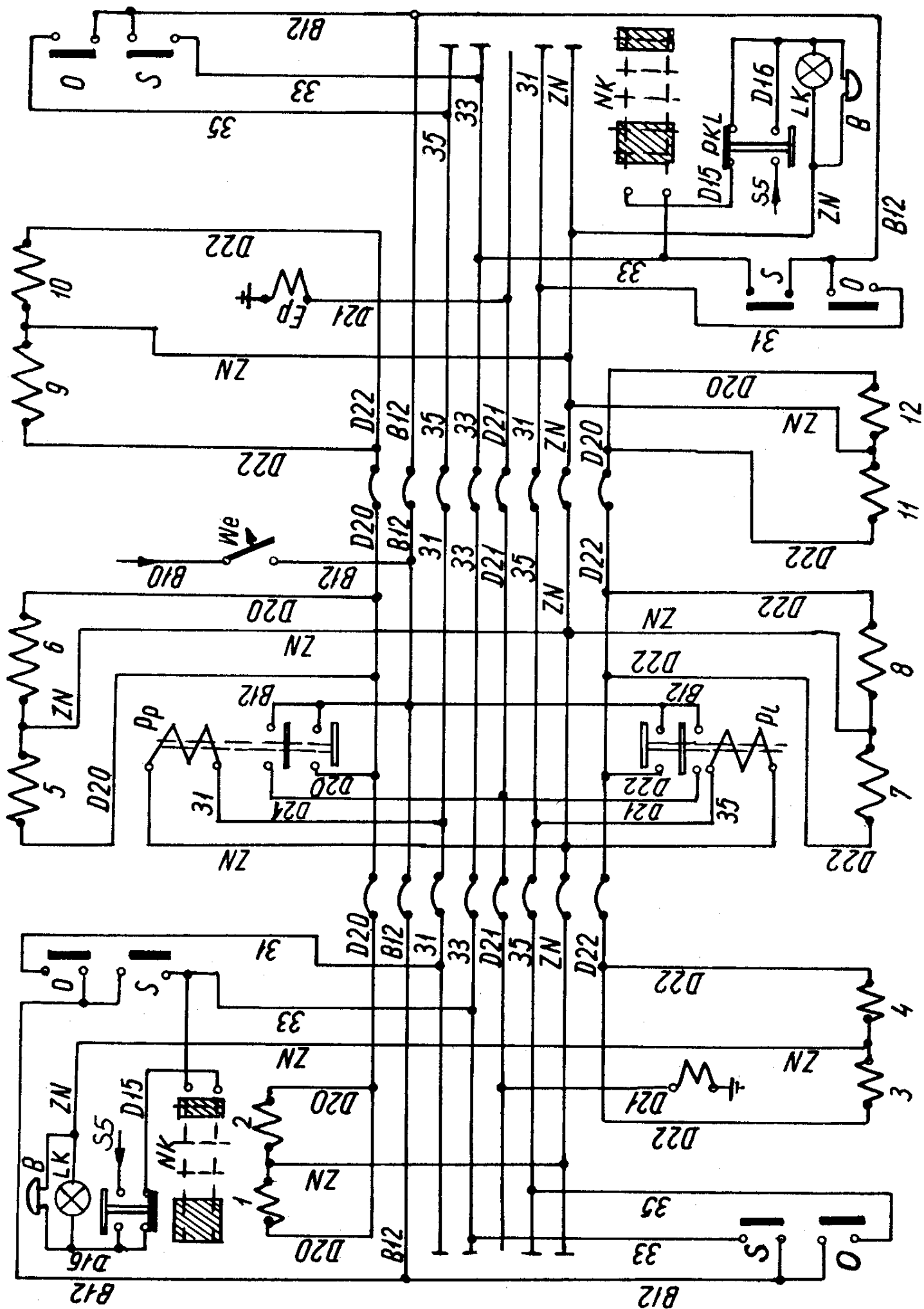
PKL — przycisk kontroli lampek na pulpicie

LK — lampka odjazdu na pulpicie

B — buczek odjazdu

1 : 12 — zawory drzwiowe EP

Jedna jedenastka (tj. 3 wagony) posiada 12 drzwi. Każdy wagon ma czworo drzwi, dwoje z lewej i dwoje z prawej strony. Jedne drzwi składają się z dwóch połówek. Każda połówka drzwi ma swój własny cylinder napędowy. Lewym cylindrem i prawym steruje jeden zawór EP. Na 12 drzwi jest 12 zaworów EP. Sterowanie drzwiami odbywa się przy pomocy



EN57 Rys. 17 — Obwody sterowania drzwiami

4-ech stacyjek drzwiowych umieszczonych na ścianach kabin sterowniczych w przedziale służbowym. Wymienionymi stacyjkami zasilamy przewody wielokrotne 31 i 35.

Obwód zasilania przewodów 31, 35 oraz przekaźników otwierania drzwi strony prawej i lewej

Jeżeli oblokujemy drzwi stacyjką z wagonu Ra — strona prawa — to zamknie się obwód:

B10 na B12 — bezpiecznik automatyczny w wagonie silnikowym We

B12 na B12 — złącze międzywagonowe

B12 na 31 — odblokowana stacyjka

31 na 31 — złącze międzywagonowe Ra-S

31 — na cewkę przekaźnika otwierania drzwi strona prawa i do ZN

Przekaźnik strony prawej Pp — podciągnie i zasili przewód D20 z przewodu B12. Przewód D20 zasili dwoje drzwi w wagonie S, jednocześnie poprzez złącze międzywagonowe Ra-S przewód D20 zasili dwoje drzwi w wagonie Ra. Jednocześnie poprzez złącza międzywagonowe między Rb-S łączy się D20 z D22 zasilając dwoje drzwi w wagonie Rb.

Jeżeli odblokujemy stronę lewą z wagonu Ra, to przewód B12 zasili przewód 35 (wielokrotny) i poprzez złącze międzywagonowe zasili przekaźnik otwierania drzwi strona lewa (PL).

Przekaźnik PL pociągnie dając zasilanie z B12 na przewód D22. Przewód D22 otworzy drzwi w wagonie Rb. Jeżeli jest ustawiony nastawnik kierunkowy na kierunku to czynny jest buczek sygnału odjazdu w kabinie.

B12 na 33 — przycisk odjazdu w stacyjce

33 na D15 — styki nastawnika kierunkowego

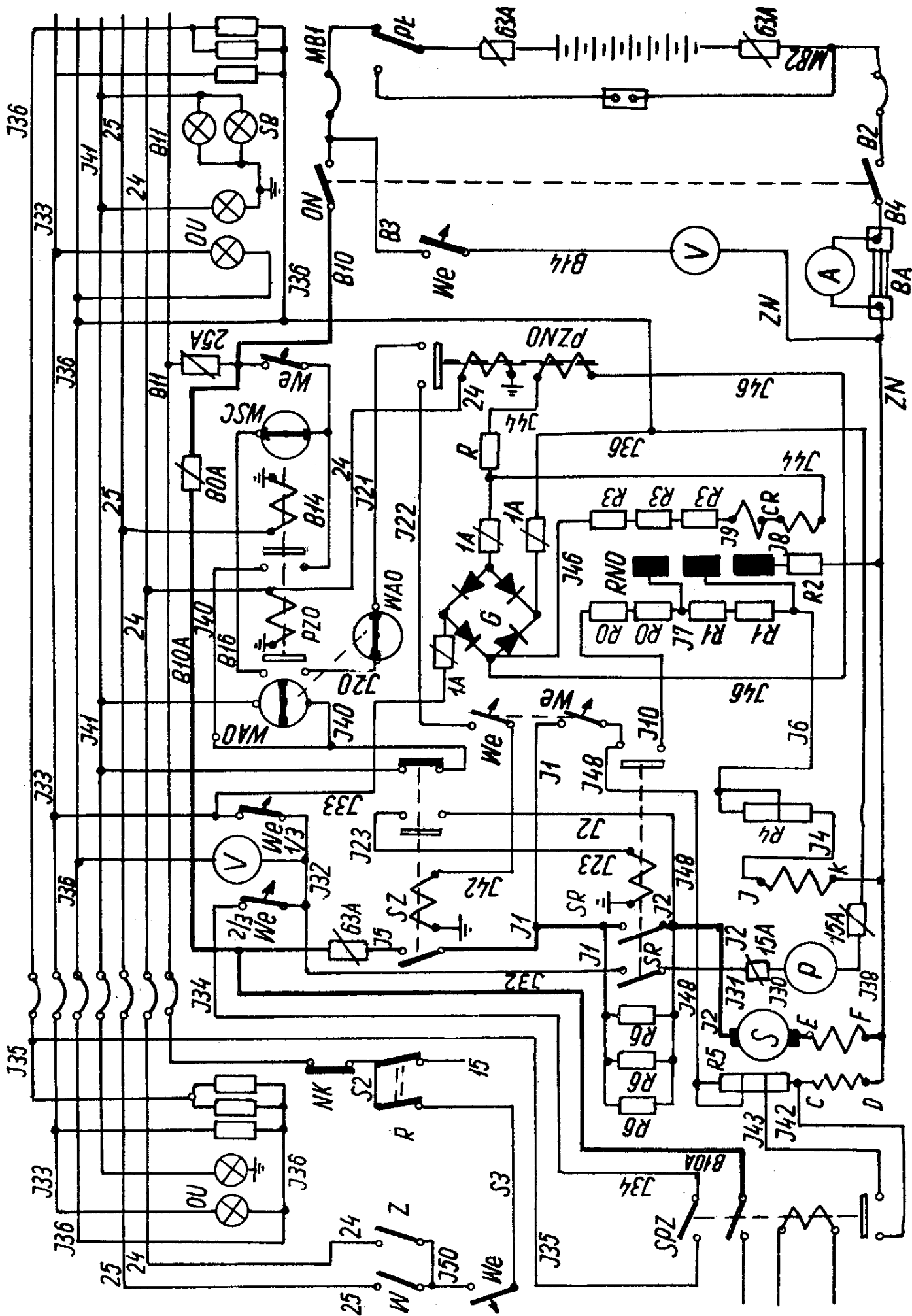
D15 na D16 — styki przycisku PKL i do buczka oraz lampki odjazdu

Przy jednostkach z hamulcem Knorra przekaźniki strony lewej lub prawej Pp, Pl dają zasilanie z B12 na przewód D21, które zasila zawór EP zmiany siły hamowania odblokowując je.

§ 13

OBWODY OŚWIETLENIA JARZENIOWEGO I BEZPIECZEŃSTWA RYS. 18

- 25 A — bezpiecznik topikowy rozrząd na tablicy NN (B10 na B11)
- NK — styki nastawnika kierunkowego
- R — podwójny wyłącznik rozrządu na pulpicie



EN57 Rys. 18 — Obwody oświetlenia jarzeniowego i bezpieczeństwa

We	— bezpieczniki automatyczne
PZO	— przekaźnik impulsowy oświetleniówki
WAO	— wyłącznik awaryjny oświetleniówki
WSC	— wyłącznik pakietowy — centralny
SZ	— stycznik załączający oświetleniówkę
SR	— stycznik oporowy oświetleniówki
SPZ	— stycznik prądu zwrotnego
G	— prostownik systemu Greca
RNO	— regulator napięcia oświetleniówki
PZNO	— przekaźnik zanikowo-napięciowy oświetleniówki
ON	— odłącznik nożowy baterii na tablicy NN
PŁ	— przełącznik do ładowania baterii z zewnątrz
BA	— bocznik amperomierza
A	— amperomierz baterii
R0-R0-R1-R1	— opory w obwodzie wzbudzenia J-K
R4	— opory w obwodzie wzbudzenia J-K
R2	— opór na przewodzie J8
R3-R3-R3	— opory w obwodzie cewek regulatora napięcia
R5-R5-R5	— opory w obwodzie uzwojenia C-D silnika napędowego
R6-R6-R6	— opory rozruchowe silnika prądnicy
CR	— cewki regulatora napięcia
63 A	— bezpiecznik silnika prądnicy
80 A	— bezpiecznik ładowania
15 A	— bezpiecznik prądnicy oświetleniówki 220 V — 500 Hz
Z	— impulsowy wyłącznik załączający oświetlenie
W	— impulsowy wyłącznik wyłączający oświetlenie
1/3	— oświetlenie jarzeniowe (światłówki)
2/3	— oświetlenie jarzeniowe (światłówki)
V	— woltomierz oświetleniówki
OU	— oświetlenie ubikacji
SB	— światła bezpieczeństwa — w każdej oprawie po 2 żarówki 8 W.

Elektryczny zespół trakcyjny posiada oświetlenie jarzeniowe i bezpieczeństwa z napięcia 110 V — 8 W. Do oświetlenia jarzeniowego zastosowano specjalną prądnicę, która wytwarza napięcie 220 V — 500 Hz. Prądnicą napędzana jest silnikiem na napięcie 110 V.

1. Obwód przekaźnika przerzutowego dla oświetleniówki PZO i przekaźnika zanikowo-napięciowego PZNO

Załączony wyłącznik dźwigienkowy Z na pulpicie zamyka obwód dla cewek przekaźników przerzutowego PZO i przekaźnika zanikowo-napięciowego PZNO z obwodu:

+B10, bezpiecznik topikowy 25 A „rozrząd” przewód B11, styki nastawnika kierunkowego NK, przewód S2, załączony podwójny wyłącznik dźwigienkowy rozrządu R, przewód S3, wyłącznik samoczynny w kabinie (oświetlenie), przewód J50, załączony wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie Z, przewód 24, złącza międzywagonowe, przewód 24, cewka przekaźnika przerzutowego PZO i do ZN.

Jednocześnie z przewodu 24 zasilana jest cewka przekaźnika zanikowo-napięciowego oświetleniówki PZNO. Przekazniki podciągną kotwicę i zamkną swoje styki dla stycznika SZ.

2. Obwód stycznika załączającego SZ silnika napędowego

Załączony przekaźnik przerzutowy (na tablicy NN) „PZO” i PZNO zamkną obwód:

+B10, wyłącznik samoczynny rozrządu na tablicy NN, przewód B14, wył. pakietowy, na tablicy NN (WSC), przewód B16, zwarte styki przekaźnika PZO, przewód J20, wył. pakietowy WAO do wyłączenia oświetleniówki, przewód J21, zwarte styki przekaźnika PZNO, przewód J22, wyłącznik samoczynny wzbudzenia prądnicy oświetleniowej We, przewód J42, cewka stycznika załączającego SZ i do ZN.

Stycznik SZ zamknie styki w obwodzie roboczym silnika napędowego.

3. Obwód prądu silnika napędowego oświetleniówki

Zamknięty stycznik SZ zamknie obwód dla przepływu prądu:

+B10, bezpiecznik topikowy 80 A, przewód B10A, bezpiecznik topikowy 63 A, przewód J5, zamknięty stycznik SZ, przewód J1, opory rozruchowe R6, przewód J2, uzwojenie wirnika, stojana E-F i do ZN. Silnik „S” zacznie pracować.

4. Obwód cewki stycznika rozruchowego SR

Przewód J2, zamknięte styki pomocnicze stycznika SZ, przewód J23, cewka stycznika oporowego SR i do ZN. Zamknięty stycznik SR zbocznikuje opory rozruchowe R6 i silnik zwiększy obroty.

5. Obwód prądnicy oświetleniowej

Prądnica oświetleniowa wytwarza napięcie 220 V o częstotliwości 500 Hz. Wirnik prądnicy oświetleniowej zbudowany jest z dwóch kół zę-

batych osadzonych na wale i przesuniętych względem siebie o kąt 90° . Pluszem prądnicą jest przewód J30 a minusem J38.

6. Obwód lamp jarzeniowych obwodów 1/3

+J30, bezpiecznik topikowy prądnicą 15 A, przewód J31, zamknięte styki stycznika rozruchowego SR, przewód J32, załączony wyłącznik samoczynny obwodów 1/3, przewód J33, świetlówka na przewód J36, bezpiecznik topikowy prądnicą 15 A, przewód J38 jako minus prądnicą.

7. Obwód lamp jarzeniowych 2/3

+J30, bezpiecznik topikowy 15 A na przewód J31, zamknięte styki stycznika rozruchowego SR, przewód J32, załączony wyłącznik samoczynny, przewód J34, zwarte styki stycznika prądu zwrotnego SPZ, przewód J35, świetlówki po dwie łączone równolegle, przewód J36, bezpiecznik topikowy prądnicą, przewód J38 jako minus prądnicą.

8. Obwód cewki przekaźnika zanikowo-napięciowego PZNO

+J32, wyłącznik samoczynny obwodów 1/3 przew. J33, bezpiecznik 1 A topikowy, dioda prostownika, przewód J46, cewka przekaźnika PZNO, opór, przewód J44, bezpiecznik 1 A topikowy, dioda prostownika, bezpiecznik 1 A, przewód J36, bezpiecznik 15 A prądnicą, przewód J38 jako minus prądnicą. Przekaźnik PZNO utrzymuje styki w zamknięciu z J21 na J22 i wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie można zwolnić.

9. Obwód prądu dla cewek regulatora napięcia RNO

Przewód J32, wyłącznik samoczynny świetlówek 1/3, przewód J33, bezpiecznik 1 A, dioda prostownika, przewód J46, opory R3-R3-R3, przewód J9, cewka ruchoma, cewka stała regulatora CR, przewód J44, bezpiecznik 1 A, dioda prostownika, bezpiecznik 1 A, przewód J44, bezpiecznik 1 A, dioda prostownika, bezpiecznik 1 A, przewód J36, bezpiecznik topikowy 15 A, przewód J38 jako minus. Regulator zacznie pracować włączając opory R1-R2 do uzwojeń I-K lub je bocznikując.

10. Obwód prądu dla uzwojenia I-K prądnicą oświetleniowej

Przewód B10A, bezpiecznik topikowy 63 A, przewód J5, zamknięte styki stycznika SZ, przewód J1, załączony wyłącznik samoczynny wzbudzenia prądnicą oświetleniowej We przew. J48, zamknięte styki stycznika rozruchowego SP, przewód J10, opory Ro-Ro, przewód J7, zwarte węgle regulatora oświetleniówki, przewód J6, opory R4-R4, przewód J4, uzwojenie I-K prądnicą oświetleniowej i do ZN. Regulator zacznie pracować. Elektromagnes cewek regulatora CR pokona sprężynę i ruchomy węgiel dotknie lewego węgla łącząc się z przewodem J8, opór R2 i do ZN. Zostały

włączone w szereg opory R0-R0, R1-R2 do uzwojenia I-K prądnicy. Prąd wzbudzenia maleje jak również i napięcie na zaciskach prądnicy oświetleniowej. Ruchomy środkowy węgiel regulatora RNO włącza lub boczkuje R1-R2 z obwodu uzwojenia I-K prądnicy.

11. Obwód stabilizacyjny C-D silnika napędowego

Przewód B10A, bezpiecznik topikowy 63 A, przewód J5, zamknięty stycznik SZ, przewód J1, wyłącznik samoczynny wzbudzenia prądnicy oświetleniowej, przewód J48, opory R5-R5-R5, uzwojenie bocznikowe C-D silnika napędowego i do ZN. Jeżeli stycznik prądu zwrotnego SPZ jest otwarty a prądnica główna nie pracuje to oświetleniówka zasilana jest z baterii 110 V. Uzwojenie C-D zasilane jest przez trzy opory R5-R5-R5, dając mniejszy prąd, zmniejszając strumień. Zmniejszony strumień w uzwojeniu C-D powoduje wzrost obrotów wirnika silnika napędowego. Zwiększone obroty wirnika utrzymują stałe napięcie na zaciskach prądnicy 220 V — 500 Hz.

12. Obwód oświetlenia bezpieczeństwa

W każdej oprawie są dwie żarówki 8 W zasilane równolegle z przewodu J41 (110 V). Załączony wyłącznik impulsowy na pulpicie (trzymać 1 sek) zamyka obwód:

+B10, bezpiecznik 25 A „rozrząd” przew. B11, styki nastawnika kierunkowego na S2, załączony wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie R, przewód S3, wyłącznik samocz. oświetl. w kabinie, przewód J50, wyłączn. dźwigienk. na pulpicie Z, przewód 24, cewka przekaźnika przrzutowego PZO zadziała i zamknie obwód:

:B10, wyłącznik samoczynny We „rozrząd wagonu silnikowego”, przewód B14, zamknięte styki przekaźnika przrzutowego PZO, przewód J40, zamknięte styki bierne otwartego stycznika SZ, przewód J41, lampki po dwie łączone równolegle w każdej oprawie i do ZN.

Przy uszkodzeniu oświetleniówki należy przekreślić wyłącznik pakietowy WAO w pozycję „pionowo”. Wyłączony wyłącznik pakietowy WAO zamknał obwód z przewodu J40 na J41, pomijając styki pomocnicze na styczniku SZ. Jednocześnie na wyłączniku WAO rozłączył się obwód J20 z J21 i stycznik SZ nie zamknie się.

13. Wyłączenie oświetlenia jarzeniowego i bezpieczeństwa

Załączony wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie do wyłączenia oświetlenia „N” zamyka obwód:

:B11, styki nastawnika kierunkowego NK, przewód S2, załączony podwójny wyłącznik dźwigienkowy rozrządu, przewód S3, wyłącznik samo-

czynny oświetlenia w kabinie We, przewód J50, załączony wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie W, przewód 25. Przewód 25 zasila cewkę przekaźnika przerzutowego PZO i do ZN. Przekaznik PZO rozewrze obwód B14 z J40 i oba światła zgasną (jarzeniowe i bezpieczeństwa).

§ 14

OBWODY STEROWANIA STYCZNIKAMI GRZANIA KABINY I POCIĄGU RYS. 19

Oznaczenia na schemacie:

PBG	—	przekaznik blokujący grzania kabiny
We	—	wyłączniki samoczynne
R	—	podwójny wyłącznik dźwigienkowy rozrządu
NK	—	styki nastawnika kierunkowego
WT	—	wył. pakietowy do bocznikowania termostatów
PO	—	przyciski do odbloku nadmiarowych
SGK	—	stycznik grzania kabin
PNGK	—	przekaznik nadmiarowy grzania kabin 4 A
ON	—	odłącznik nożowy ogrzewania
PNGJ	—	przekaznik nadmiarowy grzania jednostki
SGJ1	—	stycznik grzania jednostki 1/3
SGJ2	—	stycznik grzania jednostki 2/3
PZGJ	—	przekaznik załączający grzania pociągu
PG	—	przełącznik pakietowy wybiotczy 1/3, 2/3, 0, 1/3+2/3
LK	—	lampki kontrolne na tablicy NN
PWR	—	pantografowy wyłącznik rozrządu
PZN	—	przekaznik zanikowo-napięciowy
K	—	kondensator
OZ	—	odgromnik zaworowy
PT	—	przekaznik termostatów
T	—	termostat
PTK	—	przekaznik termostatów kabin na tablicy NN

Obwód ogrzewania elektrycznego zespołu trakcyjnego podzielony jest na trzy obwody:

1. Obwód 1/3	2. Obwód 2/3	3. Grzanie kabiny
Obwód 1/3 składa się z 40 grzejników 700 W		
Obwód 2/3 składa się z 48 grzejników 700 W		
Obwód grzania kabiny 8 grzejników 1000 W		
razem 96 grzejników = 71,6 kW.		

1. Obwód cewki stycznika grzania kabin SGK bezpośredni (pominięty termostat)

Załączony wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie zamyka obwód:

+B10, bezpiecznik topikowy 25 A, przewód B11, wyłącznik samoczynny grzania w kabinie We, przewód C50, załączony wyłącznik dźwigienkowy grzania, przewód C51, przekaźnik blokujący grzanie PBG, przewód C54, złącza międzywagonowe, przewód C54A, wył. pakietowy do zwierania termostat. WT, przewód C12, styki przycisku PO, przewód C13, zwarte styki odbloku przekaźnika PNGK, przewód C14, cewka stycznika SGK, przewód M54, zwarte styki PWR, przewód M55, zwarte styki PZN, przew. M56, zwarte styki pomocnicze WS1, przewód M56A, zwarte styki pomocnicze WS2, przewód ZN.

Stycznik SGK zamknie się dając obwód utrzymujący dla swojej cewki z przewodu C13 na C14.

2. Obwód grzejników WN w kabinach

W każdej kabinie są po 4 grzejniki połączone szeregowo. Zamknięty stycznik SGK zamknął obwód: z sieci jezdnej, poprzez pantografy A lub B na przewody P1 (P2), załączone odłączniki nożowe ON na P3, cewka dławika CD, zamknięte styczniki WS1-2-3-4, przewód W1, bezpiecznik 25 A, przewód W1D, załączony odłącznik nożowy ON, przewód C1, cewka prądowa przekaźnika nadmiarowego grzania kabin PNGK, przewód C2, zamknięty stycznik SGK, przewód C3, który rozgałęźnia się poprzez złącza międzywagonowe do kabiny RA i RB, zasilając po 4 grzejniki połączone szeregowo.

3. Odblok przekaźnika nadmiarowego grzania kabin

Przyciśnięty przycisk PO na tablicy NN zamyka obwód:

+B10, wyłącznik samoczynny We, przewód B14, wyłącznik pakietowy WSC na B16, przyciśnięty przycisk PO, przewód L21, cewka odbloku przekaźnika PNGK i do ZN. Przekaźnik PNGK zostanie odblokowany.

4. Obwód lampki kontrolnej LK na tablicy NN

Zablokowany przekaźnik PNGK zamknął obwód na stykach pomocniczych z przewodu:

+B10, wyłącznik samoczynny We, przewód B14, wyłącznik pokrętny WSC, przewód B16, styki przekaźnika PNGK, przewód L25, lampka i ZN.

5. Obwód wyłączenia grzania kabiny

Po wyłączeniu wyłącznika dźwigienkowego (grzanie na pulpicie) otwiera się obwód C50 z C51 i stycznik SGK otwiera się.

6. Ogrzewanie kabiny przez termostaty

Należy wyłącznik pakietowy tablicy NN ustawić w położenie „grzanie przez termostat”. Załączony wyłącznik dźwigienkowy „grzanie kabin” na pulpicie zamyka obwód:

+B10, bezpiecznik 25 A, przewód B11, załączony wyłącznik samoczynny We grzania kabin, przewód C50, załączony wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie, przewód C51, zwarte styki przekaźnika termostatu PT, przewód C52, przekaźnik blokujący grzanie PBG, przewód C53, cewka przekaźnika załączającego grzanie kabin przez termostat PTK, przewód M54, ciśnieniowy PWR, przewód M55, styki PZN, przewód M56, styki pomocnicze WS1, przew. M56A, styki pomocnicze WS2 na ZN.

Załączony przekaźnik PTK termostatów zamyka obwód:

+B10, wyłącznik samoczynny rozrząd, przewód B14, pakietowy pokrętny WSC, przewód B16, wyłącznik pakietowy ustawiony na „grzanie kabiny przez termostat” WT, przewód C11, styki przekaźnika PTK, przewód C12, przycisk PO, przewód C13, zwarte styki PNGK, przewód C14, cewka stycznika SGK, przewód M54, ciśnieniowy PWR, przewód M55, przekaźnik PZN, przewód M56, styki pomocnicze WS1-WS2 do ZN.

Stycznik SGK zamknie się. Wyłączenie grzania w kabinie następuje, jeżeli przekaźnik PT termostatu T otworzy obwód: C51 na C52.

7. Obwód przekaźnika grzania pociągu PZGJ

Załączony wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie „grzanie pociągu” „GJ” zamknął obwód:

+B10, bezpiecznik topikowy 25 A, przewód B11, styki nastawnika kierunkowego NK, przewód S2, załączony podwójny wyłącznik rozrządu na pulpicie, przewód S3, wyłącznik samoczynny grzania jednostki, przewód C18, załączony wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie GJ, przewód 29, cewka przekaźnika załączającego grzanie PZGJ, przewód M54, styki ciśnieniowego PWR, M55, styki przekaźnika PZN przew. M56, styki pomocnicze WS1, przewód M56 A, styki pomocnicze WS2 na ZN.

Przekaźnik PZGJ zamknie styki z przewodu B16 na C15.

8. Obwód cewek styczników grzania pociągu. SGJ1+SGJ2

+Załączony przekaźnik PZGJ zamknął obwód:

+B10, wyłącznik samoczynny rozrząd We, przewód B14, wyłącznik pakietowy WSC, przewód B16, załączony przekaźnik PZGJ, przewód C15, styki przycisku PO, przewód C16, przekaźnik termostatu T lub zwarty wyłącznik pakietowy, przewód C17, wyłącznik pakietowy wybiórczy do wyłączenia grzania ustawiony na 1/3+2/3, przewód C42, cewka stycznika

grzania SGJ1, przewód C43, przewód C40 poprzez przekaźnik termostatu, przewód C41, cewka stycznika grzania SGJ2 i do przewodu C43. Przewody C43 łączą się razem. Przewód C43, zwarte styki przekaźnika PNGJ przewód M54, styki ciśnieniowego PWR, przewód M55, styki PZN, przewód M56, styki pomocnicze WS1, przewód M56 A, styki pomocnicze WS2, przewód ZN. Styczniki SGJ1-SGJ2 zamkną się dając obwód utrzymujący dla swoich cewek z przewodu C43 na M54.

9. Obwód WN grzejników obwodu SGJ1 i SGJ2

Zamknięte styczniki SGJ1-2 zamkną obwód dla przepływu prądu: Prąd z sieci jezdnej poprzez pantografy A lub B, przewody P1 lub P2, załączone odłączniki nożowe ON, przewód P3, zamknięte WS1-2, przewód W1, bezpiecznik topikowy 25 A, przewód W1D, odłącznik nożowy ogrzewania ON, przewód C7, cewka prądowa przekaźnika nadmiarowo-prądowego PNGJ, przewód C6, który rozgałęzia się do styczników SGJ1 i SGJ2.

Obwód ogrzewania 1/3 jest następujący:

Przewód C6, zamknięty stycznik grzania SGJ1 przewód C4, który zasila grzejniki wagonu S oraz grzejniki wagonów rozrządowych Ra i Rb.

Obwód ogrzewania 2/3 jest następujący:

Przewód C6, zamknięty stycznik grzania SGJ2, przewód C5, który zasila grzejniki w wagonach S, Ra i Rb.

10. Odblok przekaźnika nadmiarowego grzania pociągu PNGJ

Przyciśnięty przycisk P0 na tablicy NN zamyka obwód:

+B10, wyłącznik samoczynny „rozzząd wagonu silnikowego”, przewód B14, wyłącznik pakietowy WSC, przewód B16, przyciśnięty przycisk P0, przewód L20, cewka odbloku i do ZN. Przekaźnik PNGJ odblokuje się i lampka na tablicy gaśnie.

11. Obwód lampki „LK” zadziałania PNGJ na tablicy NN.

Zablokowany przekaźnik PNGJ zamknął obwód na stykach pomocniczych z przewodu:

+B10, wyłącznik samoczynny rozrząd, przewód B14, wyłącznik pakietowy WSC na tablicy NN, przewód B16, zwarte styki pomocnicze PNGJ, przewód L22, lampka LK i do ZN.

12. Obwód wyłączenia grzania pociągu

Po wyłączeniu wyłącznika dźwigienkowego na pulpicie otwiera się obwód C18 z przewodem 29. Przekaźnik załączający grzanie jednostki na tablicy NN (PNGJ) straci zasilania i rozewrze obwód B16 z C15. Styczniki grzania SGJ1 i SGJ2 otworzą się.

13. Przeznaczenie wyłącznika pakietowego WSC

Jeżeli pociąg jest obsługiwany przez jeden elektryczny zespół trakcyjny to przełącznik WSC nie ma żadnego znaczenia. Jeżeli natomiast składa się z dwóch albo i więcej zespołów i nastąpi uszkodzenie baterii na jednym z nich to należy:

— na uszkodzonym zespole trakcyjnym przekręcić wyłącznik pakietowy WSC — centralny w położenie pionowe.

— uruchomić dobry elektryczny zespół trakcyjny z którego nastąpi przeniesienie napięcia przewodem 15 na B16 i na G60 uszkodzonego zespołu trakcyjnego. Przewód G60 zasili cewki zaworów EP WS-ów. Przewód B16 zasili cewkę stycznika przetwornicy głównej oraz styczników ogrzewania. Chcąc kontynuować jazdę z uszkodzonej jednostki musi być uruchomiona następna jednostka (nastawnik kierunkowy na tej jednostce musi być na „0” załączony rozrząd i bezpieczniki pod pulpitem, a SHP należy wyłączyć).

ROZDZIAŁ II

LOKOMOTYWA SERII ET 21

§ 15

KRÓTKI OPIS LOKOMOTYWY

Lokomotywa elektryczna ET21 została wyprodukowana w zakładach „Pafawag” we Wrocławiu. Część mechaniczna została zaprojektowana przez biuro konstrukcyjne w Poznaniu.

Część elektryczna wzorowana jest na aparaturze lokomotywy radzieckiej serii WŁ22. Lokomotywa przeznaczona jest do prowadzenia pociągów towarowych w terenie równinnym o ciężarze 2500 T z szybkością 70 km/h, oraz pociągów pasażerskich o ciężarze 650 ton z szybkością 100 km/h.

Lokomotywa przystosowana jest do ogrzewania elektrycznego składów pociągów.

§ 16

DANE TECHNICZNE LOKOMOTYWY ET21

1. Układ osi	Co+Co
2. Długość ze zderzakami	16.820 mm
3. Największa wysokość mierzona od główki szyny przy opuszczonym pantografie	4.559 mm
4. Średnica kół na okręgu tocznym	1.250 mm
5. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku	100 m
6. Ciężar w stanie służbowym	114 T
7. Największy nacisk osi na szynę	19 T
8. Moc godzinna lokomotywy	2.400 kW
9. Moc ciągła lokomotywy	1.860 kW
10. Moc godzinna silnika trakcyjnego	400 kW
11. Moc ciągła silnika trakcyjnego	370 kW

12. Prąd przy mocy godzinnej	290 A
13. Prąd przy mocy ciągłej	225 A
14. Maksymalny prąd rozruchu	450 A
15. Charakterystyka napędu silnika trakcyjnego:	
a) sposób zawieszenia silnika — za nos	
b) sposób przeniesienia napędu — przekładnia zębata dwustronna o przełożeniu 24/85	
16. Siła pociągowa przy mocy godzinnej	18.100 kG
17. Siła pociągowa przy mocy ciągłej	14.900 kG
18. Maksymalna prędkość konstrukcyjna	100 KM/h
19. Ilość stopni osłabienia pola magnetycznego silnika trakcyjnego	3
20. Napięcie sterowania	110 V
21. Napięcie ogrzewania	3.000 V
22. Wydajność sprężarki	1.750 l/min.
23. Maksymalny czas tłoczenia jednej sprężarki od 7 do 8 atn	40 sek.
24. Skok tłoków w cylindrach hamulcowych 70÷100 i 40÷60 mm	
25. Ciężar hamujący — ciężar własny lokom.	
26. Ciężar hamujący hamulca ręcznego	13,5 T
27. Hamulec ręczny dociska trzy klocki do obręczy	
28. Urządzenia plombowane: zawory bezpieczeństwa urządzenia SHP przełączniki nadmiarowe regulacja nastawienia prądowego przy wyłączniku szybkim, przełącznik różnicowy	
29. Prądy zadziałania przełączników nadmiarowo-prądowych PN:	
— PN silników trakcyjnych 550 A	(sztuk 4)
— PN silników wentylatorów 60 A	(sztuk 2)
— PN silników sprężarek 40 A	(sztuk 2)
— PN grzania pociągu 200 A	(sztuk 1)
— Przełącznik różnicowy 125—140 A	
30. Wartości prądowe bezpieczników WN:	
— bezpiecznik dzielnika napięć	3 A
— bezpiecznik grzania kabin	5 A
— bezpiecznik sprężarek	15 A
— bezpiecznik wentylatorów	20 A

§ 17

WAŻNIEJSZE PUNKTY SMARNE

Do najważniejszych punktów smarnych na lokomotywie ET21 zaliczamy:

1. sprężarki — olej sprężarkowy lato — SD10, zima SD6
2. sprężarka pomocnicza " " " "
3. czopy skreću — olej maszynowy. Kontrola ilości oleju w czopach skreću dokonywana wskaźnikiem kontrolnym
4. podparcia boczne pudła — olej maszynowy
5. podparcie środkowe pudła — olej maszynowy
6. ślizgi wideł maźniczych — olej maszynowy
7. panwie zawieszenia silników trakcyjnych — olej maszynowy
8. sprzęg międzywózkowy — olej maszynowy
9. prowadnik haka ciągłego — olej maszynowy
10. tuleje pochwy zderzakowej — olej maszynowy
11. śruby sprzęgu — olej maszynowy
12. śruby hamulca ręcznego — olej maszynowy
13. układ dźwigniowy hamulca — olej maszynowy
14. trzony tłoków przy cylindrach hamulcowych — olej maszynowy.

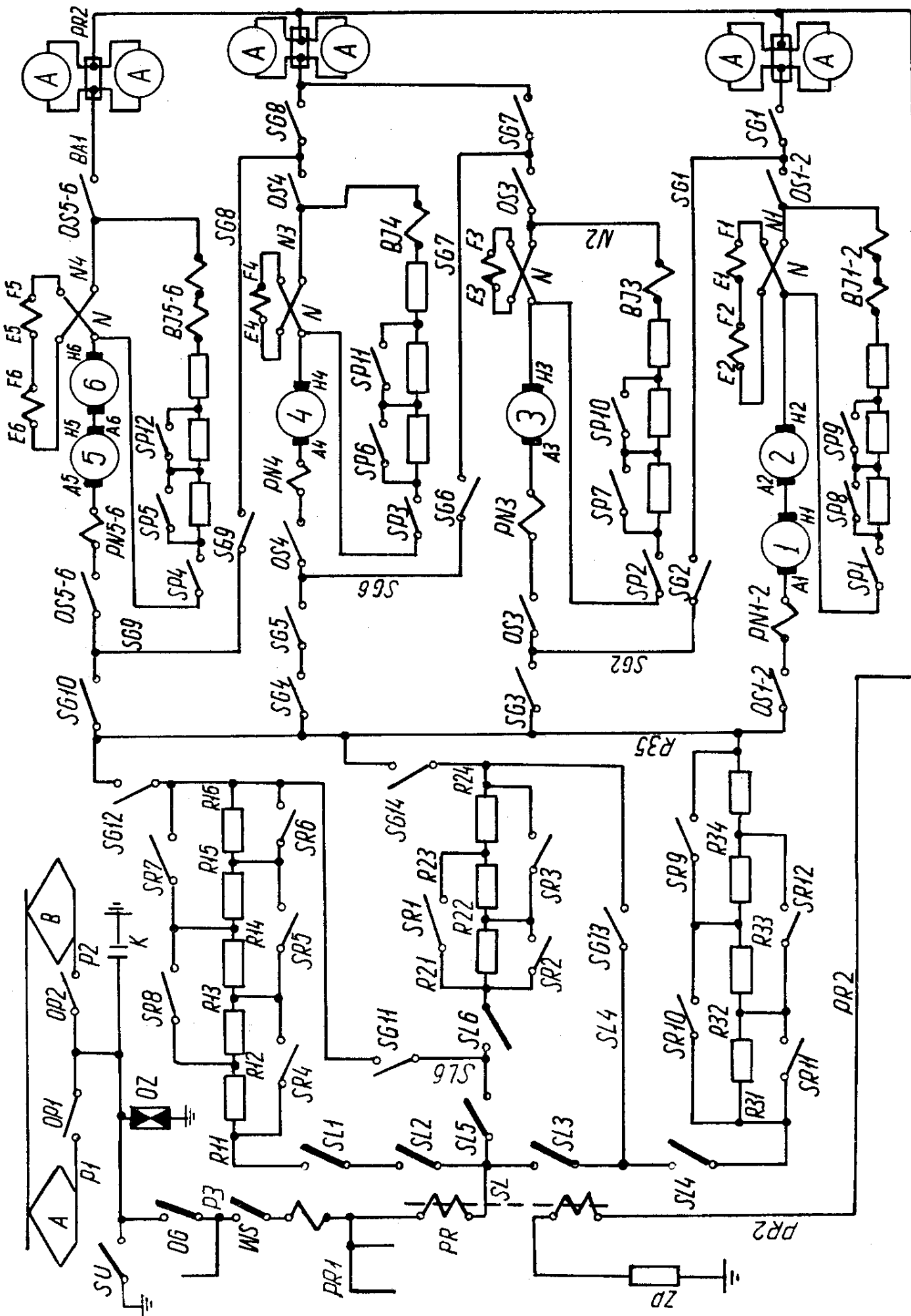
Dodatkowo obowiązuje młodszego m-stę uzupełnianie oleju maszynowego we wszystkich oliwiarkach.

§ 18

OBWÓD GŁÓWNY. RYS. 20

Znaczenie symboli na schematach:

- SU — stycznik uziemienia
- OP1-OP2 — odłączniki awaryjne pantografów na dachu
- OG — odłącznik główny w szafie WN
- WS — wyłącznik szybki nastawiany na 1300 A
- PR — przekaźnik różnicowy
- SL1-SL6 — styczniki liniowe
- SG1-SG14 — styczniki wału grupowego
- OS1-2, 3, 4, 5-6 — odłączniki silników
- PN1-2, 3, 4, 5-6 — przekaźniki nadmiarowe 550 A
- N — nawrotnik
- BJ1, 2, 3, 4, 5-6 — boczniki indukcyjne
- SR1-SR12 — styczniki oporowe



ET21 Rys. 20 — Obwód główny silników trakcyjnych

- SP1-SP12 — styczniki bocznikowania
- R11-R16 — opory rozruchowe
- R21-R24 — opory rozruchowe
- R31-R35 — opory rozruchowe
- S1-S2-S3-S4-S5-S6 — silniki trakcyjne
- OZ — odgromnik zaworowy
- K — odgromnik kondensatorowy

Pod pojęciem obwodu głównego, należy rozumieć zespół aparatów oraz silników trakcyjnych, których zadaniem jest przetwarzanie energii elektrycznej na energię kinetyczną.

Obwód główny zapewnia możliwość regulacji szybkości, oraz zmianę kierunku jazdy. Podstawowymi urządzeniami obwodu głównego są: 1. pantografy, 2. opory rozruchowe; 3. silniki trakcyjne, 4. inne aparaty i urządzenia elektryczne.

Silniki trakcyjne stanowią zasadniczy element obwodu głównego, które łączymy w następujące układy:

— układ szeregowy, — układ szeregowo-równoległy, — układ równoległy. W układzie szeregowym łączymy 6 silników w szereg z oporami. Układ szeregowy ma 16 pozycji (16 bezoporowa). W układzie szeregowo-równoległym łączymy po 3 silniki w szereg w dwóch gałęziach. Układ szeregowo-równoległy ma 10 pozycji, to jest od 17—27 (27 bezoporowa). W układzie równoległym łączymy po 2 silniki w szereg w trzech gałęziach. Układ równoległy ma 9 pozycji, to jest od 28—36 (36 bezoporowa).

W obwodzie są 4 odłączniki silników trakcyjnych i cztery przekaźniki nadmiarowo prądowe PN nastawione na 550 A.

Silniki trakcyjne 1—2 mają jeden odłącznik i jeden PN.

Silnik 3 ma odłącznik i przekaźnik PN.

Silnik 4 ma odłącznik i przekaźnik PN.

Silniki 5—6 mają jeden odłącznik i jeden przekaźnik PN.

Przełączenie z układu szeregowego na układ szeregowo-równoległy lub równoległy dokonuje się przez wał grupowy i styczniki SG.

Styczniki oporowe od SR1-SR12 bocznikują opory rozruchu. Styczniki liniowe SL1-SL6 zamykają obwód dla przepływu prądu. Silniki trakcyjne posiadają 3 stopnie bocznikowania, to jest 76%; 60%; 50%. Przy wyłączonym jednym odłączniku nożowym OS lokomotywa rusza z pozycji 17 — to jest z układu szeregowo-równoległego. Przy odłączonym silniku 3 i 4 jazda jest niemożliwa.

1. Połączenie szeregowe silników trakcyjnych poz. (1—16)

Przeptyw prądu na 1-szej pozycji NJ układu szeregowego.

Po zamknięciu się styczników SL1-SL2-SL4-SL6 przepływ prądu jest następujący: Z przewodu jezdnego poprzez pantografy A—B, odłączniki pantografowe OP1-OP2 odłącznik obwodu głównego OG, przewód P3, zamknięty wyłącznik szybki WS przew. PR1, I cewka przekaźnika różnicowego PR przewód SL, zamknięte styczniki liniowe SL2-SL1, grupę oporów rozruchowych od R11 do R16, zamknięty stycznik grupowy SG11 przewód SL6, zamknięty stycznik liniowy SL6, grupa oporów rozruchowych od R21 do R24, przewód R24, zamknięty stycznik grupowy SG13, przewód SL4 zamknięty stycznik liniowy SL4, grupa oporów rozruchowych między przewodami R31-R35, załączony odłącznik nożowy silnika 1+2 (OS1-2), cewka przekaźnika nadmiarowego silników trakcyjnych PN1-2, uzwojenie wirnika I-go silnika trakcyjnego z A1 na H1, uzwojenie wirnika II-go silnika trakcyjnego z A2 na H2, styki nawrotnika N, uzwojenie szeregowe silników 1-2 z F1 na E1 i z F2 na E2, styki nawrotnika N, zamknięty odłącznik nożowy silników 1-2, przewód SG1, zamknięty stycznik grupowy SG2, przewód SG2, załączony odłącznik silnika 3-go (OS3), cewka przekaźnika nadmiarowego 3-go silnika (PN3), uzwojenie wirnika 3-go silnika z A3 na H3, zamknięte styki nawrotnika N, uzwojenie szeregowe 3-go silnika z F3 na E3, zamknięte styki nawrotnika N, przewód N2, załączony odłącznik nożowy 3-go silnika OS3, przewód SG7, zamknięty stycznik grupowy SG6, przewód SG6, załączony odłącznik nożowy 4-go silnika PN4, uzwojenie wirnika 4-go silnika z A4 na H4, zamknięte styki nawrotnika N, uzwojenie szeregowe 4-go silnika z F4 na E4, zamknięte styki nawrotnika N, przewód N3, załączony odłącznik silnika 4-go OS4, przewód SG8, zamknięty stycznik grupowy SG9, przewód SG9, załączony odłącznik nożowy dla silników 5—6 (OS5-6), cewka przekaźnika nadmiarowego silników trakcyjnych 5—6 (PN5-6), uzwojenie wirnika 5-go silnika z A5 na H5, uzwojenie wirnika 6-go silnika z A6 na H6, zamknięte styki nawrotnika N, uzwojenie szeregowe silników 5—6 z F5 na E5 i F6 na E6, zamknięte styki nawrotnika N, przewód N4, załączony odłącznik nożowy silników 5—6 (OS5-6), przewód BA1, bocznic amperomierzy dla silnika 5—6, przewód PR2, druga cewka przekaźnika różnicowego PR, zaciski pomiarowe i do ZN poprzez szczotkę uszyniającą — oś zestawu i do szyny, podstacja.

M-sta przestawiając nastawnik jazdy z pozycji na pozycję (1—16) powoduje zamykanie styczników oporowych SR1-SR12.

Pozycja 16 jest pozycją bezoporową.

Zamykanie styczników od SR1-SR12, oraz SL1-SL6 i SG1-SG14 według tabeli na schemacie (Rys. 21).

2. Połączenie szeregowo-równoległe poz. (17—27)

Po przestawieniu nastawnika jazdy na pozycję 17 zostaje przestawiany wał grupowy z położenia szeregowego na położenie szeregowo-równoległe, co spowoduje otwarcie styczników SG6, SG13, a zamkną się SG4, SG5, SG7, SG14.

Nastąpi otwarcie styczników SR1-SR12 z wyjątkiem SR6. Jednocześnie zostały utworzone dwie równoległe gałęzie dla przepływu prądu silnika 1-2-3 i silnika 4-5-6.

I odgałęzienie

styczniki liniowe SL1-2, opory R11-R15, zamknięty SR6, zamknięty SG11, zamknięty SL6 opory od R21-R24, zamknięty SG14, przewód R35, zamknięty stycznik SG4, SG5, odłącznik OS4, przek. PN4, wirnik A4-H4, nawrotnik N — stojan F4-E4, nawrotnik N, odłącznik OS4, SG9, odłącznik OS5-6, przek. PN5-6, wirnik 5-go i 6-go silnika, nawrotnik N, uzwojenia stojanów F5-E5, F6-E6, nawrotnik N — odłącznik OS5-6, bocznik BA1, przewód PR2, przekaźnik PR i do ŻN.

II odgałęzienie

styczniki SL3-SL4, opory od R31-R35, OS1-2, PN1-2, uzwojenie wirników A1-H1, A2-H2, nawrotnik N — uzwojenie stojanów F1-E1, F2-E2, nawrotnik N, OS1-2, SG2, OS3, PN3, uzwojenie wirnika A3-H3, nawrotnik N, uzwojenie stojana 3-go silnika F3-E3, nawrotnik N, OS3-SG7, bocznik amperomierzy, przew. PR2, przekaźnik PR i do ŻN.

Obie grupy silników jak również oporów rozruchowych połączone są ze sobą w układ szeregowo-równoległy przewodem R35. Na pozycji 27 szeregowo-równoległej nastąpiło zamknięcie styczników SR6-SR10, jak również zamknął się stycznik SL5.

Zamykanie styczników SR1-SR12, jak również SG1-SG14 od pozycji 17—27 w/g tabeli na schemacie Rys. 21.

3. Połączenie równoległe silników trakcyjnych (od poz. 28—36)

Po przestawieniu nastawnika jazdy na pozycję 28 nastąpiło przestawienie wału grupowego na pozycję równoległą, co spowodowało otwarcie styczników SG2, SG4, SG5, SG7, SG9, SG11, SG13, a zamknęły się styczniki SG1, SG3, SG6, SG8, SG10, SG12, SG14. Zostały utworzone trzy gałęzie równoległe po 2 silniki w szereg to jest 1-2, 3-4, 5-6.

I odgałęzienie (silnik 1-2)

zamknięty stycznik SL3-SL4, grupa oporów R31-R35, OS1-2, PN1-2, wirnik 1-go i 2-go silnika, nawrotnik N, uzwojenie stojanów 1-go i 2-go silnika, F1, E1, F2, E2, nawrotnik N, OS1-2, zamknięty SG1, boczniak amperomierzy, przewód PR2, druga cewka przekąźnika różnicowego PR i do ZN.

II odgałęzienie (silnik 3-4)

zamknięty stycznik SL5-SL6, grupa oporów R21, R24, zamknięty SG14, przewód R35, zamknięty SG3, OS3, PN3, uzwojenie wirnika 3-go silnika, nawrotnik N, OS3, zamknięty SG6, OS4, PN4, wirnik 4-go silnika, nawrotnik N, uzwojenie stojana 4-go silnika F4-E4, nawrotnik N, OS4, zamknięty SG8, boczniak amperomierzy przew. PR2 — druga cewka przekąźnika różnicowego PR i do ZN.

III odgałęzienie (silnik 5-6)

zamknięty stycznik SL1-SL2, grupa oporów R11-R14, zamknięty SR7, zamknięty SG12, SG10, OS5-6, wirnik 5-go i 6-go silnika, nawrotnik N, uzwojenie stojanów 5-go i 6-go silnika, nawrotnik N, OS5-6, boczniak amperomierzy przewód PR2, druga cewka przekąźnika różnicowego PR i do ZN.

Zamykanie styczników oporowych SR1-SR12 od pozycji 28-36 w/g tabeli Rys. 21.

Trzy grupy silników jak również oporów rozruchowych połączone są ze sobą w układ równoległy przewodem R35.

4. Układy bocznikowania silników trakcyjnych

W układ bocznikowania włączone są opory omowe i indukcyjne, oraz 12 styczników SP1-SP12. Styczniki od SP1-SP4 mają wspólny napęd od jednego zaworu Ep oraz posiadają kominki gasikowe. Styczniki SP5-SP8 mają wspólny napęd od jednego zaworu Ep i nie mają kominków gasikowych. Styczniki SP9-SP12 mają wspólny napęd od jednego zaworu Ep i nie mają kominków gasikowych.

Boczniak I — Zamyka się SP1-SP2-SP3-SP4

co spowoduje, że uzwojenie stojana pracuje przy 76% wzbudzenia.

Boczniak II — zamyka się SP5-SP6-SP7-SP8, co powoduje, że uzwojenie stojana pracuje przy 60% wzbudzenia.

Boczniak III — zamyka się SP9-SP10-SP11-SP12, powoduje, że uzwojenia stojanów pracują przy 50% wzbudzenia. Oznacza to, że 50% prądu płynie przez układ bocznikujący, a 50% prądu przez uzwojenia stojanów.

Odłączenie silnika 1-go i 2-go odłącznikiem OS1-2 powoduje, że lokomotywa rusza silnikami 4-5-6 od poz. „17”.

Odlączenie silnika 3-go odłącznikiem OS3 — lokomotywa rusza z pozycji 17 na silniki 4-5-6.

Odlączenie silnika 4-go odłącznikiem OS4 — lokomotywa rusza z pozycji 17 na silniki 1-2-3.

Odlączenie silnika 5-go i 6-go odłącznikiem OS5-6 — lokomotywa rusza z pozycji 17 na silnik 1-2-3.

Odlączenie silników 3-go i 4-go odłącznikami OS3-OS4, dalsza jazda jest niemożliwa, ze względu na zbyt duży przyrost prądu rozruchu.

§ 19

OBWODY POMOCNICZE WN. RYS. 22

Znaczenie symboli na schemacie:

OP1-OP2 — odłączniki awaryjne pantografu

OZ — odgromnik zaworowy

K — kondensator

OG — odłącznik główny

OOP — odłącznik obwodów pomocniczych

WS — wyłącznik szybki

SGP — stycznik grzania pociągu

PNGP — nadmiarowy grzania pociągu 200 A

NS1-NS2 — nadmiarowy silnika sprężarek 40 A

NW1-NW2 — nadmiarowe silników wentylatorów 60 A

SS1-SS2 — stycznik sprężarek

SW1-SW2 — stycznik wentylatorów

3 A, 5 A, 15 A, 20 A — bezpieczniki topikowe

V — woltomierze

DN — dzielnik napięć

GKA. GKB — styczniki grzania kabin.

1. Obwód prądu dla woltomierzy „V”

Pantografy A, B przewód P1-P2 zamknięty OP1, OP2, OG przew. P3 bezpiecznik 3 A opory omowe dzielnika napięć R i do ZN.

Woltomierze są podłączone równolegle od oporów i napięcie na zaciskach wynosi od 90 V—110 V w zależności od napięcia w sieci jezdnej.

2. Obwód prądu dla przekaźnika zanikowo-napięciowego PZN

Prąd z bezpiecznika 3 A płynie poprzez opór R do cewki PZN. Jeżeli napięcie w sieci jezdnej obniży się do 1800 V to sprężyna odciąga kotwicę przekaźnika PZN i następuje zanik sterowania.

Jeżeli napięcie osiągnie 2200 V — to ponownie, kotwica przekaźnika PZN zostanie podciągnięta.

3. Obwód ogrzewania kabin

Po zamknięciu stycznika grzania GKA lub GKB i sprawnym bezpieczniku 5 A, płynie prąd na cztery grzejniki połączone szeregowo. Dla GKA — przewodem G1-G2, G3-G4-ZN.

Dla GKB przewodem G-G5-G6-G3-G4-ZN.

4. Obwód silników sprężarek S1-S2

Dla silnika S1: 15 A bezpiecznik przewód S1 — zamknięty stycznik SS1, przewód NS1 cewka przekaźnika nadmiarowego NS1, przew. NS1, przew. RS1, opór 40 OM przewód AS1, uzwojenie wirnika, stojana i do ZN. Dla silnika S2: 15 A bezpiecznik, przew. S2 — zamknięty stycznik SS2 przewód NS2, cewka przekaźnika nadmiarowego NS2 przew. RS2 — opór 40 Om przew. AS2 uzwojenie wirnika — stojana i do ZN.

5. Obwody silników wentylatorów W1-W2. Rys. 22

Po zamknięciu się styczników SW1-SW2 — zamyka się obwód dla przepływu prądu silników W1, W2.

Dla silnika W1: bezpiecznik 20 A przew. W1 — zamknięty stycznik SW1, przew. NW1 — cewka przekaźnika nadmiarowego NW1 przew. RW1 — opór 28 Om przew. AW1 — uzwojenie wirnika silnika W1 — stojana i do ZN.

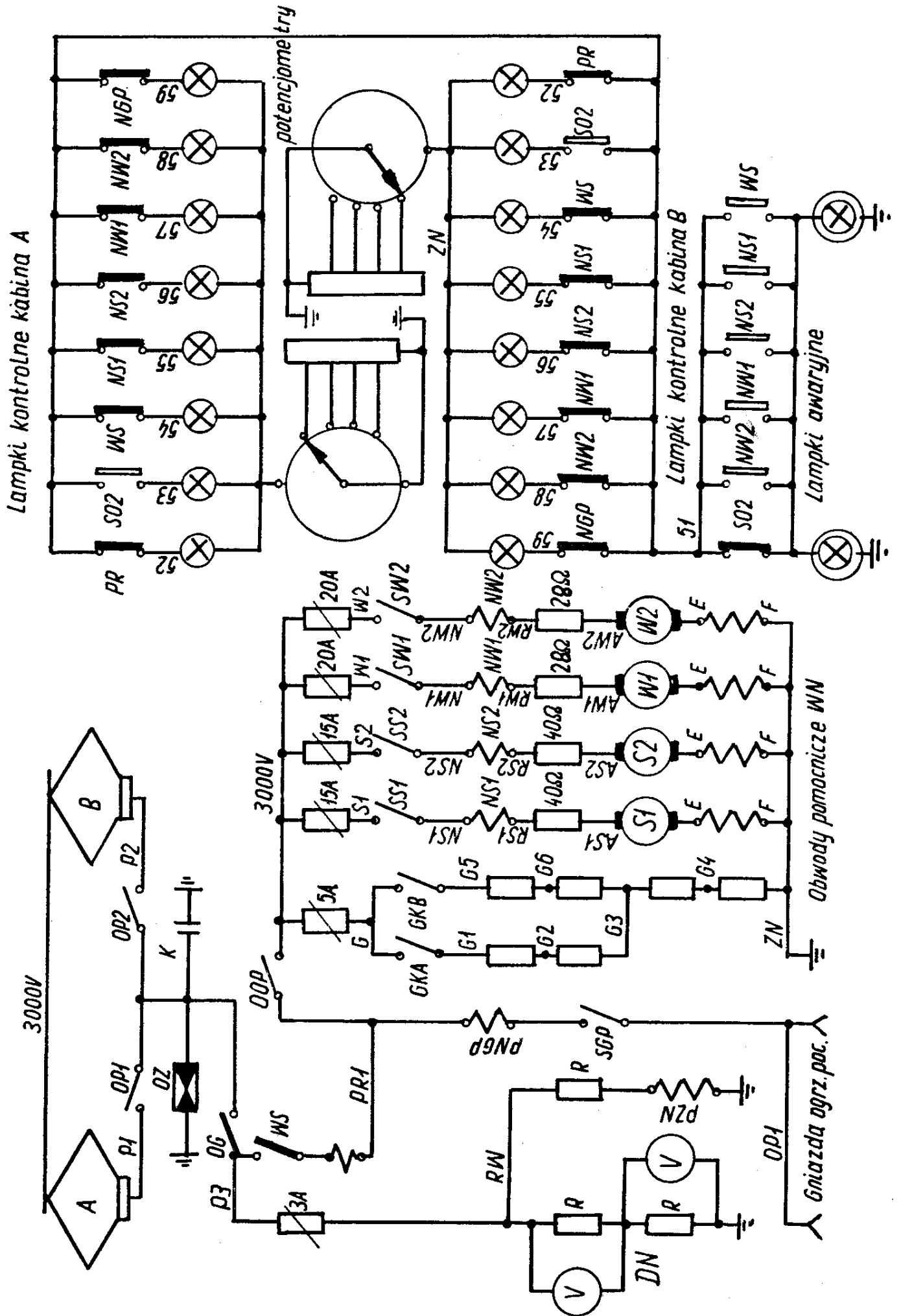
Dla silnika W2: bezpiecznik 20 A przew. W2 — zamknięty stycznik SW2 — przewód NW2 — cewka przekaźnika nadmiarowego NW2 przew. RW2 — opór 28 OM przew. AW2 — uzwojenie wirnika W2 stojana i do ZN.

6. Obwód grzania pociągu

Przew. P3, zamknięty WS, przew. PR1, przek. nadmiarowy PNGP, stycznik SGP, przew. OP1, gniazda ogrzewcze na czołownicach.

7. Obwody lamp kontrolnych NN. Rys. 22

Jeżeli urządzenia są sprawne i pracują, to osiem lampek kontrolnych PR-WS-NS1-NS2-NW1-NW2-NGP-SO2 powinny świecić w kabinie. Jeżeli wyłączymy wentylator SO2, lub otworzy się WS, albo zadziała któryś z nadmiarowych to zapala się lampka nieprawidłowego działania. Natomiast lampka danego urządzenia gaśnie.



ET21 Rys. 22 — Obwody pomocnicze WN.

URUCHOMIENIE LOKOMOTYWY RYS. 23

Znaczenie symboli na schemacie. Rys. 23

- ON — odłącznik nożowy baterii
- A — amperomierz baterii
- 63 A — bezpieczniki topikowe
- We — bezpiecznik automatyczny
- PP — wył. pakietowy dla sprężarki pomocniczej
- K1 — kurek odcinający dopływ powietrza ze zbiornika główn.
- K2 — kurek odcinający dopływ powietrza do pantografów
- K3 — kurek odcinający dopływ do szafy WN
- K4 — kurek odcinający dopływ od małej sprężarki
- ZZ — zawór zwrotny
- ZB — zawór bezpieczeństwa
- KA — kurek opuszczający pantograf w kabinie A (zwieracz)
- KB — kurek opuszczający pantografy w kabinie B (zwieracz)
- B — blokada przy drzwiach szafy WN
- K5 — kurek odcinający dopływ do zaworu Ep. WS.
- ZPA — zawór Ep maszyna pantografu A
- ZPB — zawór Ep maszyna pantografu B.
- WCPA — ciśnieniowy pantografu A
- WCPB — ciśnieniowy pantografu B

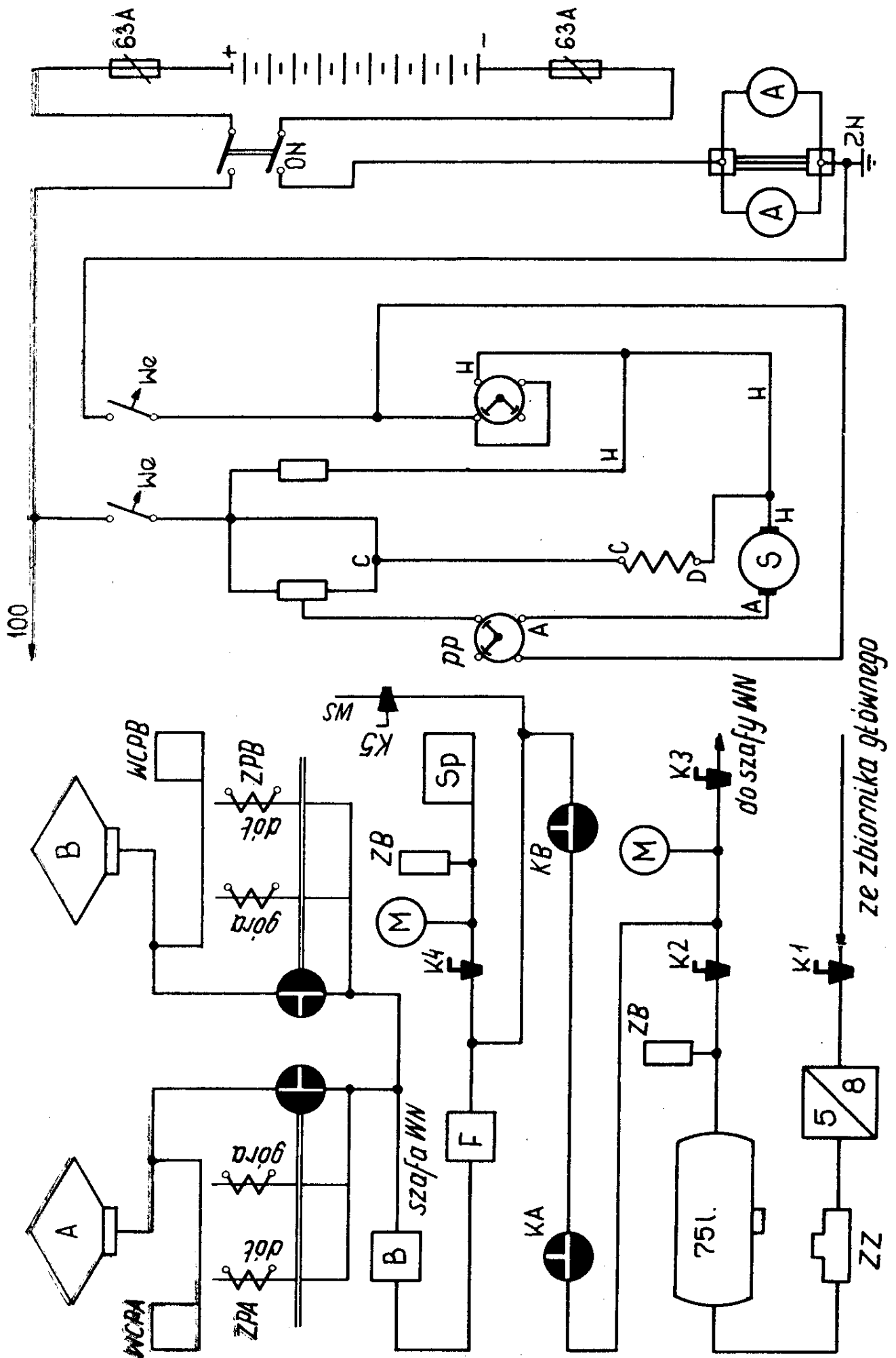
1. Czynności przy uruchomieniu

Do zapewnienia normalnej i ciągłej pracy w obwodach sterowania służy bateria 110 V — 60 Ah, która umieszczona jest w korytarzu. Bateria jest zabezpieczona dwoma bezpiecznikami topikowymi 63 A na plusie i na minusie.

Chcąc uruchomić lokomotywę musimy wkręcić bezpieczniki 63 A, załączyć odłącznik nożowy ON — to przewód 100 dostanie zasilanie prądowe z którego uruchamia się sprężarkę pomocniczą S.

2. Obwód silnika sprężarki pomocniczej

Po załączeniu bezpiecznika automatycznego We przy sprężarce i załączeniu wył. pakietowego PP silnik sprężarki dostanie zasilanie z przewodu 100 na opór, zacisk A, wirnik silnika i równolegle stojan na minus ZN.



ET21 Rys. 23 — Obwód baterii, sprężarki pomocniczej i pneumatyczny sterujący.

3. Obwód pneumatyczny sterujący pantografów i urządzeń Ep.

Ciśnienie powietrza płynie ze sprężarki pomocniczej SP poprzez załączony kurek K4, filtr powietrzny F, blokadę szafy WN (B) i do zaworów Ep pantografów ZPB-ZPA.

Jeżeli zawory są ustawione na podniesione (ZPB-ZPA), to ciśnienie dostaje się do cylindrów pantografowych. Cylinder pantografowy działa na dźwignię, która zwalnia i blokuje sprężynę opuszczającą. Dwie sprężyny podnoszące uńiosą pantograf do góry.

Jednocześnie ciśnienie powietrza płynie poprzez załączony kurek K5 do zaworu Ep W-sa. Jednocześnie ciśnienie powietrza płynie poprzez załączone zwieracze KA, KB i załączony kurek K3 do urządzeń elektro-pneumatycznych szafy WN. Ciśnienie do zbiornika 75 l nie płynie, ponieważ jest odcięty kurek K2, który należy załączyć, gdy będzie ciśnienie w zbiornikach głównych 5,5 atn.

§ 21

OBWODY POMOCNICZE RYS. 24

Znaczenie symboli na schemacie Rys. 24

OP	—	wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie (obwody pomocnicze)
WS	—	„ „ „ „ dla WS
OWS	—	„ „ „ „ odblok WS
PAP	—	„ „ „ „ pantograf A podniesiony
PBP	—	„ „ „ „ pantograf B podniesiony
PAO	—	„ „ „ „ pantograf A opuszczony
PBO	—	wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie pantogra B opuszczony
W	—	wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie wentylatory
OW	—	wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie odblok PN wentylatorów
SA	—	wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie załączenie sprężarki A
SB	—	wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie załączenie sprężarki B
OS	—	wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie odblok PN sprężarek

- GK — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie załączenie grzania kabin
- GP — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie załączenie grzania poc.
- OGP — wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie odblok PN grzania poc.
- NJ — styki nastawnika jazdy na pozycji „0”
- APA — awaryjny przycisk do opuszczenia pantografów kabiny A
- APB — awaryjny przycisk do opuszczenia pantografów kabiny B
- WCPA — styki na ciśnieniowym pantografu A
- WCPB — styki na ciśnieniowym pantografu B
- PN1-2, 3, 4, 5-6 — styki bierne pomocnicze przekaźników PN siln. tr.
- PR — styki pomocnicze przekaźnika różnicowego
- PNGP — przek. nadmiarowy grzania pociągu
- OW1 — cewka do odbloku nadmiarowego NW1 wentylatora
- OW — cewka do odbloku nadmiarowego NW2 wentylatora
- OS1 — cewka do odbloku nadmiarowego NS1 sprężarki
- OS2 — cewka do odbloku nadmiarowego NS2 sprężarki
- NS1 — pomocnicze styki nadmiarowego sprężarki S1
- NS2 — pomocnicze styki nadmiarowego sprężarki S2
- NW1 — pomocnicze styki nadmiarowego wentylatora W1
- NW2 — pomocnicze styki nadmiarowego wentylatora W2
- DWN — wyłącznik krańcowy przy drzwiach szafy WN.

1. Obwód sterowania pantografami. Rys. 24

Chcąc podnieść pantografy do sieci, należy spełnić następujące czynności:

- załączyć baterię
- uruchomić sprężarkę pomocniczą (5 atn ciśnienia)
- zamknąć drzwi szafy WN
- rączki zwieraczy w kabinach pozycja załączona
- załączyć obwody pomocnicze na pulpicie (50 na 51).

Dając impuls wyłącznikiem dźwigienkowych na podniesienie pantografu A lub pantografu B — zamyka się obwód:

- 100 na 50 — bezpiecznik „obwody pomocnicze” 10 A
- 50 na 51 — załączone obwody pomocnicze na pulpicie OP
- 51 na 70 — zwarte styki blokady drzwi szafy WN (DWN)
- 70 na 71 — wyłącznik impulsowy pantograf A podniesiony
- 70 na 79 — wyłącznik impulsowy pantograf B podniesiony

Przewody 71 i 79 zasilają cewki zaworów Ep pantografowych ZPA, ZPB, które swoim mechanizmem przedstawia kurek trójdrożny o kąt 90° i nastąpi przepływ powietrza do cylindrów pantografowych. Chcąc opuścić pantografy dajemy impulsy wyłącznikiem na pulpicie dla opuszczenia pantografu A, B (PAO, PBO) z przewodu:

- 51 na 81 — wyłącznik na pulpicie opuszczenie pantografu A
- 51 na 80 — wyłącznik na pulpicie opuszczenie pantografu B.
- 81 — na cewkę zaworu Ep opuszczenie pantografu A
- 80 — na cewkę zaworu Ep opuszczenie pantografu B.

Zawory Ep zadziałają i nastąpi odpowietrzenie cylindrów pantografowych — sprężyna środkowa poprzez dźwignię opuści pantografy.

2. Obwód wyłącznika szybkiego WS. Rys. 24

Chcąc zamknąć wyłącznik szybki, należy dokonać następujących czynności:

- Podnieść pantografy
- Załączyć wyłącznik dźwigienkowy WS na pulpicie
- Nastawnik jazdy w pozycji „0”
- Musi być ciśnienie 5 atn.

Po zamknięciu wyłącznika dźwigienkowego na pulpicie dla „WS” nastąpiło zamknięcie obwodu dla cewki trzymającej wyłącznik szybki:

- 100 na 35 — bezpiecznik topikowy 10 A na tablicy NN
- 35 na 34 — załączony wyłącznik na pulpicie WS
- 34 na 34e — zwarte styki awaryjnej gałki do opuszczenia pantografu w kab. A
- 34e na 34d — zwarte styki awaryjnej gałki do opuszczenia pantografu w kab. B
- 34d na 34c — zwarte styki ciśnieniowych pantografów WCPA (B)
- 34c na 34b — styki PN1-2; PN3; PN4; PN5-6
- 34b na 34a — odblokowany PR i PNGP
- 34a na cewkę trzymającą i do ZN.

Cewka wytwarza strumień magnetyczny (elektromagnes) w rdzeniu RM (rys. 25).

Następnie należy dać impuls wyłącznikiem dźwigienkowym.

OWS z pulpitu zamknie się obwód załączający dla cewki przekaźnika PWS z obwodu:

- 34 na 27 — wyłącznik na pulpicie OWS
- 27 na 28 — zwarte styki nastawnika jazdy w pozycji „0”
- 28 — na cewkę przekaźnika PWS i do masy poprzez zwarte styki pomocnicze WS.

Cewka PWS zadziała i zamknie swoje styki dla zaworu Ep z przewodu 28. Zawór Ep zadziała i wpuści powietrze do cylinderka na tłok, który dociśnie ruchomą zworę RZ ze stykiem ruchomym SR do elektromagnesu RM.

Elektromagnes RM przychwyci zworę RZ, lecz wyłącznik szybki jeszcze nie jest zamknięty.

Zwolnienie wyłącznika dźwigienkowego OWS na pulpicie pozbawi zasilania cewki zaworu Ep i zawór Ep wypuści powietrze z cylinderka.

Sprężyny Sp docisną styk ruchomy do styku stałego. Jednocześnie zamkną się styki pomocnicze na Ws, dając zasilanie z przewodu 51 na lampkę kontrolną pulpitu.

Zwolnienie wyłącznika na pulpicie OWS pozbawi zasilania przewodów 28, jak również i cewki przekaźnika PWS. Ponowne zasilanie cewki przekaźnika PWS jest niemożliwe, gdyż cewka tego przekaźnika nie ma ZN (otwarły się styki pomocnicze WS).

3. Obwód styczników sprężarek SS1-SS2. Rys. 24

Aby uruchomić sprężarki należy wykonać następujące czynności:

- Podnieść pantografy
- załączyć wyłącznik szybki WS
- Załączyć obwody pomocnicze OP na pulpicie
- Odblokować przekaźniki nadmiarowe NS1, NS2
- Sprawdzić bezpieczniki topikowe 15 A (2).

Po załączeniu wyłącznika dźwigienkowego na pulpicie SA, SB zamknęły się obwody dla cewek styczników SS1, SS2 z obwodu:

- 100 na 50 — bezpiecznik topikowy 10 A „obwody pomocnicze”
- 50 na 51 — załączony wyłącznik OP na pulpicie
- 51 na 62 — zwarte styki ciśnieniowego sprężarek WCS.

Przewód 62 rozgałęzia się na wyłącznik dźwigienkowy SA i SB. Jeżeli wyłączniki dźwigienkowe SA i SB są załączone to dla sprężarki SA (S1) zamknął się obwód:

- 62 na 63 — załączony wyłącznik SA
- 63 na 63a — zwarte pomocnicze styki na przekaźniku NS1
- 63a na 66 — cewka stycznika SS1
- 66 na ZN — zwarte pomocnicze styki na WS.

Stycznik SS1 zamknie się i silnik sprężarki ruszy z obwodu: rys. 22 P1 lub P2-OG-P3-WS-PR1-OOP-15A-S1-SS1-NS1-RS1-40 OM-AS1 — wirnik — stojan silnika i do ZN.

Obwód cewki stycznika sprężarki SS2 dla silnika S2

- 62 na 64 — załączony wyłącznik SB
- 64 na 64a — zwarte pomocnicze styki przekaźnika NS2

64a na 85 — cewka stycznika SS2

85 na ZN — zwarte pomocnicze styki WS.

Stycznik SS2 zamknie się i silnik S2 sprężarki ruszy z obwodu P1 lub P2-OG-P3-WS-PR1-OOP-15A-S2-SS2-NS2-RS2-40 OM — wirnik — stojan silnika i do ZN.

Jeżeli ciśnienie w zbiornikach głównych osiągnie 8 atn to ciśnieniowy WCS rozewrze styki i przewód 62, jak również przewody 63, 64 tracą zasilanie, co spowoduje, że styczniki SS1-SS2 otwierają się.

4. Obwód styczników wentylatorów W1-W2

Lokomotywa posiada 2 silniki wentylatorów, które napędzają 2 dmuchawy. Każda dmuchawa chłodzi 3 silniki trakcyjne. Jest to silnik szeregowy na napięcie 3000 V i mocy 16,4 kW i obrotach znamionowych 1300 obr/min.

W czasie pracy w szereg z silnikiem włączone są opory o oporności 28 Ω , każdy silnik elektryczny napędza prądnicę samowzбудną bocznikową o napięciu 110 V — 4,5 kW.

Aby uruchomić wentylatory, należy wykonać następujące czynności:

— Podnieść pantografy

— Zamknąć wyłącznik szybki WS

— Załączyć obwody pomocnicze OP

— Odblokować przekaźniki nadmiarowe WN1-WN2

— Sprawdzić bezpieczniki topikowe 20 A.

Po załączeniu wyłącznika dźwigienkowego „W” na pulpicie zamkną się obwód:

100 na 50 — bezpiecznik topikowy 10 A, „obwody pomocnicze”

50 na 51 — załączony wyłącznik „OP” — „obwody pomocnicze”

51 na 69 — załączony wyłącznik „W” wentylatorów

69 na 69a — zwarte pomocnicze styki przekaźnika NW1

69 na 69b — zwarte pomocnicze styki przekaźnika NW2

69a na 66 — cewka stycznika wentylatora SW1

69b na 85 — cewka stycznika wentylatora SW2

66 na ZN — zwarte styki pomocnicze na WS (drabinka)

85 na ZN — zwarte styki pomocnicze na WS (drabinka)

Cewki styczników SW1-SW2 zadziałają i styczniki zamkną się, dając prąd roboczy dla silnika W1-W2.

W1: P1 lub P2-OG-P3-WS-OOP-20A-W1-SW1-NW1-RW1-28 OM — AW1 — wirnik — stojan silnika i do ZN.

W2: P1 lub P2-OG-P3-WS-PR1-OOP-20A — W2, WS2-NW2-RW2-28 OM — AW2 — wirnik — uzwojenie stojana i do ZN.

5. Obwód stycznika grzania pociągu GP

Po załączeniu wyłącznika dźwigienkowego GP na pulpicie zamyka się obwód:

- 51 na 72 — załączony wyłącznik na pulpicie GP
- 72 na 72c — zwarte styki pomocnicze przekaźnika NGP
- 72c na 85 — cewka stycznika grzania pociągu GP
- 85 na ZN — zwarte styki pomocnicze WS

Stycznik zamknie się zamykając obwód WN: P1 lub P2-OG-P3-WS-PR1-PNGP-SGP-OP1 i do gniazd na czołownicy.

6. Obwód styczników grzania kabiny GKa-GKb

Po załączeniu wyłącznika dźwigienkowego GKa (kabina A) lub GKb (kabina B) zamyka się obwód:

- 51 na 67 — załączony wyłącznik GK
- 67 na 66 — cewka stycznika grzania kabiny A GKa
- 67a na 67b — załączony wyłącznik GK w kabinie B
- 67b na 85 — cewka stycznika grzania kabiny B GKb
- 66 na ZN — zwarte pomocnicze styki WS
- 85 na ZN — zwarte pomocnicze styki WS

Styczniki GKa, GKb — zamkną obwód WN:

GKa: 5A-G-GKA-G3-G4-ZN

GKb: 5A-G-GKB-G5-G6-G4-ZN

Jeżeli załączymy w obu kabinach grzanie, to grzeją po 3 grzejniki w kabinie A i 1 grzejnik w kabinie B.

Załączenie wyłącznika grzania w kabinie A, powoduje przerwę na przewodzie 67a (jest nie zasilany) i dlatego stycznik GKb nie zamknie się.

7. Odblok przekaźników nadmiarowych. Rys. 24

— sprężarek

Chcąc odblokować nadmiarowe silników sprężarek NS1-NS2 musimy wyłączyć obie sprężarki SA-SB, co daje przejście z 51 na przewód 65 po załączeniu wyłącznika OS. Przewód 65 zasila cewki odbloku przekaźników OS1-OS2.

— wentylatorów

Chcąc odblokować nadmiarowe silników wentylatorów NW1-NW2 musimy wyłączyć wyłącznik wentylatorów W, co daje przejście z 51 na 68, po załączeniu wyłącznika na pulpicie OW. Przewód 68 zasila cewki odbloku przekaźników nadmiarowych OW1-OW2.

— pociągu

Chcąc odblokować nadmiarowy grzania pociągu NGP musimy wyłączyć wyłącznik grzania pociągu GP, co daje przejście z 51 na 73, po załączeniu wyłącznika OGP do odbloku.

Przewód 73 zasila cewkę odbloku OGP.

§ 22

BUDOWA I DZIAŁANIE WYŁĄCZNIKA SZYBKIEGO WS. RYS. 25

Oznaczenia na schemacie:

- CT — cewka trzymająca z rdzeniem magnetycznym RM
- CD — cewka demagnesująca 3000 V
- RZ — ruchoma zwora ze stykiem ruchomym SR
- CG — cewki gasikowe ze stykiem stałym SS
- Sp — dwie sprężyny otwierające
- CN — cylinder z tłoczkiem
- PWS — przekaźnik pomocniczy dla WS
- Ep — elektropneumatyczny zawór (cewka załączająca)

Działanie wyłącznika WS — zamykanie:

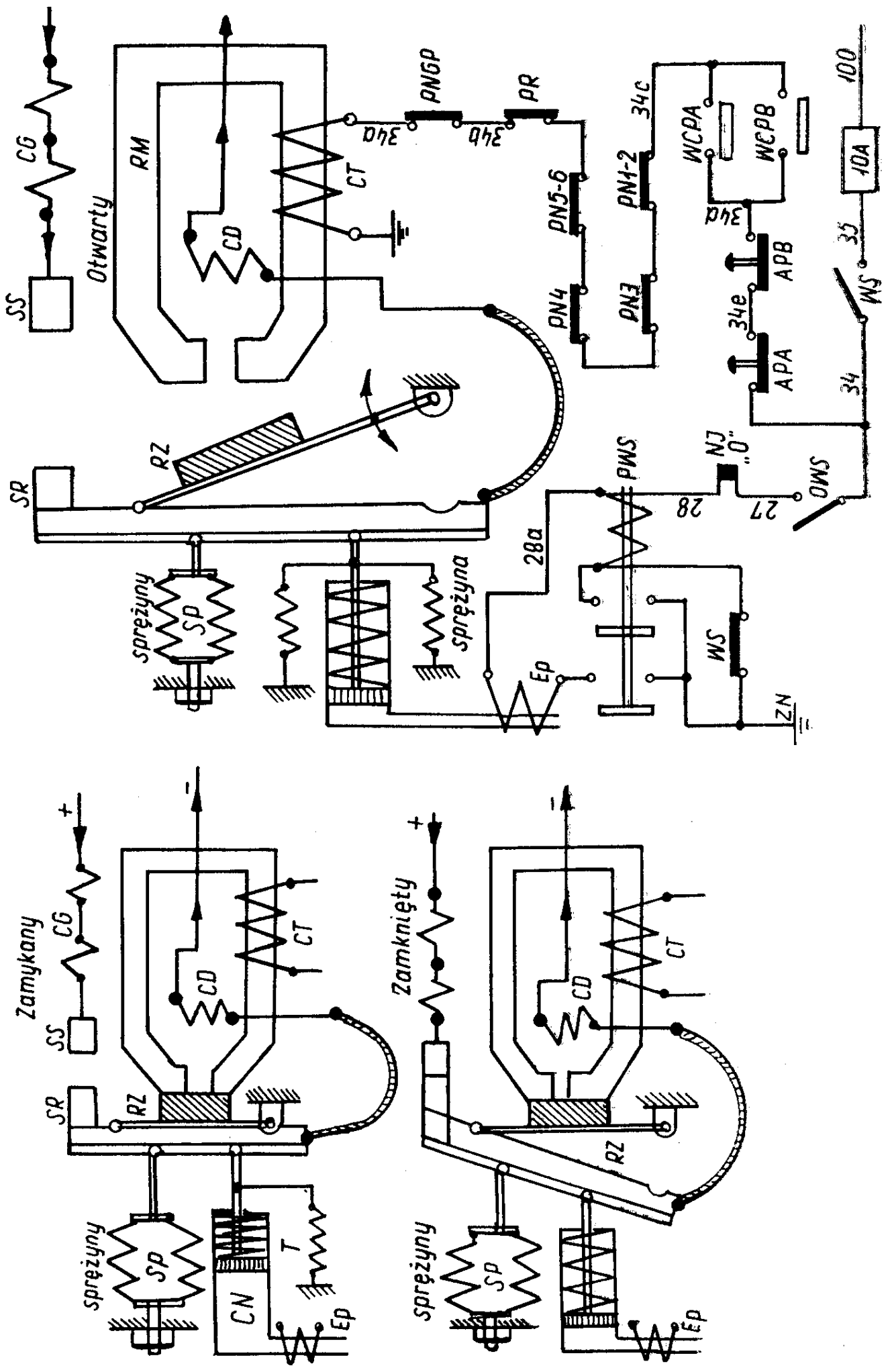
Aby załączyć wyłącznik szybki WS, należy załączyć wyłącznik dźwigienkowy WS na pulpicie, przez co cewka trzymająca CT wyłącznika szybkiego WS otrzymuje zasilanie prądowe, wytwarzając strumień magnetyczny w rdzeniu RM.

Warunkiem zasilania cewki CT z przewodu 34 są odblokowane urządzenia PN, PR, PGP. Jeżeli m-sta da odblok wyłącznikiem dźwigienkowym OWS na pulpicie — to zasila cewkę przekaźnika PWS z przewodu 28 poprzez zwarte styki pomocnicze WS.

Przekaźnik PWS podciągnie kotwicę i zamknie 2 pary styków, dając ZN dla zaworu Ep.

Druga para styków daje obwód utrzymujący dla PWS. Zawór Ep zadziała i wpuści powietrze do cylindra CN na tłok. Tłok swoim trzpieniem przesuwając ruchomą zworę RZ razem ze stykiem ruchomym SR do elektromagnesu rdzenia RM.

Rdzeń elektromagnesu RM przychwyci ruchomą zworę RZ, lecz wyłącznik szybki jeszcze nie jest zamknięty. Po zwolnieniu wyłącznika dźwigienkowego OWS powietrze wypłynie z cylinderka CN, a sprężyny wyłączające Sp pod wpływem naciągu i punktu oparcia, spowodują obrót ramienia styku ruchomego SR i zamknięcie styków głównych WS.



ET21 rys. 25 — Budowa i działanie wyłącznika szybkiego.

Otwarcie wyłącznika szybkiego WS następuje jeżeli cewka trzymająca CT straci zasilanie prądowe — sprężyny „SP” odciągną styk ruchomy SR od styku stałego SS. Jeżeli przez cewkę demagnesującą CD popłynie większy prąd od nastawionego (1300 A) — to nastąpi osłabienie elektromagnesu cewki trzymającej CT i sprężyny otwierające Sp odciągną styk ruchomy SR od styku stałego SS.

Wyłączenie wyłącznika dźwigienkowego WS na pulpicie, zablokowanie przekaźników PN, PR, PNGP, wyłączenie ciśnieniowego WCPA lub WCPB, naciśnięcie gałki APA lub APB spowoduje wyłączenie obwodu cewki trzymającej a sprężyny SP otworzą wyłącznik szybki.

§ 23

REGULACJA NAPIĘCIA NA ZACISKACH PRĄDNICY I ŁADOWANIE BATERII RYS. 26

Znaczenie symboli na schemacie:

V	—	woltomierze w kabinach i na tablicy NN
P1-P2	—	prądnice 110 V — 4,5 kW
R0-R5	—	opory omowe
Spr	—	sprężyna regulatora napięcia RN
RN	—	regulatory napięcia „Tiryła”
PP1-PP2	—	przełączniki nożowe prądnic
PPz	—	przekaźnik prądu zwrotnego
ON	—	odłącznik nożowy baterii
W	—	wentylator oporów rozruchowych
SO1	—	stycznik załączający wentylator oporów rozruchowych
SO2	—	stycznik rozruchowy
WO	—	wyłącznik wentylatora oporów
OP	—	wyłącznik „obwody pomocnicze” na pulpicie

1. Regulacja napięcia na zaciskach prądnicy. Rys. 26

W czasie pracy wentylatorów W1-W2 wirnik prądnicy uzyskuje obroty. Obroty wirnika prądnicy i strumień magnetyczny szczątkowy powoduje powstanie napięcia na zaciskach prądnicy.

Dla opisu działania regulacji napięcia i ładowania baterii naniesiono cechy na przewodach od „a — I”, których nie ma na przewodach. Są tylko cechy PR1, PR2.

— Obwód prądu do uzwojenia bocznikowego C-D prądnicy.

Z wirnika na przewód PR1 — bezpiecznik topikowy 63 A

PR1 na „a”	przez	przełącznik PP1 w położeniu górnym
„a” na „e”	—,,—	drugi nóż przełącznika PP1
„e” na „f”	—,,—	opór omowy RO
„f” na „g”	—,,—	styki regulatora Sp+SS
„g” na h	—,,—	bezpiecznik topikowy 6 A
h na ZN	—,,—	uzwojenie bocznikowe C-D prądnicy.

Takie położenie regulatora RN zbocznikowało opór R1 co powoduje wzrost prądu w uzwojeniach C-D prądnicy, a tym samym wzrost napięcia na zaciskach prądnicy. Sprężyna „Spr” regulatora napięcia RN utrzymuje ruchomy styk SS przy prawym styku Sp.

Jeżeli siła elektromagnesu pokona siłę sprężyny Spr. to styk SS będzie w położeniu środkowym włączając w obwód uzwojenia CD opór R1.

Jeżeli siła elektromagnesu cewek stałej i ruchomej pokona siłę sprężyny, to ruchomy styk SS dotknie do lewego styku SL bocznikując dodatkowo oporem R2 uzwojenie CD.

2. Obwód prądu cewek regulatora napięcia RN

z PR1 na „a”	przez	przełącznik PP1 w położeniu górnym
a — e	—,,—	drugi nóż przełącznika PP1
e — i	—,,—	opór omowy R3
i — j	—,,—	ruchomą cewką regulatora napięcia RN
j — k	—,,—	stałą cewką regulatora napięcia RN
k — ZN	—,,—	opór omowy R3.

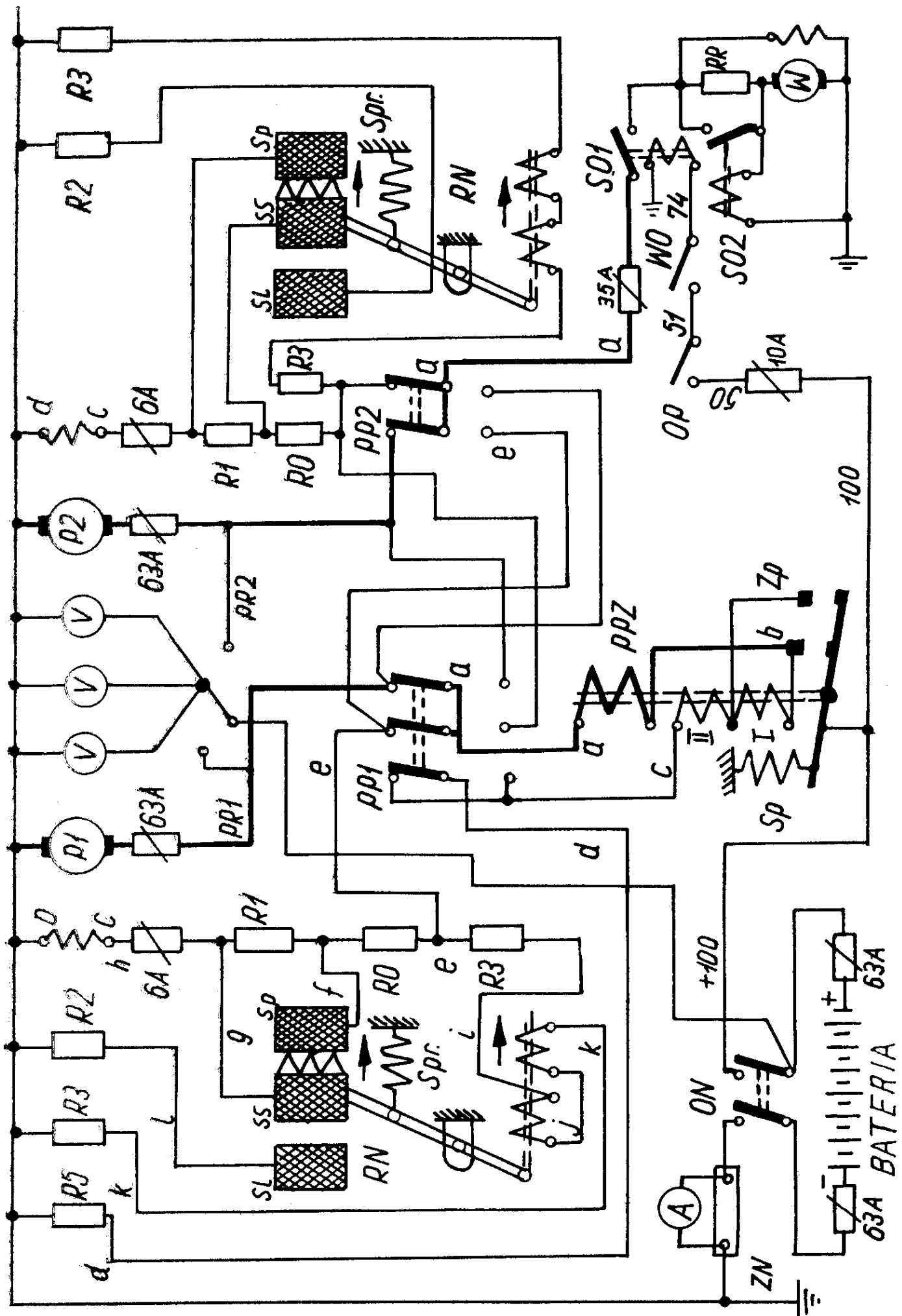
Strumienie cewek: ruchomej i stałej regulatora dodają się, pokonując sprężynę „Spr” i ruchomy styk SS (środkowy) dotknie do lewego stałego styku SL. Takie przełączenie spowodowało włączenie oporu R0 i R1 w szereg do uzwojenia C-D prądnicy powodując zmniejszenie prądu wzbudzenia w uzwojeniu C-D prądnicy. Nastąpiło zmniejszenie strumienia wzbudzenia, a tym samym i zmniejszenie napięcia na zaciskach prądnicy. Ruchomy styk SS dotykając lewego styku SL podał napięcie na przewód „l” i przez opór R2, osłabiając strumień C-D. Ruchomy styk SS przedstawiany jest raz do prawego, a raz do lewego styku.

Styk SS wibruje z częstotliwością 200 Hz

3. Obwód przekaźnika prądu zwrotnego PPZ

z PR1 na przewód „a” — przełącznik nożowy ustawiony w górne położenie:

a — b	przez	cewkę prądową przekaźnika prądu zwrotnego PPZ
b — c	—,,—	I i II cewkę napięciową
c — d	—,,—	trzeci nóż przełącznika prądnicy PP1
d — ZN	—,,—	opór omowy R5.



ET21 rys. 26 — Regulacja napięcia na zaciskach prądnicy i ładowanie baterii.

Strumienie magnetyczne cewki prądowej i cewek napięciowych podciągają kotwicę ze stykiem i nastąpi połączenie plusa prądnicy z plusem baterii.

Jednocześnie nastąpiło zbocznikowanie I cewki napięciowej PPZ poprzez styk „Zp”. Jeżeli bateria ma takie same napięcie jak prądnica, to prąd ładowania nie płynie. Jeżeli bateria ma niższe napięcie na zaciskach, to płynie prąd ładowania z przewodu: PR1-a-b-100/+B/ON+63A/-B/-63A-B/ON-bocznik amperomierzy i do ZN.

Jeżeli zaniknie napięcie na zaciskach prądnicy, to prąd z plusa baterii płynie przewodem 100, II cewka napięciowa PPZ-c-d-R5-ZN.

Jednocześnie z przewodu 100 płynie prąd poprzez cewkę prądową PPZ-a-PR1-63A-wirnik-ZN w odwrotnym kierunku niż w cewce napięciowej II.

Strumienie cewek prądowej i napięciowej II odejmują się przez co sprężyna „Sp” przekaźnika PPZ odciągnie styki z kotwicą przy prądzie od $6 \div 10$ A i prąd z baterii nie płynie do prądnicy. Dodatkowy styk Zp na przekaźniku PPZ bocznikuje I cewkę napięciową, co powoduje obniżenie wartości prądu zwrotnego na którą reaguje przekaźnik PPZ.

4. Obwód wentylatora oporów rozruchowych

Po załączeniu wyłącznika dźwigienkowego WO na pulpicie zamyka się obwód dla cewki stycznika SO1 z obwodu:

100 na 50 — (bezpiecznik topikowy 10 A)

50 na 51 — (załączony wyłącznik „obwody pomocnicze” na pulpicie)

51 na 74 — (wyłącznik wentylatora WO na pulpicie)

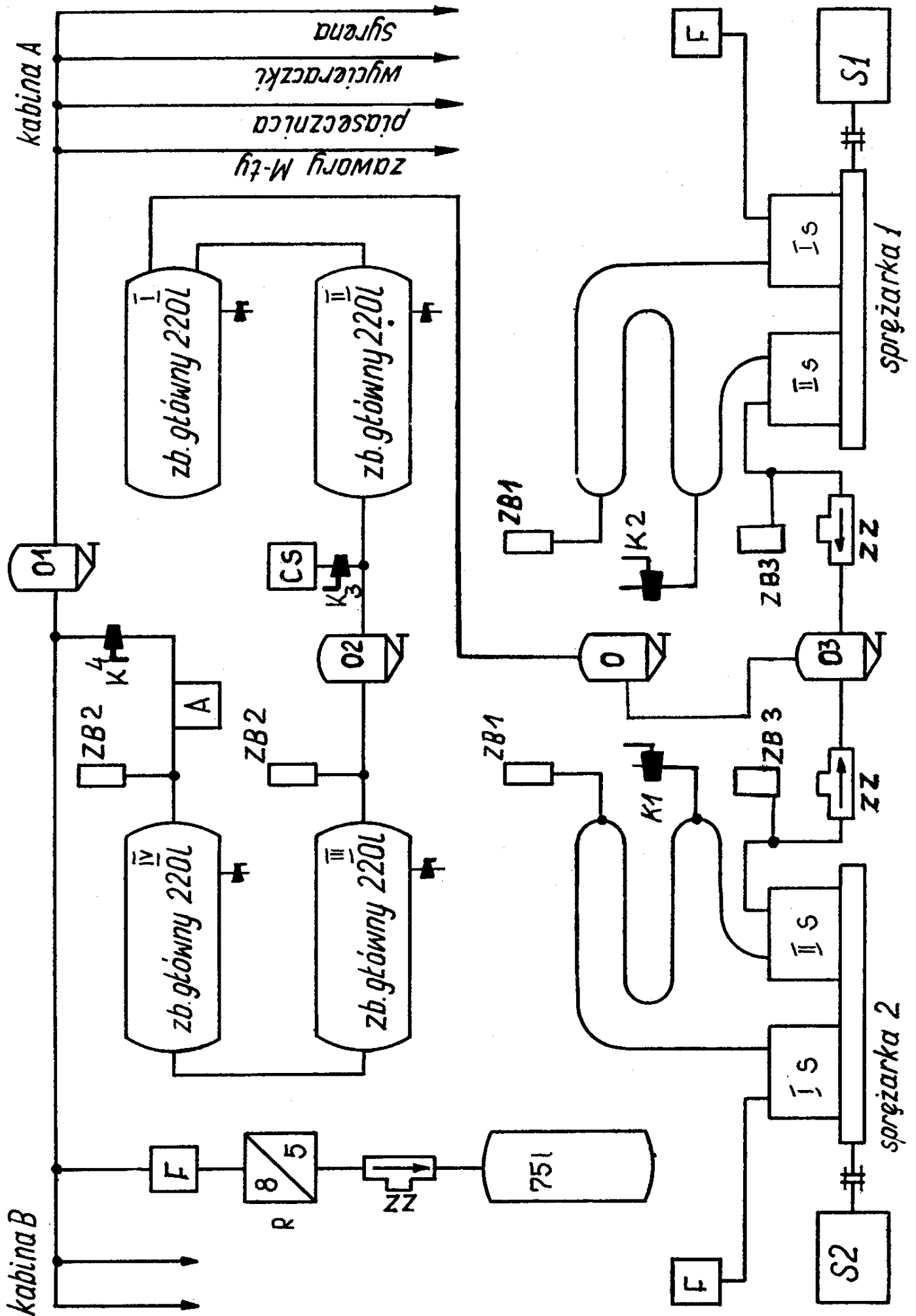
74 na ZN — (cewka stycznika SO1.)

Stycznik SO2 zamknie się i płynie prąd z prądnicy P2, 63 A — PR2-PP2-a-beezpiecznik 35 A — zamknięty SO1-opór RR — równolegle na wirnik i do uzwojenia stojana — ZN.

Stycznik SO2 zamknie się po obniżeniu prądu rozruchu w obwodzie silnika wentylatora W.

Mniejszy spadek napięcia na zaciskach silnika zezwoli na skuteczne wzbudzenie się cewki stycznika SO2 i stycznik zamknie się, bocznikując opór RR z obwodu silnika W.

Odlączniki PP1 i PP2 umożliwiają zamknięcie obwodu ładowania baterii i wentylatora oporów z prądnicy P1 lub P2.



ET21: rys. 27 — Obwód pneumatyczny zasilający

§ 24

OBWÓD PNEUMATYCZNY ZASILAJĄCY RYS. 27

Znaczenie symboli na schemacie:

- S1-S2 — sprężarki główne 1700 l/m
- F — filtr powietrzny
- ZZ — zawory zwrotne
- ZB — zawory bezpieczeństwa
- O — duży odoliwiacz w przedziale maszynowym
- O1 — odoliwiacz między wózkami na zewnątrz
- O2 — odoliwiacz między wózkami na zewnątrz
- O3 — odoliwiacz między wózkami na zewnątrz
- K1 — kurek między wózkami
- K2 — kurek między wózkami
- K3 — kurek odcinający ciśnieniowy sprężarek CS
- K4 — kurek odcinający w przedziale maszynowym
- R — zawór redukcyjny

Najważniejszymi zespołami w układzie zasilania są dwie sprężarki o dwustopniowym sprężaniu, które tłoczą powietrze do 4-ch zbiorników głównych o pojemności 4×220 l. Sprężarka zasysa powietrze przez filtr F do cylindra I-go stopnia sprężania. Sprężone powietrze do 3 atn płynie poprzez chłodnicę do cylindra II-go stopnia sprężania i dalej poprzez zawór zwrotny ZZ, odoliwiacz O3, odoliwiacz O, do dwóch zbiorników głównych w przedziale „A”. Ze zbiorników w przedziale maszynowym A, rurą łączącą, odoliwiacz O2 i do dwóch zbiorników głównych w przedziale B.

Wężownice chłodnic mają zawory bezpieczeństwa ZB1 nastawione na 3,5 atn. Każda sprężarka ma swój zawór bezpieczeństwa ZB3 nastawiony na ciśnienie 10 atn. Zbiorniki główne w przedziale A i B posiadają po jednym zaworze bezpieczeństwa ZB2 na 8 atn.

Lokomotywa odstawiona po pracy powinna mieć otwarte wszystkie kurki odwadniające i odoliwiacze (razem 10).

Czas napełniania zbiorników głównych od ciśnienia „0” do 8 atn powinien wynosić do 240 sek.

§ 25

OBWÓD PNEUMATYCZNY HAMULCOWY RYS. 28

Znaczenie symboli na schemacie.

- ZM — zawory m-sty „Knorra” w kabinach
- D — dodatkowe zawory m-sty hamulca niesamoczynnego

M	— manometry
ZB	— zawory bezpieczeństwa hamulca dodatkowego
R	— regulatory ciśnienia przewodu hamulcowego
PZZ	— podwójne zawory zwrotne
W	— odłużniacze
CCH	— ciśnieniowy cylindra hamulcowego
14 L	— zbiorniki wyrównawcze do zaworów m-sty „Knorra”
ZNH	— zawór nagłego hamowania w kabinie
100 L	— zbiorniki pomocnicze do zaworów rozrządowych ZR
C	— cylindry hamulcowe
ZR	— zawór rozrządczy dwuciśnieniowy Knorr
CR	— ciśnieniowy przewody hamulcowego
S	— kurek do wyłączenia zaworu rozrządczego ZR
T-O	— kurek przestawczy towarowo-osobowy
D	— kurek do wyłączenia hamulca dodatkowego na wózku
KM	— kurek do odcięcia manometrów i odłużniacza
A	— rozpylacz alkoholu.

Dopływ powietrza do zaworów m-sty „Knorra” pociągowego i dodatkowego, odbywa się przez rozpylacz alkoholu A i załączony kurek K4 w przedziale maszynowym.

Jeżeli rękojeść zaworu m-sty ZM jest w położeniu napełniania lub jazdy, to powietrze płynie do przewodu hamulcowego. **Jednocześnie** powietrze płynie poprzez otwarty kurek S, zawór rozrządczy ZR do zbiornika pomocniczego 100 L oraz z cylindrów poprzez podwójny zawór zwrotny PZZ, kurek przestawczy T-O, zawór ZR do atmosfery. Następuje luzowanie.

Na bocznej ścianie pudła są oznaczenia literowe S, T-O, D wskazujące miejsca umieszczenia w/w kurków. Chcąc wyłączyć jeden wózek od hamowania, musimy odciąć trzy kurki S, D, KM.

Lokomotywa zmodernizowana posiada 4 cylindry 9 „na wózku, a nie zmodernizowane po 2 cylindry na wózku 12.”

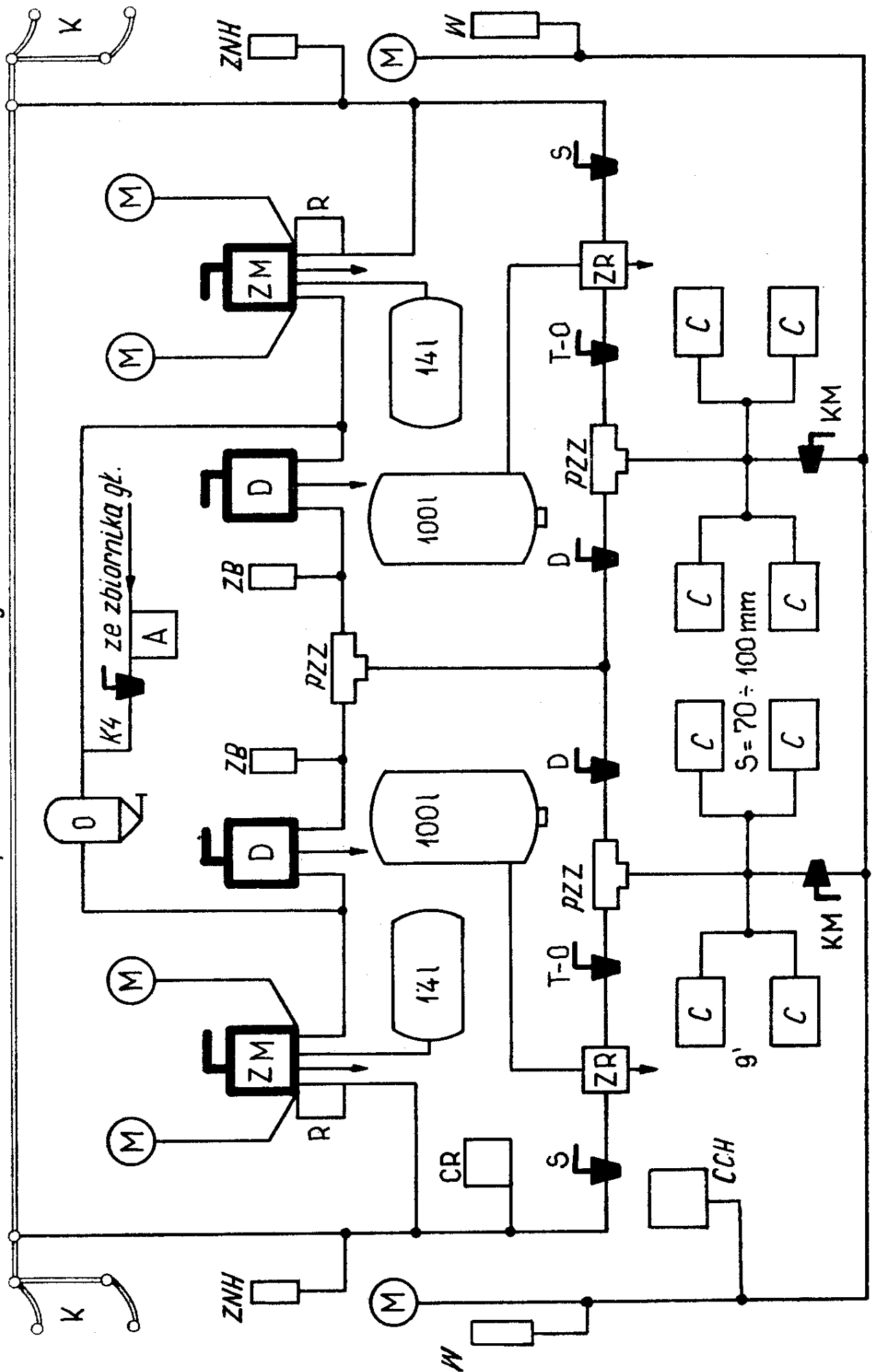
Ciśnieniowy CR na przewodzie hamulcowym zwiera styki przy ciśnieniu 4,6 atn.

Ciśnieniowy CCH rejestruje hamowanie na taśmie przez zamknięcie obwodu elektrycznego i danie napięcia na przekaźnik w szybkościomierzu, przy ciśnieniu 1,45 atn.

Nazwa położenia rękojeści zaworu m-sty „Knorra” (H14K1):

1 — Napełnianie i luzowanie	4 — Podtrzymanie stopnia hamowania
2 — Jazda	5 — Hamowanie stopniowe
3 — Podwójna trakcja	6 — Hamowanie nagłe

przewód hamulcowy



ET21 rys. 28 — Obwód pneumatyczny hamulcowy.

OBWÓD ROZRZĄDU RYS. 29

Znaczenie symboli na schemacie:

SL1 ÷ SL6	— styczniki liniowe
N	— nawrotnik
OS	— odłączniki silników
WS	— wyłącznik szybki
PZN	— pomocnicze styki na przekaźniku PZN — 3000 V
WCR	— ciśnieniowy rozrządu (powyżej 4,6 atm)
SR	— stycznik rozrządu
Ia, Ib	— zawór Ep napędu wału grupowego (podwójny)
II	— zawór Ep napędu wału grupowego
III	— zawór Ep napędu wału grupowego
IV	— zawór Ep napędu wału grupowego

1. Obwód cewki stycznika rozrządu SR

Bezpiecznik 63 A, załączony odłącznik nożowy baterii ON przewód 100, bezpiecznik 10 A przewód 118, cewka stycznika rozrządu SR przewód 44, styki WCR przewód 45, zwarte styki PZN na ZN. Stycznik rozrządu SR zamknie styki i przeniesie napięcie na przewód 1, który poprzez przekaźnik SHP styki NK i bezpieczniki We w kabinach zasila przewód 2 lub 3.

2. Obwód nawrotnika i styczników liniowych

Obwód styczników liniowych SL1, SL2, SL4, SL6.

Przewód 100, bezpiecznik topikowy 10 A, przewód 118, zamknięty stycznik rozrządu SR, przewód 1, przekaźnik SHP, przewód 1a (1b do kabiny B), styki nastawnika kierunkowego, przewód 1c (1d w kabinie B), wyłącznik samoczynny We, przewód 2 (przewód 3 w kabinie B), styk nastawnika jazdy, przewód 13 (przewód 13 w kabinie B), styk nastawnika kierunkowego, przewód 5, cewka zaworu Ep nawrotnika i do ZN. Nawrotnik ustawi się do jazdy „naprzód”.

Przy jeździe do „tyłu” z kabiny A przewód 13 łączy się na styku nastawnika kierunkowego z przewodem 6, który zasili cewkę zaworu Ep nawrotnika „w tył i do ZN.

Cewka zaworu Ep nawrotnika „naprzód” zadziała i przesteruje nawrotnik do jazdy „naprzód”, styki N łącząc przewód 5 z przewodem 41 (przy jeździe do „tyłu” przewód 6 łączy się z przewodem 41).

Przewód 41 rozgałęzia się w czterech kierunkach:

a) na cewkę zaworu Ep stycznika SL1 i do przewodu 36

- b) na cewkę zaworu Ep stycznika SL4 i do przewodu 42
- c) na cewkę zaworu Ep stycznika SL2 i do przewodu 40
- d) na cewkę zaworu Ep stycznika SL6 i do przewodu 40

Przewody 42 i 40 łączą się z przewodem 36 przez styki pomocnicze OS. Przewód 36, zwarte styki pomocnicze WS, przewód 37, styki pomocnicze wału grupowego, przewód 30, styk nastawnika jazdy (tylko na pozycji „1” i do ZN.

Cewki zaworów Ep SL1-SL2-SL4-SL6 zadziałają i styczniki zamkną się. Lokomotywa powinna ruszyć.

Jednocześnie na stykach pomocniczych SL1 zamknął się obwód utrzymujący z przewodu 37 na 29, który uzyskuje ZN na nastawniku jazdy od pozycji 1÷36. Jednocześnie przewód 9 na nastawniku jazdy uzyskał zasilanie i poprzez styk pomocniczy na wale grupowym przewód 9a zasila zawór Ep „B”. Zawór „B” zasila sprężonym powietrzem zawory Ep styczników oporowych SR1-R2, R3-R8-R9, R10-R12-R4. Styczniki SR5-R6-R7-R11 otrzymują bezpośrednio ciśnienie powietrza 5 atn rys. 31.

Od pozycji 16÷36 nastawnika jazdy przewód 14 zasila cewkę zaworu Ep stycznika SL3.

Od pozycji 27÷36 nastawnika jazdy, przewód 12 zasila cewkę zaworu Ep SL5. Jeżeli odłączone są silniki trakcyjne 1-2, lub 3, 4 albo 5-6 to otwiera się obwód uzależniający z przewodu 42 na 36 i 40 na 36. Lokomotywa rusza z pozycji 17 nastawnika jazdy, kiedy wał grupowy przesteruje się na pozycję szeregowo-równoległą, a styk uzależniający tego wału zewrze przewody 40 z 36 i dopiero zamkną się styczniki SL2-SL6. W czasie przesterowania wału grupowego z położenia szeregowego na szeregowo-równoległe lub równoległe, zawór B traci zasilanie prądowe i odcina dopływ powietrza do styczników oporowych SR1-SR2-SR3-SR8-SR9-SR10-SR12-SR4.

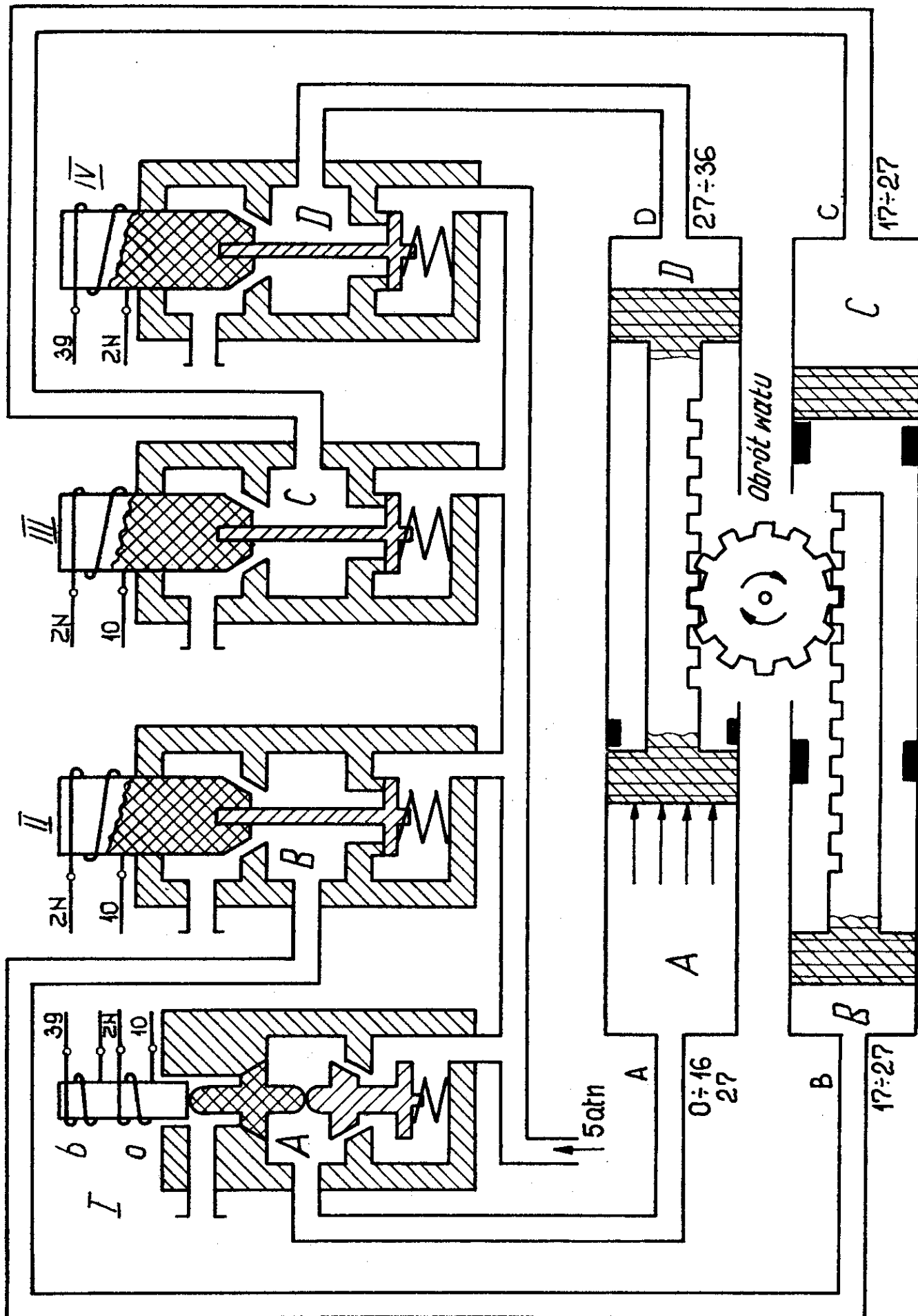
Przewód 13 na styku wału grupowego jest pod napięciem. Jeżeli wał grupowy ustawiony jest na pozycji szeregowo-równoległej lub równoległej, to styk pomocniczy zwierza przewód 13 z 14, dając stałe zasilanie na cewkę zaworu Ep — stycznika SL3.

§ 27

BUDOWA I DZIAŁANIE NAPĘDU STYCZNIKA GRUPOWEGO RYS. 30

Przesterowanie wału grupowego z pozycji szeregowej na pozycję szeregowo-równoległą odbywa się po przestawieniu nastawnika jazdy na pozycję 17.

Napęd wiatu stycznika grupowego



ET21 rys. 30 — Budowa i działanie stycznika grupowego.

W pozycji „17” nastawnika jazdy przewód 10 zasila zawory Ep napędu stycznika grupowego Io, II, III.

Zawór Ep — Io odpowietrzył komorę A.

Zawory Ep II i III zasiliły sprężonym powietrzem tłoki w cylindrach B i C ustawiając wał napędu stycznika w środkowym położeniu co odpowiada układowi szeregowo-równoległemu.

Na pozycji 27 nastawnika jazdy przewód 12 poprzez styk wału grupowego przewód 39 zasila cewki zaworów Ep Ib i IV.

W wyniku czego zostały zasilone sprężonym powietrzem tłoki w cylindrach A i D. Wał nie zmienia swojej pozycji ponieważ cylindry B i C nie zostały odpowietrzone. Wał znajduje się w środkowej pozycji (ukł. szer. — równoległy) — pozycja przygotowania do przejścia w układ równoległy.

Na pozycji 28 nastawnika jazdy przewód 10, jak również cewki zaworu Ep Io, II, III utraciły zasilanie prądowe.

Nastąpiło opróżnienie komór cylindrowych A, B, C.

Wał przesterował się w układ równoległy.

Cewki zaw. Ep Ib, IV — mają obwód utrzymujący z przewodu 11 na 39.

Cofanie wału grupowego z pozycji równoległej na pozycję szeregowo-równoległą. Rys. 30

Jeżeli m-sta przestawi nastawnik jazdy z pozycji 36 na 27, to przewód 11 straci zasilanie. Wał grupowy jest jeszcze na pozycji równoległej i dlatego zawory Ep I, II, III, IV — nie mają zasilania. Zawór Ep I w stanie nie zasilanym podaje ciśnienie powietrza do komory A i wał przesterowuje się na pozycję szeregowo-równoległą. Na pozycji 27 nastawnika jazdy przewód 10 zasila cewki zaworów Ep Io, II, III.

Wał grupowy zatrzyma się na pozycji szeregowo-równoległej.

Na pozycji szeregowo-równoległej płytka wału grupowego zwiera przewody 12 z 39 i cewki zaworów Ep Ib, IV ponownie dostały zasilanie, wpuściły powietrze do komór cylindra D i A. Wszystkie komory napędu są zasilone, wał nie zmienia pozycji.

Cofnięcie wału grupowego z pozycji szeregowo-równoległej na pozycję szeregową (Rys. 30)

Jeżeli m-sta przestawi nastawnik jazdy z pozycji 27 na pozycję 16 straciły zasilanie przewody 10 i 12 jak również wszystkie cewki zaworów Ep, I, II, III, IV wału grupowego.

Zawór Ep I wpuszcza powietrze do komory cylindra A i wał grupowy przesterowuje się na pozycję szeregową. Wał napędu stycznika grupowego zablokowany w prawym skrajnym położeniu.

Komory BCD połączone z atmosferą.

STEROWANIE STYCZNIKAMI OPOROWYMI I BOCZNIKOWANIA
RYS. 31

Do sterowania stycznikami oporowymi SR1, SR12 i stycznikami bocznikowania SP1-SP12 — musi być zasilanie na przewodzie 13 nastawnika jazdy i bocznikowania:

Szeregowo:

- Pozycja 1 zamknięty SR11
- Pozycja 2 zamknięte SR11-6
- Pozycja 3 zamknięte SR11-7-6
- Pozycja 4 zamknięte SR11-2-7-10
- Pozycja 5 zamknięte SR11-7-2-5-10
- Pozycja 6 zamknięte SR11-6-7-2-5-10
- Pozycja 7 zamknięte SR11-6-2-5-10-12
- Pozycja 8 zamknięte SR11-6-2-12-1-5
- Pozycja 9 zamknięte SR11-5-12-1-8
- Pozycja 10 zamknięte SR11-7-12-8-5-1
- Pozycja 11 zamknięte SR11-7-12-1-8-9
- Pozycja 12 zamknięte SR11-7-12-1-8-9-3
- Pozycja 13 zamknięte SR11-7-12-1-8-9-3-4
- Pozycja 14 zamknięte SR11-6-7-5-12-1-8-9-3-4
- Pozycja 15 zamknięte SR11-6-7-2-5-12-1-8-9-3-4
- Pozycja 16 zamknięte SR1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12

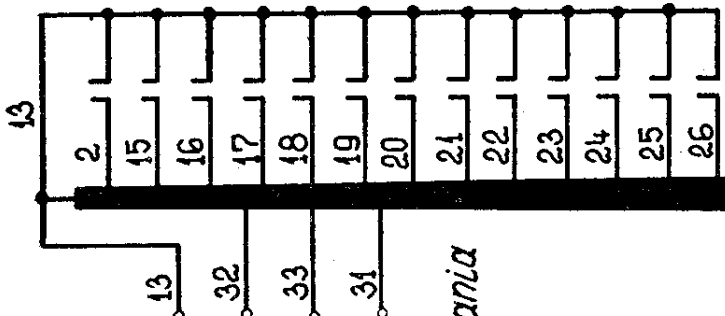
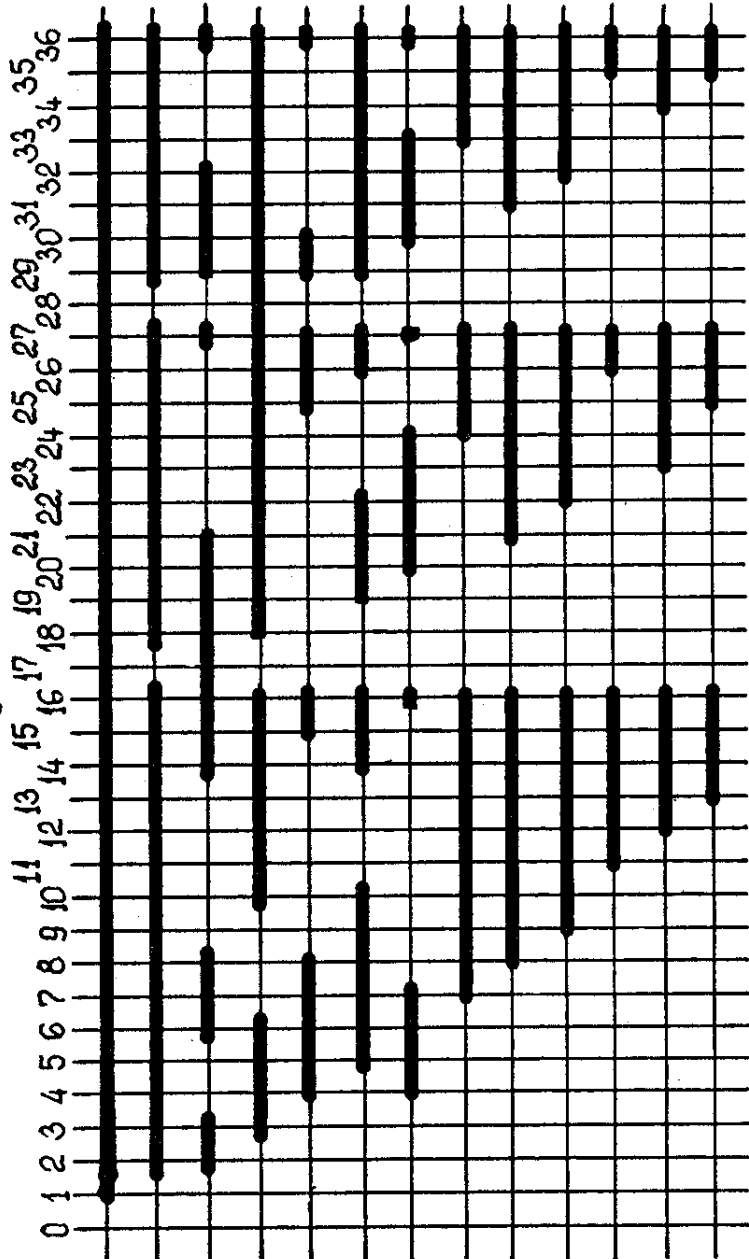
szeregowo-równoległa

- Pozycja 17 zamknięte SR6
- Pozycja 18 zamknięte SR11-6-7
- Pozycja 19 zamknięte SR11-6-7-5
- Pozycja 20 zamknięte SR11-6-7-5-10
- Pozycja 21 zamknięte SR11-6-7-5-10-1
- Pozycja 22 zamknięte SR11-7-5-10-1-8
- Pozycja 23 zamknięte SR11-7-10-1-8-3
- Pozycja 24 zamknięte SR11-7-10-12-1-8-3
- Pozycja 25 zamknięte SR11-7-2-12-1-8-3-4
- Pozycja 26 zamknięte SR11-7-2-5-12-1-8-9-3-4
- Pozycja 27 zamknięte SR1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12

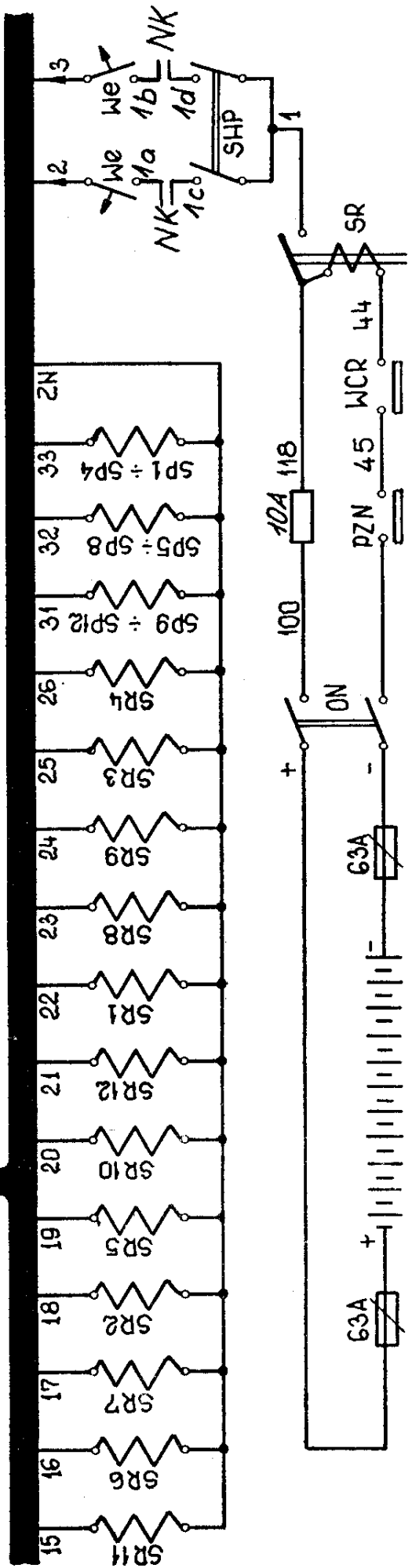
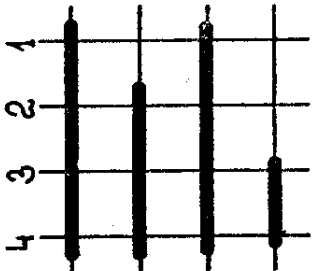
równoległa

- Pozycja 28 zamknięte SR7
- Pozycja 29 zamknięte SR11-6-7-2-5

Nastawnik jazdy



Nastawnik bocznikowania



ET21 rys. 31 — Sterowanie stycznikami oporowymi i bocznikowanie.

Pozycja 30 zamknięte SR11-6-7-2-5-10
Pozycja 31 zamknięte SR11-6-7-5-10-1
Pozycja 32 zamknięte SR11-6-7-5-10-1-8
Pozycja 33 zamknięte SR11-7-5-10-12-1-8
Pozycja 34 zamknięte SR11-7-5-12-1-8-3
Pozycja 35 zamknięte SR11-7-5-12-1-8-9-3-4
Pozycja 36 zamknięte SR11-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-12

Bocznikowanie silników trakcyjnych. (Rys. 31)

Bocznikowania można dokonywać na pozycjach nastawnika jazdy 16, 27, 36 — blokada zwalnia dźwignię nastawnika bocznikowania. Nastawnik bocznikowania ma 3 pozycje.

Na pierwszej pozycji przewód 13 zasila 33, z którego zasilana jest cewka zaworu Ep SP1. Jeden zawór Ep napędza cztery styczniki po stronie WN (SP1-SP2-SP3-SP4), mające cewki wydmuchowe z kominkami gasikowymi.

Na pozycji drugiej przewód 13 zasila 32 i zawór Ep stycznika SP5, który napędza cztery styczniki SP5-SP6-SP7-SP8 bez urządzeń „gasikowych”.

Na pozycji trzeciej przewód 13 zasila 31 i zawór Ep stycznika SP9, który napędza cztery styczniki SP9-SP10-SP11-SP12 bez urządzeń „gasikowych”.

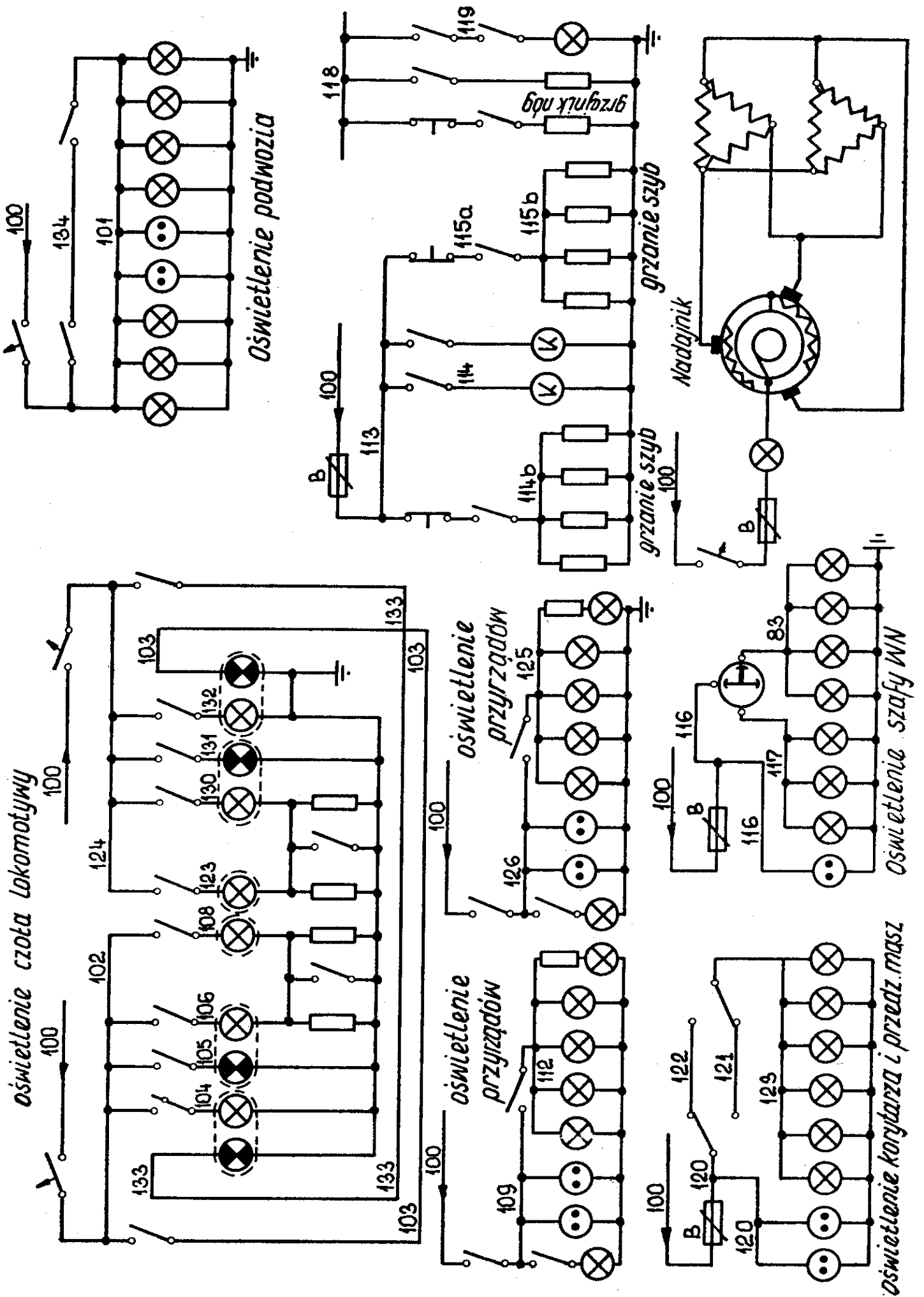
§ 29

OBWODY OŚWIETLENIA CZOŁA I WNETRZA LOKOMOTYWY. RYS. 32

Przewód 100 zasila poprzez bezpiecznik przewody 102 lub 124. Przewód 102 poprzez załączone wyłączniki na pulpicie zasila przewody 104 i 106 — światło białe w reflektorze, przewód 105 zasila czerwone prawe światło w reflektorze, przewód 108 zasila górny reflektor biały, przewód 133 zasila czerwone lewe światło w reflektorze.

Kabina B

Przewód 124 zasila poprzez wyłączniki na pulpicie przewody 130 i 132 — światło białe w reflektorze, przewód 123 zasila światło białe górne. Przewód 131 prawe czerwone w reflektorze. Przewód 103 lewe czerwone w reflektorze. Oświetlenie wewnętrzne wg schematu (Rys. 32).



ET21 rys. 32 — Obwody oświetlenia

ROZDZIAŁ III

LOKOMOTYWA SERII EU 07

§ 30

KRÓTKI OPIS LOKOMOTYWY

Lokomotywa serii EU07 jest odpowiednikiem lokomotywy EU06 — zakupionej w Anglii w latach 1962—63.

Lokomotywa EU07 produkowana jest od 1965 r. w Fabryce Wagonów i Lokomotyw PAFAWAG we Wrocławiu na podstawie dokumentacji licencyjnej, adaptowanej przez Centralne Biuro Konstrukcyjne Przemysłu Taboru Kolejowego w Poznaniu.

Lokomotywa EU07 jest lokomotywą uniwersalną przygotowaną do pełnienia zadań trakcyjnych, zarówno w ruchu pasażerskim jak i towarowym. Jest przystosowana do pracy ukrotnionej. Sterowanie wszystkich obwodów odbywa się z kabiny maszynisty czołowej lokomotywy za pośrednictwem przewodów ukrotnionego sterowania.

Własności trakcyjne umożliwiają prowadzenie pociągów pasażerskich o ciężarze 650 T po poziomym profilu z prędkością 125 km/h i pociągów towarowych o ciężarze 2000 T z prędkością 70 km/h.

§ 31

DANE TECHNICZNE LOKOMOTYWY EU07

— Układ osi	Bo+Bo
— Długość ze zderzakami	15 950 mm
— Największa wysokość mierzona od główki szyny przy opuszczonych pantografach	4 430 mm
— Średnica kół na okręgu tocznym	1 250 mm
— Najmniejszy dopuszczalny promień łuku	120 m
— Ciężar w stanie służbowym	80000 kG
— Największy nacisk osi na szyny 196,2 KN	20000 kG

— Moc ciągła	2000 kW
— Moc godzinna lokomotywy	2080 kW
— Siła pociągowa przy mocy ciągłej	14,4 T 147 KN
— Siła pociągowa przy mocy godzinnej	15 T 141,25 KN
— Maksymalna prędkość lokomotywy	34,7 m/s 125 km/h
— Prędkość przy mocy ciągłej	14 m/s 50,6 km/h
— Prędkość przy mocy godzinnej	13,8 m/s 49,8 km/h
— Prąd mocy ciągłej	355 A
— Prąd mocy godzinnej	370 A
— Prąd rozruchu (maksymalny)	600/750 A
— Charakterystyka napędu silnika trakcyjnego	
a) sposób zawieszenia silnika	całkowicie odsprężynowany
b) sposób przeniesienia napędu	jednostronne — wał drażony typu Alsthom.
— Ilość stopni osłabienia pola elektr. silnika trakcyjnego	6
— Napięcie sterowania	110 V
— Napięcie ogrzewania	3000 V
— Jednostkowa moc lokomotywy	25 kW/T
— Wydajność sprężarki	0,0283 m ³ /s 1,7 m ³ /min
— Maksymalny czas tłoczenia jednej sprężarki 0,7 ÷ 0,8 MPa	32 s.
— Skok tłoka cylindra hamulcowego	35 ÷ 55 mm
— Ciężar hamujący:	
a) hamulce pneumatyczne:	
— pośpieszny	95 T
— osobowo-towarowy	81 T
b) ręczny z jednej kabiny hamulec hamuje 1 zestaw.	5,9 T
— Procent ciężaru hamującego	
a) hamulec pneumatyczny	
— pośpieszny	114%
— osobowo-towarowy	81%
b) ręczny	6,5%
— Urządzenia plombowane:	
zawory bezpieczeństwa: 2 na chłodnicach między-stopniowych	
2 na zbiornikach głównych	

HSCB (wyłącznik szybki) — regulator strumienia cewki utrzymującej — 1 szt.

O/LDH i O/LDN — przekaźniki nadmiarowe silników trakcyjnych — 2 sztuki

MGO/LD przekaźniki nadmiarowe przetwornic 2 szt.

CBR — przekaźnik różnicowy 1 szt.

Generator i kran odcinający SHP 2 szt.

Gaśnice 2 szt.

— Wartości prądowe przekaźników zabezpieczających obwód główny i obwody pomocnicze.

przekaźnik różnicowy — typ PRW 900—125 : 140 A

przekaźniki nadmiarowe silników trakcyjnych OL/DH 750 A. OL/DN — 600 A

przekaźniki nadmiarowe ogrzewania pociągu TH/OL — 200 A

przekaźniki nadmiarowe przetwornic MGO/LD — 21 A























przekaźniki nadmiarowe silników sprężarek CO/LD — 210 A

przekaźniki nadmiarowe weneylatorów oporów rozruchowych BO/LD — 85 A

LOKOMOTYWA EU07 — PUNKTY SMARNE

Punkty smarne	Rodzaj smaru lub oleju	Częstotliwość smarowania
Sworznie zawieszenia wie- szaka kłocków hamulcowych tłoczyska cylindra hamulco- wego, zawieszenia resoru pió- rowego, zawieszenia belki bujakowej	smar maszynowy	na PO
Płytką ślizgową ślizgu bocz- nego, kolumna ślizgu bocz- nego, cylinder sprężyny śliz- gu bocznego, cylinder amor- tyzatora, sworzeń cięgła ha- mulcow.	smar maszynowy	na PO
Cylinder hamulcowy	smar ŁT-43	na PO
Łożyska wału hamulcowego	smar maszynowy	na PO
Przekładnia główna	smar: KZE-L KZE-Z	uzupełnienie na PC i PO, wymiana na PS, poziom 61—90 mm
Amortyzator połączenia mię- dzywózkowego	smar maszynowy	na PO
Sworzeń połączenia między- wózkowego	smar maszynowy	na PO
Łożysko zestawu kołowego	smar ŁT-43	PS
Łożyska zawieszenia wału drażonego	superol 11 WW	uzupełnienie na PC przy przebiegu nie większym niż 10000 km i na PO wymiana na PS (poziom oleju 85—25 mm)
Śruba hamulca ręcznego	smar maszynowy	co 2 PO
Łańcuch hamulca ręcznego	olej maszynowy	co 2 PO
Sprężarki	olej SP10 lub Lux 8	uzupełniać w miarę uby- wania, wymieniać co 3 miesiące
Łożyska toczne silnika sprę- żarki	smar ŁT-43	na PO

Symbolika oznaczeń

	— cewka prądowa
	— cewka napięciowa
	— cewka przekaźnika
	— cewka stycznika
	— zawór elektropneumatyczny
	— styk główny
	— styk czynny stycznika
	— styk bierny stycznika
	— styk czynny stycznika z przyśpieszonym zamykaniem
	— styk bierny stycznika z opóźnionym zamykaniem
	— styk czynny przekaźnika
	— styk bierny przekaźnika
	— styk czynny przekaźnika z przyśpieszonym zamykaniem
	— styk bierny przekaźnika z opóźnionym zamykaniem
	— wyłącznik samoczynny
	— wyłącznik dźwigienkowy
	— wyłącznik impulsowy
	— opór czynny
	— opór grzejnika
	— bezpiecznik topikowy
	— styk nastawnika
	— przewód wielokrotny

OBWÓD GŁÓWNY RYS. 34

1. Opis ogólny

Silniki trakcyjne pracują w grupach po dwa silniki połączone szeregowo. Grupy silników trakcyjnych są przygotowane do pracy w połączeniu szeregowym i równoległym. Zmiany układu połączeń dokonywane są metodą mostkową przy udziale styczników liniowych SL1-SL2, SL3, SL-4 styczników jazdy szeregowej oporowej IR1 i IR2, styczników mostkowych I1, I2 oraz grupowych P i G.

Styczniki oporowe eliminują opory rozruchowe. Ponadto zostały wydzielone trzy dwusekcyjne grupy oporów rozruchowych i styczników o specjalnym przeznaczeniu:

- R1 i R2 — dla zachowania symetrii obwodu
- R5 i R25 — dla ograniczenia prądu zwarciovego przy ewentualnym włączeniu obwodu na zwarcie w pierwszej grupie silników trakcyjnych oraz dla ograniczenia wartości prądu podczas przerywania go stycznikami liniowymi
- R28 i R30 — dla wytworzenia spadku napięcia, którym są zasilane 4 silniki wentylatorów oporów rozruchowych.

Na pozycjach bezoporowych możliwe jest bocznikowanie uzwojeń biegunów głównych poprzez bocznik indukcyjny, opory czynne i styczniki bocznikowania F1-F12. Dla lepszego wykorzystania przyczepności możliwe jest bocznikowanie uzwojeń biegunów głównych silników trakcyjnych osi przednich w wózkach lokomotywy, przez bocznik indukcyjny, opór czynny i stycznik F13 lub F14 (kompensacja odciążania sił).

Na każdej z par silników trakcyjnych zamontowany jest przekaźnik przeciwpoślizgowy, informujący maszynistę o poślizgu zestawów kołowych.

Przekaźnik przeciwpoślizgowy działa na zasadzie różnicy napięć na zaciskach wirników silników trakcyjnych spowodowanej wzrostem siły elektromotorycznej wpadającego w poślizg zestawu.

Wentylatory oporów rozruchowych działają na zasadzie spadku napięcia na oporach rozruchowych R28 i R30, który będzie uzależniony od wartości prądu płynącego w obwodzie głównym.

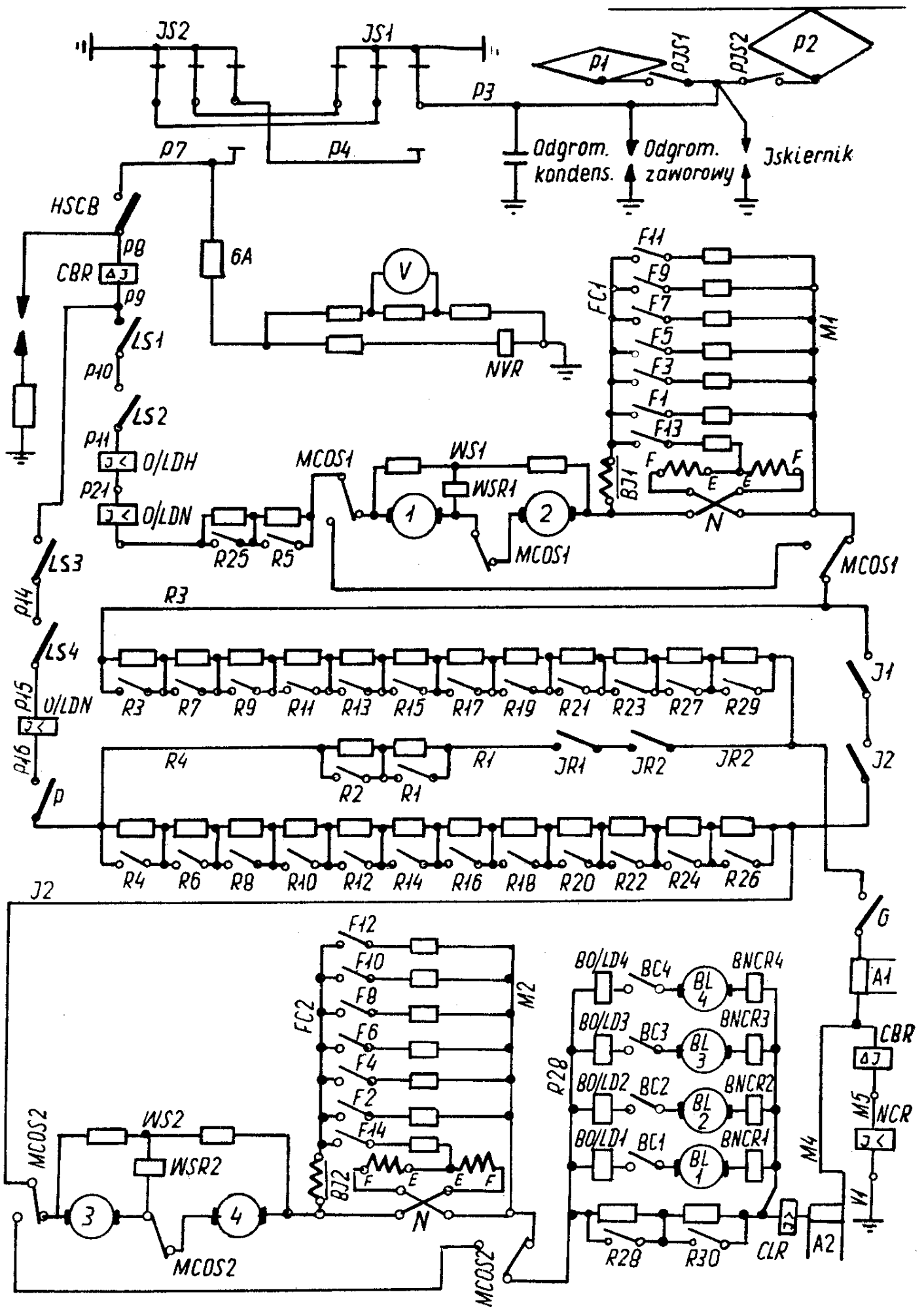
Jazda awaryjna z odłączoną parą silników trakcyjnych możliwa jest na układzie szeregowym. Podczas jazdy awaryjnej urządzenie kompensacji odciążenia osi jest wyłączone.

Symbole urządzeń:

PJS	— odłączniki pantografów
IS	— odłącznik główny
CBR	— przekaźnik różnicowy
SL	— styczniki liniowe
O/LDH	— przekaźnik nadmiarowy silników trakt. wysokoprądowy (750 A)
O/LDN	— przekaźnik nadmiarowy silników trakt. normalnoprądowy (600 A)
R	— opory rozruchowe
MCOS	— odłączniki silników trakcyjnych
N	— nawrotnik
IR	— styczniki szeregowej jazdy oporowej
CLR	— przekaźnik samoczynnego rozruchu
HSCB	— wyłącznik szybki
NCR	— przekaźnik zanikowo-prądowy
F1 : 12	— styczniki bocznikowania
R1-R30	— styczniki oporowe
F13 i F14	— styczniki kompensacji odciążenia sił
WSR	— przekaźnik sygnalizacji poślizgu
NVR	— przekaźnik zanikowo-napięciowy
I	— styczniki mostkowe
PiG	— styczniki jazdy równoległej
BC	— styczniki wentylatorów oporów rozruchowych
BNCR	— przekaźniki zanikowo prądowe wentylatorów oporów rozruchowych
BO/LD	— przekaźniki nadmiarowe wentylatorów oporów rozruchowych

2. Układ szeregowy

Pantograf P2, odłącznik pantografów PJS2, przewód P3, odłącznik główny IS1, przewód P4, odłącznik główny IS2, przewód P7, wyłącznik szybki HSCB, przewód P8, pierwotna cewka przekaźnika różnicowego, CBR, przewód P9, stycznik liniowy LS1, przewód P10, LS2, przewód P11, przekaźnik nadmiarowy silników trakcyjnych wysokoprądowy O/LDH, przewód P21, przekaźnik nadmiarowy silników trakcyjnych normalnoprądowy O/LDN, opory rozruchowo-ochronne R25 i R5, pierwszy nóż odłącznika silników trakcyjnych MCOS1, uzwojenie wirnika i pomocnicze pierwszego silnika trakcyjnego S1, drugi nóż odłącznika MCOS1, uzwojenie wirnika i pomocnicze drugiego silnika trakcyjnego S2, styk nawrotnika N, uzwojenie biegunów głównych pierwszej pary silników trakcyjnych,



EU07 rys. 34 — Obwód główny

styk nawrotnika N, przewód M1, trzeci nóż odłącznika MCOS1, przewód R3, opory rozruchowe R3-R29, przewód IR2, styczniki jazdy szeregowej IR2, IR1, opory rozruchowe R1-R2, przewód R4, opory rozruchowe R4-R26, przewód I2, pierwszy nóż odłącznika silników trakcyjnych MCOS2, uzwojenie wirnika i pomocnicze trzeciego silnika trakcyjnego, drugi nóż odłącznika silników MCOS2, uzwojenie wirnika i pomocnicze czwartego silnika trakcyjnego, styk nawrotnika N, uzwojenie biegunów głównych trzeciego i czwartego silnika trakcyjnego, styk nawrotnika N, przewód M2, trzeci nóż odłącznika silników MCOS2, opory rozruchowe R28 i R30, cewka przekaźnika samoczynnego rozruchu CLR, bocznic amperomierzy A2 drugiej pary silników trakcyjnych, przewód M4, cewka wtórna przekaźnika różnicowego CBR, przewód M5, cewka przekaźnika zanikowo-prądowego silników trakcyjnych, NCR, przewód V1.

3. Pozycja 28 — układ szeregowy bezoporowy

Zamykają się styczniki mostkujące I1 i I2, otwierają się styczniki szeregowej jazdy IR1, IR2 oraz wszystkie styczniki oporowe z wyjątkiem R5 i R25 (które zabezpieczają styczniki liniowe w przypadku zadziałania przekaźnika nadmiarowego silników) oraz R28 i R30.

4. Układ równoległy

Zamykają się styczniki liniowe LS3 i LS4 oraz styczniki grupowe P i G, tworząc dwie gałęzie prądowe silników trakcyjnych. Otwierają się styczniki mostkujące I1 i I2.

Styczniki oporowe w czasie rozruchu zamykają się parami. Kolejność zamykania się styczników przedstawia tabelka na schemacie rys. 35.

§ 36

OPIS URUCHOMIENIA LOKOMOTYWY

- Ustawić pokrętne przełączniki wybiorcze przetwornic i sprzęzarek głównych w pozycję pracy obu przetwornic i sprzęzarek.
- Załączyć wyłącznik automatyczny baterii oraz odłącznik główny baterii, ustawić nastawnik kierunkowy na kierunek i skasować przyciskiem SHP.
- Pokrętny przełącznik wybiorczy ładowania baterii ustawić na wybrany układ zasilania baterii i rozrządu z przetwornicy 1 lub 2.
- Załączyć wyłączniki samoczynne:
 - wentylatorów
 - przetwornic
 - sprzęzarek
 - pantografów
 - piaskowania
 - rozrządu
 - rozrządu głównego
 - sprzężarki pomocniczej
- Kurek trójdrogowy ustawić w lewym skrajnym położeniu „sprężarka pomocnicza”.
- Kurkiem trójdrogowym wybrać do pracy jeden z pantografów.
- Uruchomić sprzężarkę pomocniczą.
- Po osiągnięciu 5 atn na manometrze spr. pomoc. podnieść pantograf oraz zamknąć wyłącznik szybki z pulpitu.
- Uruchomić przetwornicę i sprzężarki.
- Po osiągnięciu 5,5 atn w zbiornikach głównych, przestawić kurek trójdrogowy w położenie „rozzząd”.

§ 37

OBWÓD URUCHOMIENIA. RYS. 36

Symbole urządzeń:

- MCB — wyłącznik samoczynny
- PZZ — odłącznik nożowy baterii
- WSP — wyłącznik dźwigienkowy sprzężarki pomocniczej
- PCG — wyłącznik ciśnieniowy sprzężarki pomocniczej
- SSP — stycznik sprzężarki pomocniczej
- PC — silnik sprzężarki pomocniczej.

1. Obwód stycznika sprężarki pomocniczej SSP

(+) baterii przewód BP, bezpiecznik topikowy 63 A przewód BP1, wyłącznik samoczynny baterii MCB 63 A, przewód BP2, odłącznik nożowy baterii PZZ, przewód CP, wyłącznik samoczynny sprężarki pomocniczej MCB 15 A, przewód AC3, wyłącznik dźwigienkowy sprężarki pomocniczej WSP, przewód AC2, wyłącznik ciśnieniowy sprężarki pomocniczej PCG, przewód AC1, cewka stycznika sprężarki pomocniczej SSP, przewód CN, odłącznik nożowy baterii PZZ, przewód BN3, bocznik amperomierzy, przewód BN2, wyłącznik samoczynny baterii MCB 63 A, przewód BN1, bezpiecznik topikowy baterii 63 A, przewód BN, (—) baterii.

2. Obwód silnika sprężarki pomocniczej PC

Przewód CP, wyłącznik samoczynny sprężarki pomocniczej MCB 15 A, przewód AC3, stycznik sprężarki pomocniczej SSP, przewód AC4, silnik sprężarki pomocniczej PC, przewód CN.

3. Obwód pneumatyczny sterujący

Symbole urządzeń:

K1	— kurki trójdrogowe
CP	— wyłącznik ciśnieniowy pantografu
D	— dławik
Ko	— kurki blokady drzwi i szaf WN
CS	— wyłącznik ciśnieniowy sprężarki
F	— filtr
ZZ	— zawór zwrotny
K3-K4	— kurki odcinające w szafach WN
K2	— kurek odcinający zb. sterowniczy
M	— manometr
ZR	— zawór redukcyjny
O	— odoliwiacz
K6	— kurek odc. zb. główne
CR	— wyłącznik ciśnieniowy rozrządu
K5	— kurek odcinający zbiornik sterowniczy
ZP	— zawór główny pantografu
K7	— kurek odcinający WS.

1) Obwód sterujący pantografów i WS ze sprężarki pomocniczej

Sprężarka pomocnicza tłoczy powietrze poprzez zawór zwrotny ZZ, filtr F, kurek trójdrogowy K1, ustawiony w położeniu „rozrząd ze spr. pomoc”, (łączyć przewód a z b), do zaworu głównego pantografu ZP następuje przesterowanie zaworu ZP i połączenie przewodu b z c dla pantografów i WS.

Po zasileniu zaworu Ep podniesienia pantografów napięciem 110 V z przewodu c cylindry napędu pantografów napełniają się poprzez kurki blokady drzwi szaf WN, KO, dławik D, kurki trójdrogowe nastawcze pantografów K1.

2) Obwód zasilania urządzeń ze zbiornika sterowniczego

Przy obecności sprężonego powietrza w zbiorniku sterowniczym zawór główny pantografów ZP zasilany jest poprzez kurek odcinający K2.

Kurek trójdrogowy K1 należy wówczas ustawić w położeniu „rozrząd” łącząc przewód b z c do zasilania pantografów.

Ze zbiornika sterowniczego poprzez kurki odcinające K3 i K4 doprowadzone jest powietrze do aparatury EP w szafach WN. Przepływ sprężonego powietrza ze zbiorników głównych do zbiornika sterowniczego ma następujący przebieg: odoliwiacz O, kurki odcinające K6 i K5, filtr F, zawór redukcyjny ZR, zawór zwrotny ZZ.

§ 38

OBWÓD STEROWANIA PANTOGRAFAMI I WYŁĄCZNIKIEM SZYBKIM. RYS. 37

1. Obwód pantografów:

Symbole urządzeń:

MCB — wyłącznik samoczynny

CKS — wyłącznik rozrządu

PBG — wyłącznik impulsowy podniesienia pantografów

PBD — przycisk opuszczenia pantografów

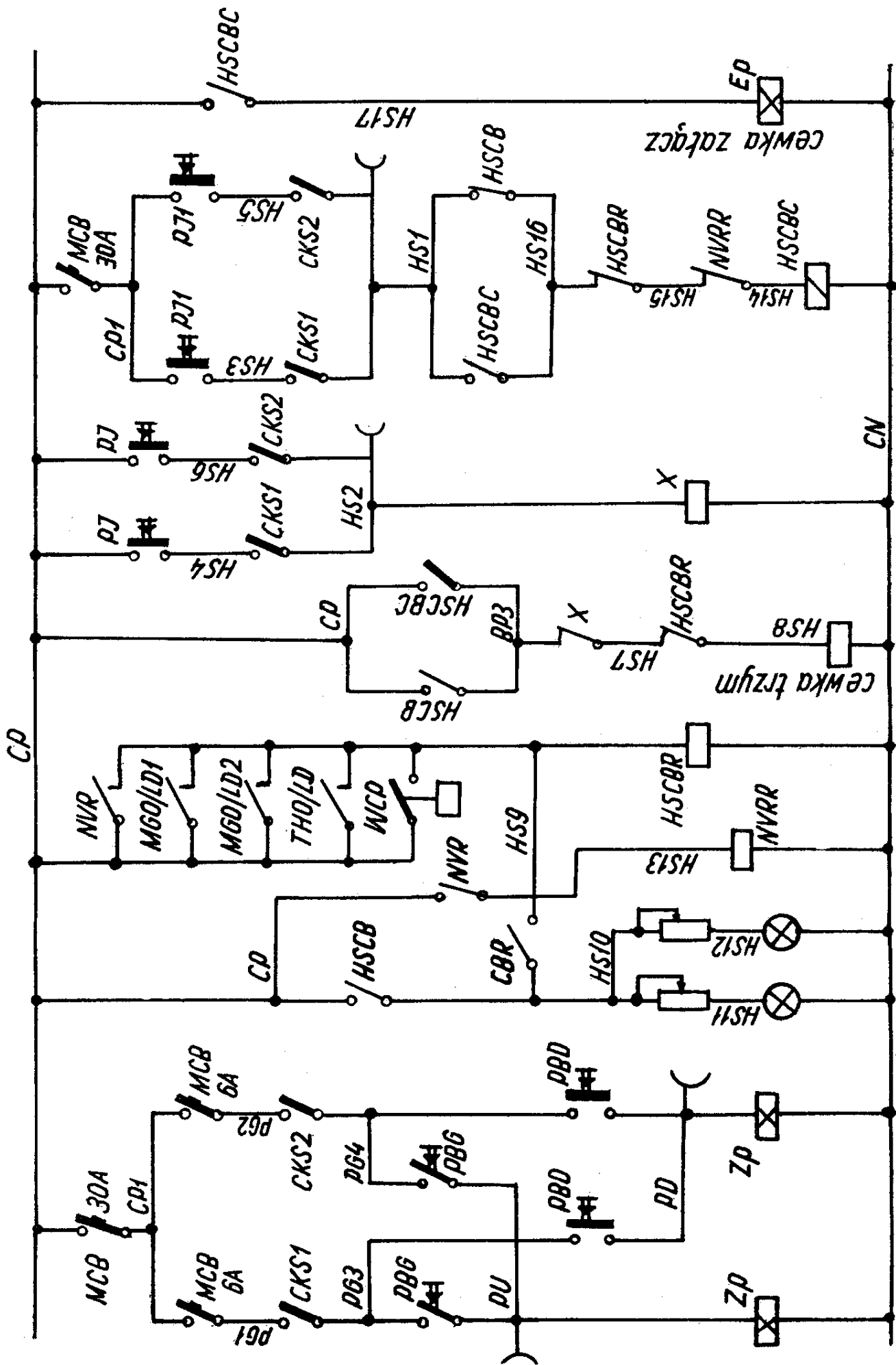
Zp — cewki Ep głównego zaworu pantografów

1) Podniesienie

Przewód CP, wyłącznik samoczynny MCB 30 A „rozrząd główny” przewód CP1, wyłącznik samoczynny obwodu pantografów MCB 6 A, w kabinie A lub B, przew. PG1 lub PG2, wyłącznik rozrządu CKS w kabinie A lub B, przewód PG3 lub PG4, wyłącznik impulsowy podniesienia pantografów PBG w kabinie A lub B, przewód PU podniesienia pantografów głównego zaworu ZP, przewód CN.

2) Opuszczenie

Przewód CP, wyłącznik samoczynny MCB 30 A „rozrząd główny” przewód CP1, wyłącznik samoczynny obwodu pantografów MCB 6 A w kabinie A lub B, przewód PG1 lub PG2, wyłącznik rozrządu CKS w kabinie A lub B, przewód PG3 lub PG4, przycisk impulsowy opuszczenia pantografów PBD w kabinie A lub B, przewód PD, zawór EP opuszczania pantografów głównego zaworu ZP, przewód CN.



EU07 rys. 37 — Obwód pantografów i wyłącznika szybkiego.

2. Obwód wyłącznika szybkiego:

Symbole urządzeń:

MCB	—	wyłącznik samoczynny
PJ	—	przycisk impulsowy
CKS	—	wyłącznik rozrządu
HSCB	—	wyłącznik szybki
HSCBC	—	stycznik wyłącznika szybkiego
HSCBR	—	przełącznik wyłącznika szybkiego
X	—	przełącznik wyłącznika szybkiego
CBR	—	przełącznik różnicowy
NVR	—	przełącznik zanikowo-napięciowy
MGO/LD1 i 2	—	przełączniki nadmiarowe przetwornic
THO/LD	—	przełącznik nadmiarowy ogrzewania pociągu
WCP	—	wyłącznik ciśnieniowy pantografów
NVRR	—	przełącznik pomocniczy przełącznika zanikowo-napięciowego

— Obwód stycznika HSCBC

Przewód CP, wyłącznik samoczynny MCB 30 A „rozrząd główny” przewód CP1, przycisk impulsowy „wyłącznik szybki załączony” PJ1 — w kabinie A lub B, przewód HS3 lub HS5, wyłącznik rozrządu CKS w kabinie A lub B, przewód HS1, styk bierny na drabince wyłącznika szybkiego HSCB, przewód HS16, styk przełącznika HSCBR, przewód HS15, styk przełącznika pomocniczego zanikowo-napięciowego NVRR, przewód HS14, cewka stycznika wyłącznika szybkiego HSCBC, przewód CN.

Zamknięcie stycznika HSCBC powoduje zamknięcie następujących obwodów:

- cewki trzymającej HSCB** — przewód CP, styk główny stycznika HSCBC, przewód BP3, styk bierny przełącznika X, przewód HS7, styk bierny przełącznika HSCBR, przewód HS8, cewka trzymająca HSCB, przewód CN,
- cewki załączającej EP** — przewód CP, styk czynny stycznika HSCBC, przewód HS17, cewka Ep załączająca HSCB, przewód CN,
- utrzymania własnej cewki HSCBC** — między przewodami HS1 — HS16. Po zamknięciu w/w obwodów nastąpi wprowadzenie rdzenia styku ruchomego do jarzma cewki trzymającej. Styki na drabince HSCB są już zwarte. Styki główne wyłącznika szybkiego HSCB są jeszcze otwarte.

Po zwolnieniu przycisku PJ1, straci zasilanie cewka HSCBC i wymienione obwody w punktach b i c zostaną przerwane. Obwód cewki trzymającej został utrzymany przez styk czynny na drabince szybkiego

HSCB. Pod wpływem naciągu sprężyn nastąpi obrót ramienia styku ruchomego i zwarcie styków głównych HSCB.

- **Wyłączenie samoczynne** — HSCB nastąpi po zadziałaniu jednego z przekaźników: NVR, MGO/LD1, MGO/LD2, THO/LD, WCP, CBR które swoimi stykami zamkną obwód między przewodami CP i HS9, dając zasilanie na cewkę przek. HSCBR. Przek. HSCBR swoim stykiem biernym przerwie obwód cewki trzymającej.
- **Wyłączenie zamierzone** — nastąpi po przyciśnięciu przycisku PJ „wyłącznik szybki wyłączony” i zasileniu obwodu cewki przekaźnika X z przewodu HS2, który swoim stykiem biernym przerwie obwód cewki trzymającej.
- **Wyłączenie samoczynne bezpośrednie** — nastąpi podczas przepływu prądu przez cewkę demagnesującą o wartości większej od nastawienia. Strumień cewki demagnesującej osłabia strumień cewki trzymającej na tyle, że sprężyny wyłączające spowodują otwarcie się styków głównych HSCB.

Uwaga: budowa i zasada działania opisana w opisie lokomotywy ET21.

§ 39

OBWÓD STYCZNIKÓW PRZETWORNIC I SPREŻAREK. RYS. 38

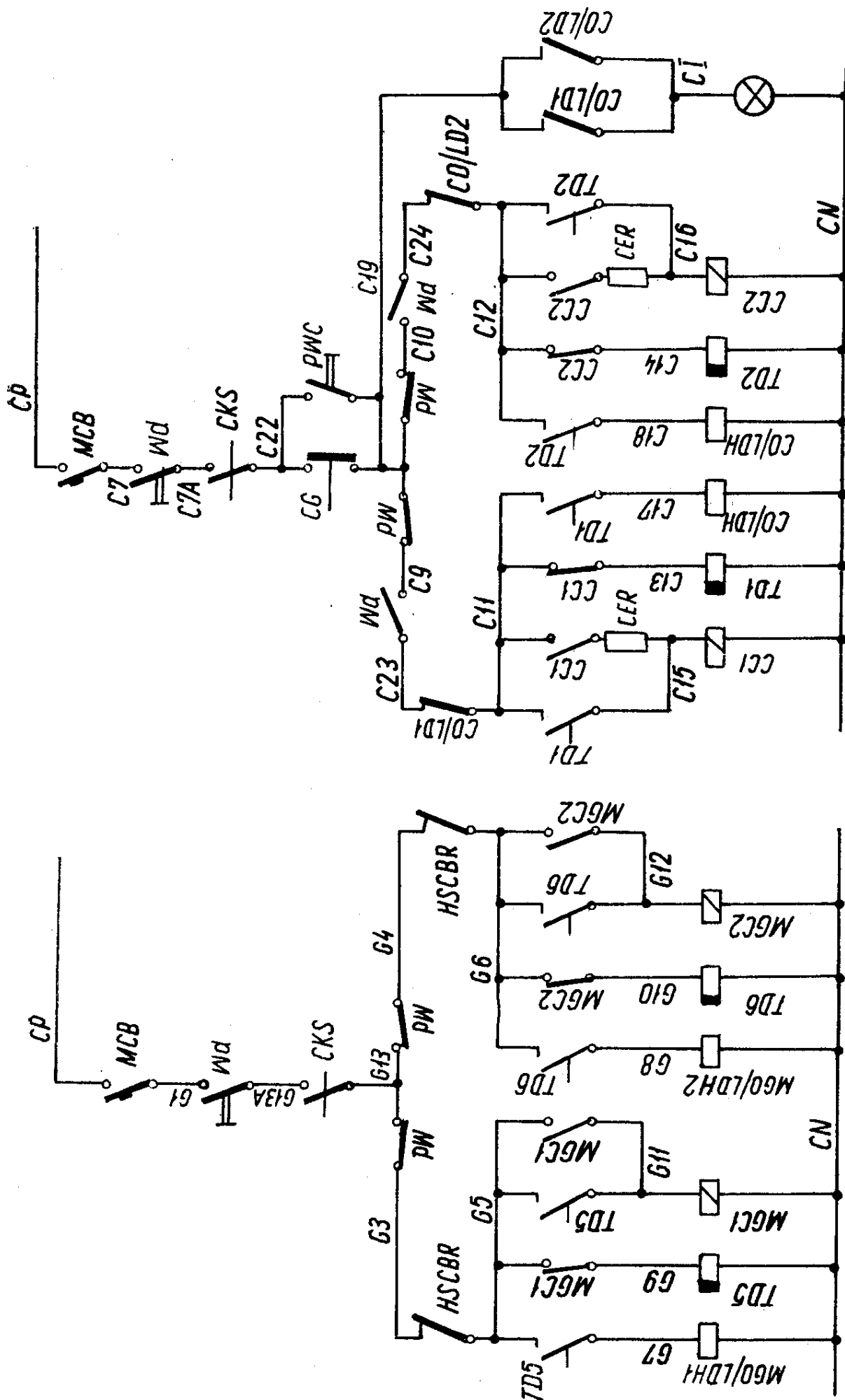
1. Obwód styczników przetwornic

Symbole urządzeń:

MCB	— wyłącznik samoczynny
CKS	— wyłącznik rozrządu
PW	— przełącznik wybiorczy
HSBCR	— przekaźnik wyłącznika szybkiego
TD	— przekaźnik zwłoczny (czasowy)
MGO/LDH	— cewka blokująca przekaźnik nadmiarowy przetwornicy
MGC	— stycznik przetwornicy
Wd	— wyłącznik dźwigienkowy.

1) Obwód cewki stycznika przetwornicy MGC1

Przewód CP — wyłącznik samoczynny „rozząd przetwornic” MCB 6 A, przewód G1, wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie Wd, przewód G13A, wyłącznik rozrządu CKS, przewód G13, przełącznik wybiorczy przetwornic (pakietowy) PW, przewód G3, styk bierny przekaźnika wyłącznika szybkiego HSCBR, przewód G5, styk bierny otwartego stycznika przetwornicy MGC1, przewód G9, cewka przekaźnika czasowego TD5, przewód CN.



EU07 rys. 38 — Obwód styczników przetwornic i sprężarek.

Zasilony przekaźnik TD5 zamknie dwie pary styków czynnych:

- a) w obwodzie załączającym stycznika przetwornicy MGC1 z przewodu G5 na przewód G11, cewkę stycznika przetwornicy, przewód CN (stycznik MGC1 zamknięty),
- b) w obwodzie blokady przekaźnika nadmiarowego przetwornicy z przewodu G5, na przewód G7, cewkę blokady nadmiarowego MGO/LDH1, i przewód CN.

Styk pomocniczy czynny zamkniętego stycznika MGC1 zamknie obwód utrzymujący dla własnej cewki stycznika między przewodami G5-G11. Styk pomocniczy bierny zamkniętego stycznika MGC1 przerwie obwód cewki przekaźnika zwłocznego TD5 między przewodami G5-G9.

Styki czynne przekaźnika TD5 zamknięte będą jednak przez czas nastawionej zwłoki (4—6 sek.), utrzymując w zamknięciu obwody wymienione w pkt. a i b.

Po upływie 4—6 sek. styki czynne przekaźnika TD5 otworzą się i w obwodzie stycznika MGC1 zamknięty będzie tylko obwód utrzymujący poprzez własny styk czynny. Zadziałanie przekaźnika nadmiarowego przetwornicy MGO/LD spowoduje otwarcie się wyłącznika szybkiego HSCB.

2) Obwód cewki stycznika MGC2

Przewód CP, wyłącznik samoczynny „rozząd przetwornic” MCB, przewód G1, wyłącznik dźwigienkowy Wd, przewód G13/A, wyłącznik rozrządu CKS, przewód G13, przełącznik wybiórczy przetwornic PW „pakietowy”, przewód G4, styk bierny przekaźnika wyłącznika szybkiego HSCBR, przewód G6, styk bierny otwartego stycznika przetwornicy MGC2, przewód G10, cewka przekaźnika czasowego TD6, przewód CN. Zasilony przekaźnik TD6 zamknie dwie pary styków czynnych:

- a) w obwodzie załączającym stycznika przetwornicy MGC2 z przewodu G6 na przewód G12, cewkę stycznika przetwornicy, przewód CN (stycznik MGC2 zamknięty);
- b) w obwodzie blokady przekaźnika nadmiarowego przetwornicy: z przewodu G6 na przewód G8, cewkę blokady przekaźnika nadmiarowego MGO/LDH2, przewód CN.

Styk pomocniczy czynny, zamkniętego stycznika MGC2 zamknie obwód utrzymujący dla własnej cewki stycznika między przewodami G2 i G12.

Styk pomocniczy bierny zamkniętego stycznika MGC2 przerwie obwód cewki przekaźnika zwłocznego TD6 między przewodami G6 i G10. Kolejny tok działania analogiczny jak w obwodzie stycznika MGC1.

2. Obwód styczników sprężarek. Rys. 38

Symbole urządzeń:

MCB	—	wyłącznik samoczynny
Wd	—	wyłącznik dźwigienkowy
CKS	—	wyłącznik rozrządu
CG	—	wyłącznik ciśnieniowy sprężarki
PW	—	przełącznik wybiorczy
CO/LD	—	przełącznik nadmiarowy sprężarki
TD	—	przełącznik zwłoczny (czasowy)
CC	—	stycznik sprężarki
CO/LDH	—	cewka blokująca przełącznik nadmiarowy sprężarki
CER	—	opór oszczędnościowy
PWC	—	przełącznik wybiorczy wyłącznika ciśnieniowego sprężarek.

1) Obwód cewki stycznika sprężarki CC1

Przewód CP, wyłącznik samoczynny sprężarek MCB 6 A, przewód C7, wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie Wd, przewód C7A, wyłącznik rozrządu CKS, przewód C22, wyłącznik ciśnieniowy sprężarek CG, przewód C19 (równolegle do ciśnieniowego CG podłączony jest przełącznik wybiorczy PWC, bocznikujący wyłącznik ciśnieniowy), przełącznik wybiorczy sprężarek PW, przewód C9, wyłącznik dźwigienkowy sprężarki Wd (na tablicy nadmiarowego sprężarki), przewód C23, styk odblokowanego przełącznika nadmiarowego sprężarek CO/LD1, przewód C11, styk bierny otwartego stycznika sprężarki CC1, przewód C13, cewka przełącznika zwłocznego TD1, przewód, CN.

Przełącznik TD1 zwiera swymi stykami czynnymi obwody:

- załączający cewki stycznika CC1 między przewodami C11 i C15 (stycznik CC1 zamknięty)
- w obwodzie blokady przełącznika nadmiarowego sprężarki CO/LDH1 między przewodami C11 i C17.

Styk bierny zamkniętego stycznika sprężarki CC1 przerwie obwód cewki przełącznika zwłocznego TD1, który po czasie nastawienia zwłoki (1—2 sek) przerwie obwód cewki blokującej przełącznik nadmiarowy sprężarki CO/LDH1 oraz obwód załączający stycznika sprężarki. Obwód utrzymujący stycznika jest zamknięty poprzez własny styk czynny oraz opór oszczędnościowy CER. Spowodowane jest to tym, że do utrzymania stycznika w pozycji zamkniętej potrzebny jest mniejszy prąd niż do załączenia a cewka stycznika nie jest narażona na przegrzanie.

2) Obwód cewki stycznika sprężarki CC2

Przewód CP, wyłącznik samoczynny sprężarek MCB 6 A, przewód C7, wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie Wd, przewód C7A, wyłącznik rozrządu CKS, przewód C22, wyłącznik ciśnieniowy sprężarek CG, przewód C19 (równolegle do ciśnieniowego CG podłączony jest przełącznik wybiorny PWC, bocznikujący wyłącznik ciśnieniowy), przełącznik wybiorny sprężarek PW, przewód 10, wyłącznik dźwigienkowy sprężarki Wd (na tablicy nadmiarowego sprężarki), przewód C24, styk odblokowanego przekaźnika nadmiarowego sprężarki CO/LD2, przewód C12, styk bierny otwartego stycznika sprężarki CC2, przewód C14, cewka przekaźnika zwłocznego TD2, przewód, CN.

Przekaźnik TD2 zwiera swymi stykami czynnymi obwody:

- a) **załączający cewki stycznika CC2** między przewodami: C12 i C16 (stycznik CC2 zamknięty);
- b) **w obwodzie blokady przekaźnika nadmiarowego sprężarki CO/LDH2** między przewodami C12 i C18.

Styk bierny zamkniętego stycznika sprężarki CC2 przerwie obwód cewki przekaźnika zwłocznego TD2, który po czasie nastawiania zwłoki (1—2 sek) przerwie obwód cewki blokującej przekaźnik nadmiarowy sprężarki CO/LDH2 oraz obwód załączający stycznika sprężarki.

Obwód utrzymujący stycznika CC2 jest zamknięty poprzez własny styk czynny oraz opór oszczędnościowy CER2.

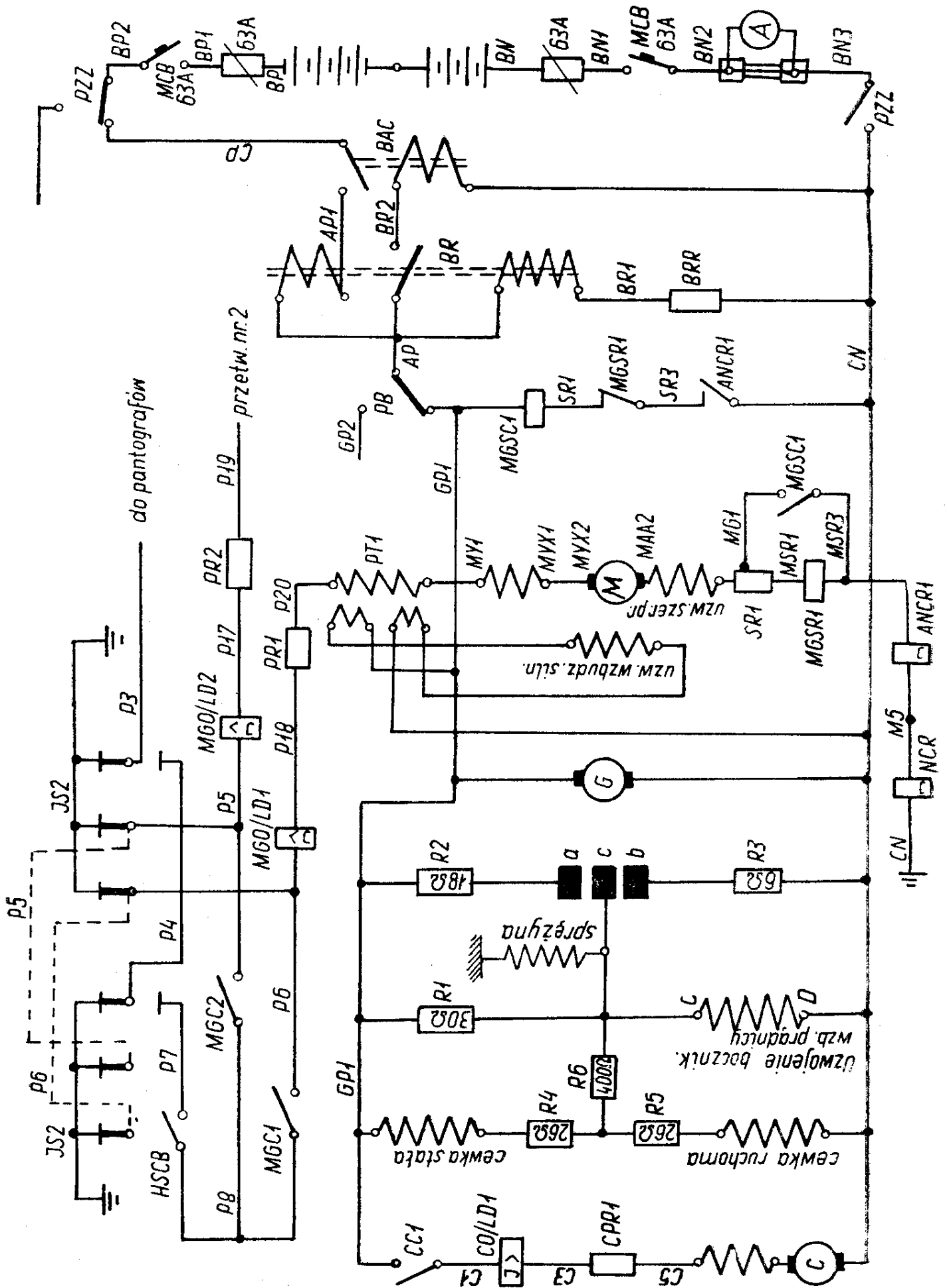
Zadziałanie przekaźnika nadmiarowego sprężarki CO/LD spowoduje przerwanie obwodu cewki stycznika oraz włączenie sygnalizacji (lampki kontrolnej) pracy sprężarek.

§ 40

OBWÓD WN PRZETWORNICY, SPRĘŻARKI GŁ. REGULACJA NAPIĘCIA I ŁADOWANIA BATERII. RYS. 39

Symbole urządzeń

IS	—	odłączniki główne
HSCB	—	wyłącznik szybki
MGC	—	stycznik przetwornicy
MGO/LD	—	przekaźnik nadmiarowy przetwornicy
PR	—	opór ochronny
PT	—	transformator ochronny
SR	—	opór rozruchowy
MGSR	—	przekaźnik rozruchowy



EU07 rys. 39 — Obwód WN przetwornicy, sprężarki głównej, regulacja napięcia i ładowania baterii.

MGSC	— stycznik rozruchowy
ANCR	— przekaźnik pomocniczy przekaźnika zanikowo-prądowego
NCR	— przekaźnik zanikowo-prądowy
M	— silnik
G	— prądnicą

1. Obwód przetwornicy MG1

Przewód P3, odłącznik główny IS1, przewód P4, odłącznik główny IS2, przewód P7, wyłącznik szybki, HSCB, przewód P8, stycznik przetwornicy MGC1, przewód P6, przekaźnik nadmiarowy MGO/LD1, przewód P18, opór ochronny PR1 (18,5 Ω), przewód P20, uzwojenie WN transformatora ochronnego PT1, uzwojenie szeregowo silnika, wirnik silnika, uzwojenie szeregowo prądnicą, przewód MG1, opór rozruchowy przetwornicy SR1 (25 Ω), przewód MSR1, cewka przekaźnika rozruchu MGSR1, przewód MSR3, przek. pomoc. zanik.-prądowego ANCR1, przewód M5, cewka przekaźnika zanikowo-prądowego NCR przewód CN.

Rozruch silnika przetwornicy polega na zamknięciu się stycznika rozruchowego MGSC1. Zamknięty stycznik wyeliminuje z obwodu prądowego silnika przetwornicy opór rozruchowy SR1 i cewkę przekaźnika rozruchowego MGSR1.

1) Obwód cewki stycznika rozruchowego MGSR1

Po zamknięciu stycznika MGC1 prąd płynący w obwodzie silnika przetwornicy „M” spowoduje podciągnięcie zwory przekaźnika ANCR1 i zamknięcie jego styku czynnego w obwodzie cewki stycznika MGSC1.

Jednocześnie prąd płynący przez cewkę przekaźnika rozruchowego MGSR1, spowoduje otwarcie się styku biernego przekaźnika rozruchu. Gdy prąd rozruchowy silnika przetwornicy zmaleje poniżej 20 A, styk bierny przekaźnika rozruchu MGSR1 wróci w położenie zasadnicze i wspólnie ze stykiem czynnym ANCR1 zamknie obwód cewki stycznika MGSR1. Opór SR1 zostanie zbocznikowany.

Uwaga: Dla łatwiejszego zobrazowania zasady działania przetwornicy — schemat obrazuje tylko obwód przetwornicy 1-szej.

W oparciu o zamieszczony schemat i opis można zanalizować obwód przetwornicy nr 2.

2. Obwód przetwornicy MG2

Pantograf, przewód P1, odłącznik pantografów PIS1 lub PIS2, przewód P3, odłącznik główny IS1, przewód P4, odłącznik główny IS2, przewód P7, wyłącznik szybki HSCB, przewód P8, stycznik przetwornicy

MGC2, przewód P5, przekaźnik nadmiarowy MG/OLD2, przewód P17, opór ochronny PR2, (18,5 Ω), przewód P19, uzwojenia WN transformatora ochronnego PT2, uzwojenie szeregowo silnika, wirnik silnika, uzwojenie szeregowo prądnic, przewód MG2, opór rozruchowy przetwornicy SR2 25 Ω , przewód MSR2 cewka przekaźnika rozruchu MGSR2, przewód MSR4, przekaźnik pomoc. zanikowo-prądowego ANCR2, przewód M5, cewka przekaźnika zanikowo-prądowego NCR, minus CN.

Rozruch silnika przetwornicy polega na zamknięciu się stycznika rozruchowego MGSC2. Zamknięty stycznik wyeliminuje z obwodu prądowego silnika przetwornicy opór rozruchowy SR2 i cewkę przekaźnika rozruchowego MGSR2.

1) **Obwód cewki stycznika rozruchowego MGSR2**

Po zamknięciu stycznika MGC2 prąd płynący w obwodzie silnika przetwornicy M spowoduje podciągnięcie zwory przekaźnika ANCR2 i zamknięcie jego styku czynnego w obwodzie cewki stycznika MGSR2.

Jednocześnie prąd płynący przez cewkę przekaźnika rozruchowego MGSR2 spowoduje otwarcie się styku biernego przekaźnika rozruchu. Gdy prąd rozruchowy silnika przetwornicy zmaleje poniżej 20 A to styk bierny przekaźnika rozruchu MGSR2 wróci w położenie zasadnicze i wspólnie ze stykiem czynnym ANCR2 zamknie obwód stycznika MGSC2. Opór SR2 zostanie zbocznikowany.

3. **Uzwojenie stabilizacyjne silnika i prądnic**

Uzwojenie stabilizacyjne ma na celu zachowanie stabilności obrotów i napięcia przetwornicy przy zmianach obciążenia i napięcia sieci trakcyjnej. Uzwojenie obcowzbudne silnika zasilane jest napięciem 110 V z prądnic „G” i połączone z prądnicą poprzez uzwojenie wtórne transformatora ochronnego. Natomiast uzwojenie obcowzbudne prądnic włączone jest w obwód prądowy silnika przetwornicy „M”.

Uzwojenie obcowzbudne prądnic w obwodzie silnika umożliwia szybkie wzbudzenie się przetwornicy.

W razie wzrostu obrotów silnika zmniejsza się prąd w jego obwodzie i napięcie prądnic wzrasta stosunkowo powoli, gdyż strumień w uzwojeniu obcowzbudnym prądnic ulega osłabieniu.

Wzrost napięcia prądnic powoduje wzrost prądu w obwodzie uzwojenia obcowzbudnego silnika, strumień wzrasta i obroty silnika maleją.

4. **Obwód sprężarek głównych**

Symbole urządzeń:

CC — stycznik sprężarki

CO/LD — przekaźnik nadmiarowy sprężarki

CPR — opór ochronny silnika sprężarki

C — silnik sprężarki

1) sprężarka C1

Przewód GP1, stycznik sprężarki CC1, przewód C1, przekaźnik nadmiarowy sprężarki CO/LD1, przewód C3, opór ochronny sprężarki CPR1, przewód C5, silnik sprężarki C, przewód CN.

2) sprężarka C2

Przewód GP2, stycznik sprężarki CC2, przewód C2, przekaźnik nadmiarowy sprężarki CO/LD2, przewód C4, opór ochronny sprężarki CPR2, przewód C6, silnik sprężarki C, przewód CN.

5. Regulacja napięcia przetwornicy

Symbole urządzeń:

a, b — styki stałe regulatora napięcia

c — styk ruchomy w regulatorze napięcia

R1, R2, R3 — opory regulujące wartość prądu w uzwojeniu wzb. prądnicy

R4, R5, R6 — opory charakteryzujące oddziaływanie cewek napięciowych

Regulacja napięcia przetwornicy

Regulacja napięcia polega na zmianach oporności w obwodzie uzwojenia bocznikowego wzbudzenia prądnicy. Regulacja odbywa się za pomocą regulatora węglowego, którego zasadniczymi częściami są: cewka stała, cewka ruchoma, dwa styki węglowego stałe, jeden styk węglowy ruchomy i sprężyna regulacyjna. Regulator współpracuje z zestawem oporów służących do regulacji prądu w uzwojeniu wzbudzenia prądnicy.

W czasie rozruchu przetwornicy styk ruchomy „c” pod wpływem naciągu sprężyny zwiera się ze stykiem „a”, co powoduje przepływ prądu równoległe przez opory R1 30Ω i R2 18Ω . Jest to największy prąd wzbudzenia przez co prądnica osiąga szybko napięcie robocze.

Po osiągnięciu napięcia 110 V siły elektrodynamiczne cewek napięciowych równoważą naciąg sprężyny, przez co styk ruchomy „c” odrywa się od styku „a” wyłączając opornik R2. W wyniku czego prąd w uzwojeniu wzbudzenia maleje i napięcie prądnicy maleje. W konsekwencji tego styk „c” ponownie dotyka do styku „a” i cykl powtarza się. Podczas normalnej pracy styk „c” wibruje z dużą częstotliwością w sąsiedztwie styku „a” (200 drgań/1 min).

Jeżeli wskutek wzrostu obrotów prądnicy napięcie dalej będzie wzrastać, wówczas styk „c” pod wpływem sił elektrodynamicznych cewek ze-

wrze się ze stykiem stałym „b” przez co uzwojenie wzbudzenia zostanie zbocznikowane przez opór R3, co spowoduje znaczne zmniejszenie prądu w uzwojeniu wzbudzenia i automatyczny znaczny spadek napięcia na zaciskach prądnicy. Dopóki trwa wzrost obrotów prądnicy, styk „c” wibruje wokół styku „b”.

Oporniki R4, R5, R6 służą do zwiększenia częstotliwości drgań, zmniejszenia iskrzenia na stykach węglowych oraz charakteryzują stopień oddziaływania elektrodynamicznego cewek napięciowych.

6. Obwód ładowania baterii

Symbole urządzeń

PB — przełącznik warstwowy ładowania baterii

BR — przekaźnik prądu zwrotnego

BRR — opór przekaźnika prądu zwrotnego

BAC — stycznik ładowania baterii.

— Obwód cewki napięciowej przekaźnika BR

przewód GP1 lub GP2, przełącznik warstwowy ładowania baterii PB, przewód AP, cewka napięciowa przekaźnika BR, przewód BR1, opór BRR, przewód CN. Strumień cewki napięciowej przek. BR przyciągnął zworę i spowodował zamknięcie się jego styku, który zamknął obwód cewki stycznika BAC.

— Obwód cewki stycznika BAC

przewód AP, styk przek. BR, przewód BR2, cewka stycznika BAC, przewód CN.

Zamknięty stycznik BAC zamknął obwód ładowania baterii.

— Obwód ładowania baterii:

przewód GP1 lub GP2, przełącznik warstwowy PB, przewód AP, cewka prądowa przek. BR, przewód AP1, stycznik BAC, przewód CP, nóż plusowy odłącznika PZZ i dalej do baterii.

W takim układzie strumień cewki prądowej, przez którą płynie prąd ładowania baterii dodaje się do strumienia cewki napięciowej i umacnia przyciąganie zwory przek. BR. Gdy prąd zwrotny osiągnie wartość 10 A strumień cewki prądowej skompensuje strumień cewki napięciowej i zwora pod działaniem sprężyny opadnie i poprzez otwarty styk przek. BR zostanie przerwany obwód cewki stycznika BAC. Obwód ładowania zostanie przerwany.

OBWÓD PNEUMATYCZNY ZASILAJĄCY. RYS. 40

Symbole urządzeń:

- S — sprężarka
- F — filtr
- ZB — zawór bezpieczeństwa
- A — rozpylacz alkoholowy
- ZZ — zawór zwrotny
- K — kurek odcinający
- CS — wyłącznik ciśnieniowy sprężarki
- CR — wyłącznik ciśnieniowy rozrządu
- O — odoliwiacz
- 8/5 — zawór redukcyjny

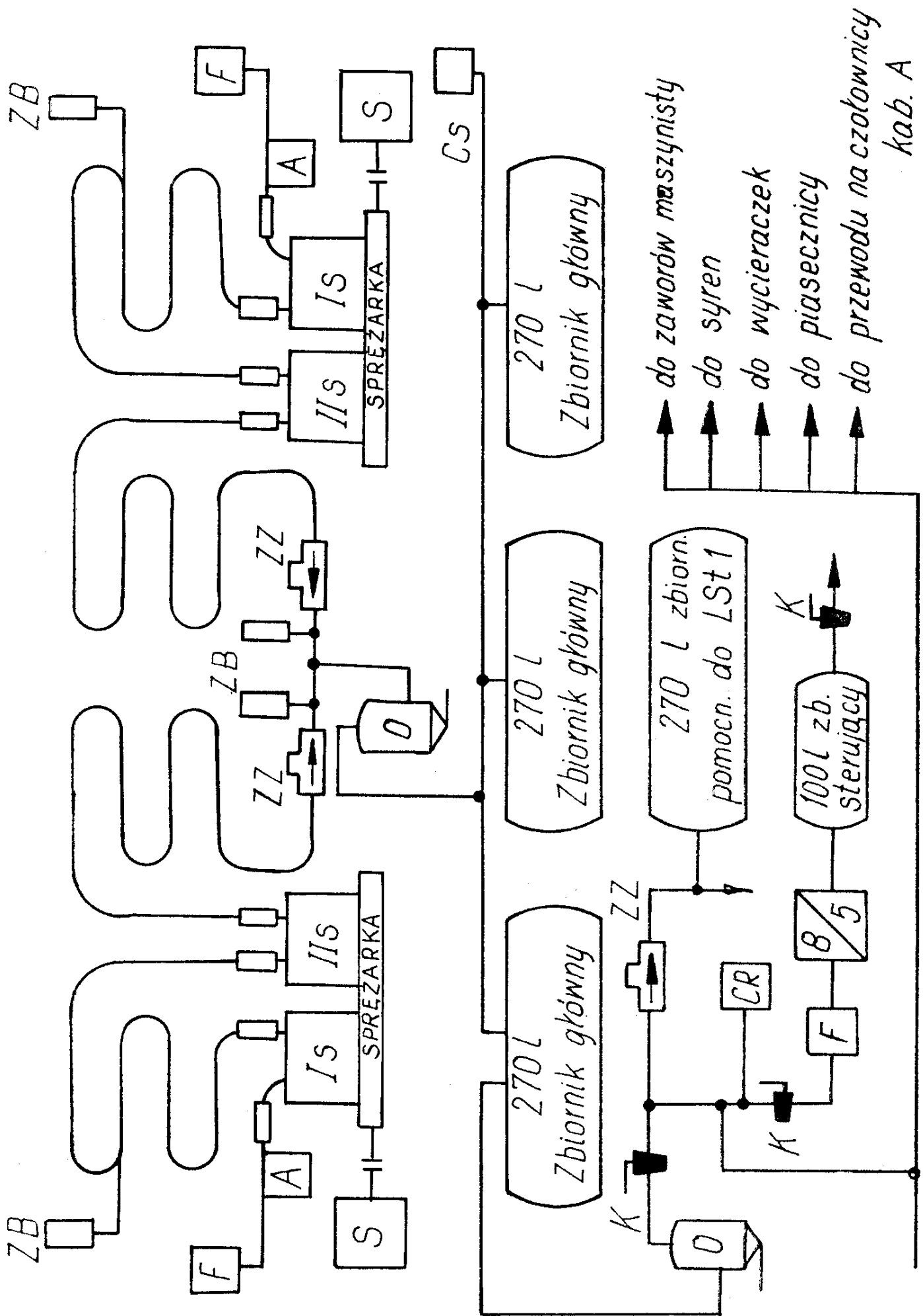
Powietrze zassane przez filtr F z atmosfery nasycone oparami alkoholu w rozpylaczu A, zostanie sprężone w cylindrze I-go stopnia do ciśnienia około 3,0 atn.

Po schłodzeniu w chłodnicy międzystopniowej zostaje doprowadzone do cylindra II-giego stopnia sprężania sprężarki. Po dalszym sprężeniu jest tłoczona przez drugą chłodnicę, zawór zwrotny ZZ, odoliwiacz O i gromadzone jest w trzech równolegle połączonych zbiornikach głównych o łącznej pojemności 810 L.

Powietrze ze zbiorników głównych po ponownym oczyszczeniu w odoliwiaczu „O” doprowadzone jest do przewodu zasilającego: piasecznic, wycieraczek, syren i do zaworów maszynisty. Ponadto ze zbiorników głównych przez kurek K, filtr F i zawór redukcyjny 8/5 zasilany jest 100 L zbiornik sterujący.

Pracę sprężarek kontroluje wyłącznik ciśnieniowy sprężarek CS, który w zakresie 7÷8 atn steruje pracą styczników sprężarek. Przed nadmiernym ciśnieniem zbiorniki główne zabezpieczone są dwoma zaworami bezpieczeństwa nastawionymi na nadciśnienie 8,5 atn.

Dodatkowo dwa zawory bezpieczeństwa nastawione na nadciśnienie 3,5 atn. są zainstalowane na chłodnicach między stopniowych i chronią sprężarkę przed przeciążeniem.



EU07 rys. 40 — Obwód pneumatyczny zasilający.

OBWÓD PNEUMATYCZNY HAMULCOWY. RYS. 41

Znaczenie symboli na schemacie.

- D — dodatkowy zawór m-sty hamulca niesamoczynnego
- ZM — zawór m-sty Oerlikona FV4a (7 położeń)
- F — filtry powietrzne
- ZO — elektropneumatyczne zawory odcinające
- K — kurki odcinające dopływ powietrza
- ZZ — zawory zwrotne jednokierunkowe
- M — manometry
- PZZ — podwójne zawory zwrotne
- C — cylindry hamulcowe 9'
- ZNH — zawór nagłego hamowania
- PP — elektropneumatyczny zawór przeciwpoślizgowy
- ZT — elektropneumatyczny zawór towarowy
- ZP — elektropneumatyczny zawór działania pospiesznego
- 6L — zbiornik sterujący
- 6L — zbiornik rozprężny
- O — odłączniacz elektropneumatyczny
- CCT — ciśnieniowy cylindrów do szybkościomierza
- CH — ciśnieniowy cylindra do ob. sterowania
- SZZ — specjalny podwójny zawór zwrotny
- LSt1 — zawór rozrządczy działający na zasadzie trzech ciśnień.

Dopływ powietrza ze zbiornika głównego odbywa się poprzez kurek K1 do kabin A i B na zawory m-sty pociągowy i dodatkowy (ZM i D) poprzez kurki K3, zawór ZO, filtr i do zaworu m-sy ZM. Jednocześnie powietrze płynie poprzez zawór zwrotny ZZ1 do zbiornika pomocniczego 270 L i poprzez kurek K4, filtr F do zaworu rozrządczego LSt1 (przewód A).

Jeżeli rękojeść zaworu m-sty ZM jest w pozycji napełniania lub jazdy, to powietrze płynie poprzez kurek K5, filtr F do zaworu LSt1 przewód „C”.

Jeżeli zawór LSt1 jest w położeniu luzowania to cylindry hamulcowe łączą się z atmosferą przez PZZ3, PZZ4 przewodem „B”.

Podwójny zawór zwrotny PZZ1 — rozdziela zawory dodatkowe „D” kabiny A i B. Jeżeli hamujemy hamulcem dodatkowym D w kabine A, to następuje odcięcie hamulca dodatkowego D kabiny B i odwrotnie.

Podwójny zawór zwrotny PZZ2 umożliwia wskazanie na manometrze „M” osobno hamowanie hamulcem samoczynnym i dodatkowym.

Podwójny zawór zwrotny PZZ3, PZZ4 — umożliwia hamowanie hamulcem dodatkowym lub samoczynnym przy pomocy jednych i tych samych cylindrów.

Gdyby nie było PZZ3, PZZ4 musiałyby być oddzielne cylindry do hamowania dodatkowego i oddzielne do hamulca samoczynnego.

Odluźniacz „O” — po przyciśnięciu na pulpicie przycisku zasilającego cewkę elektrozaworu odluźniacza nastąpi wyrównanie ciśnień między zbiornikiem sterującym 6 L a zbiornikiem rozprężnym 6 L. Po wyrównaniu się ciśnień zaworów LSt1 opróżnia cylindry przewodem „B”.

Odluźniacz nie działa przy obsługiwanym hamulcu dodatkowym.

Chcąc wyłączyć hamulec lokomotywy musimy wyłączyć dwa kurki w przedziale maszynowym — to jest K4, K5. Każdy cylinder C przy pokrywie ma nastawiacz skoku tłoka SAB, który reguluje skok tłoka od 35—55 mm.

Zawór PP przeciw-poślizgowy działa jeżeli nastąpi poślizg jednego zestawu na wózku. Nastąpi przyhamowanie do ciśnienia 1,1 atn.

Zawór ZT — działa jeżeli na pulpicie przełącznik ustawimy w położenie „towarowe”. Zawór ZT zmniejsza otwór przy hamowaniu przez co wolniej opróżnia się zbiornik rozprężny, a tym samym zwiększa się czas napełniania cylindrów hamulcowych do 26 sek.

Zawór ZP działa jeżeli na pulpicie przełącznik ustawimy w położenie pośpieszny. Gdy szybkość wynosi powyżej 60 km/h i nastąpi hamowanie, to ciśnienie w cylindrach wyniesie 6,5 atn do szybkości 55 km/h. Przy szybkości 55 km/h ciśnienie samoczynnie zmaleje do 3,8 atn.

W położeniu towarowym czy osobowym przełącznika na pulpicie — ciśnienie w cylindrach wynosi 3,8 atn a różni się tylko czasem napełniania (5÷26 sek).

Kurki K2, K3, znajdują się pod zaworem m-sty ZM (za szafką pod pulpitem) w bardzo niedostępnym miejscu. Chcąc odciąć kurki K2, K3, lub przeczyścić filtry F — musimy odkręcić siatkę na dole obok nastawnika jazdy.

§ 43

OBWODY ROZRZĄDU. RYS. 42

1. Obwód zaworów odcinających ZO1 i ZO2

Symbole urządzeń

MCB — wyłącznik samoczynny

NK — nastawnik kierunkowy

NJ — nastawnik jazdy

DMR — przekaźnik SHP

WCDM — wyłącznik ciśnieniowy SHP (przewodu ham.)

Wd — wyłącznik dźwigienkowy

WCSz — wyłącznik ciśnieniowy szybkościomierza

Zawór odcinający ZO rys. 41 umożliwia wprowadzenie sprężonego powietrza z przewodu zasilającego do przewodu hamulcowego poprzez kran FV4a.

Ponadto przy spadku ciśnienia powietrza poniżej 2,8 atn w przewodzie hamulcowym zawór odcinający sterowany wyłącznikiem ciśnieniowym WCDM odcina dopływ powietrza do przewodu hamulcowego.

Obwód załączający:

Przew. CP, wyłącznik samoczynny „rozząd główny” 30 A, przew. CP1, przycisk SHP mostkujący styk nastawnika kierunku NKA, przew. D1, styk nastawnika kierunkowego w kab. „B” NKB w poz. „0” przew. D2, styk nastawnika jazdy NJ w kabinie A poz. „0” przew. D3, styk nastawnika jazdy NJ w kabinie B poz. „0” przew. D4, styk nastawnika kierunkowego w kabinie A, (NKA) lub w kabinie B, (NKB) ustawiony na kierunku przew. D5 lub D6 cewki zaworów odcinających ZO1 lub ZO2, minus CN.

Po wprowadzeniu sprężonego powietrza do przewodu hamulcowego o ciśnieniu powyżej 3,9 atn zamknie swoje styki wyłącznik ciśnieniowy przew. hamulc. WCDM zasilając z przew. CP1 przewodem 97 cewkę przekaźnika przew. hamul. DMR.

Styk czynny przekaźnika DMR zamknie obwód utrzymujący zaworów odcinających ZO.

Uwaga: wyłącznik WCSz służy do rejestracji procesu hamowania na taśmie szybkościomierza.

Obwód utrzymujący:

Przew. CP, wyłącznik samoczynny MCB „rozząd główny” 30 A, przew. CP1, wyłącznik samoczynny „piaskowania” MCB 6 A, przew. Sa, wyłącznik dźwigienkowy, „piaskowania” pod pulpitem Wd, przew. S1, styki nastawnika kierunkowego NK ustawionego na kierunku, przew. S3, styk czynny przek. DMR, przew. D4, styk nastawnika kierunkowego w kabinie A lub B NKA lub NKB na kierunku przew. D5 lub D6, cewka zaworu odcinającego ZO1, lub ZO2, minus CN.

2. Obwód piasecznic ZP

Symbole urządzeń:

MCB — wyłącznik samoczynny

Wd — wyłącznik dźwigienkowy

NK — nastawnik kierunkowy

- PB — przycisk nożny
- CKS — wyłącznik rozrządu
- DMR — przekaźnik SHP (przewodu hamulcowego)
- N — nawrotnik
- ZP — zawór piasecznicy

Przew. CP wyl. samoczynny „rozrząd główny” MCB 30 A, przew. CP1, wyłącznik samoczynny, „piaskowania” MCB 6 A, przewód Sa, wyłącznik dźwigienkowy piaskowania Wd, przewód S1, styk nastawnika kierunkowego na kierunku NK, przewód S3, przycisk nożny piaskowania PB, przewód S5, wyłącznik rozrządu CKS, przewód S6, równolegle połączone styki czynne nawrotnika N, w zależności od kierunku jazdy, przewód FSV lub RSV, cewka zaworu piaskowania ZP minus CN.

Po spadku ciśnienia w przewodzie hamulcowym poniżej 2,8 atm wyłącznik ciśnieniowy WCDM przerwie obwód cewki przek. DMR, który swoim stykiem biernym połączy przew. S3 z S6 zasilając zawór piasecznicy ZP niezależnie od położenia przycisku PB i wyłącznika CKS.

3. Obwód odłużniacza

Symbole urządzeń:

- MCB — wyłącznik samoczynny
- NK — nastawnik kierunkowy
- PO — przycisk odłużniacza
- LBR — cewka zaworu elektropneumatycznego odłużniacza

Odłużniacz służy do wyluzowania lokomotywy bez wyluzowania hamulca pociągu.

Przew. CP, wyłącznik samoczynny „rozrząd główny” MCB 30 A, przew. CP1, wyłącznik samoczynny „rozrząd” MCB 10 A, przew. CP3, nastawnik kierunkowy NK na kierunku, przew. RS1, przycisk odłużniacza PO, przew. LBR, cewka zaworu elektropneumatycznego odłużniacza LBR, minus CN.

4. Obwód stycznika rozrządu AC1

Symbole urządzeń:

- MCB — wyłącznik samoczynny
- NK — nastawnik kierunkowy
- DMR — przekaźnik SHP (przewodu hamulcowego)
- CKS — wyłącznik rozrządu
- WCR — wyłącznik ciśnieniowy rozrządu
- WCH — wyłącznik ciśnieniowy cylindra hamulcowego
- AC1 — stycznik rozrządu.

Stycznik AC1 podaje napięcie z przewodu CP1 na podstawowy przewód rozrządu wielokrotnego CP2.

Przewód CP, wyłącznik samoczynny, „rozrząd główny” MCB 30 A, przew. CP1, wyłącznik samoczynny „rozrząd” MCB 10 A, przew. CP3, styk nastawnika kierunkowego NK na kierunku, przew. CP5, styk czynny przekaźnika przewodu hamulcowego DMR, przew. CP6, styk wyłącznika rozrządu CCKS, przew. 90, styk wyłącznika ciśnieniowego rozrządu WCR (5,5—4,1 atn), przew. 91, styk wyłącznika ciśnieniowego cylindrów hamulcowych WCH (1,1 : 2,1 atn), przew. 92, cewka stycznika AC1, minus CN.

5. Obwód nawrotnika

Symbole urządzeń:

- MCB — wyłącznik samoczynny
- AC1 — stycznik rozrządu
- NJ — nastawnik jazdy
- NK — nastawnik kierunkowy
- N — styki pomocnicze nawrotnika
- AC2 — stycznik rozrządu.

Przewód CP1, stycznik rozrządu AC1, przewód CP2, styk nastawnika jazdy NJ poz. 1—43, przewód RV3, styk nastawnika kierunkowego N w zależności od wybranego kierunku jazdy, przewód 37 lub 38, cewki Ep, napędu nawrotnika, przewód CN.

6. Obwód stycznika rozrządu AC2

Przewód CP1, stycznik rozrządu AC1, przewód CP2, styk nastawnika jazdy NJ poz. 1—43, przewód RV3, styki nastawnika kierunkowego w zależności od wybranego kierunku jazdy, przewód 37 lub 38, styki pomocnicze czynne przesterowanego nawrotnika N, przewód 93, cewka stycznika rozrządu AC2.

Stycznik AC2 bierze udział w obwodzie styczników liniowych. Zabezpiecza on zamknięcie obwodu głównego dopiero po prawidłowym przedstawieniu się nawrotnika.

7. Obwód przełącznika hamulca O.P.T.

- MCB — wyłącznik samoczynny
- NK — nastawnik kierunkowy
- PTO — przełącznik hamulca
- TSBR — przekaźnik szybkościomierza
- ZP — zawór elektropneumatyczny hamulca dwustopniowego
- ZT — zawór elektropneumatyczny hamulca dla poc. towarowego.

Przełącznik hamulca ma trzy położenia robocze T — towarowy, O — osobowy i P — pospieszny (dwustopniowy) umożliwiające przystosowanie

hamulca do rodzaju prowadzonego pociągu. Obwody dla poszczególnych położeń przełącznika TOP — są następujące:

T — towarowy:

Przew. CP, wyłącznik samoczynny „rozząd główny” MCB 30 A, przew. CP1, wyłącznik samoczynny „rozząd” MCB 10 A, przew. CP3, styk nastawnika kierunkowego poz. na kierunku, przew. 88, styk przełącznika hamulca w położeniu „T”, przew. 86, cewka zaworu Ep, hamulca dla poc. towarowego, minus CN.

O — osobowy:

W tym położeniu przełącznik PTO stanowi trwałą przerwę od strony przewodu zasilającego 88 nie zasilając żadnej z cewek zaworu Ep hamulca.

P — pospieszny:

Przew. CP, wyłącznik samoczynny „rozząd główny” MCB 30 A, przew. CP1, wyłącznik samoczynny „rozząd” MCB 10 A, przew. CP3, styk nastawnika kierunkowego poz. na kierunku, przew. 88, styk przełącznika hamulca w poz. „P”, przew. 85, styk przekaźnika szybkościomierza TSBR, przew. 98, cewka zaworu Ep hamulca dwustopniowego, przewód CN. Cewka przekaźnika szybkościomierza TSBR dostaje zasilanie z przew. 85 poprzez styki szybkościomierza zwarte przy szybkości powyżej 55 km/h.

§ 44

OBWODY ROZRZĄDU. RYS. 43

1. Obwód przekaźnika zanikowo-prądowego NCR

Symbole urządzeń:

MCB — wyłącznik samoczynny

NK — nastawnik kierunkowy

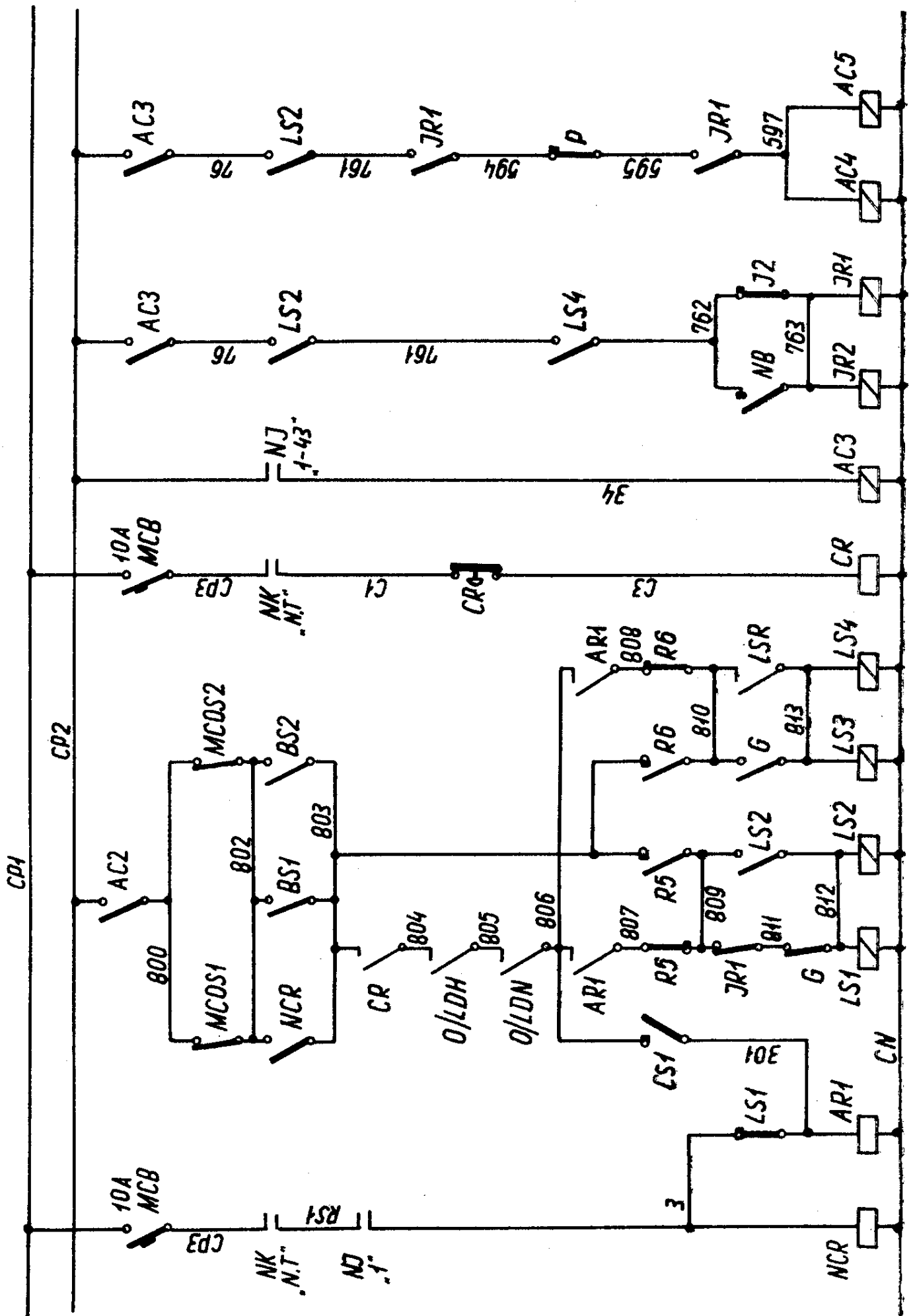
NJ — nastawnik jazdy

NCR — przekaźnik zanikowo-prądowy

Przekaźnik NCR przeznaczony jest do zabezpieczenia obwodu głównego przed skutkami nagłego pojawienia się prądu po jego zaniku, w rezultacie zmusza maszynistę do powrotu nastawnika jazdy do pozycji 1-szej.

Na pierwszej pozycji nastawnika jazdy zasilona jest cewka napięciowa NN przekaźnika utrzymując go w pozycji załączonej. Od drugiej pozycji nastawnika jazdy przek. NCR utrzymany jest w pozycji załączonej przez strumień magnetyczny wytworzony przez cewkę prądową WN pod wpływem prądu płynącego w obwodzie głównym.

Obwód cewki NN przekaźnika NCR jest następujący:



EU07 rys. 43 — Obwód styczników liniowych i połączenia szeregowego.

Przew. CP1, wyłącznik samoczynny MCB „rozząd” 10 A, przew. CP3, styk nastawnika kierunkowego w poz. na kierunku, przew. RS1 — styk nastawnika jazdy w pozycji „1” przew. 3, cewka przekaźnika zanikowo-prądowego NCR, minus CN.

2. Obwód przekaźnika AR1

Symbole urządzeń:

- MCB — wyłącznik samoczynny
- NK — nastawnik kierunkowy
- NJ — nastawnik jazdy
- AC2 — stycznik rozrządu
- MCOS — odłącznik silników trakcyjnych
- NCR — przekaźnik zanikowo-prądowy
- BS — blokada szafy WN (krajcowy)
- CR — przekaźnik likwidujący (otwarcia liniowych)
- O/LDH — przekaźnik nadmiarowy wysokoprądowy
- O/LDN — przekaźnik nadmiarowy niskoprądowy
- SL1 — stycznik liniowy
- AR1 — przek. styczników liniowych

Przekaźnik pomocniczy AR1 od poz. 5-tej nastawnika jazdy powoduje wtrącanie oporów rozruchowych R5, R6, w obwód główny przed otwarciem styczników liniowych ograniczając prąd rozwarcia styczników liniowych.

Obwód załączający:

przew. CP1, wyłącznik samoczynny MCB „rozząd” 10 A, przew. CP3, styk nastawnika kierunkowego w poz. na kierunku, przew. RS1, styk nastawnika jazdy w poz. „1” przew. 3, styk bierny stycznika liniowego SL1, przew. 301 — cewka przekaźnika AR1, minus CN.

Obwód utrzymujący

Po zamknięciu się styczników liniowych LS1, LS2, przek. AR1 zasilony będzie z przew. 806, poprzez styk czynny LS1 w następującym obwodzie:

przew. CP2 zamknięty stycznik rozrządu AC2, przew. 800, styki pomocnicze załączonych odłączników silników trakcyjnych MCOS1 i MCOS2 przew. 802, styk czynny przek. NCR lub podczas sterowania na „zimno” styki wyłączników krajcowych blokady szafy WN BS1 lub BS2, przew. 803, styk czynny przek. likwidującego CR, przew. 804, styk odblokowanego przekaźnika nadmiarowego O/LDH przew. 805 styk odblokowanego przek. nadmiarowego O/LDN, przew. 806 styk czynny stycznika LS1, przew. 301, cewka przek. AR1, minus CN.

3. Obwód styczników liniowych LS1, LS2

Symbole urządzeń:

AC2	— stycznik rozrządu
MCOS	— odłącznik silników trakcyjnych
NCR	— przekaźnik zanikowo-prądowy
BS	— blokada szaf WN (wyłącznik krańcowy)
CR	— przekaźnik likwidujący
O/LDH	— przekaźnik nadmiarowy — wysokoprądowy silników trakcyjnych
O/LDN	— przekaźnik nadmiarowy normalnoprądowy silników trakcyjnych
AR1	— przekaźnik pomocniczy styczników liniowych
R5	— stycznik oporowy
IR1	— stycznik jazdy szeregowej — oporowej
G	— stycznik jazdy równoległej
LS	— stycznik liniowy

Obwód załączający

Przew. CP2 — zamknięty stycznik rozrządu AC2, przew. 800 — styki czynne załączonych odłączników silników trakcyjnych MCOS1 lub MCOS2 przew. 802, styk czynny przekaźnika zanikowo-prądowego NCR lub podczas sterowania na zimno wyłącznika krańcowego blokady szafy WN, BS1 lub BS2, przew. 803, styk czynny przek. likwidującego CR, przew. 804, styk odblokowanego przek. nadmiarowego O/LDH przew. 805, styk odblokowanego przek. nadmiarowego O/LDN, przew. 806, styk czynny przek. AR1, przew. 807, styk bierny stycznika R5, przew. 809, styk bierny stycznika IR1, przew. 811, styk bierny stycznika G, przew. 812, cewki styczników liniowych LS1 i LS2, minus CN.

Po załączeniu się stycznika liniowego LS2 obwód dla cewek styczników LS1, LS2 upraszcza się z przew. 809 poprzez styk czynny LS2 na przew. 812 uniezależniając się od styków biernych IR1 i G.

Od poz. 5-tej nastawnika jazdy, po zamknięciu się stycznika R5 jego styk czynny zamknie obwód utrzymujący dla cewek styczników. LS1, LS2.

Obwód utrzymujący

przew. CP2, stycznik rozrządu AC2, przew. 800, styki załączonych odłączników silników trakcyjnych MCOS1 lub MCOS2 przew. 802, styk czynny przekaźnika NCR lub podczas sterowania na „zimno” styki wyłącznika krańcowego BS1 lub BS2, przew. 803, styk czynny stycznika SR5, przew. 809 styk czynny stycznika LS2, przew. 812, cewki styczników LS1 i LS2, minus CN.

Wyłączenie styczników liniowych LS1, LS2

Do poz. 4-tej nastawnika jazdy nastąpi po przerwaniu obwodu złączającego między przewodami 803 a 806 po zablokowaniu przekaźników nadmiarowych O/LDH lub O/LDN lub po otwarciu się styku czynnego przekaźnika likwidującego CR.

Od poz. 5-tej nastawnika jazdy zadziałanie w/w urządzeń spowoduje przerwanie obwodu utrzymującego przekaźnika AR1. Styk czynny przekaźnika AR1 przerwie obwód cewek styczników R5 i R6 w obwodzie sterowania stycznikami oporowymi.

Otwarte styczniki R5 i R6 włączą opory R5 i R6 w obwód główny ograniczając prąd rozwarcia LS1 i LS2. Styk czynny otwartego R5 przerwie obwód utrzymujący LS1 i LS2 między przewodami 803 i 809. Styczniki liniowe otworzą się.

Od poz. 23 i 24 nastawnika jazdy przed otwarciem się styczników liniowych po zablokowaniu przekaźników nadmiarowych O/LDH lub O/LDN styki pomocnicze tych przekaźników przerwią obwód cewek styczników oporowych R25 i R26 w obwodzie sterowania stycznikami oporowymi. Otwarte R25 i R26 wtrąca opory R25 i R26 w obwód główny ograniczając dodatkowo prąd rozwarcia styczników liniowych.

4. Obwód cewki przekaźnika likwidującego CR

Przew. CP1 wyłącznik samoczynny „rozząd” MCB 10 A, przew. CP3, styk nastawnika kierunkowego NK na kierunku, przew. C1, przycisk impulsowy wyłączenia styczników liniowych CR przew. C3, cewka przekaźnika CR, minus CN.

5. Obwód cewki stycznika rozrządu AC3

Przew. CP2, styk nastawnika jazdy NI w pozycji 1-43, przew. 34, cewka stycznika AC3, minus CN.

Zamknięty stycznik AC3 podaje napięcie z przew. CP2 na przew. 76 w obwodzie:

- styczników jazdy szeregowej oporowej IR1, IR2
- styczników rozrządu AC4, AC5
- utrzymującym styczników oporowych R5, R6, R25, R28, R30

6. Obwód styczników jazdy szeregowej oporowej IR1, IR2

Symbole urządzeń:

- AC3 — stycznik rozrządu
- LS2 — stycznik liniowy
- LS4 — stycznik liniowy
- I2 — stycznik mostkowy

NB — przekaźnik pozycji powrotnych
IR1-2 — styczniki jazdy szeregowej oporowej

Przewód CP2 zamknięty stycznik rozrządu AC3, przew. 76, styk czynny stycznika liniowego LS2, przew. 761 styk bierny stycznika liniowego LS4, przew. 762, styk bierny stycznika mostkowego I2, przew. 763, cewki styczników IR1 i IR2 minus CN.

Po zamknięciu się styczników IR1 i IR2, lokomotywa rusza na pierwszej pozycji układu szeregowego.

7. Obwód styczników rozrządu AC4 i AC5

Symbole urządzeń:

AC3 — styczniki rozrządu
LS2 — stycznik liniowy
IR1 — stycznik jazdy szeregowej oporowej
P — stycznik grupowy (jazdy równoległej)
AC4-AC5 — stycznik rozrządu

przew. CP2, zamknięty styk stycznika AC3, przew. 76, styk czynny stycznika liniowego LS2, przew. 761, styk czynny stycznika jazdy szeregowej IR1, przew. 594, styk bierny stycznika grupowego P, przew. 595, styk czynny stycznika jazdy szeregowej IR1, przew. 597, cewki styczników rozrządu AC4 i AC5, minus CN.

Styczniki AC4 i AC5 biorą udział w obwodzie sterowania stycznikami oporowymi.

Stycznik AC4 podaje napięcie z CP2 na przewód 78, który jest przewodem plusowym w obwodzie załączającym dla R1 i R2, i w obwodzie utrzymującym dla pozostałych styczników oporowych z wyjątkiem R5, R6, R25, R28, R30.

Stycznik AC5 łączy minus pomocniczy CN1 na nastawniku jazdy z głównym przewodem minusowym CN w obwodach uziemiających styczników oporowych z wyjątkiem R5, 6, 25, 28 i 30.

8. Opis I-szej pozycji jezdnej w oparciu o dotychczas opisane obwody: Rys. 42, 43.

- a) Po ustawieniu nastawnika kierunkowego NK na kierunek, zostały zamknięte następujące obwody urządzeń:
- zaworów odcinających ZO1 lub ZO2
 - zaworów piasecznic ZP
 - zaworu odłużniacza LBR
 - stycznika rozrządu AC1
 - zaworów zmiany hamowności P.O.T.
 - cewki przek. likwidującego CR.

- b) Po ustawieniu nastawnika jazdy NJ na 1-szą pozycję jezdnią zostały zamknięte następujące obwody urządzeń:
- zaworów nawrotnika N
 - stycznika rozrządu AC2
 - przełącznika zanikowo-prądowego NCR
 - przełącznika styczników liniowych AR1
 - styczników liniowych LS1, LS2
 - stycznika rozrządu AC3
 - styczników jazdy szeregowej oporowej IR1, IR2
 - styczników rozrządu AC4 i AC5

Następna pozycja nastawnika jazdy NJ od 2÷27 spowoduje zamykanie się styczników oporowych od R1 do R30.

§ 45

OBWÓD WENTYLATORÓW OPORÓW ROZRUCHOWYCH. RYS 34, 44

Symbole urządzeń:

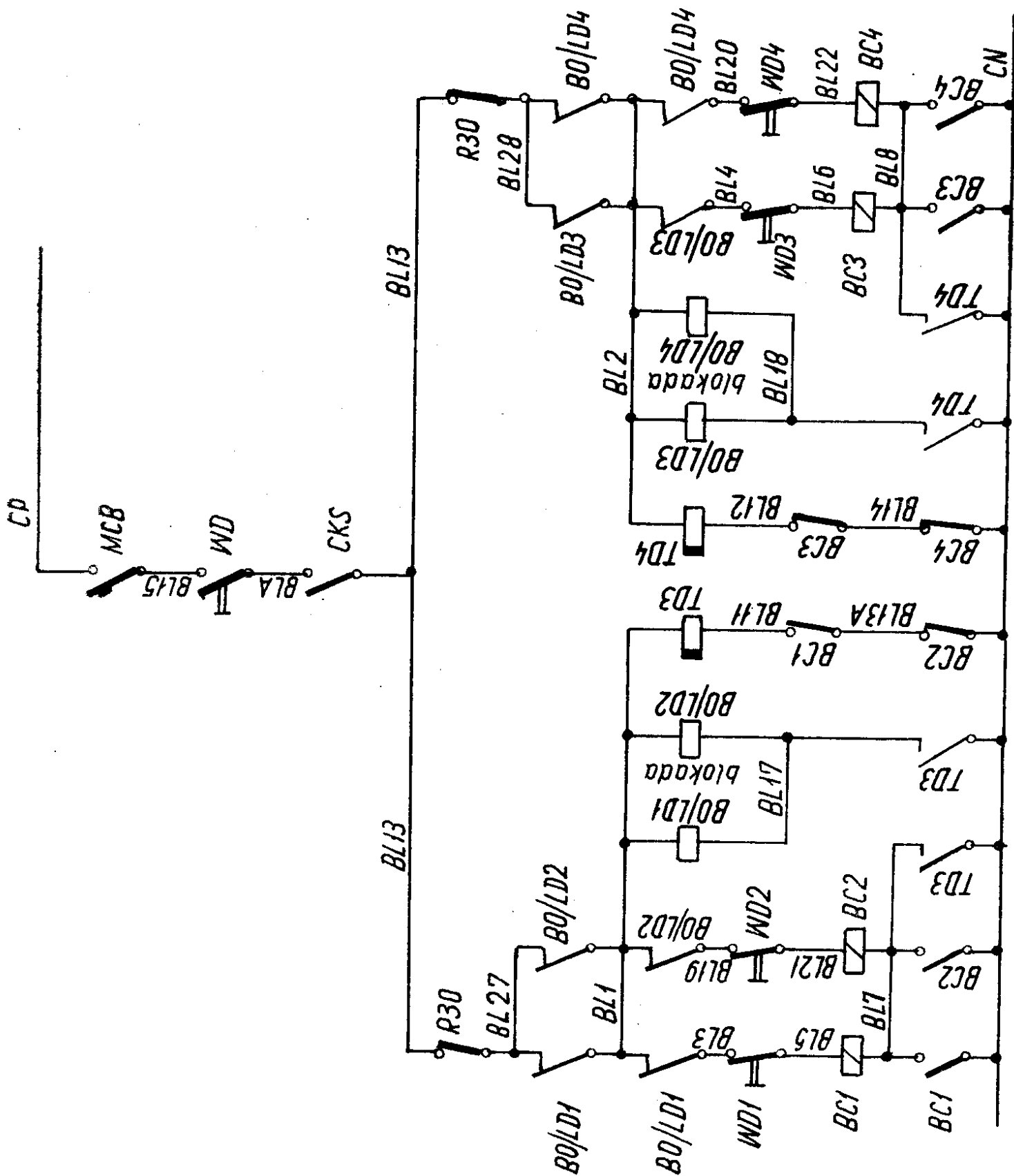
- BL1-4 — silniki wentylatorów oporów rozruchowych
- BO/LD1-4 — przełączniki nadmiarowe silników wentylatorów rozruchowych
- BC1-4 — styczniki wentylatorów oporów rozruchowych
- BNCR1-4 — przełączniki zanikowo-prądowe wentylatorów oporów rozruchowych
- MCB — wyłącznik samoczynny
- WD — wyłącznik dźwigienkowy załączania wentylatorów oporów rozruchowych na pulpicie
- CKS — wyłącznik rozrządu
- R30 — stycznik oporowy
- TD3-4 — przełączniki czasowe (zwłoczne).
- WD1-WD4 — wyłączniki dźwigienkowe wyłączania wentylatora na tablicy NN

1. Obwód prądowy silników wentylatorów oporów rozruchowych rys 34

Silniki wentylatorów oporów rozruchowych pracują od poz. 1 do 27 oraz od 29 do 42 nastawnika jazdy.

Warunkiem pracy silników jest prąd płynący w obwodzie głównym oraz otwarte styczniki oporowe R28 i R30.

Obwód prądowy silników wentylatorów BL1÷4 jest analogiczny i prąd płynie dla każdego z nich z przew. R28 poprzez przełączniki nadmiarowe BO/LD1-4, styczniki BC1-4, silniki BL1-4, przełączniki zanikowo-prądowe BNCR1-4 i przew. R30 wraca do obwodu głównego silników trakcyjnych.



EU07 rys. 44 — Obwód styczników wentylatorów oporów rozruchowych.

2. Obwód cewek styczników wentylatorów oporów BC1 i BC2 rys. 44

Przewód CP, wyłącznik samoczynny MCB, przewód BL15, wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie WD, przewód BLA, wyłącznik rozrządu CKS, przewód BL13, styk bierny stycznika oporowego R30, przewód BL27, styki odblokowanego przekaźnika nadmiarowego wentylatorów oporów ruchowych BO/LD1, lub BO/LD2, przewód BL1, cewka przekaźnika czasowego TD3, przewód BL11, styk bierny stycznika wentylatora BC1, przewód BL13 A, styk bierny stycznika wentylatora BC2, minus CN.

Przekaźnik czasowy TD3 swymi stykami czynnymi zasili następujące obwody:

- z przewodu BL1, równolegle cewki blokującego przekaźników nadmiarowych BO/LD1 i BO/LD2, przewód BL17 styk czynny przekaźnika czasowego TD3, minus CN.
- z przewodu BL1, styk odblokowanego przekaźnika nadmiarowego wentylatora BO/LD1, przewód BL3, wyłącznik dźwigienkowy Wd1/na tablicy NN w szafce wentylatorów), przewód BL5, cewka stycznika wentylatora BC1, przewód BL7, styk czynny przekaźnika czasowego TD3, minus CN.
- z przewodu BL1, styk odblokowanego przekaźnika nadmiarowego BO/LD2, przewód BL19, wyłącznik dźwigienkowy Wd2, przewód BL21, cewka stycznika wentylatora BC2, przewód BL7, styki przekaźnika czasowego TD3, minus CN.

Styki bierne styczników wentylatorów, BC1 i BC2 przerwą zasilanie przekaźnika czasowego TD3, który po czasie nastawienia (1—2 sek), przerwie obwód cewek blokujących BO/LD1 i BO/LD2, oraz obwody załączające cewek styczników wentylatorów BC1 i BC2. Styczniki te jednak w dalszym ciągu będą zamknięte poprzez własne styki czynne — między przewodami BL7 i CN.

3. Obwód cewek styczników wentylatorów oporów BC3 i BC4 rys. 44

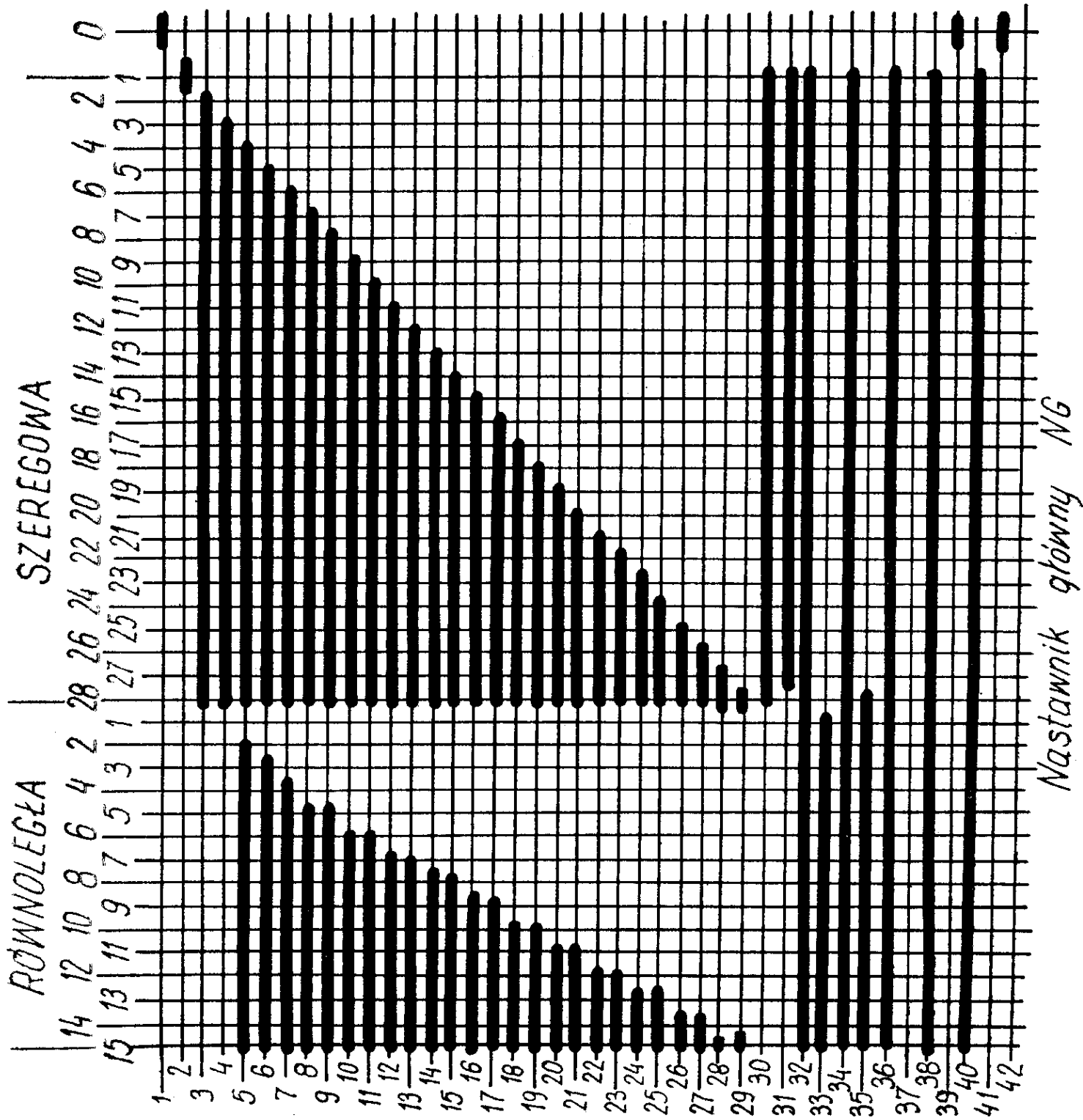
Przewód CP, wyłącznik samoczynny MCB, przewód BL15, wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie WD, przew. BLA, wyłącznik rozrządu CKS, przew. BL13, styk bierny stycznika oporowego R30, przew. BL28, styki odblokowanego przekaźnika nadmiarowego BO/LD3 lub BO/LD4, przew. BL2, cewka przekaźnika czasowego TD4, przew. BL12, styk bierny stycznika wentylatora BC3, przew. BL14, styk bierny stycznika wentylatora BC4, minus CN.

Przekaźnik czasowy TD4 swymi stykami czynnymi zasili następujące obwody:

Tabela łącznej
wyłącznika
WR - rozrząd

Pozycja Ze-styk	0	Z
1-2	X	
3-4		X
5-6	X	
7-8		X
9-10		X
11-12		X
13-14		X
15-16		X
17-18		X
19-20		X
21-22		X
23-24		X
25-26	X	
27-28		X

- RS3
- RS1
- 1
- 2
- 4
- 6
- 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
- RV1
- 34
- 33
- 36
- RV3
- W3
- W6
- D3
- D4



EU07 rys. 45 — Siatka nastawnika jazdy.

- z przew. BL2 równolegle cewki blokujące przekaźników nadmiarowych BO/LD3 i BO/LD4, przew. BL18, styk czynny przekaźnika czasowego TD4, minus CN.
- z przew. BL2, styk odblokowanego przekaźnika nadmiarowego wentylatora BO/LD3 przew. BL4, wyłącznik dźwigienkowy WD3 (na tablicy NN w szafce wentylatorów), przew. BL6, cewka stycznika wentylatora BC3, przew. BL8, styk czynny przekaźnika czasowego TD4, minus CN.
- z przew. BL2, styk odblokowanego przekaźnika nadmiarowego BO/LD4, przew. BL20 wyłącznik dźwigienkowy WD4 (na tablicy NN w szafce wentylatorów) przew. BL22, cewka stycznika wentylatora BC4, przew. BL8, styk czynny przekaźnika czasowego TD4, minus CN.

Styki bierne styczników wentylatorów BC3 i BC4 przerwią zasilanie cewki przekaźnika czasowego TD4, który po czasie nastawienia (1—2 sek.), przerwie obwód cewek blokujących BO/LD3 i BO/LD4, oraz obwody złączające cewek styczników wentylatorów BC3 i BC4. Styczniki te jednak w dalszym ciągu będą zamknięte poprzez własne styki czynne między przewodami BL8 a CN.

§ 46—47

STEROWANIE STYCZNIKAMI OPOROWYMI W UKŁADZIE SZEREGOWYM OD R1 DO R30. RYS. 46, 47, 48, 49.

— 2-ga pozycja jezdna — zamyka R1

Przewód CP2, stycznik rozrządu AC4, przewód 78, cewka stycznika R1, przewód 1, styk nastawnika jazdy NJ poz. 2 : 27 przewód CN1, stycznik rozrządu AC5, minus CN.

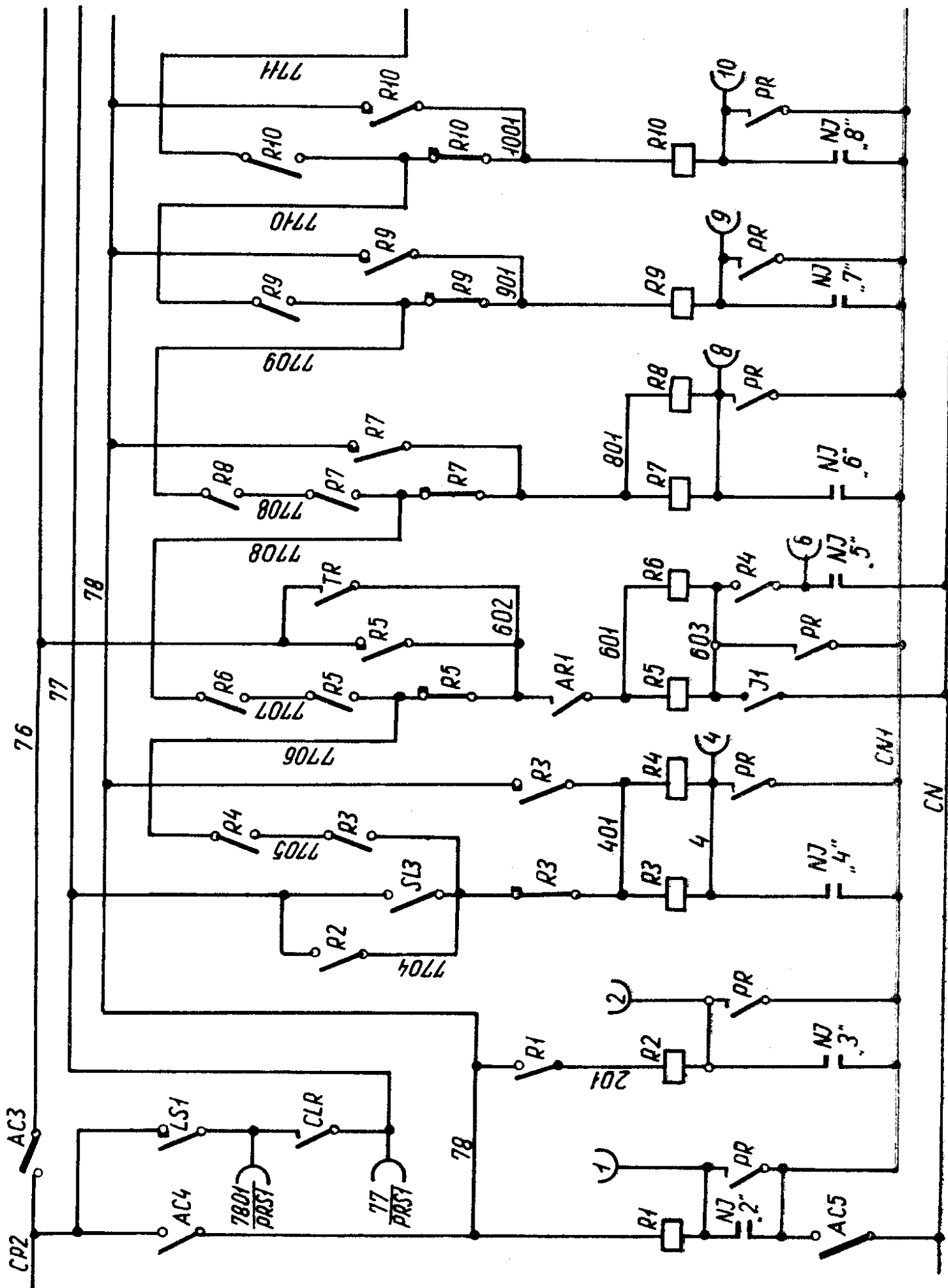
— 3-cia pozycja jazdy — zamknięty R2.

Przewód CP2, stycznik AC4, przewód 78, styk czynny stycznika R1, przewód 201, cewka stycznika R2, przewód 2, styk nastawnika jazdy NJ poz. „3” — „27” przewód CN1, stycznik rozrządu AC5, minus CN.

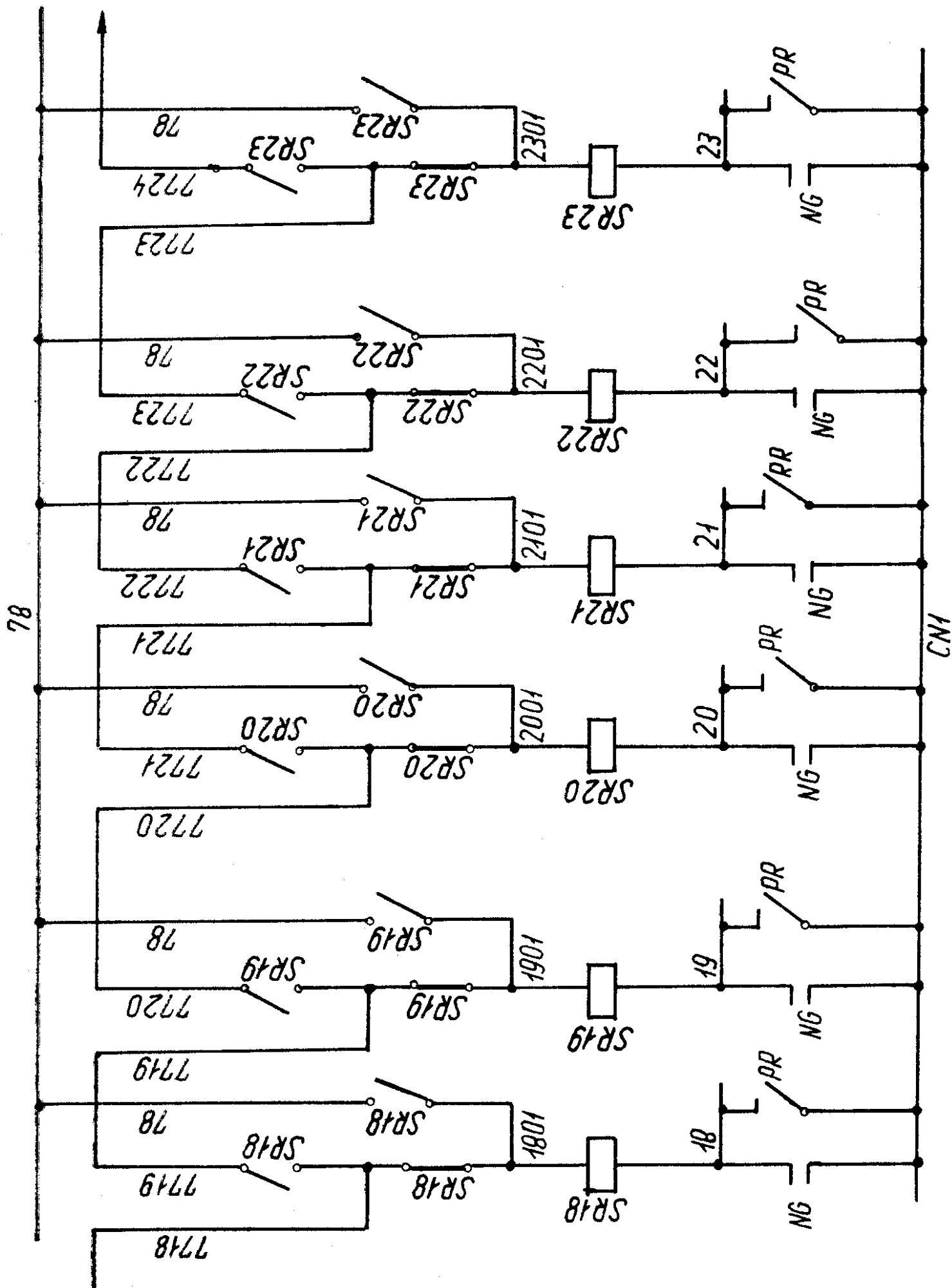
— 4-ta pozycja jazdy — zamknięte R3 i R4

Obwód załączający: przewód CP2, styk czynny stycznika LS1 przewód 7801, styk przekaźnika samoczynnego rozruchu CLR, przewód 77, styk czynny stycznika R2, przewód 7704, styk bierny stycznika R3, przewód 401, cewki styczników R3 i R4, przewód 4, styk nastawnika jazdy poz. 4—27 przew. CN1, stycznik rozrządu AC5 — minus CN.

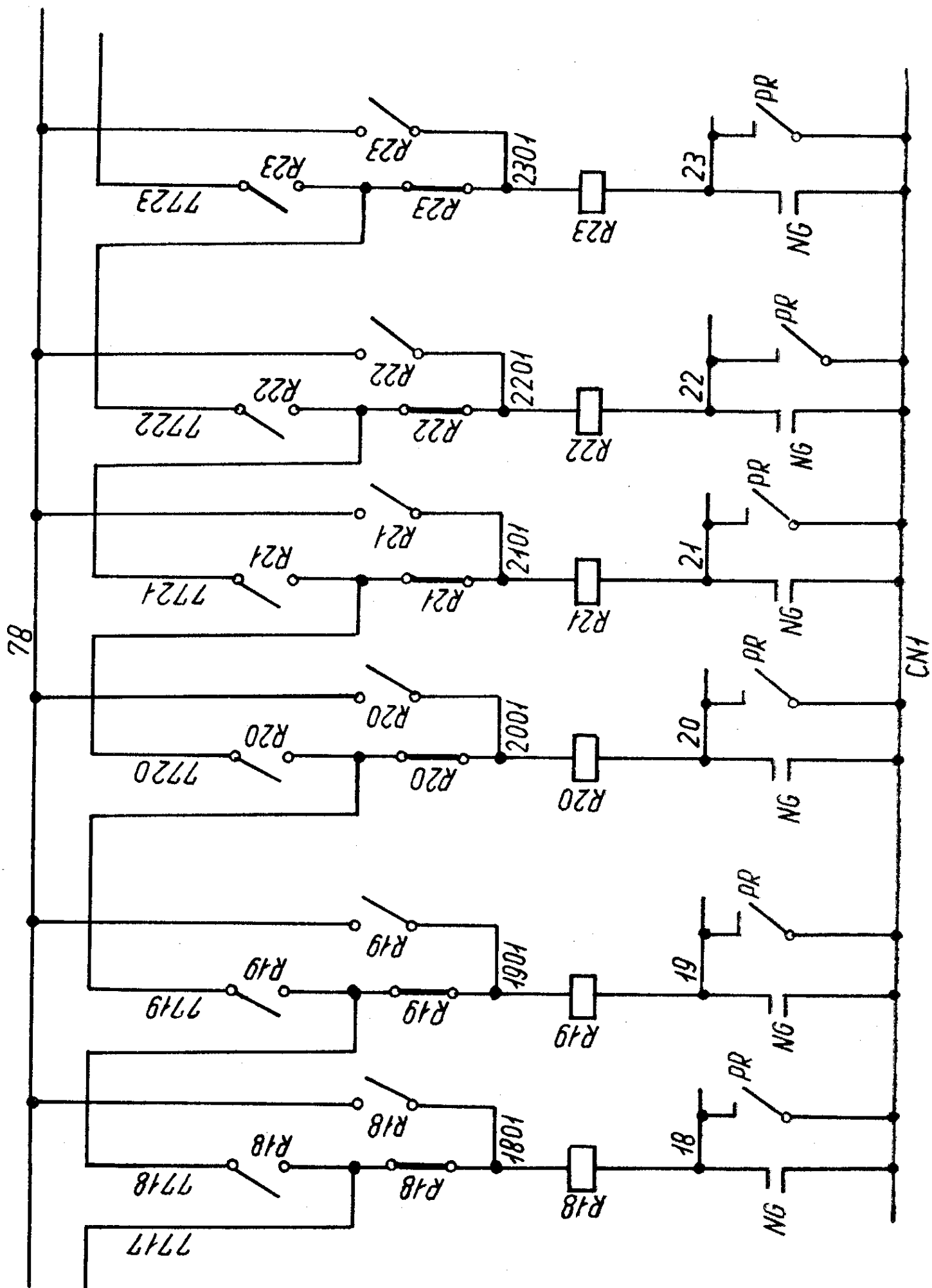
Po zamknięciu się stycznika R3 obwód utrzymujący jest z przew. CP2, zamknięty stycznik rozrządu AC4, przewód 78, styk czynny stycznika R3,



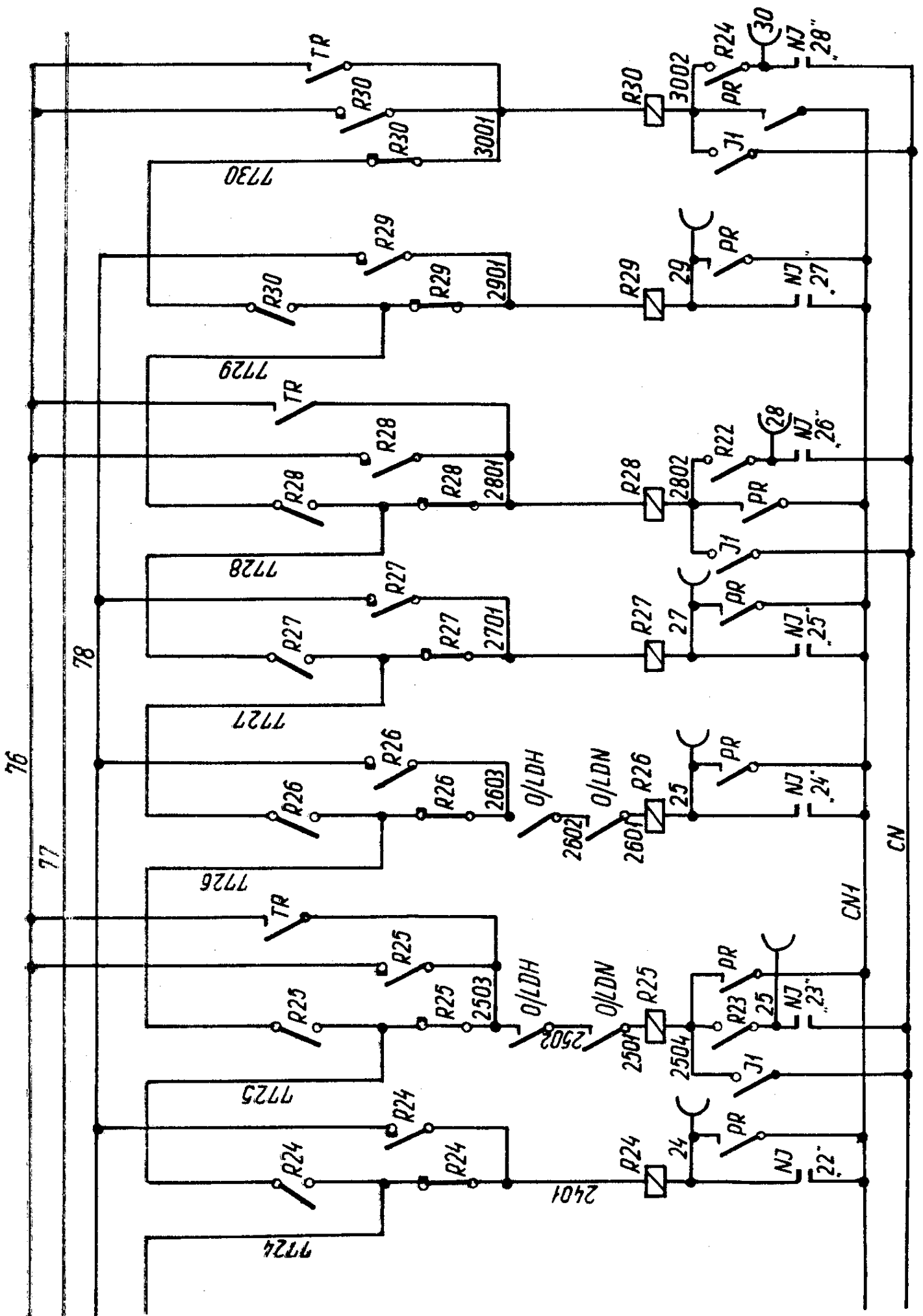
EU07 rys. 46 — Obwód sterowania stycznikami oporowymi od R1 do R10.



EU07 rys. 47 — Obwód sterowania stycznikami oporowymi od R11—R17.



EU07 rys. 48 — Obwód sterowania stycznikami oporowymi od R18—R23.



EU07 rys. 49 — Obwód sterowania stycznikami oporowymi od R24 do R30.

przewód 401, cewki styczników R3 i R4, przewód 4, styk nastawnika jazdy NJ poz. „4” — „27”, przew. CN1, stycznik rozrządu AC5, minus CN.

Od pozycji 4 podanie plusa jest uzależnione od przekaźnika samoczynnego rozruchu CLR. Styki czynne styczników R3 i R4 przygotowują drogę do zamknięcia się styczników R5 i R6.

Pozycja 5 — zamknięte R5 i R6

Obwód załączający — przewód CP2, styk czynny stycznika LS1, przewód 7801, styk przekaźnika samoczynnego rozruchu CLR, przewód 77, styk czynny stycznika R2, przewód 7704, styk czynny stycznika R3, przewód 7705, styk czynny stycznika R4, przewód 7706, styk bierny stycznika R5, przewód 602, styk czynny AR1, przewód 601, cewki stycznika R5, R6 — przewód 603, styk czynny stycznika R4, przewód 6, styk nastawnika jazdy poz. „5” — „28”, przewód CN.

Obwód utrzymujący — przewód CP2, stycznik AC3, przewód 76, styk czynny stycznika R5, przewód 602, styk czynny przekaźnika AR1, przewód 601, cewki styczników R5 i R6, przewód 603, styk czynny stycznika R4, przewód 6, styk nastawnika jazdy poz. „5” — „28”, przewód CN.

Kolejne pozycje jezdne w układzie szeregowym.

Analogia kolejnych pozycji jezdnych polega na tym, że obwód załączający kolejnych cewek styczników oporowych, będzie przebiegał z przewodu 77, styki pomocnicze czynne wszystkich do tej pozycji jezdnej zamkniętych styczników oporowych, oraz styk bierny stycznika, który ma się zamknąć dopiero na danej pozycji nastawnika jazdy NJ. Obwód utrzymujący zamknie się z przewodu 78 lub 76 poprzez styk czynny zamkniętego na danej pozycji stycznika oporowego.

Chronologia cech przewodów

— przewody czterocyfrowe o początkowych dwu cyfrach 77, są przewodami plusowymi w obwodzie załączającym. Dwie ostatnie cyfry noszą numer stycznika.

Przykład przewodów:

7704 dla R3 i R4

7710 dla R10

7723 dla R23

— przewody o końcowych cyfrach 01 są przewodami plusowymi prowadzącymi do cewek styczników. Początkowa cyfra jest taka jak nr zasilanego stycznika.

Przykład przewodów:

201 dla R2

601 dla R5 i R6

1201 dla R12

2901 dla R29

— przewody dwucyfrowe 78 lub 76 są przewodami plusowymi dla obwodu utrzymującego:

Przykład przewodów:

76 dla R5, R6, R25, R28, R30

78 dla pozostałych styczników oporowych

— przewody uziemiające prowadzące do styków nastawnika NJ mają numery styczników:

Przykład przewodów:

1 dla R1

4 dla R4

15 dla R15

— obwód uziemiający dla styczników oporowych R5, R6, R25, R28, R30 zamyka się poprzez styki NJ i przewód CN. Dla pozostałych styczników oporowych przez styk nastawnika NJ przew. CN1, stycznik rozrządu AC5 i przew. CN.

§ 48

OBWÓD STYCZNIKÓW MOSTKOWYCH I STYCZNIKÓW BOCZNIKOWANIA. RYS. 50

Na pozycji 28 zamyka się stycznik R30 i swoim stykiem biernym przerywa obwód lampki sygnalizacyjnej „jazda oporowa”, między przewodami CP2 a 94, oraz wspólnie ze stykami przek. zanikowo prądowych BNCR zasignalizuje przerwę w pracy wentylatorów oporów rozruchowych między przew. 94 a 95.

1. Obwód styczników mostkowych J1 i J2

Symbole urządzeń:

NJ — nastawnik jazdy

R30, R29 — styczniki oporowe

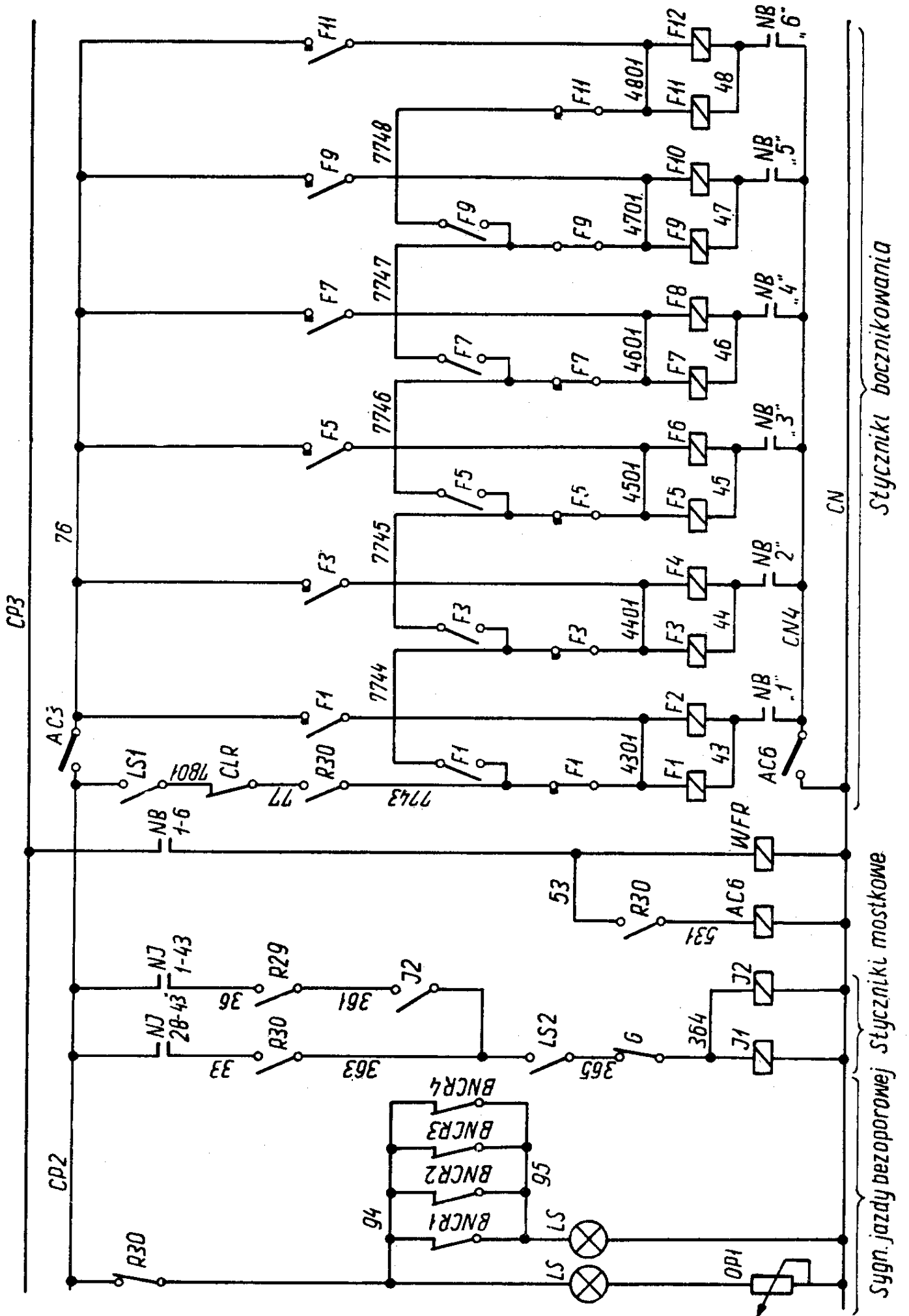
J1, J2 — styczniki mostkowe

LS2 — stycznik liniowy

G — stycznik grupowy (jazdy równoległej)

Obwód załączający

Przewód CP2, nastawnik jazdy poz. 28—43, przewód 33, styk czynny stycznika R30, przewód 363, styk czynny stycznika LS2, przewód 365, styk bierny stycznika G, przewód 364 cewki styczników mostkowych I1, I2, przewód CN.



EU07 rys. 50 — Obwód styczników mostkowych i bocznikowania.

Zamknięte styczniki I1 i I2 swymi stykami pomocniczymi powodują następujące zmiany w obwodach:

- styki czynne I1 utrzymują w zamknięciu styczniki oporowe R5, 6, 25, 28, 30 rys. 46 i 49 pomijając styki nastawnika jazdy NJ i stycznik rozrządu AC5.
- styk bierny I2 przerywa obwód cewek styczników IR1 i IR2 między przewodami 762—763 — styczniki IR1 i IR2 otwierają się; rys. 43
- styki czynne otwartego IR1 przerywają obwód styczników rozrządu AC4 i AC5, rys. 43 powodując otwarcie wszystkich styczników oporowych oprócz R5, R6, R25, R28, R30.
- styk czynny I2 utworzy obwód utrzymujący dla zamkniętych I1 i I2 między przew. 361 a 363.

Obwód utrzymujący

Przewód CP2, nastawnik jazdy NJ poz. 1—43, przewód 36, styk bierny stycznika R29, przewód 361, styk czynny stycznika I2, przewód 363, styk czynny stycznika LS2, przewód 365, styk bierny stycznika G, przewód 364, cewki styczników I1 i I2 przewód CN.

2. Obwód stycznika rozrządu AC6 i przekaźnika bocznikowania WFR.

Przewód CP3, nastawnik bocznikowania NB poz. 1—6, przewód 53, styk czynny stycznika R30, przewód 531, cewka stycznika AC6, minus CN.

Równoległe z przewodu 53 zasilana jest cewka przekaźnika pomocniczego bocznikowania WFR. Przekaźnik bocznikowania WFR uniemożliwia przejście na układ równoległy po nastawieniu nastawnika bocznikowania NB na pozycję.

Stycznik rozrządu AC6 łączy przew. CN4 z CN w obwodzie sterowania stycznikami bocznikowania.

3. Obwód sterowania stycznikami bocznikowania F1-F12.

Symbole urządzeń:

- LS1 — stycznik liniowy
- CLR — przekaźnik samoczynnego rozruchu
- R30 — stycznik oporowy
- F1-F12 — styczniki bocznikowania
- NB — nastawnik bocznikowania
- AC3 i AC6 — styczniki rozrządu

Obwód styczników F1 i F2

Obwód załączający

Przewód CP2, styk czynny stycznika LS1, przewód 7801, styk przekaźnika samoczynnego rozruchu CLR, przewód 77, styk czynny stycznika R30, przewód 7743, styk bierny stycznika F1, przewód 4301, równoległe pod-

łączone cewki styczników F1 i F2, przewód 43 nastawnik bocznikowania NB na pozycji „1÷6” przewód CN4, stycznik rozrządu AC6 przewód CN.

Obwód utrzymujący

Przewód CP2, stycznik rozrządu AC3, przewód 76, styk czynny stycznika F1, przewód 4301, cewki styczników F1 i F2, przewód 43, nastawnik bocznikowania NB poz. 1÷6, przewód CN4, stycznik rozrządu AC6, przewód CN.

Obwód styczników bocznikowania F3 i F4 (poz. 2).

Obwód załączający

Przewód CP2, styk czynny stycznika LS1, przewód 7801, styk przekaźnika samoczynnego rozruchu CLR, przewód 77, styk czynny stycznika R30, przewód 7743, styk czynny stycznika F1, przewód 7744, styk bierny stycznika F3, przewód 4401, cewki styczników F3 i F4, przewód 44, styk nastawnika bocznikowania NB poz. 2÷6 przewód CN4, stycznik rozrządu AC6, przewód CN.

Obwód utrzymujący

Przewód CP2, stycznik rozrządu AC3, przewód 76, styk czynny stycznika F3, przewód 4401, cewki styczników F3 i F4, przewód 44, nastawnik bocznikowania poz. 2 : 6 przewód CN4, stycznik AC6, przewód CN.

Następne pozycje bocznikowania są analogiczne tzn.: że obwód załączający dla każdej pary styczników przebiegał będzie z przew. 77 styk czynny stycznika R30, styki pomocnicze czynne wszystkich do danej pozycji jezdnej zamkniętych styczników bocznikowych oraz styk bierny stycznika, który ma się zamknąć na danej pozycji nastawnika NB. Obwód utrzymujący zamknie się z przewodu 76 poprzez styk czynny zamkniętego na danej pozycji stycznika bocznikowania.

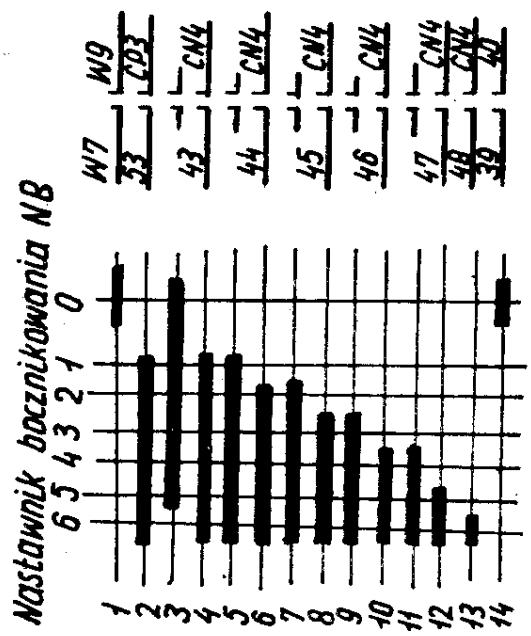
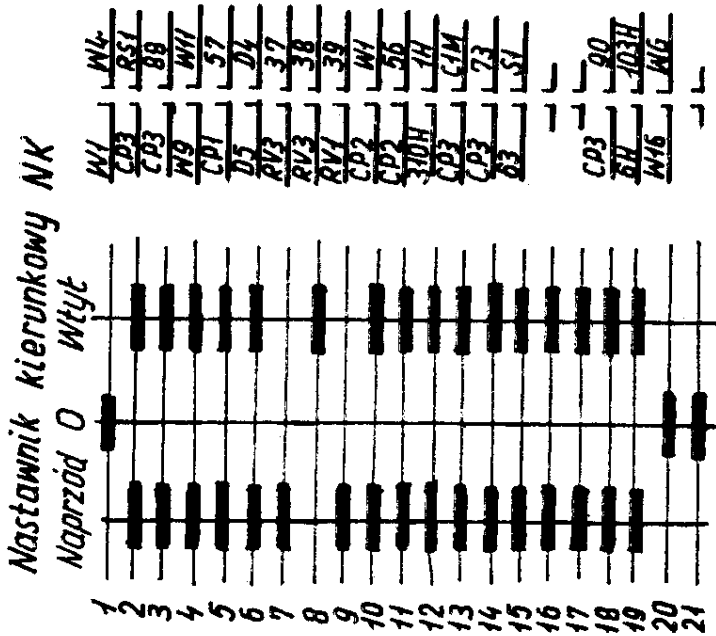
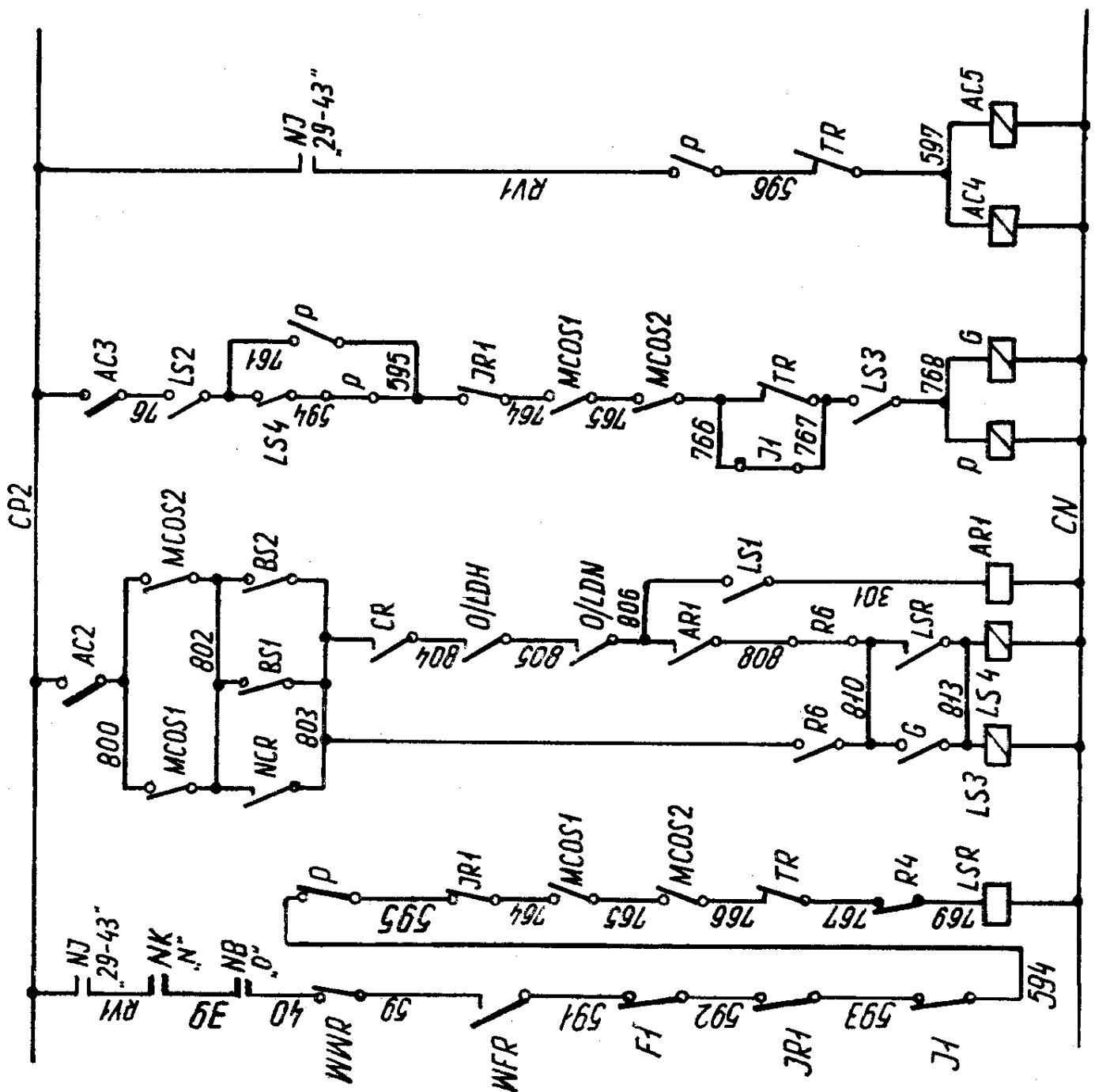
§ 49

PRZEJŚCIE NA UKŁAD RÓWNOLEGŁY. RYS. 51

1. Obwód przekaźnika pomocniczego styczników liniowych LSR.

Symbole urządzeń:

NJ	—	nastawnik jazdy
NK	—	nastawnik kierunkowy
NB	—	nastawnik bocznikowania
WWR	—	wyłącznik wybiorny „wysokiego rozruchu”
WFR	—	przekaźnik bocznikowania
F1	—	stycznik bocznikowania



EU07 rys. 51 — Obwód przek. LSR styczników SL3, SL4, IR1 i IR2.

IR1	— stycznik jazdy szeregowej oporowej
P	— stycznik grupowy (jazdy równoległej)
MCOS1-2	— odłączniki silników trakcyjnych
TR	— przekaźnik przejścia
R4	— stycznik oporowy
LSR	— przekaźnik pomocniczy styczników liniowych LS3, LSA
J1	— stycznik mostkowy

Przewód CP2, nastawnik jazdy NJ poz. 29—43, przewód RV1 nastawnik kierunkowy (tylko na kierunku „naprzód”, przewód 39, nastawnik bocznikowania (poz. „0”), przewód 40, wyłącznik pakietowy na pulpicie „Wysoki rozruch”, WWR przewód 59, styk bierny przekaźnika pomocniczego bocznikowania WFR, przewód 591, styk bierny stycznika F1, przewód 592, styk bierny stycznika IR1, przewód 593, styk czynny stycznika I1, przewód 594, styk bierny stycznika P, przewód 595 styk bierny stycznika IR1, przewód 764, styk pomocniczy odłącznika pierwszej pary silników trakcyjnych MC/OS1 przewód 765, styk pomocniczy odłącznika drugiej pary silników trakcyjnych MC/OS2, przewód 766, styk bierny przekaźnika pomocniczego powrotu TR, przewód 767 styk bierny stycznika R4 przewód 769, przekaźnik pomocniczy styczników liniowych LSR, przewód CN.

2. Obwód styczników liniowych LS3, LS4

Symbole urządzeń:

AC2	— stycznik rozrządu
MCOS	— odłącznik silników trakcyjnych
NCR	— przekaźnik zanikowo-prądowy
BS1i2	— wyłącznik krańcowy blokady szaf WN
CR	— przekaźnik likwidujący
O/LDH	— przekaźnik nadmiarowy siln. tr. wysokoprądowy
O/LDN	— przekaźnik nadmiarowy siln. tr. normaloprądowy
AR1	— przekaźnik styczników liniowych
R6	— stycznik oporowy
G	— stycznik grupowy (jazdy równoległej)
LSR	— przekaźnik pomocniczy styczników liniowych
LS1	— stycznik liniowy
LS3, LS4	— styczniki liniowe

Przewód CP2, stycznik rozrządu AC2, przewód 800, styk pomocniczy odłączników silników trakcyjnych MC/OS1 lub MC/OS2, przewód 802, styk czynny przekaźnika zanikowo-prądowego NCR, przewód 803, styk przekaźnika likwidującego CR, przewód 804, styk odblokowanego przekaźnika nadmiarowego silników trakcyjnych O/LDH, przewód 805, styk odblo-

kowanego przekaźnika nadmiarowego silników trakcyjnych O/LDN, przewód 806, styk czynny przekaźnika styczników liniowych AR1, przewód 808, styk bierny stycznika R6, przewód 810, styk czynny przekaźnika styczników liniowych LSR, przewód 813, cewki styczników LS3 i LS4, przewód CN.

3. Obwód styczników jazdy równoległej P i G (grupowe)

Symbole urządzeń:

AC3	— stycznik rozrządu
LS	— styczniki liniowe
IR1	— stycznik jazdy szeregowej oporowej
MCOS	— odłącznik silników
I	— stycznik mostkowy
TR	— przekaźnik przejścia
P i G	— styczniki grupowe.

Przewód CP2, stycznik rozrządu AC3, przewód 76, styk czynny stycznika LS2, przewód 761, styk bierny stycznika LS4, przewód 594, styk bierny stycznika P, przewód 595, styk bierny stycznika IR1, przewód 764, styk pomocniczy odłącznika silników MCOS1, przewód 765, styk pomocniczy odłącznika silników MCOS2, przewód 766, styk bierny przekaźnika TR, przewód 767, styk czynny stycznika LS3, przewód 768, cewki styczników jazdy równoległej P i G, przewód CN.

Styki pomocnicze zamkniętych styczników P i G tworzą następujące obwody:

- styk bierny stycznika G przerywa obwód styczników I1 i I2
- styk czynny stycznika G tworzy obwód utrzymujący dla LS3 i LS4
- styk czynny stycznika P oraz styk bierny stycznika I1 tworzy obwód utrzymujący dla P i G
- styk czynny I1 przerywa obwód R5, 6, 25, 28, 30
- styk czynny P zamyka obwód styczników rozrządu AC4 i AC5 umożliwiając ponowne sterowanie stycznikami oporowymi.

W układzie równoległym styczniki oporowe zamykają się parami z pominięciem styczników R1 i R2.

4. Przeznaczenie przekaźników TR, NB i PR. Rys. 52

- **Przekaźnik przejścia TR** — bierze udział przy cofnięciu nastawnika jazdy z układu równoległego do poz. „28”.

Cewka przekaźnika zasilona jest z nastawnika jazdy NJ poz. 1—28 przew. 31, styk czynny z przyspieszonym zamknięciem stycznika LS4, przew. 310. Przek. TR zamknięty będzie do czasu otwarcia się stycznika LS4.

Przełącznik TR dokonuje następujących operacji:

- stykiem czynnym zamyka obwód dla styczników mostkowych I1 i I2 na przewodach 362—364,
- stykiem biernym przerwie obwód styczników AC4 i AC5 między przewodami 596—597.
- Zamyka obwód styczników oporowych od strony plusa R5, R6, R25, R28, R30 z przew. 76.
- Rozwiera stykiem biernym obwód styczników P i G między przewodami 766—767. — Rozwiera obwód przek. LSR na przew. 766—767 a w następstwie otworzy obwód styczników LS3 i LS4.
- **Przełącznik pozycji powrotnych NB** bierze udział podczas powrotu nastawnika jazdy z poz. 28 do poz. 27.

Cewka przełącznika NB zasilana jest z nastawnika jazdy, poz. 1—„27” przew. 32, styk bierny przek. TR przew. 321, styk bierny stycznika R29 przew. 322 i styk czynny stycznika I2 przew. 323.

Przełącznik NB dokonuje następujących operacji:

- stykiem czynnym między przewodami 762—763 zamyka obwód styczników IR1 i IR2 (obwód utrzymania jak przy jeździe do przodu)
- stykiem czynnym między przewodami 333 i 331 zamkna obwód przełącznika PR
- stykiem biernym między przewodami 36—361 otwierają obwód styczników mostkowych I1 i I2 styk czynny I2 przerwie obwód przek. NB między przew. 322—323.
- **Przełącznik układu równoległego PR** — swymi stykami czynnymi umożliwia zamknięcie styczników oporowych od strony minusa. Po zamknięciu się stycznika oporowego R29 swym stykiem biernym przerwie obwód cewki przełącznika PR między przewodami 76—333.

5. Kolejność działania urządzeń na układach przejścia rys. 52

a) **PRZEJŚCIE NA UKŁAD RÓWNOLEGŁY Z POZ. 28 NA 29.**

Zamknięcie obwodu przełącznika styczników liniowych LSR.

Warunki zamknięcia LSR:

- nastawnik bocznikowania NB w poz. „0” łączy przew. 39 i 40; rys. 51
- odłączniki silników MCOS1 i MCOS2 w poz. załączony — łączą stykami pomocniczymi przewody 764 z 765 i 765 z 766;
- przełącznik zakresu prądu WWR w poz. „rozruch normalny” — łączy przewody 40 i 59.

Zamknięcie styczników LS3 i LS4.

— załączony przek. LSR zamknie stykiem czynnym obwód LS3, LS4 — łącząc przewody 810 z 813.

Zamknięcie styczników grupowych P i G

— załączony LS4 zamknie stykiem czynnym obwód między przewodami 761 i 594;

— załączony LS3 zamknie stykiem czynnym obwód między przewodami 767 i 768.

Otwarcie styczników I1 i I2

— załączony stycznik G przerwie stykiem biernym obwód I1 i I2 między przewodami 365 i 364.

Otwarcie styczników oporowych R5, R6, R25, R28, R30.

Otwarty stycznik I1 przerwie stykami czynnymi obwody:

dla R5 i R6 — między przewodami 603 i CN

dla R25 — między przewodami 2504 i CN

dla R28 — między przewodami 2802 i CN

dla R30 — między przewodami 3002 i CN.

Zamknięcie styczników rozrządu AC4 i AC5

— załączony stycznik P stykiem czynnym zamknie obwód między przewodami RV1 i 596 — zamknięte AC4 i AC5 umożliwiają ponowne sterowanie stycznikami oporowymi.

b) COFNIĘCIE NASTAWNIKA Z UKŁADU RÓWNOLEGŁEGO DO POZ. 28

— otwarcie styczników rozrządu AC4 i AC5

nastawnik jazdy NJ na poz. „28” przerwie obwód między przewodami CP2 i RV1

— otwarcie styczników oporowych R3-R30

— zamknięcie się przekaźnika przejścia TR

— nastawnik jazdy NJ na poz. 1—28 zamknie obwód między przewodami CP2 i 31.

Zamknięcie styczników mostkowych I1 i I2

— przekaźnik TR stykiem czynnym zamknie obwód między przew. 362 i 364.

Zamknięcie styczników oporowych R5, R6, R25, R28, R30

— przekaźnik TR stykami czynnymi poda plus z przew. 76

— stycznik I1 stykami czynnymi zamknie obwód uziemiający do przew. CN.

Otwarcie styczników grupowych P i G

— poprzez styki bierne stycznika I1 i przekaźnika TR między przewodami 766—767.

Otwarcie styczników LS3 i LS4

— poprzez styk czynny otwartego stycznika G między przewodami 810—813.

Otwarcie przekaźnika TR

— poprzez styk czynny z opóźnionym otwarciem stycznika LS4 między przew. 31 i 310.

Utrzymanie w załączeniu styczników R5, R6, R25, R28, R30 po wyłączeniu się przek. TR poprzez własne styki czynne z obwodu utrzymującego.

c) COFNIĘCIE NASTAWNIKA JAZDY Z POZ. 28 DO 27.

Zamknięcie przekaźnika pozycji powrotnych NB

— nastawnik jazdy w poz. 27—1 zamknie obwód między przewodami CP2 i 32.

Zamknięcie styczników jazdy szeregowej — oporowej IR1 i IR2:

— styk czynny z przyspieszonym zamknięciem przek. NB zamknie obwód między przewodami 762—763.

Zamknięcie styczników rozrządu AC4 i AC5

— styki czynne zamkniętego stycznika IR1 — zamkną obwód między przewodami 761 i 594 oraz 595 i 597.

Zamknięcie przekaźnika układu równoległego PR

— styk czynny zamkniętego przek. NB zamknie obwód między przewodami 333 i 331.

Zamknięcie styczników oporowych:

— plus dla R1 i R2 z AC4 i przewodu 78

plus dla pozostałych styczników z przew. 77

minus poprzez styki czynne przekaźnika PR i stycznik AC5.

Utrzymanie obwodu styczników oporowych jak przy sterowaniu do przodu.

Otwarcie styczników mostkowych I1 i I2:

— styk bierny zamkniętego stycznika R29 przerwie obwód między przewodami 36 i 361.

Otwarcie przekaźnika PR

— styk bierny zamkniętego stycznika R29 przerwie obwód między przewodami 76 i 333.

Otwarcie przekaźnika NB

— styk czynny otwartego stycznika I2 przerwie obwód między przewodami 322 i 323.

1. Obwód ogrzewania pociągu:

Symbole urządzeń

HSCB	—	wyłącznik szybki
THC	—	stycznik ogrzewania pociągu
THO/LD	—	przełącznik nadmiarowy ogrzewania pociągu
MCB	—	wyłącznik samoczynny
CKS	—	wyłącznik rozrządu

Obwód WN

Przew. P7 wyłącznik szybki HSCB, przew. P8, stycznik grzania pociągu THC1, przew. TH1, stycznik grzania pociągu, THC2 przew. TH2, cewka prądowa przekaznika nadmiarowego grzania pociągu THO/LD przew. TH3, gniazda muf ogrzewania na czołownicy lokomotywy.

Obwód cewek styczników THC1 i THC2

Przew. CP wyłącznik samoczynny ogrzewania pociągu MCB w kabinie „A” lub „B”, przew. THC5 lub THC6, styki wyłącznika rozrządu CKS w kabinie A lub B, przew. THC2, styk odblokowanego przełącznika nadmiarowego ogrzewania pociągu THO/LD, przew. THC1, cewki styczników THC1 i THC2, minus CN.

2. Obwód ogrzewania lokomotywy

Symbole urządzeń:

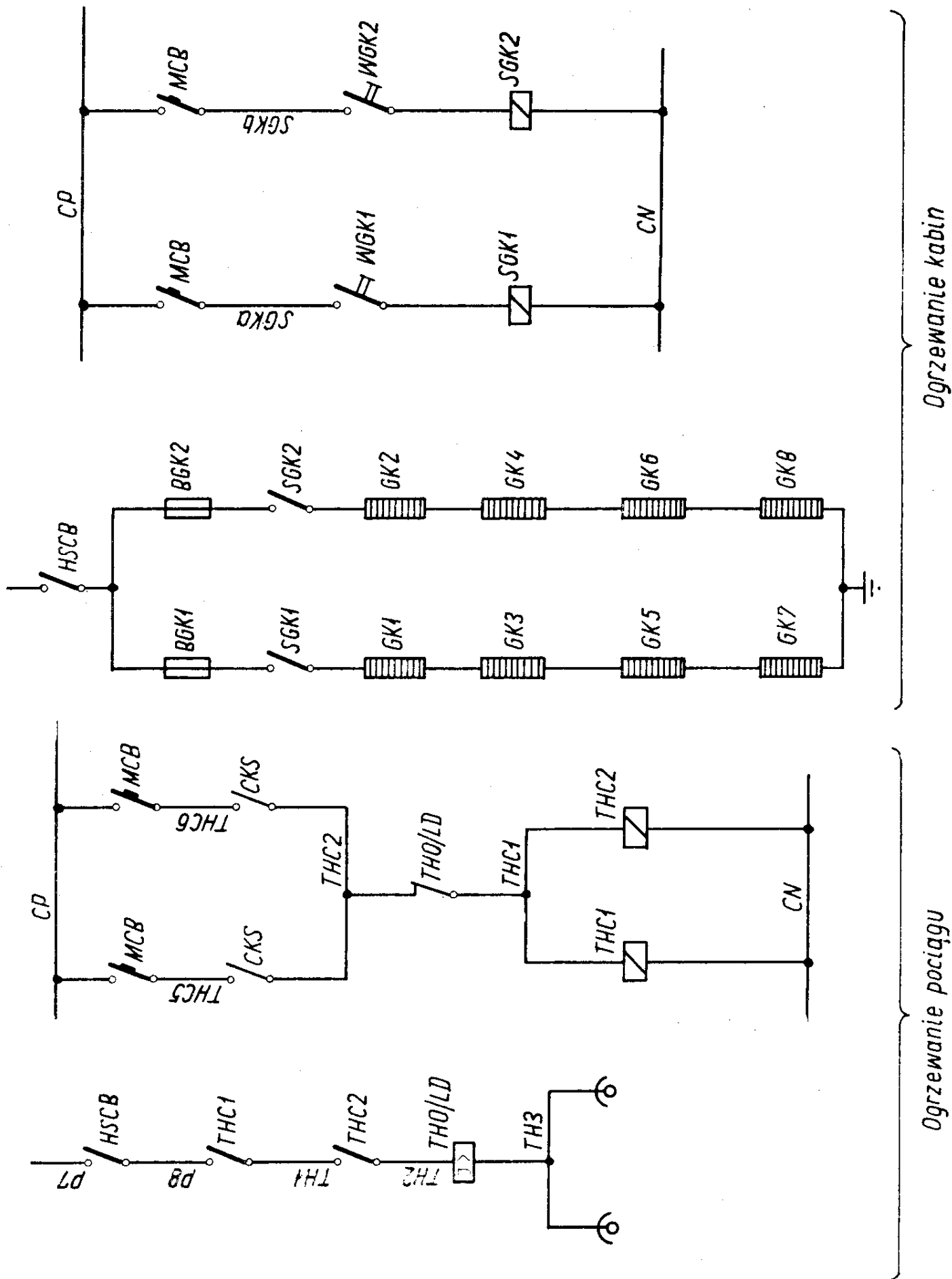
HSCB	—	wyłącznik szybki
BGK	—	bezpieczniki topikowe
SGK	—	styczniki ogrzewania kabin
MCB	—	wyłączniki samoczynne
WGK	—	wyłączniki dźwigienkowe ogrzewania kabin

Obwód WN

Obwód ogrzewania lokomotywy składa się z 8 grzejników 1000 W po cztery w każdej kabinie. Każda kabina ma oddzielny obwód czterech grzejników połączonych szeregowo i załączonych oddzielnym stycznikiem SGK. Zabezpieczenie stanowią bezpieczniki topikowe BGK 3 A osobno dla każdej gałęzi.

Obwód cewek styczników ogrzewania kabin SGK

Przew. CP, wyłączniki samoczynne ogrzewania kabiny A lub B MCB 20 A, przew. SGKa lub SGKb, wyłączniki dźwigienkowe ogrzewania kabin WGK1 lub WGK2, cewki styczników SGK1 lub SGK2, minus CN.



EU07 rys. 53 — Obwód ogrzewania.

ODBLOKOWANIE URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH OBWÓD GŁÓWNY I POMOCNICZY WN. RYS. 54

1. Obwody odbloku:

Symbole urządzeń:

MCB	—	wyłącznik samoczynny
PB	—	przycisk odbloku
CKS	—	wyłącznik rozrządu
CO/LDR	—	cewki odbloku przekaźników nadmiarowych sprężarek
BO/LDR	—	cewki odbloku przekaźników nadmiarowych wentylatorów oporów rozruchowych
THO/LDR	—	cewki odbloku przekaźników nadmiarowych ogrzewania pociągu
MGO/LDR	—	cewki odbloku przekaźników nadmiarowych przetwornic
CBR	—	cewka odbloku przekaźnika różnicowego
OL/DNR	—	cewka odbloku przekaźnika nadmiarowego siln. tr. normalnoprądowego
OL/DHR	—	cewka odbloku przekaźnika nadmiarowego siln. tr. wysokoprądowego

- a) Odblok przekaźników nadmiarowych sprężarek CO/LD1 i 2, wentylatorów oporów rozruchowych BO/LD1-4.

Przew. CP, wyłącznik samoczynny MCB 6 A, przew. CM styki przycisku odbloku PB w kabinie A i B, przew. BLR1 lub BLR2 styk wyłącznika rozrządu CKS w kab. A lub B przew. BLR, cewki odbloku CO/LDR1, CO/LDR2, BO/LDR1-2, BO/LDR3-4 minus CN.

- b) Odblok przekaźników nadmiarowych ogrzewania poc. THO/LD i przetwornic MGO/LD1-2.

Przew. CP wyłącznik samoczynny MCB 6 A, przew. CM, styki przycisku odbloku w kabinie A lub B przew. CMR1-2, styk wyłącznika rozrządu CKS w kabinie A lub B przew. CMR cewki odbloku THO/LDR, MGO/LDR1, MGO/LDR2 minus CN.

- c) Odblok przekaźnika różnicowego CBR i nadmiarowego silników tr. OL/DN i OL/DH.

Przew. CP1 wyłącznik samoczynny MCB 6 A w kabinie A lub B, przew. RS1 lub RS2 przyciski odbloku PB w kabinie A lub B przew. RS3 lub RS4, styki nastawnika jazdy NJ poz. „O” w kabinie A lub B przew. 5; cewki odbloku, CBR, OL/DNR, OL/DHR minus CN.

OŚWIETLENIE KABIN I CZOŁA LOKOMOTYWY. RYS. 54

— Oświetlenie kabin

W skład oświetlenia kabin wchodzi dwie oprawy z żarówkami 40 W oświetlenia ogólnego oraz jedna oprawa z żarówką 40 W oświetlenia o regulowanym przyciemnianiu.

Odpowiedni stopień przyciemniania uzyskuje się za pomocą potencjometru umieszczonego na pulpicie.

Przewodem zasilającym obwody oświetlenia jest przew. BP2, który poprzez wyłącznik samoczynny MCB podaje napięcie na poszczególne obwody.

Kabina „A”

Żarówki oświetlenia ogólnego zasilane są z przew. L1 przez wyłącznik dźwigienkowy SW1 i przew. L2, natomiast żarówka oświetlenia przyciemnianego z przew. L1 i wyłącznik dźwigienkowy SW2 przew. L3, opornik potencjometru R i przew. L34.

Kabina „B”

Żarówki oświetlenia ogólnego zasilane z przew. L2, wyłącznik dźwigienkowy SW1, przew. L33. Żarówka oświetlenia przyciemnionego z przew. L1, wyłącznik dźwigienkowy SW2 przew. L32 „opornik potencjometru” R i przew. L37.

— Oświetlenie czoła lokomotywy

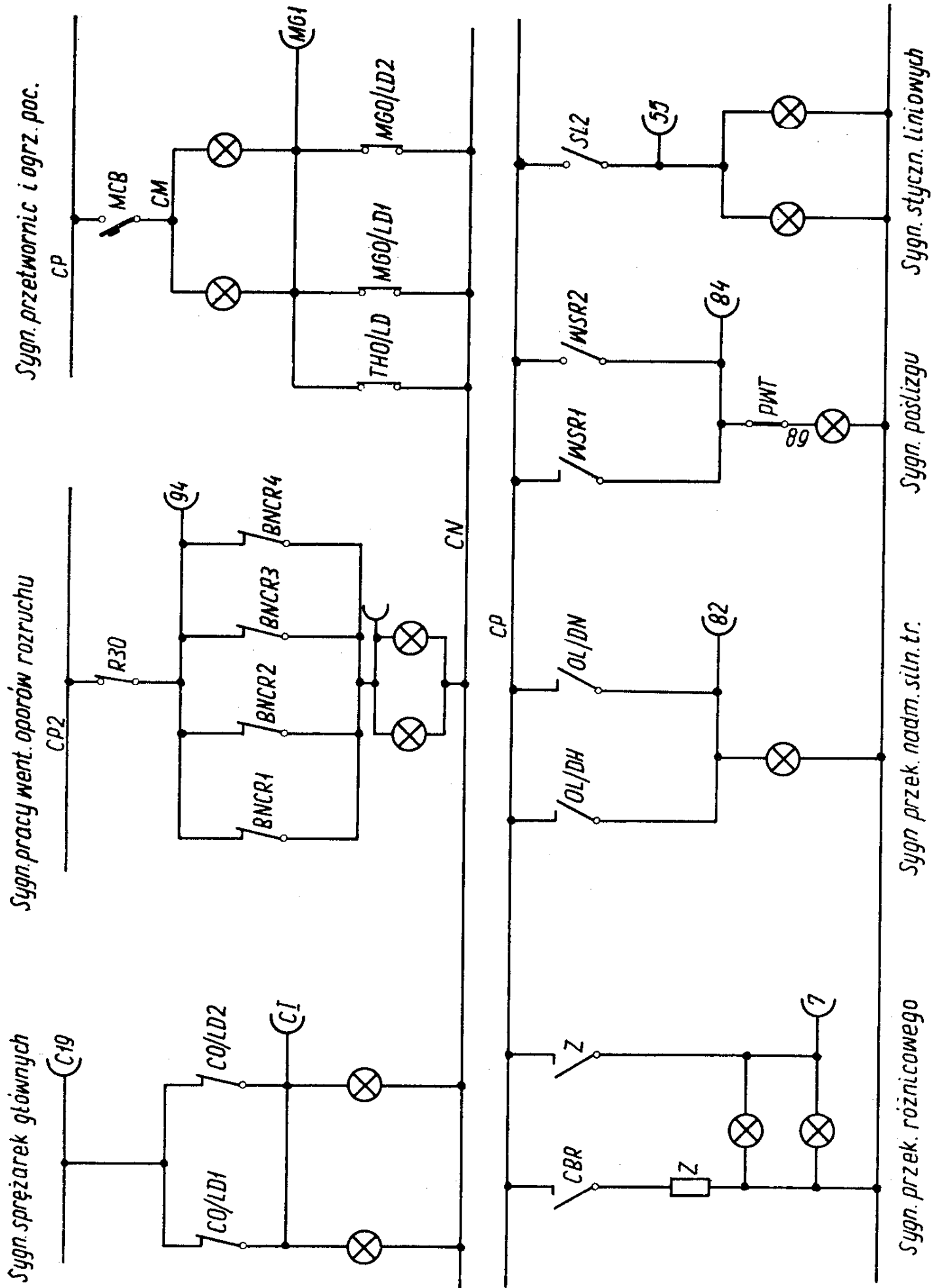
Wszystkie reflektory mają żarówki 100 W a sygnały czerwone 40 W. Obwody oświetlenia czoła lokomotywy zasilane są z przew. BP2 i zabezpieczone wyłącznikami samoczynnymi MCB 15 A. Reflektory białe dolne przyciemniane są poprzez opór stały po wyłączeniu wyłącznika dźwigienkowego przyciemnienia.

OPIS OBWODÓW JAZDY NA „WYSOKIM ROZRUCHU”

Po ustawieniu wyłącznika wybiorczego „wysoki rozruch” WWR nastąpi zablokowanie przekaźnika nadmiarowego i włączenie obwodu cewki blokującej przekaźnika, co umożliwi pobór prądu do 750 A.

Obwód cewki blokującej.

Przew. CP wyłącznik samoczynny „rozrząd główny” przew. CP1 wyłącznik samoczynny MCB „rozrząd” — przewód CP3, styk nastawnika



EU07 rys. 55 — Obwody sygnalizacji

kierunkowego NK na kierunku przew. 73, styk wyłącznika wybiorczego WWR poz. „rozruch wysoki” przew. 75 styk bierny stycznika LS4, przew. 75A, cewka blokująca przek. nadmiarowy, przew. CN.

Jazda na wysokim prądzie możliwa jest przez okres 5 min. Po upływie tego czasu przekaźnik zwłoczny TU swoimi stykami włączy obwód sygnalizacji świetlnej i słuchowej (boczek).

Obwód przekaźnika TU.

Przew. CP, wyłącznik samoczynny MCB przew. CP1, stycznik rozrządu AC1, przew. CP2 nastawnik NI poz. „1-28” przew. 69 styk wyłącznika WWR przew. 71 cewka przek. TU, minus CN.

§ 55

OPIS OBWODU. „WYRÓWNANIE NACISKU NA OŚ”

Po ustawieniu wyłącznika wybiorczego nastąpi zamknięcie stycznika F13 i F14.

Obwód dla stycznika F13 i F14.

Przew. CP1, stycznik rozrządu AC1, przew. CP2, styk bierny przek. MR, przew. W1, styki odłączników silników trakt. MCOS, przew. W3, styk nastawnika NJ poz. „O”, przew. W4 styk nastawnika NJ w kabinie „B” poz. „O” przew. W6, styk przełącznika pakietowego kompensacji obciążenia osi w poz. „załączony”, przew. W7, styk nastawnika bocznikowania NB poz. „O” przew. W9, styk nastawnika NK na kierunku przew. W11, równoległe połączone cewki styczników F13 i F14, przew. CN.

Obwód utrzymujący przez styki czynne F13 i F14 między przewodami W5 i W6 styk bierny stycznika J1 między przewodami W3 i W5.

§ 56

PRACA W UKŁADZIE WIELOKROTNYM

Podczas jazdy wielokrotnej następuje zmiana obwodu zasilania dwóch przekaźników: przekaźnika rozrządu ukrotnionego MR i przekaźnika sygnalizującego pracę w trakcji wielokrotnej MDR, obwód zasilania tych przekaźników jest następujący:

(+) baterii, bezpiecznik topikowy, wyłącznik automatyczny, przełącznik zasilania baterii, przewód CP, wyłącznik automatyczny ROZRZĄD GŁÓWNY, przewód CP1, stycznik pomocniczy AC1, przewód CP2, styki wału kierunkowego nastawnika jazdy, przewód MD1, cewka przekaźnika MDR,

przewód CN, przełącznik zasilania baterii, wyłącznik automatyczny, bezpiecznik topikowy (—) baterii.

Przełącznik MDR przerywa swoimi stykami biernymi obwód zasilania przełącznika jazdy wielokrotnej MR z przewodu MR1. Napięcie przewodem wielokrotnym MR1 jest podane na przewód MR1 drugiej lokomotywy współpracującej i przez zamknięte styki przełącznika MDR (nie zasilanego z drugiej lokomotywy) oraz przez przewody wielokrotne MR drugiej i pierwszej lokomotywy jest podane na przełącznik MR lokomotywy prowadzącej. Przełącznik MR przerywa swoimi stykami obwód cewki napięciowej przełącznika samoczynnego rozruchu CLR, zmniejszając opór połączony szeregowo z cewką napięciową nn tego przełącznika. W ten sposób CLR zostaje samoczynnie nastawiony na z góry ustaloną wartość minimalną prądu zadziałania dla pracy wielokrotnej.

Przewody wielokrotne

Symbolem SP2 oznaczono przewód rezerwowy. Wykaz przewodów wielokrotnych z wyszczególnieniem obwodów NN w których występują, jest następujący:

- 1-2 — styczniki oporów rozruchowych R1 i R2
- 3 — przełącznik zanikowo-prądowy NCR
- 4 — styczniki oporowe R3 i R4
- 5 — odblokowanie przełącznika różnicowego CBR i przełączników nadmiarowych silników trakcyjnych O/LDN i O/LDH
- 6 — styczniki oporowe R5 i R6
- 7 — sygnalizacja przełącznika różnicowego CBR
- 8 — styczniki oporowe R7 i R8
- 9÷26 — styczniki oporowe R9÷R26
- SP2 — przewód rezerwowy
- 27÷30 — styczniki oporowe R27-R30
- 31 — przełącznik przejścia TR
- 32 — przełącznik pozycji powrotnych NB
- 33 — przełącznik układu równoległego PR
- 34 — stycznik pomocniczy AC3
- 35 — prędkościomierz (szybkościomierz rejestrujący)
- 36 — styczniki mostkowe I1 i I2
- 37 — zawór nawrotnika (z kabiny A — naprzód)
- 38 — zawór nawrotnika (z kabiny A — wtył)
- 43÷48 — styczniki bocznikowania F1-F12
- 53 — przełącznik bocznikowania WFR, stycznik pomocniczy ACε
- 59 — styczniki grupowe P i G oraz przełącznik LSR

68	— sygnalizacja poślizgu WSR1 i 2
82	— sygnalizacja zadziałania przekaźników nadmiarowych silników trakcyjnych O/LDN i O/LDH
85	— przekaźnik i zawór dwustopniowego hamowania TSBR i HP
86	— zawór „towarowo-osobowy” O-T
CN4	— minus pomocniczy styczników bocznikowania
94	— sygnalizacja jazdy na oporach rozruchowych
CN1	— minus pomocniczy styczników oporów rozruchowych
97	— przekaźnik czuwaka
AS	— zawór przeciwpoślizgowego przyhamowania AS
BI	— sygnalizacja zatrzymania wentylatorów oporów rozruchu
BLR	— odblokowanie przekaźników nadmiarowych silnika sprężarki CO/LDH i wentylatorów oporów BO/LDH
BL13	— sterowanie silników wentylatorów oporów
CI	— sygnalizacja zadziałania przekaźnika nadmiarowego silnika sprężarki
C3	— przekaźnik pomocniczy (likwidujący) CR
C19	— sterowanie stycznikami sprężarek CC1 i 2
CMR	— odblokowanie przekaźników nadmiarowych ogrzewania THO/LDR i przetwornic MGO/LDR1 i 2
CN	— minus główny (3 przewody wielokrotne)
CP2	— plus główny (3 przewody wielokrotne)
G13	— sterowanie stycznikami przetwornic MGC1 i 2
HS1	— załączenie wyłącznika szybkiego HSCB
HS2	— wyłączenie wyłącznika szybkiego HSCB
LBR	— zawór odluźniacza hamulca LBR
MR i MR1	— załączenie przekaźników jazdy wielokrotnej MR i MDR
PD i PU	— zawór pantografu „w dół” i „w górę”
S6	— zawory piasecznic
MGI	— sygnalizacje zadziałania przekaźników nadmiarowych ogrzewania i przetwornicy
RV1	— styczniki pomocnicze AC4 i AC5

Wyszczególnione przewody wielokrotne dotyczą obwodów pomocniczych i rozrządu. Kolejność ich jest zgodna z umieszczeniem ich w gniazdach sprzęgu wielokrotnego.

ROZDZIAŁ IV

LOKOMOTYWA SERII ET 41

§ 57

KRÓTKI OPIS LOKOMOTYWY ET41

Pierwowzorem lokomotywy ET41 jest lokomotywa EU06 zakupiona w Anglii w latach 1962—63.

Lokomotywa produkowana jest przez „Zakłady Przemysłu Metalowego H. Cegielski — Poznań”, na podstawie dokumentacji licencyjnej adaptowanej przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Pojazdów Szynowych w Poznaniu.

Lokomotywa przeznaczona jest do pracy liniowej z pociągami towarowymi na trasach równinnych i górskich.

Lokomotywa składa się z dwóch członów o analogicznej budowie i rozmieszczeniu urządzeń oraz aparatury. Sterowanie obu członów odbywa się z jednej z kabin maszynisty za pośrednictwem przewodów wielokrotnego sterowania w obwodach elektrycznych i pneumatycznych.

Najważniejszymi zaletami lokomotywy dzięki którym można ją zaliczyć do najnowocześniejszych obecnie stosowanych na PKP są:

- Duża liczba stopni rozruchu oraz pośrednich stopni osłabiania wzbudzenia co w połączeniu z zastosowanym układem mostkowym połączenia silników umożliwia płynny rozruch przy zastosowaniu dużego przyspieszenia.
- Maksymalne wykorzystanie przyczepności przy zastosowaniu zmniejszenia momentu obrotowego silników napędzających przednie osie wózków.
- Duża intensywność chłodzenia oporów rozruchowych umożliwia prowadzenie pociągu na wydłużonym rozruchu w czasie.

Przy zastosowaniu sprzęgów automatycznych siła pociągowa lokomotywy zezwala na prowadzenie ciężkich pociągów towarowych do 4000 T na wzniesieniu 5‰ oraz 1500 T na wzniesieniu 25‰.

DANE TECHNICZNE LOKOMOTYWY ET41










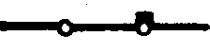












— Układ osi	— BoBo + BoBo	
— Długość ze zderzakami	— 31850 mm	
— Największa wysokość mierzona od główki szyny przy opuszczonych pantografach	— 4343 mm	
— Średnica kół na okręgu tocznym	— 1250 do 1180 mm	
— Najmniejszy dopuszczalny promień łuku toru	— $R = 120$ m	
— Ciężar w stanie służbowym	$2 \times 83,5$ T	
— Największy nacisk osi na szyny	204,7 kN	20875 kG
— Moc ciągła	4000 kW	5440 kM
— Moc godzinna	4150 kW	5658 kM
— Siła pociągowa przy mocy ciągłej	282,5 kN	28800 kG
— Siła pociągowa przy mocy godzinnej	294 kN	30000 kG
— Siła pociągowa przy mocy rozruchowej:		
a) przy rozruchu normalnym	510 kN	52000 kG
b) przy rozruchu wysokim	549 kN	56000 kG
— Maksymalna prędkość lokomotywy:		
a) przy jeździe pociągowej	37,4 m/s	125 km/h
b) przy jeździe luzem	32,9 m/s	110 km/h
— Prędkość przy mocy ciągłej	14 m/s	50,6 km/h
— Prędkość przy mocy godzinnej	13,8 m/s	49,8 km/h
— Prąd przy mocy ciągłej	355 A	
— Prąd przy mocy godzinnej	370 A	
— Maksymalny prąd przy rozruchu (normalny/wysoki)	600/750 A	
— Charakterystyka napędu silnika trakcyjnego:		
a) sposób zawieszenia silnika	— całkowicie odsprężynowany	
b) sposób przeniesienia napędu	— jednostronne typu „Alsthom”	
— Ilość stopni osłabienia pola elektrycznego silnika trakcyjnego	6	
— Napięcie sterowania	110 V \pm 5%	
— Napięcie ogrzewania	3000 V	
— Jednostkowa moc lokomotywy	24,9 kW/Mg	33,9 kM/T
— Wydajność sprężarki	0,0283 m ³ /s	1,7 m ³ /min
— Maksymalny czas tłoczenia jednej sprężarki	0,7 ÷ 0,8 Mpa	64 \pm 10%
— Skok tłoka cylindra hamulcowego	35 ÷ 55 mm	

- Ciężar hamujący:
 - a) hamulec pneumatyczny
 - „pospieszny” — 95 Mg 95 T×2
 - „osobowo-towarowy” — 67 Mg 67 T×2
 - b) hamulec ręczny z jednej kabiny na 1 człon 5,4 T
- Procent ciężaru hamującego:
 - a) hamulec pneumatyczny
 - „pospieszny” — 114%
 - „osobowo-towarowy” — 81%
 - b) hamulec ręczny z jednej kabiny hamuje pierwszy zestaw kołowy.
- Urządzenia plombowane jednego członu:
 - a) zawory bezpieczeństwa:
 - 2 na chłodnicach I-go stopnia sprężania
 - 2 na chłodnicach II-go stopnia sprężania
 - 2 na zbiornikach głównych
 - b) Śruba naciągu sprężyn wyłączających wyłącznika szybkiego. Regulator strumienia cewki trzymającej wyłącznika szybkiego.
 - c) Przekąźniki nadmiarowe PN1, PN2, PN3, NPR1 i NPR2, NS1, NS2, NGPO — przekąźnik różnicowy PRG.
 - d) Generator i kran odcinający SHP.
- Wartości prądowe przekąźników zabezpieczających obwód główny i obwody pomocnicze:
 - a) Przekąźnik różnicowy:
 1. typ PRW 900 — 125÷140 A
 2. typ PRG 1500 — 75 A
 - b) Przekąźniki nadmiarowe silników trakcyjnych:
 1. PN1 — 750 A
 2. PN2, PN3 — 600 A
 - c) Przekąźniki nadmiarowe ogrzewania pociągu — NGPO — 200 A
 - d) Przekąźniki nadmiarowe przetwornic:
 - NPR1 i NPR2 — 21 A
 - e) Przekąźniki nadmiarowe silników sprężarek — NS1 i NS2 — 210 A
 - f) Przekąźniki nadmiarowe wentylatorów oporów rozruchowych PNW
- Prąd znamionowy bezpieczników WN:
 - a) bezpiecznik woltomierzowy ZPN — 1 A
 - b) bezpiecznik ogrzewania kabin BGK — 3 A

PUNKTY SMARNE

Punkty smarne	Rodzaj smaru lub oleju	Częstotliwość smarowania
Sworznie zawieszenia — wieszaka klocków hamulcowych, tłoczyśka cylindra hamulcowego, zawieszenia resoru piórowego, zawieszenia belki bujawkowej	smar maszynowy	na PO
Płytki ślizgowa ślizgu bocznego, kolumna ślizgu bocznego. Cylinder sprężyny ślizgu bocznego. Cylinder amortyzatora. Sworzeń cięgła hamulcowego	smar maszynowy	na PO
Cylinder hamulcowy	smar ET-43	na PO
Łożyska wału hamulcowego	smar maszynowy	na PO
Główna przekładnia zębata	smar: KZE-L KZE-Z	uzupełnianie na PC i PO, wymiana na PS poziom 61—90 mm
Amortyzator połączenia międzywózkowego	smar maszynowy	na PO
Sworzeń połączenia międzywózkowego	smar maszynowy	na PO
Łożyska zestawu kołowego	smar LT43	PS
Łożyska zawieszenia wału drążonego	superol 11W	uzupełnianie na PC przy przebiegu nie większym niż 10.000 km i na PO. Wymiana PS (poziom oleju 85÷25 mm)
Śruba hamulca ręcznego	smar maszynowy	co 2 PO
Łańcuch hamulca ręcznego	olej maszynowy 40	co 2 PO
Sprężarki	olej SP10 lub Lux 8	uzupełnić w miarę ubywania. Wymieniać co 3 miesiące
Łożyska toczne silnika sprężarki	smar LT-43	na PO

Symbolika oznaczeń

	— cewka prądowa
	— cewka napięciowa
	— cewka przekaźnika
	— cewka stycznika
	— zawór elektropneumatyczny
	— styk główny
	— styk czynny stycznika
	— styk bierny stycznika
	— styk czynny stycznika z przyśpieszonym zamykaniem
	— styk bierny stycznika z opóźnionym zamykaniem
	— styk czynny przekaźnika
	— styk bierny przekaźnika
	— styk czynny przekaźnika z przyśpieszonym zamykaniem
	— styk bierny przekaźnika z opóźnionym zamykaniem
	— wyłącznik samoczynny
	— wyłącznik dźwigienkowy
	— wyłącznik impulsowy
	— opór czynny
	— opór grzejnika
	— bezpiecznik topikowy
	— styk nastawnika
	— przewód wielokrotny

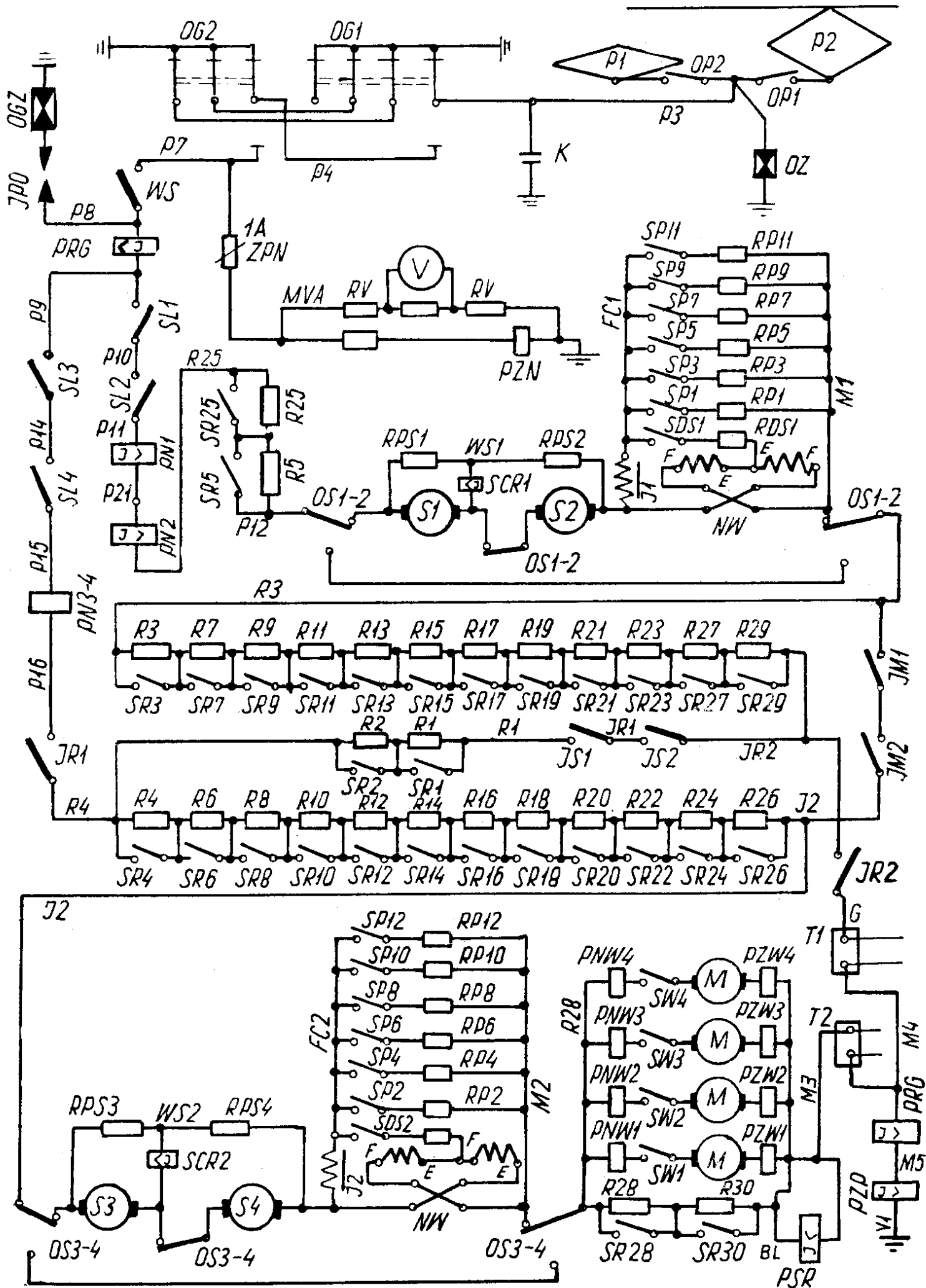
Obwód główny rys. 56

Symbole urządzeń:

P1, P2	— pantografy
OP1, OP2	— odłączniki pantografów
OG1, OG2	— odłączniki główne
WS	— wyłącznik szybki
PRG	— przekaźnik różnicowy
SL1-4	— styczniki liniowe
PN1-3	— przekaźniki nadmiarowe silników trakcyjnych
SR1-30	— styczniki oporów rozruchowych
OS	— odłączniki silników trakcyjnych
JS1-2	— styczniki połączenia szeregowego
JM1-2	— styczniki mostkowe
JR1-2	— styczniki połączenia równoległego
NW	— nawrotnik
SCR1-2	— przekaźniki przeciwpoślizgowe
RPS1-4	— opory przekaźnika przeciwpoślizgowego
I1-2	— boczniki indukcyjne
SDS1-2	— styczniki kompensacji odciążenia sił
SP1-12	— styczniki bocznikowania
PNW1-4	— przekaźniki nadmiarowe silników wentylatorów oporów rozruchowych
SW1-4	— styczniki wentylatorów oporów rozruchowych
PZW1-4	— przekaźniki zanikowo-prądowe wentylatorów oporów rozruchowych
PSR	— przekaźnik samoczynnego rozruchu
T1-2	— boczniki amperomierzy
PZP	— przekaźnik zanikowo-prądowy
ZPN	— bezpiecznik przekaźnika zanikowo-napięciowego
PZN	— przekaźnik zanikowo-napięciowy
OGZ	— odgromnik zaworowy
IPO	— iskiernik
K	— odgromnik kondensatorowy.

1. Opis ogólny.

Silniki trakcyjne pracują w grupach po dwa silniki połączone szeregowo. Grupy silników trakcyjnych są przygotowane do pracy w połączeniu szeregowym i równoległym.



ET41 rys. 56 — Obwód główny

Zmiany układu połączeń dokonywane są metodą mostkową przy udziale styczników liniowych SL1, SL2, SL3, SL4, styczników jazdy szeregowej oporowej IS1 i IS2, styczników mostkowych IM1 i IM2 oraz styczników grupowych IR1 i IR2.

Styczniki oporowe eliminują opory rozruchowe, ponadto zostały wydzielone trzy dwusekcyjne grupy oporów rozruchowych i styczników o specjalnym przeznaczeniu:

SR1 i SR2 — dla zachowania symetrii obwodu

SR5 i SR25 — dla ograniczenia prądu zwarciovego przy ewentualnym wyłączeniu obwodu na zwarcia w pierwszej grupie silników trakcyjnych oraz dla ograniczenia wartości prądu podczas przerywania go stycznikami liniowymi;

SR28 i SR30 — dla wytworzenia spadku napięcia, którym są zasilane 4 silniki wentylatorów oporów rozruchowych.

Na pozycjach bez oporowych możliwe jest bocznikowanie uzwojeń biegunów głównych poprzez bocznik indukcyjny, opory czynne i styczniki bocznikowania SP1-SP12. Dla lepszego wykorzystania przyczepności możliwe jest bocznikowanie uzwojeń biegunów głównych silników trakcyjnych osi przednich w wózkach lokomotywy, przez bocznik indukcyjny, opór czynny, i stycznik SDS1 i SDS2 (kompensacja odciążenia sił).

Na każdej z par silników trakcyjnych zamontowany jest przekaźnik przeciwpoślizgowy informujący m-stę o poślizgu zestawów kołowych.

Przekaźnik przeciwpoślizgowy SCR działa na zasadzie różnicy napięć na zaciskach wirników silników trakcyjnych, spowodowanej wzrostem siły elektromotorycznej rolującego zestawu a więc i wirnika silnika.

Wentylatory oporów rozruchowych działają na zasadzie spadku napięcia na oporach rozruchowych R28 i R30, który będzie uzależniony od wartości prądu płynącego w obwodzie głównym.

Jazda awaryjna z odłączoną parą silników trakcyjnych możliwa jest na układzie szeregowym. Podczas jazdy awaryjnej urządzenie kompensacji odciążenia sił jest wyłączone.

2. Układ szeregowy

Pantograf P1 lub P2, odłącznik pantografów OP1 lub OP2, przew. P3, odłącznik główny OG1, przew. P4, odłącznik główny OG2, przew. P7, wyłącznik szybki WS, przew. P8, cewka pierwotna przekaźnika różnicowego PRG, przew. P9, stycznik liniowy SL1, przew. P10, stycznik liniowy SL2, przew. P11, przekaźnik nadmiarowy silników trakcyjnych wysokoprądoty PN1 — przew. P21, przekaźnik nadmiarowy silników trakc. normalno-

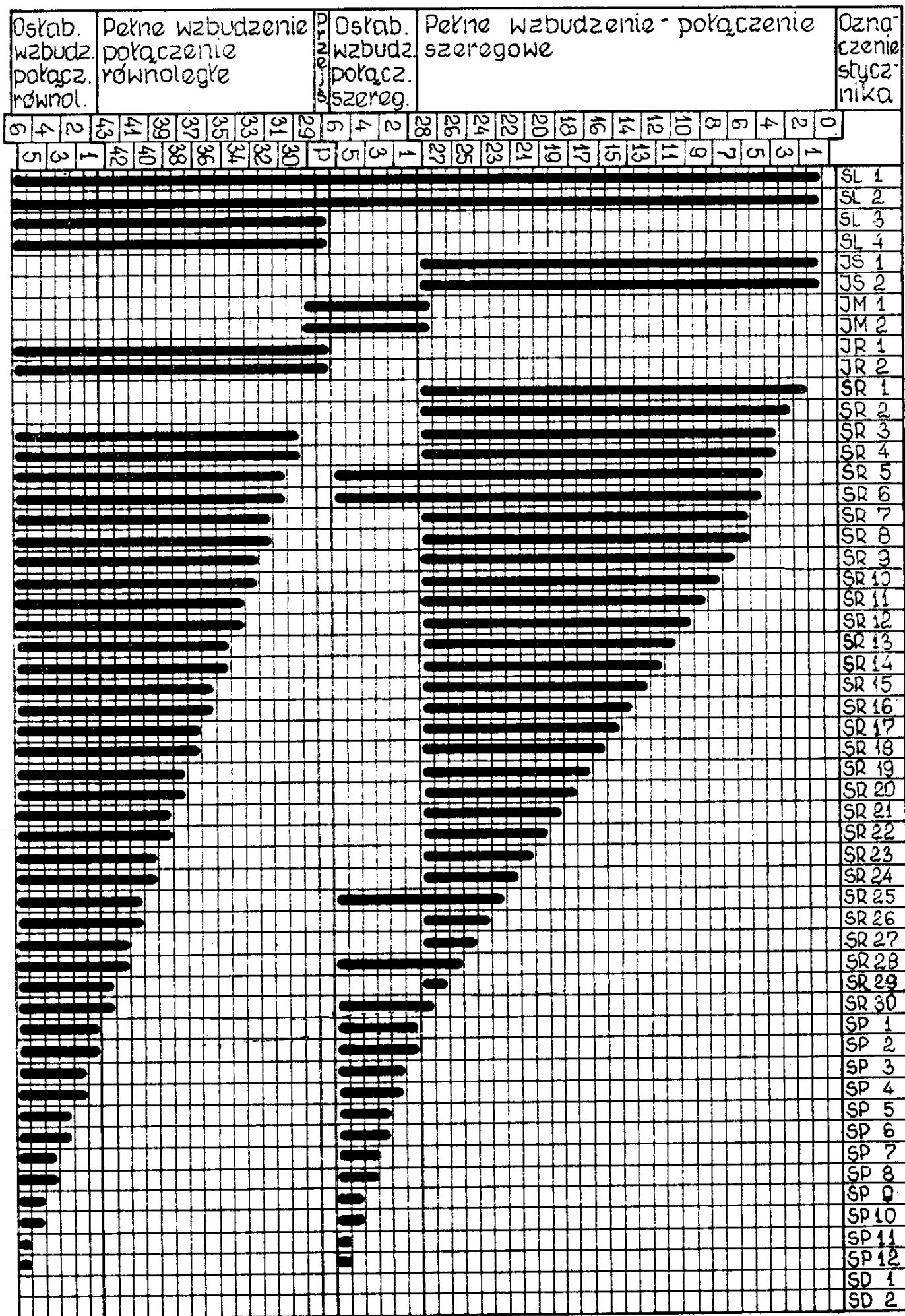
prądowy PN2, przew. R25, opór rozruchowo-ochronny R25, przew. R5, opór rozruchowo-ochronny R5, przew. P12, pierwszy nóż odłącznika pierwszej pary silników trakcyjnych OS1-2, uzwojenia wirnika i pomocnicze pierwszego silnika trakcyjnego, drugi nóż odłącznika pierwszej pary silników trakcyjnych OS1-2, uzwojenia wirnika i pomocnicze drugiego silnika trakcyjnego, styk nawrotnika NW, uzwojenie stojanów w pierwszej parze silników trakcyjnych, styk nawrotnika NW, przew. M1, trzeci nóż odłącznika pierwszej pary silników tr. OS1-2, przew. R3 grupa oporów od R3 do R29, przew. IR2, stycznik połączenia szeregowego IS2, przew. IR1, stycznik połączenia szeregowego IS1, stycznik połączenia szeregowego IS1, prze. R1, opór rozruchowy R1, przew. R2 opór rozruchowy R2, przew. R4, grupa oporów od R4 do R26 przew. J2 pierwszy nóż odłącznika drugiej pary silników trakcyjnych OS3-4, uzwojenie wirnika i pomocnicze trzeciego silnika trakcyjnego, drugi nóż odłącznika drugiej pary silników trakcyjnych OS3-4, uzwojenie wirnika i pomocnicze czwartego silnika trakcyjnego, styk nawrotnika NW i uzwojenie stojanów drugiej pary silników trakcyjnych, styk nawrotnika NW, przew. M2 — trzeci nóż odłącznika drugiej pary silników trakcyjnych OS3-4, przew. R28, opory rozruchowe R28 i R30, przew. BL, cewka przekaźnika samoczynnego rozruchu PSR (tylko do nr 84), przew. M3, bocznik amperomierzy T2, przew. M4, cewka wtórna przekaźnika różnicowego PRG, przew. M5, cewka przekaźnika zanikowo-prądowego PZP, przew. V1.

3. Pozycja 28. Układ szeregowy bezoporowy.

Zamykają się styczniki mostkujące IM1, IM2, otwierają się styczniki jazdy szeregowej oporowej IS1, IS2. Otwierają się wszystkie styczniki oporowe z wyjątkiem SR5 i SR25 (ograniczające prąd rozwarcia styczników liniowych) oraz SR28 i SR30.

4. Układ równoległy

Zamykają się styczniki liniowe SL3 i SL4 oraz styczniki grupowe IR1 i IR2 tworząc dwie gałęzie prądowe silników trakcyjnych. Otwierają się styczniki mostkujące IM1 i IM2. Styczniki oporowe w czasie rozruchu zamykają się parami. Kolejność zamykania się styczników przedstawia tabela na schemacie. Rys. 57.



ET41 rys. 57 — Tabela łączzeń styczników

§ 63

Opis uruchomienia lokomotywy

- Ustawić pokrętne przełączniki wybiorcze przetwornic (PWP) i sprężarek głównych (PWS) w pozycji pracy obu przetwornic i sprężarek.
- Załączyć wyłącznik automatyczny WSE oraz odłącznik główny baterii PZZ. W przypadku zadziałania SHP ustawić nastawnik kierunkowy na kierunku i skasować przyciskiem urz. SHP.
- Odłącznik nożowy ładowania baterii (PO) ustawić na wybrany układ zasilania baterii i rozrządu z przetwornicy 1 lub 2.
- Załączyć wyłączniki samoczynne:
 - w kabinie prowadzącej — wentylatorów WSW
przetwornic WSC
pantografów WSP
piaskowania WSS
rozrządu WSG
 - w szafce NN — odblok przek. nadmiarowych WSD
rozrząd główny WSM
szybkościomierzy WSZ
sprężarki pomocniczej WSK.
- Kurek trójdrogowy ustawić w lewym skrajnym położeniu „sprężarka pomocnicza”.
- Kurkiem trójdrogowym wybrać do pracy jeden z pantografów na każdym członie (dot. do nr 84).
- Załączyć wyłącznik rozrządu WR w kabinie prowadzącej.
- Uruchomić wyłącznikiem dźwigienkowym WPD sprężarkę pomocniczą
- Po osiągnięciu 5 atm. na manometrze sprężarki pomocniczej podnieść pantograf oraz zamknąć wyłącznik szybki z pulpitu.
- Uruchomić przetwornicę i sprężarki.
- Po osiągnięciu 5,5 atm. w zbiornikach głównych przestawić kurek trójdrogowy w prawe skrajne położenie „rozrząd”.

§ 64

UKŁAD PNEUMATYCZNY STERUJĄCY. RYS. 58

Symbole urządzeń:

- K — kurki trójdrogowe wybiorcze pantografu
- WCU — wyłącznik ciśnieniowy pantografów

ZP	— zawór główny pantografu
ZP; A	— zawór pantografu A
ZPB	— zawór pantografu B
B	— kurki blokady szaf WN
K4 i K5	— kurki odcinające w szafach WN
KO	— kurek trójdrogowy „rozrząd ze spr. pomoc” i „rozrząd”
F	— filtr
CR	— wyłącznik ciśnieniowy rozrządu
ZZ	— zawór zwrotny
Sp	— sprężarka pomocnicza
ZB	— zawór bezpieczeństwa
K3	— kurek odcinający zawór LSt1
M	— manometr
8/5	— zawór redukcyjny
K1	— kurek odcinający zbiorniki główne.
CS	— wyłącznik ciśnieniowy sprężarek.

1. Obwód zasilania pantografów i WS ze spr. pomocniczej.

1) Lokomotywa do nr 84:

Sprężarka pomocnicza tłoczy powietrze poprzez zawór zwrotny ZZ, filtr F do kurka trójdrogowego KO ustawionego w położeniu „rozrząd ze spr. pomoc”.

Kurek KO blokady szafy B, blokady szafy A i do zaworu pantografów ZP, który poprzez kurki nastawcze pantografów K zasila cylindry pantografów.

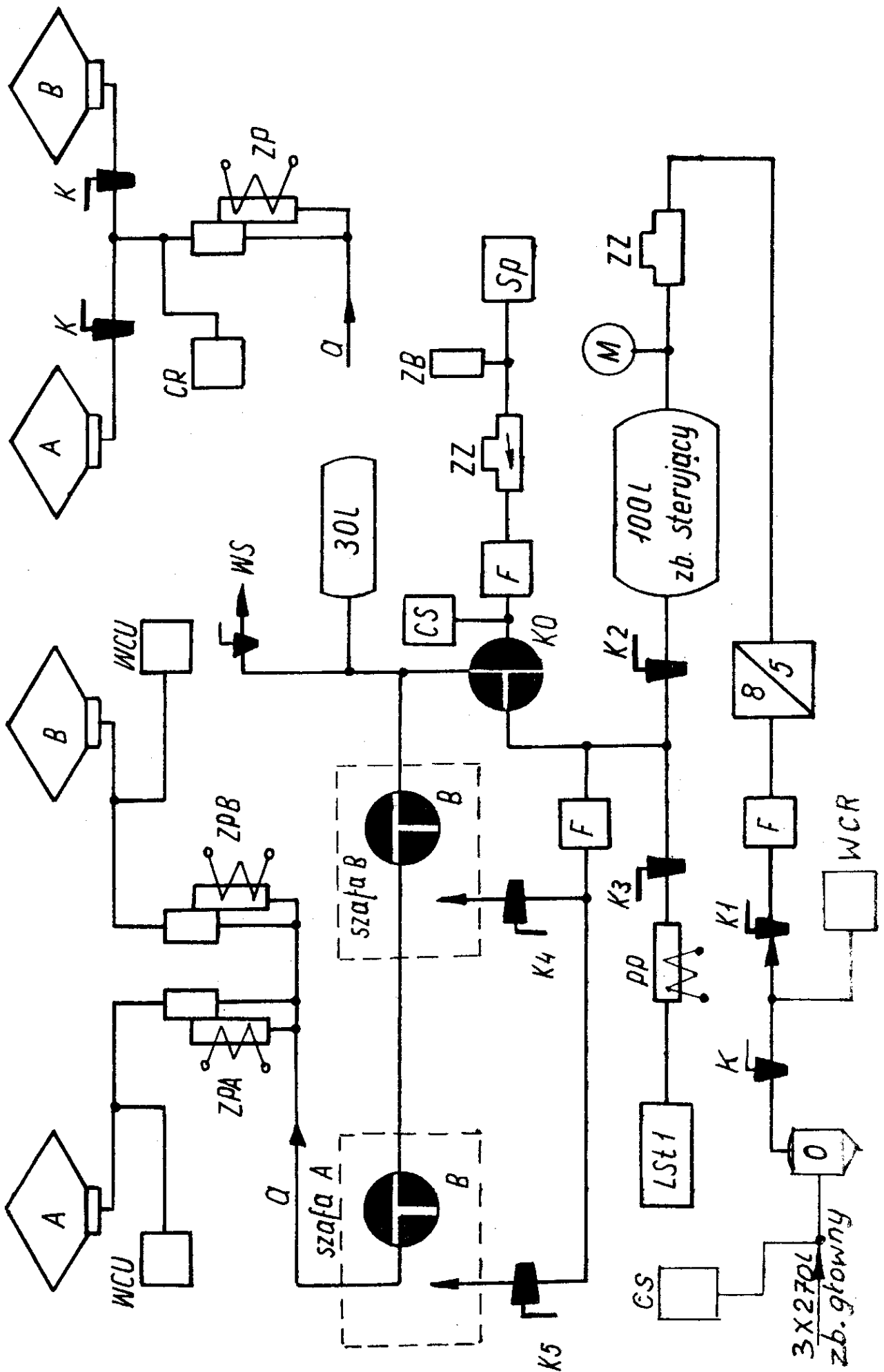
Uwaga: szczegółowy opis w/w obwodu w § 7 rozdział III.

2) Lokomotywa od nr 85.

Sprężarka pomocnicza tłoczy powietrze poprzez zawór zwrotny ZZ, F, kurek trójdrogowy KO ustawiony w położeniu „rozrząd ze sprężarki pomocniczej”, kurki blokady szaf WN B i A do zaworów Ep podniesienia pantografów ZPA i ZPB. Jednocześnie kurek KO doprowadza powietrze do napędu wyłącznika szybkiego — napełnia się zbiornik 30 L.

Przy obecności sprężonego powietrza w zbiorniku sterującym zawory pantografów ZPA i ZPB zasilane są poprzez kurek odcinający K2, kurek trójdrogowy K0 ustawiony w położeniu „rozrząd” i kurki blokady szaf WN.

Kurki odcinające K4 i K5 poprzez filtr F doprowadzają powietrze do urządzeń Ep w szafach WN.



ET41 rys. 58 — Układ pneumatyczny sterujący

OBWÓD URUCHOMIENIA RYS. 59

1. Obwód baterii i silnika sprężarki pomocniczej.

Symbole urządzeń:

TB	— bezpiecznik topikowy
WSE	— wyłącznik samoczynny baterii
PZZ	— odłącznik nożowy baterii
MA	— bocznik amperomierzy
WSK	— wyłącznik samoczynny sprężarki pomocniczej i kuchenki
WDP	— wyłącznik dźwigienkowy sprężarki pomocniczej i kuchenki
SSP	— stycznik sprężarki pomocniczej
WCT	— wyłącznik ciśnieniowy sprężarki pomocniczej
WS	— wyłącznik szybki

1) Obwód silnika sprężarki pomocniczej.

(+) baterii, przew. BP bezpiecznik topikowy TB1 63 A, przew. BP1, wyłącznik samoczynny baterii WSE 63 A, przew. BP2, odłącznik nożowy baterii PZZ, przew. CP, wyłącznik samoczynny WSK 20 A, przew. AC3 stycznik sprężarki pomocniczej SSP, przew. AC4, silnik sprężarki pomocniczej M przew. minusowy CN, bocznik amperomierzy, MA przew. BN2, wyłącznik samoczynny baterii, WSE 63 A, przew. BN1 bezpiecznik topikowy TB2 63 A (−) baterii.

2) Obwód stycznika sprężarki pomocniczej SSP.

przew. CP wyłącznik samoczynny sprężarki pomocniczej i kuchenki WSK 20 A przew. AC3 wyłącznik dźwigienkowy sprężarki pomocniczej WDP przew. AC2, wyłącznik ciśnieniowy sprężarki pomocniczej WCT (dotychczas nie montowany), przew. THC5 styk bierny na drabince wyłącznika szybkiego WS przew. AC1 cewka stycznika sprężarki pomocniczej SSP przew. CN.

2. Obwód pantografów. Rys. 59

Symbole urządzeń:

WSM	— wyłącznik samoczynny „rozząd główny”
WSP	— wyłącznik samoczynny „pantografów”
WR	— wyłącznik rozrządu
WPG	— wyłącznik dźwigienkowy podniesienia pantografów
WPD	— wyłącznik impulsowy opuszczenia pantografów
PPP	— przekaźnik pomocniczy pantografów
ZP	— zawór Ep pantografów

ZOP	— zawór odcinający hamulca dodatkowego
WPP1 i WPP2	— wyłączniki dźwigienkowe podniesienia i opuszczenia pantografów
PWC	— wyłącznik współpracy członów
ZP1 i ZP2	— zawory Ep pantografów.

1) Obwód pantografów do nr 84.

przew. CP wyłącznik samoczynny „Rozrząd główny” WSM 30 A
 przew. CP1 wyłącznik samoczynny pantografów WSP 6 A, przew.
 PG1 styk wyłącznika rozrządu WR, przew. PG3 impulsowy wyłącz-
 nik dźwigienkowy podniesienia pantografów WPG, przew. PU1
 cewka przekaźnika pomocniczego pantografów PPP przew. CN.

Dwa styki czynne zamkniętego PPP tworzą obwody:

— **Zaworu Ep pantografów ZP** — przew. PG3 przycisk opuszczenia pantografów WPD przew. PD styk czynny PPP przew. PU1 drugi styk czynny PPP przew. PG5 zawór Ep pantografów ZP przew. CN (przew. PG5 przewodem wielokrotnym do cewki ZP na drugim członie)

— **Utrzymania PPP w stanie załączonym** — przew. PG3 przycisk WPD przew. PD, styk czynny PPP przew. PU1 cewka PPP przew. CN. Opuszczenie pantografów nastąpi po przyciśnięciu przycisku WPD i przzerwaniu obwodu cewki PPP.

2) Obwód pantografów od nr 85

przew. CP1 wyłącznik samoczynny pantografów WSP 6 A przew.
 PG1 równolegle podłączone styki WR przew. PG2 i PG3 wyłączni-
 ki dźwigienkowe pantografów WPP1 lub WPP2 przew. PG4 lub
 PG5 zawory Ep pantografów ZP1 lub ZP2 przew. CN.

§ 66

OBWÓD WYŁĄCZNIKA SZYBKIEGO WS RYS. 60

Symbole urządzeń:

WS	— wyłącznik szybki
SWS	— stycznik wyłącznika szybkiego
PPS1	— przekaźnik wyłącznika szybkiego
PPS2	— przekaźnik wyłącznika szybkiego
PPV	— przekaźnik pomocniczy zanikowo-napięciowy
PZN	— przekaźnik zanikowo-napięciowy
WJ4	— przycisk impulsowy załączenia wyłącznika szybkiego
WJ3	— przycisk impulsowy wyłączenia wyłącznika szybkiego

- WCP — wyłącznik ciśnieniowy pantografów
- PRG — przekaźnik różnicowy
- NRO1-2 — przekaźniki nadmiarowe przetwornic
- NGP — przekaźnik nadmiarowy grzania pociągu.

przew. CP wyłącznik samoczynny rozrząd główny WSM 30 A przew. CP1 styk wyłącznika rozrządu WR przew. HS3 przycisk impulsowy załączania wyłącznika szybkiego WJ4 przew. HS1 styk bierny na drabince wyłącznika szybkiego WS przew. HS16 styk bierny PPS1 przew. HS15 styk przek. pomocniczego przek. zanikowo-napięciowego PPV przew. HS14 cewka stycznika wyłącznika szybkiego SWS przew. CN.

Zamknięty stycznik SWS swoimi stykami czynnymi powoduje zamknięcie obwodów:

- Cewki trzymającej WS — przew. CP styk główny SWS przew. BP3 styk bierny przek. wyłącznika szybkiego PPS2 przew. HS7 styk bierny przek. wyt. szybkiego PPS1 przew. HS8 cewka trzymająca wyłącznika szybkiego WS przew. CN.
- Cewki załączającej EP — przew. CP styk czynny stycznika SWS przew. HS17 cewka załączająca wyłącznika szybkiego WS przew. CN.
- Utrzymania własnej cewki SWS — między przew. HS1-HS16

Po zamknięciu w/w obwodów nastąpi wprowadzenie rdzenia ramienia styku ruchomego do jarzma cewki — trzymającej.

Styki pomocnicze na drabince WS-a są już zwarte.

Styki główne WS-a jeszcze otwarte.

Po zwolnieniu przycisku WJ4 straci zasilanie cewka SWS i cewka załączająca Ep. Obwód cewki trzymającej został utrzymany przez styk czynny na drabince szybkiego WS. Pod wpływem naciągu sprężyn załączających nastąpi obrót ramienia styku ruchomego i zwarcie styków głównych WS-a.

Wyłączenie samoczynne WS nastąpi po zadziałaniu przekaźników PRG, PZN, NRO, NGP wyłączników ciśnieniowych WCP, które swoimi stykami zamkną obwód między przewodami CP i HS/9, dając zasilanie na cewkę PPS1, który swoim stykiem biernym przerwie obwód cewki trzymającej.

Wyłączenie zamierzone nastąpi po przyciśnięciu przycisku WI3 wyłączenia WS i zasilaniu obwodu cewki PPS2, które swoim stykiem biernym przerwie obwód cewki trzymającej.

Wyłączenie samoczynne bezpośrednie — nastąpi podczas przepływu prądu przez cewkę demagnesującą o wartości większej od nastawienia.

Strumień cewki demagnesującej osłabi strumień cewki trzymającej na

tyle, że sprężyny wyłączające spowodują otwarcie się styków głównych WS-a.

Uwaga: Budowa i zasada działania opisana w rozdziale II § 22 lokomotywy ET21.

Uwaga: do nr lok. 84 w obwodzie PPS1 wmontowano jeden WCP. Od nr lok. 85 w obwodzie PPS1 wmontowano dwa WCP połączone szeregowo dla każdego pantografu oddzielnie.

§ 67

OBWÓD CEWEK STYCZNIKÓW PRZETWORNIC SPR1-SPR2. RYS. 61

Symbole urządzeń:

- WSN — wyłącznik samoczynny obwodu przetwornic 6 A
- WDG — wyłącznik dźwigienkowy przetwornic
- WR — wyłącznik rozrządu
- PWP — przełącznik wybiorczy przetwornic
- PPS1 — przekaźnik wyłącznika szybkiego
- PT1-2 — przekaźnik zwłoczny typu AGASTAT (czasowy)
- NRB — cewka blokująca przekaźnik nadmiarowy przetwornicy
- SPR — stycznik przetwornicy
- PPT — przekaźnik pomocniczy przekaźnika zwłocznego.

1. Obwód cewki stycznika przetwornicy SPR1 do nr 114.

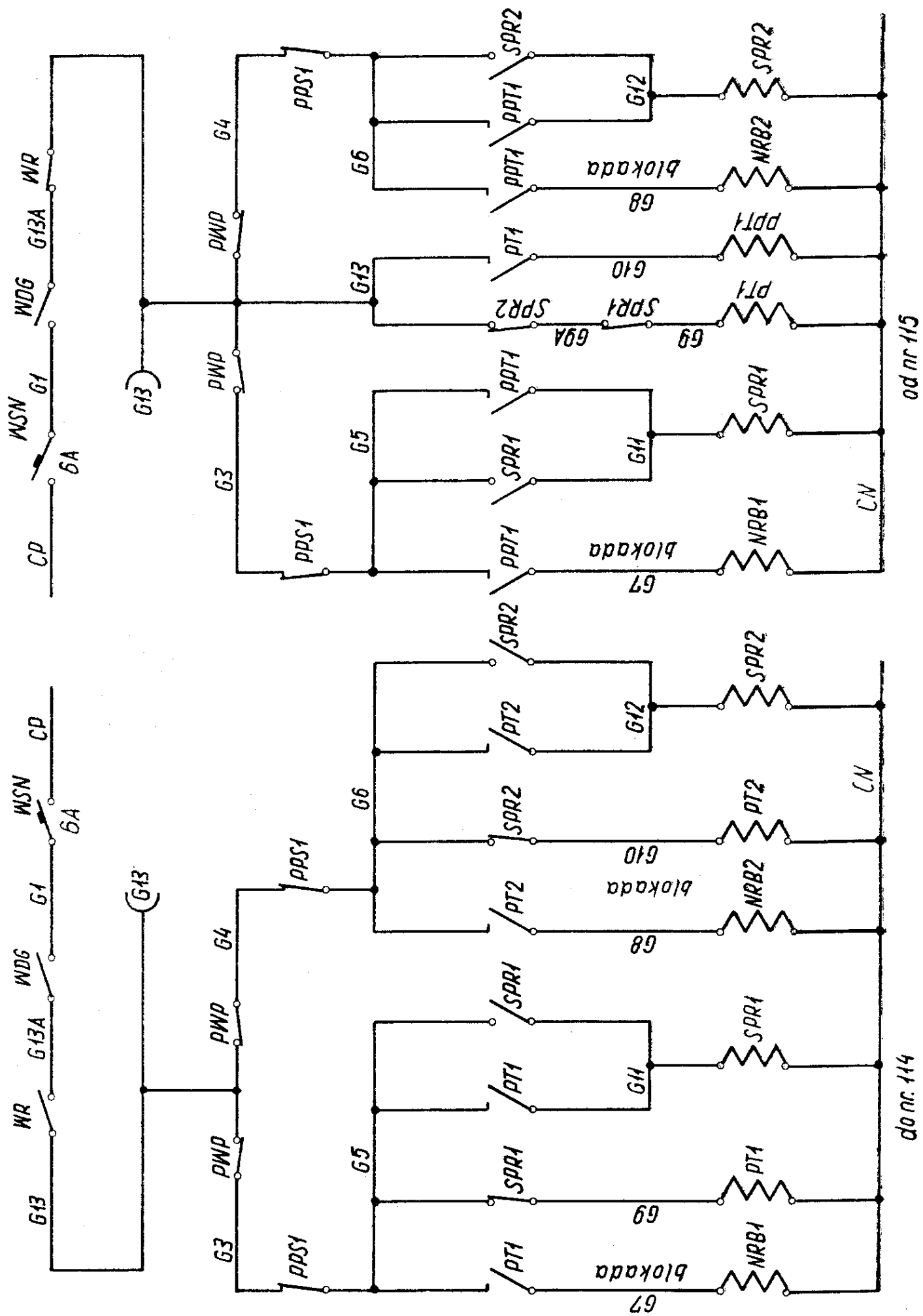
Przew. CP wyłącznik samoczynny przetwornic WSN 6 A przew. G1 wyłącznik dźwigienkowy przetwornic WDG przew. G13 A, wyłącznik rozrządu WR przew. wielokrotny G13, przełącznik wybiorczy przetwornic (pakietowy) PWP przew. G3 styk pomoc bierny przekaźnika wyłącznika szybkiego PPS1 przew. G5 styk bierny stycznika przetwornicy SPR1 przew. G9 cewka przek. zwłocznego PT1 minus CN.

Zasilony przek. PT1 zawiera dwie pary styków czynnych:

- w obwodzie blokady przekaźnika nadmiarowego przetwornicy NRB1 między przewodami G5 i G7;
- w obwodzie załączającym cewki stycznika przetwornicy SPR1 między przewodami G5 i G11 — stycznik zamyka się.

Styk czynny stycznika SPR1 zamknie obwód utrzymujący dla własnej cewki między przewodami G5 i G11.

Styk bierny stycznika SPR1 między przewodami G5 i G9 przerywa obwód przek. zwłocznego PT1. Lecz obwód blokady NRB1 i obwód załączający stycznika SPR1 stykami czynnymi PT1, zamknięty jest przez czas nastawionej w zwłoki przek. PT1 (4—6 sek).



ET41 rys. 61 — Obwód cewek styczników przetwornic

2. Obwód cewki stycznika przetwornicy SPR2 do nr 114.

Przew. CP wyłącznik samoczynny przetwornic WSN 6 A, przew. G1 wyłącznik dźwigienkowy przetwornic WDG, przew. G13 A wyłącznik rozrządu WR, przew. wielokrotny G13, przełącznik wybiorczy przetwornic PWP, przew. G4, styk bierny przekaźnika wyłącznika szybkiego PPS1, przew. G6, styk bierny stycznika przetwornicy SPR2, przew. G10, cewka przekaźnika zwłocznego PT2, minus CN.

Zasilony przek. PT2 zwiera dwie pary styków czynnych:

- w obwodzie blokady przekaźnika nadmiarowego przetwornicy NRB2, między przewodami G6 i G8;
- w obwodzie załączającym cewki stycznika przetwornicy SPR2 między przewodami G6 i G12.

Styk czynny stycznika SPR2 zamknie obwód utrzymujący dla własnej cewki między przewodami G6 i G12.

Styk bierny stycznika SPR2 między przewodami G6 i G10 przerywa obwód przekaźnika zwłocznego PT2.

Lecz obwód blokady NRB2 i obwód załączający stycznika SPR2 stykami czynnymi PT2 zamknięty jest przez czas nastawionej zwłoki przek. PT2 (4 : 6 sek).

3. Obwód cewki stycznika przetwornicy SPR1 od nr 115.

Przewód CP, wyłącznik samoczynny przetwornicy WSN 6 A, przew. G1, wyłącznik dźwigienkowy przetwornic WDG, przew. G13A, wyłącznik rozrządu WR, przew. wielokrotny G13, styk bierny stycznika przetwornicy SPR2, przew. G9 A, styk bierny stycznika SPR1, przew. G9, cewka przekaźnika zwłocznego PT1, minus CN.

Styk czynny przekaźnika zwłocznego PT1 zamknie obwód przekaźnika pomocniczego PPT1. Zasilony przekaźnik PPT1 zwiera dwie pary styków czynnych.

- 1) w obwodzie blokady przekaźnika nadmiarowego przetwornicy NRB1.

przew. wielokrotny G13, styk wyłącznika wybiorczego przetwornic PWP, przew. G3, styk bierny przekaźnika wyłącznika szybkiego PPS1, przew. G5, styk czynny przekaźnika PPT1, przew. G7, cewka blokady przekaźnika nadmiarowego przetwornicy NRB1, minus CN.

- 2) w obwodzie załączającym stycznika przetwornicy SPR1 przew. wielokrotny G13, styk wyłącznika wybiorczego przetwornic PWP, przew. G3.

Styk bierny przekaźnika wyłącznika szybkiego PPS1, przew. G5,

styk czynny przekaźnika PPT1, przew. G11, cewka stycznika przetwornicy SPR1, minus CN.

Styk czynny stycznika SPR1 zamknie obwód utrzymujący dla własnej cewki między przewodami G5 i G11.

Styk bierny stycznika SPR1 przerwie obwód cewki przekaźnika zwłocznego PT1 między przewodami G9 A i G9.

Styk czynny przekaźnika PT1 po czasie nastawionej zwłoki (4÷6 sek), przerwie obwód przekaźnika pomocniczego PPT1 między przewodami G13 i G10.

Styki czynne przek. pomocniczego PPT1 rozewrą obwody wymienione w pkt 1) i 2).

4. Obwód cewki stycznika przetwornicy SPR2 od nr 115.

Przew. CP, wyłącznik samoczynny przetwornicy WSN 6 A przew. G1, wyłącznik dźwigienkowy przetwornic WDG przew. G13 A wyłącznik rozrządu WR, przew. wielokrotny G13, styk bierny stycznika przetwornicy SPR2, przew. G9 A, styk bierny stycznika SPR1, przew. G9, cewka przekaźnika zwłocznego PT1, minus CN.

Styk czynny przekaźnika zwłocznego PT1 zamknie obwód przekaźnika pomocniczego PPT1 między przewodami G13 i G10.

Zasilony przekaźnik PPT1 zawiera dwie pary styków czynnych:

1) w obwodzie blokady przekaźnika nadmiarowego przetwornicy NRB2, przew. wielokrotny G13, styk wyłącznika wyborczego przetwornic PWP, przew. G4, styk bierny przekaźnika wyłącznika szybkiego PPS1, przew. G6, styk przekaźnika PPT1, przew. G8, cewka blokady przekaźnika nadmiarowego przetwornicy NRB2, minus CN.

2) w obwodzie załączającym stycznika przetwornicy SPR2 przew. wielokrotny G13, styk wyłącznika wyborczego przetwornic PWP, przew. G4, styk bierny przekaźnika wyłącznika szybkiego PPS1, przew. G6, styk czynny przekaźnika PPT1 przew. G12, cewka stycznika przetwornicy SPR2 minus CN.

Styk czynny stycznika SPR2 zamknie obwód utrzymujący dla własnej cewki między przewodami G6 i G12.

Styk bierny stycznika SPR2 przerwie obwód cewki przekaźnika zwłocznego PT1, między przewodami G13 i G9 A.

Styk czynny przekaźnika PT1 po czasie nastawionej zwłoki (4÷6 sek), przerwie obwód przekaźnika pomocniczego PPT1 między przewodami G13 i G10.

Styki czynne przekaźnika PPT1 rozewrą obwody wymienione w pkt. 1) i 2).

OBWÓD CEWEK STYCZNIKÓW SPRĘŻAREK. RYS. 62

Symbole urządzeń:

WSC	— wyłącznik samoczynny sprężarek
WDC1	— wyłącznik dźwigienkowy sprężarek
WCC	— wyłącznik ciśnieniowy sprężarek
PWS	— przełącznik wybiorczy sprężarek (pakietowy)
WDC2÷3	— wyłączniki dźwigienkowe sprężarek na tablicach szaf NN
NSO1÷2	— przekaźniki nadmiarowe sprężarek
SS1÷2	— styczniki sprężarek
PT5÷6	— przekaźniki zwłoczne typu AGASTAT (czasowe)
NSB1÷2	— cewki blokujące przekaźniki nadmiarowe sprężarek
PPT5	— przekaźnik pomocniczy przekaźnika zwłocznego
WDC	— wyłącznik dźwigienkowy mostkujący wyl. ciśnieniowy WCC

Uwaga: Na schemacie wykazano położenie styków wyłącznika WR tylko na członie prowadzącym. Położenie styków WR na drugim członie odwrotnie (WR wyłączony). Opis uwzględnia sterowanie obu członów.

1. Obwód cewki stycznika sprężarki SS1 do nr 114

Przew. CP wyłącznik samoczynny sprężarek WSC (6 A) przew. C7 wyłącznik dźwigienkowy sprężarek WDC1 przew. C7A styk czynny wyłącznika rozrządu WR (w kabinie sterującej), przew. C22 wyłącznik ciśnieniowy sprężarek WCC lub wyłącznik dźwigienkowy WDC mostkujący wyłącznik WCC. Przew. wielokrotny C22A skrzyżowany z przewodem wielokrotnym C22B drugiego członu. Styk bierny wyłącznika rozrządu WR drugiego członu, przew. C22 wyłącznik ciśnieniowy sprężarek drugiego członu WCC lub wyłącznik dźwigienkowy WDC mostkujący wyłącznik WCC, przew. C22A drugi styk bierny wyłącznika rozrządu na drugim członie. Przew. C19 przełącznik wybiorczy sprężarek (pakietowy) PWS przew. C9 wyłącznik dźwigienkowy sprężarki WDC2 (tablica NN) przew. C23 styk odblokowanego przek. nadmiarowego sprężarki NSO1 przew. C11 styk bierny stycznika sprężarki SS1 przew. C13 cewka przekaźnika zwłocznego PT5, minus CN.

Styki czynne przek. PT5 zawierają obwody:

- 1) załączający cewki stycznika SS1 między przew. C11 i Cx1
- 2) Blokady przek. nadmiarowego NSB1 między przewodami C11 i C17.

Styk bierny zamkniętego stycznika SS1 przerwie obwód przek. PT5 lecz obwody wymienione w pkt. 1) i 2) będą zamknięte przez czas nastą-

wionej zwłoki przek. PT5 1—2 sek. Obwód utrzymania stycznika SS1 przez własny styk czynny między przewodami C11 i CX1.

2. Obwód cewki stycznika sprężarki SS2 do nr 114

Przewód CP, wyłącznik samoczynny sprężarek WSC 6 A przew. C7 wyłącznik dźwigienkowy sprężarek WDC1, przew. C7A, styk czynny wyłącznika rozrządu WR (w kabinie sterującej) przew. C22, wyłącznik ciśnieniowy sprężarek WCC lub wyłącznik dźwigienkowy WDC mostkujący wyłącznik WCC. Przewód wielokrotny C22A skrzyżowany z przewodem wielokrotnym C22B drugiego członu, styk bierny wyłącznika rozrządu WR drugiego członu, przew. C22, wyłącznik ciśnieniowy sprężarek drugiego członu WCC lub wyłącznik dźwigienkowy WDC mostkujący wyłącznik WCC, przew. C22A, drugi styk bierny wyłącznika rozrządu na drugim członie, przew. wielokrotny C19 (zasilający styczniki SS1 i SS2), przełącznik wybiorczy sprężarek PWS przew. C10, wyłącznik dźwigienkowy sprężarki WDC3, przew. C24, styk odblokowanego przek. nadmiarowego NSO2, przew. C12, styk bierny stycznika sprężarki SS2 przew. C14, cewka przekaźnika zwłocznego PT6 minus CN.

Styki czynne przekaźnika PT6 zawierają obwody:

- 1) załączający cewki stycznika SS2 między przewodami C12 i CX2,
- 2) blokady przek. nadmiarowego NSB2 między przewodami C12 i C18.

Styk bierny zamkniętego stycznika SS2 przerwie obwód cewki przekaźnika PT6 lecz obwody wymienione w pkt. 1) i 2) będą zamknięte przez czas nastawionej zwłoki przekaźnika PT6 1 : 2 sek.

Obwód utrzymania cewki stycznika SS2 przez własny styk czynny między przewodami C12 i CX2.

3. Obwód cewki stycznika sprężarki SS1 od nr 115

Przewód CP wyłącznik samoczynny sprężarek WSC przew. C7, wyłącznik dźwigienkowy sprężarek WDC1 przew. C7A, styk czynny wyłącznika rozrządu WR (w kabinie sterującej), przew. C22 wyłącznik ciśnieniowy sprężarek WCC lub wyłącznik dźwigienkowy WDC mostkujący wyłącznik WCC, przew. wielokrotny C22A skrzyżowany z przewodem wielokrotnym C22B drugiego członu, styk bierny wyłącznika rozrządu WR drugiego członu przew. C22, wyłącznik ciśnieniowy sprężarek drugiego członu WCC lub wyłącznik dźwigienkowy WDC przew. C22A, drugi styk bierny wyłącznika rozrządu na drugim członie przew. wielokrotny C19 (zasilający obwody styczników sprężarek SS1 do SS2), styk bierny stycznika sprężarki SS2, przew. C14, styk bierny stycznika sprężarki SS1, przew. C13, cewka przekaźnika zwłocznego sprężarek PT5 minus CN.

Styk czynny przek. PT5 zamknie obwód cewki przekaźnika pomocniczego zwłocznego PPT5 w następującym obwodzie: przew. C12, styk czynny przekaźnika PT5 przew. C23 cewka przekaźnika PPT5, minus CN.

Zwarte styki czynne przekaźnika PPT5 zamkną obwody:

1) **cewki stycznika sprężarki SS1:**

przew. wielokrotny C19, styk wyłącznika wybiorczego PWS przew. C9, wyłącznik dźwigienkowy na tablicy nadmiarowych WDC2, przew. C23, styk oblokowanego przekaźnika NSO1, przew. C11, styk czynny przekaźnika PPT5 przew. CX1 cewka stycznika SS1, minus CN,

2) **cewki blokującej przekaźnik nadmiarowy NSB1:**

przew. wielokrotny C19, styk wyłącznika wybiorczego PWS, przew. C9, wyłącznik dźwigienkowy na tablicy nadmiarowego WDC2, przew. C23, styk odblokowanego przekaźnika NSO1, przew. C11, styk czynny przekaźnika PPT5 przew. C17, cewka blokująca NSB1, minus CN.

Styk bierny zamkniętego stycznika SS1 przerwie obwód przek. PT5 między przewodami C14 i C13, który swoim stykiem czynnym po czasie nastawionej zwłoki (1—2 sek), przerwie obwód przekaźnika pomocniczego PPT5.

Wyłączony przekaźnik PPT5 stykami czynnymi przerwie obwody wymienione w ppkt. 1) i 2) tzn. obwód załączający stycznika SS1 i blokady przekaźnika nadmiarowego NSB1.

Obwód utrzymania stycznika SS1 w poz. załączonej przez własny styk czynny między przewodami C11 i CX1.

4. **Obwód cewki stycznika sprężarki SS2 od nr 115**

Przewód CP wyłącznik samoczynny sprężarek WSC przew. C7 wyłącznik dźwigienkowy sprężarek WDC1, przew. C7A, styk czynny wyłącznika rozrządu WR (w kabinie sterującej) przew. C22 wyłącznik ciśnieniowy sprężarek WCC lub wyłącznik dźwigienkowy WDC mostkujący wyłącznik WCC, przew. wielokrotny C22A, skrzyżowany z przewodem wielokrotnym C22B drugiego członu, styk bierny wyłącznika rozrządu WR drugiego członu przew. C22, wyłącznik ciśnieniowy sprężarek drugiego członu WCC lub wyłącznik dźwigienkowy WDC przew. C22A, drugi styk bierny wyłącznika rozrządu na drugim członie, przew. wielokrotny C19 (zasilający obwody sprężarek S1 do S2), styk bierny stycznika sprężarki SS2, przew. C14, styk bierny stycznika sprężarki SS1, przew. C13, cewka przekaźnika zwłocznego sprężarek PT5 minus CN.

Styk czynny przek. PT5 zamknie obwód cewki przekaźnika pomocniczego zwłocznego PPT5 w następującym obwodzie: przew. C19 styk czynny przekaźnika PT5 przew. C23 cewka przekaźnika PPT5 minus CN.

Zwarte styki czynne przekaźnika PPT5 zamkną obwody:

1) cewki stycznika sprężarki SS2

przew. wielokrotny C19, styk wyłącznika wybiorczego PWS, przew. C10, wyłącznik dźwigienkowy na tablicy nadmiarowych WDC3, przew. C24, styk odblokowanego przekaźnika NSO2, przew. C12, styk czynny przekaźnika PPT5 przew. CX2, cewka stycznika SS1, minus CN,

2) cewki blokującej przekaźnik nadmiarowy NSB2

przew. wielokrotny C19, styk wyłącznika wybiorczego PWS, przew. C10, wyłącznik dźwigienkowy na tablicy nadmiarowych WDC3, przew. C24, styk odblokowanego przekaźnika NSO2, przew. C12, styk czynny przekaźnika PPT5, cewka blokująca NSB2, minus CN.

Styk bierny zamkniętego stycznika SS2, przerwie obwód przek. PT5 między przewodami C19 i C14, który swoim stykiem czynnym po czasie nastawionej zwłoki (1—2 sek), przerwie obwód przekaźnika pomocniczego PPT5.

Wyłączony przekaźnik PPT5 stykami czynnymi przerwie obwody wymienione w ppkt. 1) i 2) tzn. obwód załączający stycznika SS2 i blokady przekaźnika nadmiarowego NSB2.

Obwód utrzymania stycznika SS2 w poz. załączonej przez własny styk czynny między przewodami C12 i CX2.

Z przewodu C19 poprzez styki przekaźników nadmiarowych sprężarek NSO1 i NSO2 przewodem wielokrotnym CI zasilona jest lampka sygnalizująca pracę sprężarek.

§ 69

OBWÓD WN PRZETWORNICY, REGULACJA NAPIĘCIA PRZETWORNIC, ŁADOWANIA BATERII, OBWÓD SILNIKÓW SPRĘŻAREK. RYS. 63

Symbole urządzeń:

OG — odłącznik główny

WS — wyłącznik szybki

SPR — stycznik przetwornicy

NPR — przekaźnik nadmiarowy przetwornicy

- ROP — opór stały ochrony silnika przetwornicy
- TO — transformator ochronny
- RRP — opór rozruchowy silnika przetwornicy
- SRP — stycznik rozruchowy silnika przetwornicy
- PRP — przekaźnik rozruchowy silnika przetwornicy
- PPZ — przekaźnik pomocniczy zanikowo-prądowego
- PZ — przekaźnik zanikowo-prądowy
- SS — stycznik sprężarki
- NS — przekaźnik nadmiarowy sprężarki
- ROS — opór stały ochronny silnika sprężarki
- RN — regulator napięcia
- LPW — żarówki oporowe
- PPW — przekaźnik pomocniczy regulatora napięcia
- RWS — opór oszczędnościowy przek. PPW
- PO — odłącznik nożowy ładowania baterii
- ZD — dioda jednokierunkowa.

1. Obwód prądowy silnika przetwornicy nr 1

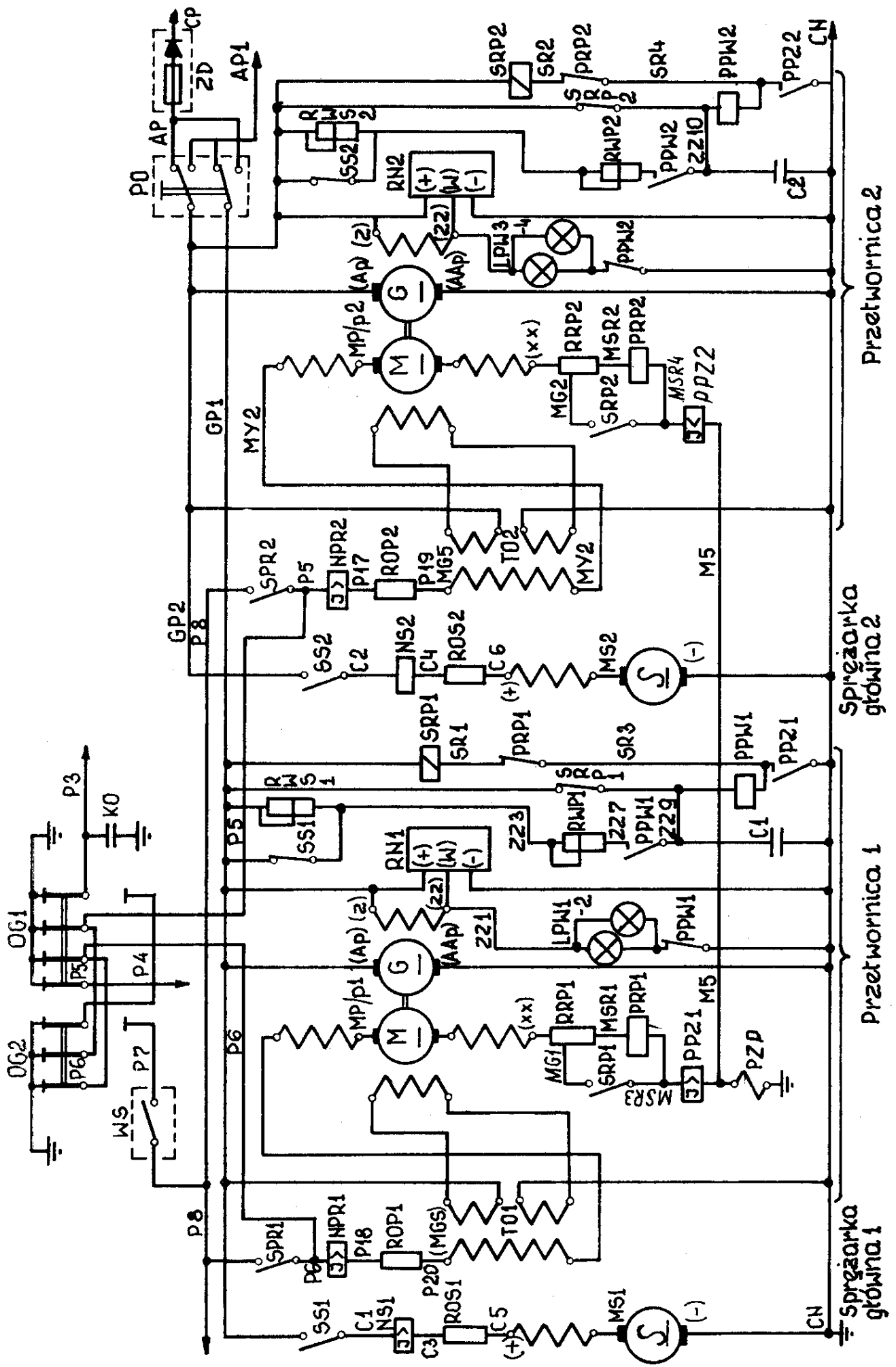
Pantograf przew. P1 odłącznik pantografów OP1 przew. P3 odłącznik główny OG1 przew. P4 odłącznik główny OG2, przew. P7 wyłącznik szybki WS przew. P8 stycznik przetwornicy SPR1 przew. P6 przekaźnik nadmiarowy przetwornicy NPR1 przew. P18 opór ochronny ROP1 (18,5 Ω), przew. P20, uzwojenie pierwotne transformatora ochronnego TO1, uzwojenie szeregowo silnika, wirnik silnika, uzwojenie obcowzbudne prądnicy, przew. MG2, opór rozruchowy silnika przetwornicy RRP2, 25 Ω), przew. MSR1 cewka przekaźnika rozruchowego silnika przetwornicy PRP1 przew. MSR3 pomocniczy przekaźnik przek. zanikowo prądowego PPZ1 przew. M5 cewka przek. zanikowo-prądowego PZP ziemia CN.

1) Rozruch silnika przetwornicy:

Rozruch silnika przetwornicy polega na zamknięciu się stycznika rozruchowego SRP1. Zamknięty SRP1 wyeliminuje z obwodu prądowego silnika przetwornicy opór rozruchowy RRP1 i cewkę przek. rozruchowego PRP1.

Po zamknięciu stycznika SPR1 prąd płynący w obwodzie silnika przetwornicy „M” spowoduje podciągnięcie zwory przek. PPZ1 i zamknięcie jego styku czynnego w obwodzie cewki stycznika SRP1.

Jednocześnie prąd rozruchu płynący przez cewkę przek. rozruchowego PRP1 spowoduje otwarcie się styku biernego przek. rozruchu. Gdy prąd rozruchowy silnika przetwornicy zmaleje poniżej 20 A styk bier-



ET41 rys. 63 — Obwód WN przetwornicy, regulacja napięcia przetwornic, ładowania baterii. Obwód silników sprężarek.

ny przek. rozruchu PRP1 wróci w położenie zasadnicze i wspólnie ze stykiem czynnym PPZ1 zamknie obwód cewki stycznika SRP1.

2) Obwód cewki stycznika SRP1.

Przewód GP1, cewka stycznika SRP1 przew. SR1, styk bierny przekaźnika rozruchowego PRP1, przew. SR3, styk czynny przekaźnika pomocniczego zanikowo-prądowego PPZ1 minus CN.

2. Obwód prądowy silnika przetwornicy nr 2

Pantograf P1, odłącznik pantografu OP1, przew. P3, odłącznik główny OG1, przew. P4, odłącznik główny OG2, przew. P7, wyłącznik szybki WS, przew. P8, stycznik przetwornicy SPR2, przew. P5, przekaźnik nadmiarowy przetwornicy NPR2, przew. P17, opór ochronny ROP2 (18,5 Ω), przew. P19, uzwojenie pierwotne transformatora ochronnego TO2, uzwojenie szeregowe silnika, wirnik silnika, uzwojenie obcowzbudne prądnicy, przew. MG2, opór rozruchowy silnika przetwornicy RRP2, (25 Ω), przew. MSR2, cewka przekaźnika rozruchowego silnika przetwornicy PRP2, przew. MSR4, pomocniczy przekaźnik zanikowo-prądowego PPZ2 przew. M5, cewka przek. zanikowo-prądowego PZP ziemia

1) Rozruch silnika przetwornicy.

Rozruch silnika przetwornicy polega na zamknięciu się stycznika rozruchowego SRP2. Zamknięty SRP2 wyeliminuje z obwodu prądowego silnika przetwornicy opór rozruchowy RRP2 i cewkę przek. rozruchowego PRP2.

Po zamknięciu się stycznika SPR2 prąd płynący w obwodzie silnika przetwornicy M spowoduje podciągnięcie zwory przek. PPZ2 i zamknięcie jego styku czynnego w obwodzie cewki stycznika.

Jednocześnie prąd rozruchu płynący przez cewkę przek. rozruchowego PRP2 spowoduje otwarcie się styku biernego tegoż przekaźnika.

Gdy prąd rozruchowy silnika przetwornicy zmaleje poniżej 20 A styk bierny przek. rozruchu PRP2 wróci w położenie zasadnicze i wspólnie ze stykiem czynnym PPZ2 zamknie obwód cewki stycznika SRP2.

2) Obwód cewki stycznika SRP2.

przew. GP2, cewka stycznika SPR2 przew. SR2, styk bierny przekaźnika rozruchowego PRP2, przew. SR4, styk czynny przekaźnika pomocniczego zanikowo-prądowego PPZ2 — minus CN.

3. Uzwojenie stabilizacyjne silnik — prądnica

Uzwojenie stabilizacyjne ma na celu zachowanie stabilności obrotów i napięcia przetwornicy przy zmianach obciążenia i napięcia sieci trakcyjnej. Uzwojenie obcowzbudne silnika zasilane jest napięciem 110 V z prąd-

nicy „G” i połączone z prądnicą poprzez uzwojenie wtórne transformatora ochronnego.

Natomiast uzwojenie obcowzbudne prądnicy włączone jest w obwód prądowy silnika przetwornicy „M”. Uzwojenie obcowzbudne prądnicy w obwodzie silnika umożliwia szybkie wzbudzenie się prądnicy. W razie wzrostu obrotów silnika zmniejsza się jego prąd i napięcie prądnicy wzrasta stosunkowo powoli, gdyż strumień w uzwojeniu obcowzbudnym prądnicy ulega osłabieniu. Wzrost napięcia prądnicy powoduje wzrost prądu w uzwojeniu obcowzbudnym silnika, strumień wzrasta i obroty silnika maleją.

4. Regulacja napięcia przetwornicy i ładowanie baterii

Regulacja napięcia polega na zmianie wartości prądu płynącego w uzwojeniu wzbudzenia prądnicy G. Regulacja prądu płynącego w uzwojeniu wzbudzenia odbywa się poprzez regulator bezstykowy, półprzewodnikowy RN, który współpracuje z przekaźnikiem regulatora PPW. Regulator pracuje na zasadzie impulsowego załączania napięcia zasilającego uzwojenie wzbudzenia prądnicy.

W pierwszej fazie rozruchu przetwornicy styk bierny przek. PPW łączy przew. GP z uzwojeniem wzbudzenia prądnicy poprzez element oporowy — (żarówki) z minusem prądnicy CN. Eliminuje to z pracy regulator RN1 i zezwala na szybkie osiągnięcia napięcia nominalnego przetwornicy mimo oporowej pracy silnika przetwornicy „M”.

Po pojawieniu się napięcia przetwornicy na przew. GP poprzez styk bierny stycznika rozruchowego SRP1 i styk czynny PPZ zamknie się obwód cewki przek. PPW. Styk bierny przek. PPW wtrąci w obwód uzw. wzbudzenia prądnicy regulator RN1, który utrzyma napięcie przetwornicy w granicach 110 V. Utrzymanie przek. PPW w poz. załączonej poprzez własny styk czynny. Obwód ładowania baterii z przew. GP1 odłącznik nożowy PO i diodę jednokierunkową ZD.

5. Obwód silników sprężarek

1) sprężarki nr 1

przew. GP1 stycznik sprężarki SS1 przew. C1, przek. nadmiarowy sprężarki NS1, przew. C3 opór ochronny ROS1 (0,05 Ω) przew. C5 silnik sprężarki S1 przew. CN.

2) sprężarki nr 2

przew. GP2, stycznik sprężarki SS2 przew. C2, przek. nadmiarowy sprężarki NS2 przew. C4, opór ochronny ROS1, (0,05 Ω), przew. C6 silnik sprężarki S2 przew. CN.

§ 70

OBWÓD PNEUMATYCZNY ZASILAJĄCY RYS. 64

Symbole urządzeń:

SPR	— sprężarka
F	— filtr
ZB	— zawór bezpieczeństwa
A	— rozpylacz alkoholowy
ZZ	— zawór zwrotny
WCC	— wyłącznik ciśnieniowy sprężarki
WCR	— wyłącznik ciśnieniowy rozrządu
O	— odoliwiacz
8/5	— zawór redukcyjny

Powietrze zassane przez filtr F z atmosfery nasycone oparami alkoholu w rozpylaczu A zostaje sprężone w cylindrze I-go stopnia do ciśnienia około 3 atn. Po schłodzeniu w chłodnicy międzystopniowej zostaje doprowadzone do cylindra II-go stopnia sprężania sprężarki. Po dalszym sprężeniu jest tłoczone przez chłodnicę, zawór zwrotny ZZ, odoliwiacz O i gromadzone jest w trzech równolegle połączonych zbiornikach głównych o łącznej pojemności 810 L.

Powietrze ze zbiorników głównych po ponownym oczyszczeniu w odoliwiaczu doprowadzone jest poprzez kurek K-1 do przewodu zasilającego do piasecznic, wycieraczek, syren i do zaworów m-sty. Ponadto powietrze ze zbiorników głównych przez kurek K2 przez filtr F i zawór redukcyjny 8/5 zasila 100 L zb. rozrządu.

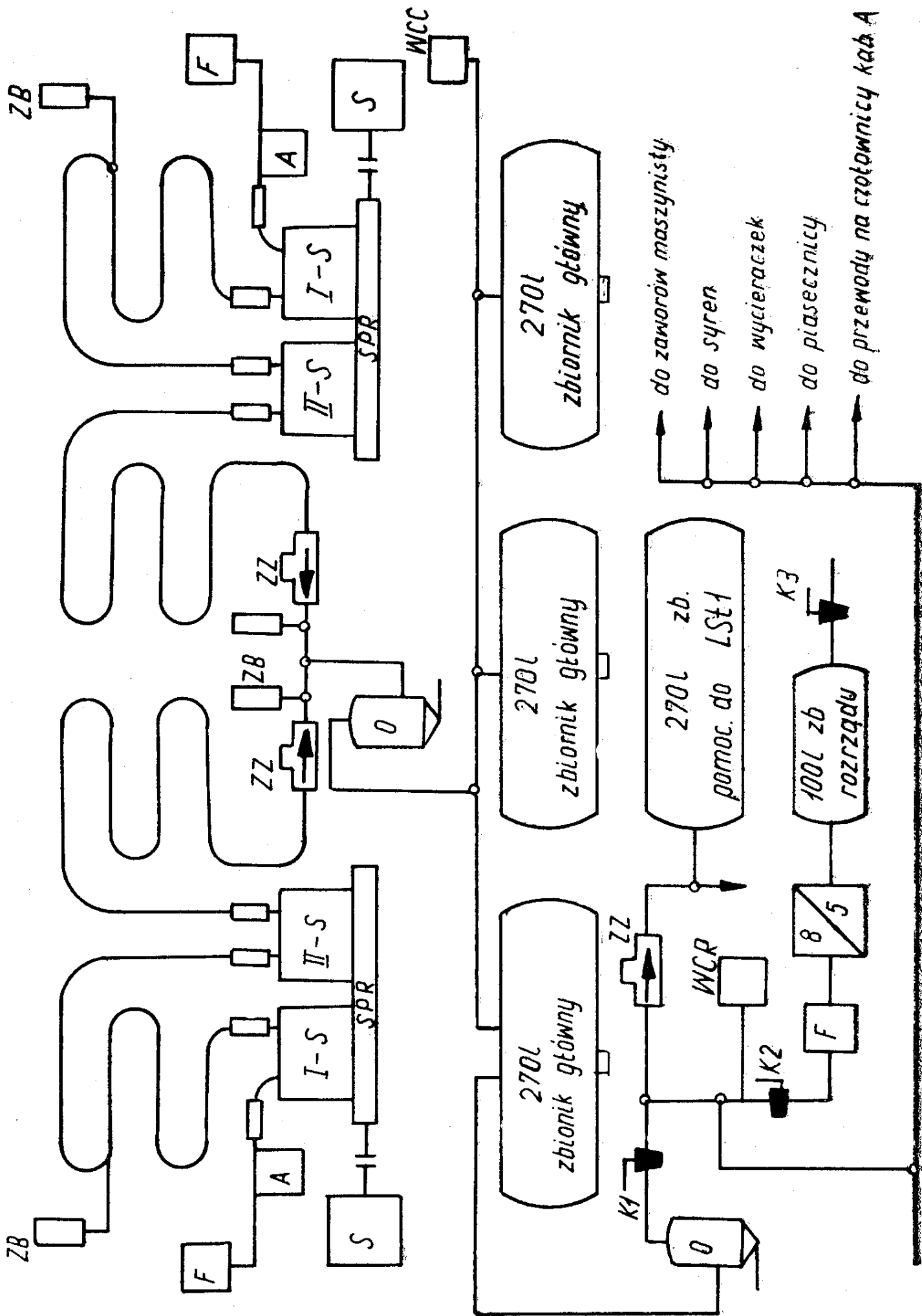
Pracę sprężarek kontroluje wyłącznik ciśnieniowy sprężarek WCC, który w zakresie 7—8 atn steruje pracą styczników sprężarek. Przed nadmiernym ciśnieniem zbiorniki główne zabezpieczone są dwoma zaworami bezpieczeństwa ZB nastawionymi na nadciśnienie 8,5 atn. Dodatkowo dwa zawory bezpieczeństwa ZB nastawione na nadciśnienie 3,5 atn są zainstalowane na chłodnicach międzystopniowych i chronią sprężarki przed przeciążeniem.

§ 71

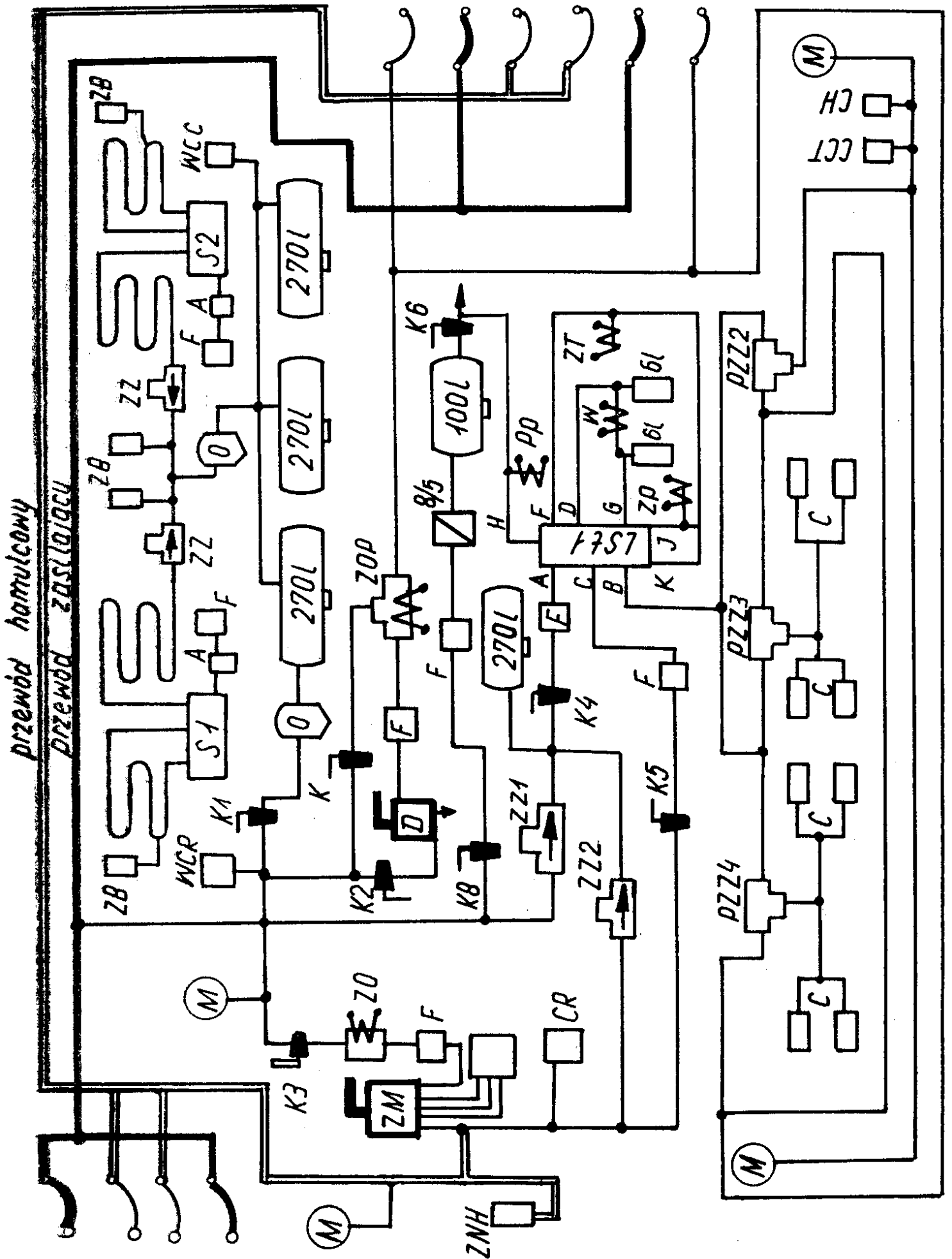
OBWÓD PNEUMATYCZNY HAMULCOWY RYS. 65

Znaczenie symboli na schemacie:

D	— dodatkowy zawór m-sty hamulca niesamoczynnego
ZM	— zawór m-sty Oerlikona FV4a



ET41, rys. 64 — Obwód pneumatyczny zasilający.



ET41 rys. 65 — Obwód pneumatyczny hamulcowy.

- F — filtry powietrzne
- ZO — elektropneumatyczne zawory odcinające
- K — kurki odcinające dopływ powietrza
- ZZ — zawory zwrotne jednokierunkowe
- M — manometry
- PZZ — podwójne zawory zwrotne
- C — cylindry hamulcowe 9" skok 35—55 mm
- ZNH — zawór nagłego hamowania
- PP — elektropneumatyczny zawór przeciwpoślizgowy
- T — elektropneumatyczny zawór towarowy
- P — elektropneumatyczny zawór działania pospiesznego
- 6L — zbiornik sterujący
- 6L — zbiornik rozprężny
- W — odłączniacz elektropneumatyczny
- CCT — ciśnieniowy cylindrów do szybkościomierza
- CH — ciśnieniowy cylindra do ob. sterowania
- ZOP — zawór Ep odcinający hamulca dodatkowego
- LSt1 — zawór rozrządczy działający na zasadzie trzech ciśnień
- WCC — wyłącznik ciśnieniowy zbiorników głównych 8÷7 atn
- WCR — wyłącznik ciśnieniowy rozrządu 5,1—4,1 atn.

Dopływ powietrza ze zbiornika głównego odbywa się poprzez kurek K1 do kabiny na zawory m-sty pociągowy i dodatkowy (ZM, D), poprzez kurki K3, zawór ZO, filtr i do zaworu m-sty ZM. Jednocześnie powietrze płynie poprzez zawór zwrotny ZZ1 do zbiornika pomocniczego 270 L i poprzez kurek K4, filtr F do zaworu rozrządczego LST1 (przewód A).

Jeżeli rękojeść zaworu m-sty ZM jest w pozycji napełniania lub jazdy, to powietrze płynie poprzez kurek K5, filtr F i do zaworu LSt1 przewód „C”. Jeżeli zawór jest w położeniu napełniania i luzowania, to ciśnienie cylindra poprzez PZZ3, PZZ4 oraz przewód „B” na zaworze LSt1 łączy się z atmosferą.

Zawór odcinający ZOP — rozdziela zawory dodatkowe „D” członu A i B. Jeżeli hamujemy hamulcem dodatkowym D w członie A to następuje odcięcie hamulca dodatkowego D w członie B i odwrotnie.

Podwójny zawór zwrotny PZZ2 — umożliwia, przy pomocy jednego manometru M wskazania ciśnienia hamulca dodatkowego, a raz ciśnienia hamulca samoczynnego. Gdyby nie było PZZ2, to musiały by być dwa manometry.

Podwójny zawór zwrotny PZZ3, PZZ4 — umożliwia nam hamowanie hamulcem dodatkowym lub samoczynnym przy pomocy jednych i tych samych cylindrów.

Odluźniacz „W” — na pulpicie ma za zadanie, że po przyciśnięciu przycisku zasilamy cewkę elektrowozu odluźniacza W, następuje wyrównanie ciśnień między zbiornikiem sterującym 6 l a zbiornikiem rozprężnym 6 l. Po wyrównaniu się ciśnień, zawór LSt1 opróżnia cylindry przewodem „B”.

Odluźniacz nie działa przy hamulcu dodatkowym. Chcąc wyłączyć lokomotywę od hamowania musimy wyłączyć dwa kurki w przedziale maszynowym — to jest K,4 K5. Każdy cylinder C przy pokrywie ma nastawiacz skoku tłoka SAB, który reguluje skok tłoka 35÷55 mm.

Zawór PP przeciwpoślizgowy — działa jeżeli nastąpi poślizg jednego zestawu na wózku. Nastąpi przyhamowanie do ciśnienia 1,1 atn.

Zawór ZT działa — jeżeli na pulpicie przełącznik ustawimy w położenie towarowe. Zawór ZT zmniejsza otwór przy hamowaniu przez co wolniej opróżnia się zbiornik rozprężny, a tym samym zwiększa się czas napełniania cylindrów hamulcowych do 26 sek.

Zawór ZP działa — jeżeli na pulpicie przełącznik ustawimy w położeniu pospieszne. Jeżeli szybkość wynosi powyżej 60 km/h i nastąpi hamowanie, to ciśnienie w cylindrach wyniesie 6,5 atn do szybkości 55 km/h. Przy szybkości 55 km/h ciśnienie samoczynnie zmaleje do 3,8 atn. W położeniu towarowym czy osobowym przełącznika na pulpicie ciśnienie w cylindrach wynosi 3,8 atn a różni się tylko czasem napełniania (5÷26 sek).

Kurki K2, K3, znajdują się pod zaworem m-sty ZM (za siatką pod pulpitem) w bardzo niedostępnym miejscu.

Chcąc odciąć kurki K2, K3, lub przeczyszczyć filtry F, musimy odkręcić siatkę na dole obok nastawnika jazdy.

§ 72

OBWODY ROZRZĄDU RYS. 66

1. Obwód zaworów odcinających ZOP:

Symbole urządzeń:

ZOP — zawory odcinające hamulca dodatkowego

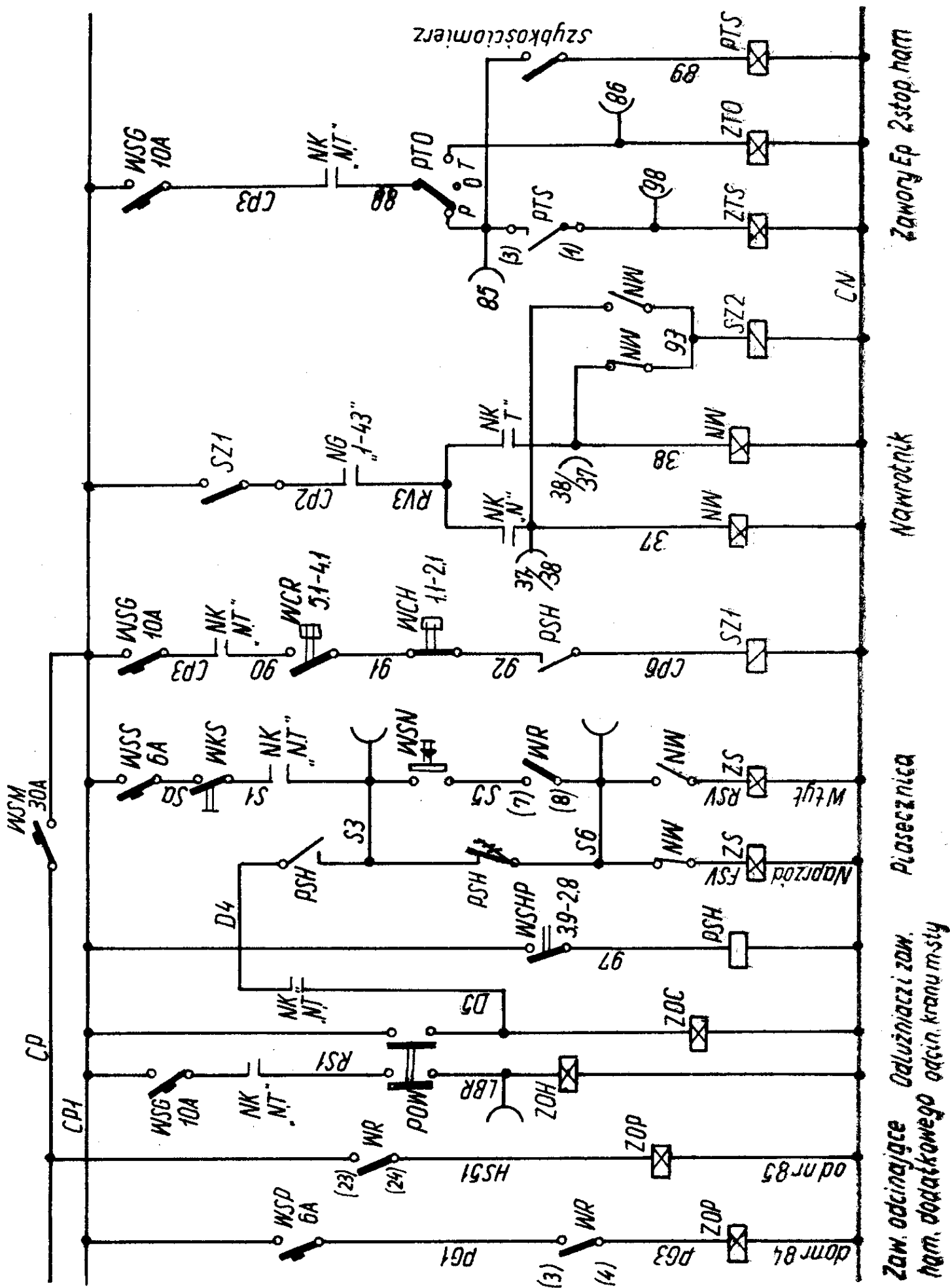
WSG — wyłącznik samoczynny rozrządu

POW — przycisk odluźniacza

ZOH — zawór odluźniacza

ZOC — zawór odcinający głównego zaworu m-sty FV4a

WSHP — wyłącznik ciśnieniowy SHP (przewodu głównego)



ET41 rys. 66 — Obwody rozrządu: zaworów odcinających, nawrotnika, stycznika SZ1, SZ2.

PSH — przekaźnik wyłącznika WSHP

WSS — wyłącznik samoczynny piaskowania

Zawór ZOP łączy dodatkowy zawór m-sty FD1 z przewodem hamulca dodatkowego:

1) do nr 84

Przewód CP1 wyłącznik samoczynny pantografów WSP przew. PG1 wyłącznik rozrządu WR przew. PG3 zawór ZOP przew. CN.

2) od nr 85

Przewód CP wyłącznik rozrządu WR, przew. HS51 zawór ZOP przew. CN.

2. Obwód zaworów odcinających ZOC

Zawór odcinający ZOC umożliwia wprowadzenie sprężonego powietrza z przewodu zasilającego do przewodu hamulcowego poprzez kran **FV4a**. Ponadto przy spadku ciśnienia powietrza w przewodzie hamulcowym poniżej 2,8 atn zawór odcinający sterowany wyłącznikiem ciśnieniowym WSHP odcina dopływ powietrza do przewodu hamulcowego.

Zawór odcinający ZOC łączy przewód zasilający z głównym zaworem m-sty FV4a.

Obwód załączający:

Przewód CP1, styk przycisku odłączniacza POW, cewka zaworu ZOC przew. CN. Zasilony ZOC zezwala na wprowadzenie powietrza do przewodu hamulcowego. Przy ciśnieniu 3,9 atn w przewodzie głównym wyłącznik ciśnieniowy WSHP zewrze obwód przek. PSH, którego styk czynny zamknie obwód utrzymujący ZOC.

Obwód utrzymujący:

Przewód CP1 wyłącznik samoczynny piaskowania WSS 6 A przew. Sa, wyłącznik dźwigienkowy piaskowania WKS przew. S1 styk nastawnika kierunkowego NK na kierunku przew. S3 styk czynny przekaźnika PSH przew. D4 styk nastawnika kierunkowego NK na kierunku przew. D5 cewka zaworu ZOC przew. CN.

Po obniżeniu ciśnienia w przewodzie gł. poniżej 2,8 atn wyłącznik WSHP przerwie obwód cewki PSH, który swym stykiem czynnym przerwie obwód utrzymujący ZOC między przewodami S3 i D4.

3. Obwód zaworów piasecznic ZS

Symbole urządzeń:

WSM — wyłącznik samoczynny „rozrząd główny”

WSS — wyłącznik samoczynny „piaskowania”

WKS — wyłącznik dźwigienkowy „piaskowanie”

NK — nastawnik kierunkowy

- PSH — przekaźnik SHP (przew. gł.)
- WSN — przycisk nożny piaskowania
- WR — wyłącznik rozrządu
- NW — styki pomocnicze nawrotnika
- ZS — zawory piasecznic

Przew. CP, wył. samoczynny „rozrząd główny” WSM 30 A przew. CP1 wyłącznik samoczynny piaskowania WSS przew. Sa wyłącznik dźwigienkowy piaskowania WKS przew. S1 styk nastawnika kierunkowego NK na kierunku, przew. S3 przycisk nożny piaskowania WSN przew. S5 styk wyłącznika rozrządu WR przew. S6, równoległe połączone styki czynne nawrotnika NW w zależności od kierunku jazdy przew. FSV lub RSV cewki zaworów Ep piasecznicy przew. CN. Po obniżeniu ciśnienia w przew. gł. poniżej 2,8 atn styk bierny przek. PSH zamknie obwód zaworów ZS bez względu na położenie przycisku nożnego WSN i odłącznika WR. Łącząc przewody S3 i S6.

4. Obwód zaworu odluźniacza hamulca lokomotywy ZOH

Symbole urządzeń:

- WSM — wyłącznik samoczynny „rozrząd główny”
- WSG — wyłącznik samoczynny „rozrząd”
- NK — nastawnik kierunkowy
- POW — przycisk odluźniacza
- ZOH — zawór Ep odluźniacza

przew. CP wyłącznik samoczynny „rozrząd główny” WSM 30 A przew. CP1, wyłącznik samoczynny „rozrząd” WSG 10 A, przew. CP3, styk nastawnika kierunkowego NK na kierunku przew. RS1 styk przycisku odluźniacza POW, przew. LBR, zawór ZOH przew. CN.

5. Obwód stycznika rozrządu SZ1

Symbole urządzeń:

- WSM — wyłącznik samoczynny „rozrząd główny”
- WSG — wyłącznik samoczynny „rozrząd”
- NK — nastawnik kierunkowy
- WCR — wyłącznik ciśnieniowy rozrządu
- WCH — wyłącznik ciśnieniowy cylindrów hamulcowych
- PSH — przekaźnik SHP (przew. hamulcowego)
- SZ1 — stycznik rozrządu.

przew. CP1 wyłącznik samoczynny, rozrząd WSG 10 A przew. CP3 styk nastawnika kierunkowego NK na kierunku przew. 90 styk wyłącznika ciśnieniowego rozrządu WCR przew. 91, styk wyłącznika ciśnieniowego cy-

lindra hamulcowego WCH przew. 92 styk czynny przekaźnika PSH przew. CP6 cewka stycznika rozrządu SZ1.

Stycznik SZ1 podaje napięcie na podstawowy przewód wielokrotny rozrządu CP2.

6. Obwód nawrotnika

Symbole urządzeń

- SZ1 — stycznik rozrządu
- NG — nastawnik jazdy
- NK — nastawnik kierunkowy
- NW — nawrotnik
- SZ2 — stycznik rozrządu

Przew. CP1 stycznik rozrządu SZ1 przew. CP2 styk nastawnika jazdy NG poz. 1—43 przew. RV3 styki nastawnika kierunkowego w zależności od wybranego kierunku jazdy przew. 37 lub 38 cewka Ep napędu nawrotnika przew. CN.

7. Obwód stycznika rozrządu SZ2

Przew. CP1 stycznik rozrządu SZ1 przew. CP2 styk nastawnika jazdy NG poz. 1—43 przew. RV3 styki nastawnika kierunkowego w zależności od wybranego kierunku jazdy przew. 37 lub 38 styki pomocnicze czynne przesterowanego nawrotnika NW przew. 93 cewka stycznika rozrządu SZ2. Stycznik SZ2 bierze udział w obwodzie styczników liniowych SL.

8. Obwód przełącznika hamulca PTO

- WSG — wyłącznik samoczynny „rozzząd”
- NK — nastawnik kierunkowy
- PTO — przełącznik hamulca
- PTS — przekaźnik szybkościomierza
- ZTS — zawór elektropneumatyczny hamulca dwustopniowego
- ZTO — zawór elektropneumatyczny hamulca dla poc. towarowego.

Przełącznik hamulca ma trzy położenia T — towarowy, O — osobowy, i P — pospieszny (dwustopniowy) umożliwiający przystosowanie hamulca do rodzaju prowadzonego pociągu.

Obwody dla poszczególnych położenia przełącznika są następujące:

T — towarowy:

Przew. CP wyłącznik samoczynny „rozzząd główny” WSM 30 A, przew. CP1, wyłącznik samoczynny WSG 10 A „rozzząd” przew. CP3, styk nastawnika kierunkowego ustawionego na kierunku, przew. 88 styk przełącznika hamulca w poł. „T”, przew. 86 cewka zaworu Ep hamulca dla poc. towarowego, minus CN.

O — osobowy:

W tym położeniu przełącznik PTO stanowi trwałą przerwę od strony przewodu zasilającego 88 niezasilając żadnej z cewek zaworu Ep hamulca.

P — pospieszny:

Przew. CP, wyłącznik samoczynny „rozrząd główny” WSM 30 A przew. CP1, wyłącznik samoczynny „rozrząd” WSG 10 A przew. CP3, styk nastawnika kierunkowego poz. na „kierunku” przew. 88, styk przełącznika hamulca w położeniu „P” przew. 85 styk przekaźnika szybkościomierza PTS przew. 98, cewka zaworu Ep hamulca dwustopniowego, minus CN. Cewka przekaźnika szybkościomierza PTS dostaje zasilanie z przew. 85 poprzez styki szybkościomierza zwarte przy szybkości powyżej 55 km/godz.

§ 73

OBWODY ROZRZĄDU. RYS. 67

1. Obwód przekaźnika zanikowo-prądowego PZP

Symbole urządzeń:

- WSG — wyłącznik samoczynny
- NK — nastawnik kierunkowy
- NG — nastawnik jazdy
- PZP — przekaźnik zanikowo-prądowy

Przekaźnik PZP przeznaczony jest do zabezpieczenia obwodu głównego przed skutkami nagłego pojawienia się prądu po jego zaniku, w rezultacie czego zmusza maszynistę do powrotu nastawnika jazdy do pierwszej pozycji.

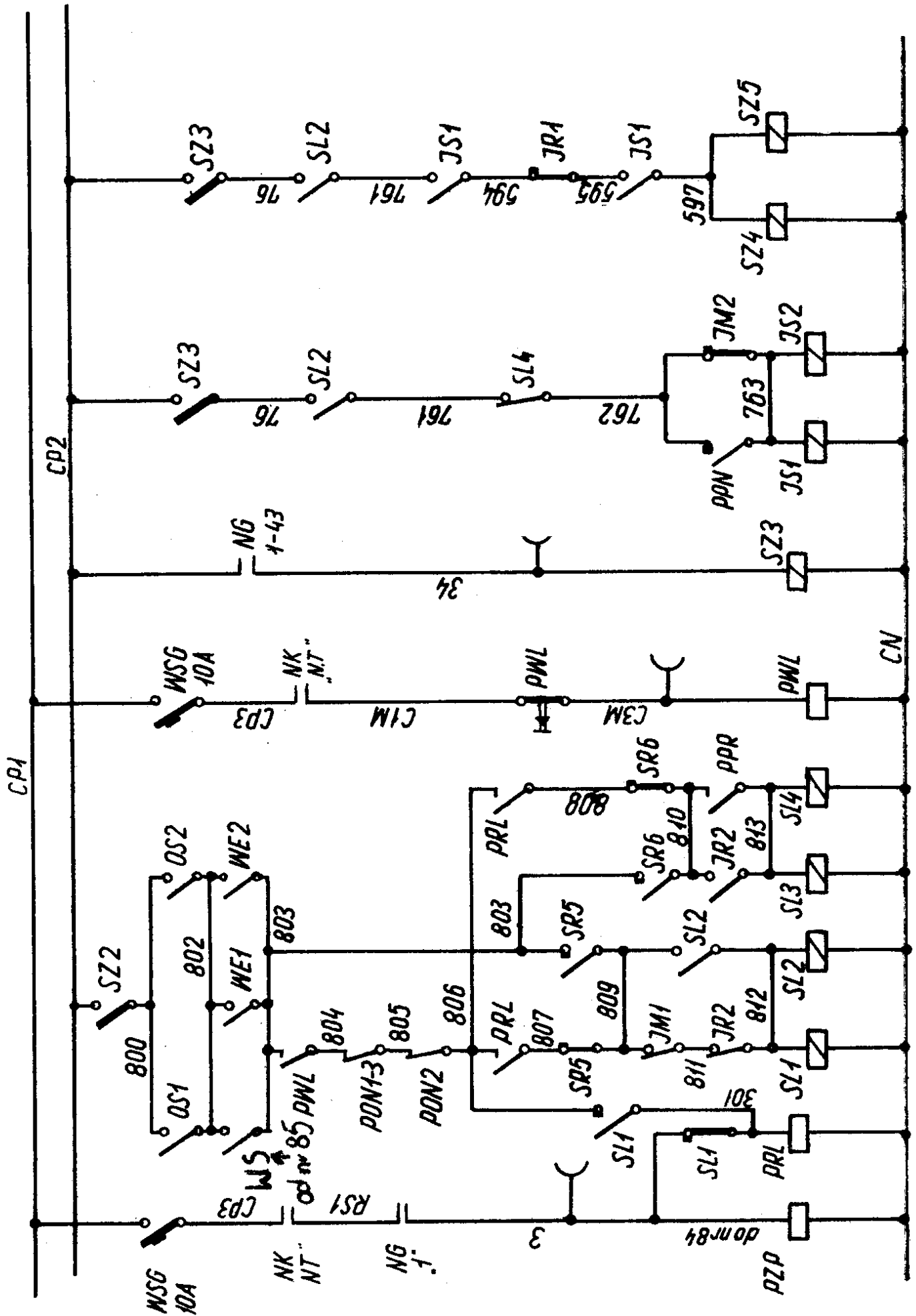
Na pierwszej pozycji nastawnika jazdy zasilana jest cewka napięciowa NN przekaźnika utrzymującego w pozycji załączonej. Od drugiej pozycji nastawnika jazdy przek. PZP utrzymany jest w pozycji załączonej przez strumień magnetyczny wytworzony przez cewkę prądową WN pod wpływem prądu płynącego w obwodzie głównym.

Obwód cewki NN PZP jest następujący:

przew. CP1 wyłącznik samoczynny „rozrząd” WSG 10 A przew. CP3 styk nastawnika kierunkowego NK na kierunku przew. RS1 styk nastawnika jazdy NG poz. 1 przew. 3 cewka NN przekaźnika zanikowo-prądowego PZP przew. CN.

2. Obwód przekaźnika PRL

- WSG — wyłącznik samoczynny
- NK — nastawnik kierunkowy
- NG — nastawnik jazdy



Styczniki pot. szeregowego

Styczniki liniowe

ET41 rys. 67 — Obwody rozrządu: styczniki liniowe, połączenia szeregowego, styczniki rozrządu

- SL1 — stycznik liniowy
- SZ2 — stycznik rozrządu
- OS1-2 — odłączniki silników trakcyjnych
- PZP — przekaźnik zanikowo-prądowy
- WS — wyłącznik szybki
- PWL — przekaźnik likwidujący (wyłączenie styczników liniowych)
- PON1-3 — przekaźnik nadmiarowy silników trakcyjnych wysoko prądowy
- PON2 — przekaźnik nadmiarowy silników trakcyjnych normalnoprądowy
- PRL — przekaźnik styczników liniowych.

Przekaźnik styczników liniowych PRL od poz. 5-tej nastawnika jazdy powoduje włączenie oporów rozruchowych R5 i R6 w obwód główny przed otwarciem styczników liniowych, ograniczając prąd rozwarcia styczników liniowych.

Obwód załączający:

Przew. CP1, wyłącznik samoczynny WSG „rozząd” 10 A, przew. CP3, styk nastawnika kierunkowego w poz. na kierunku, przew. RS1, styk nastawnika jazdy w poz. „1” przew. 3, styk bierny stycznika liniowego SL1, przew. 301, cewka przekaźnika PRL, minus CN.

Obwód utrzymujący:

Po zamknięciu się styczników liniowych SL1 i SL2 przek. PRL zasilany będzie z przew. 806, poprzez styk czynny zamkniętego SL1 w następującym obwodzie:

Przew. CP2, zamknięty stycznik rozrządu SZ2, przew. 800 styki pomocnicze załączonych odłączników silników trakcyjnych OS1 lub OS2, przew. 802 styk czynny przekaźnika PZP (na lok. od nr 85 styk pomocniczy wyłącznika szybkiego) lub podczas sterowania na „zimno” styki wyłączników krańcowych blokady szafy WN, WE1 lub WE2 przew. 803, styk czynny przekaźnika likwidującego PWL, przew. 804 styk odblokowanego przekaźnika nadmiarowego PON1-3 przew. 805, styk odblokowanego przekaźnika nadmiarowego PON2, przew. 806, styk czynny SL1, przew. 301, cewka przekaźnika PRL — minus CN.

3. Obwód styczników liniowych SL1 i SL2

Symbole urządzeń:

- SZ2 — stycznik rozrządu
- OS1-2 — odłącznik silników trakcyjnych
- PZP — przekaźnik zanikowo-prądowy
- WE1-2 — blokada szaf WN (wyłączniki krańcowe)

- PWL — przekaźnik likwidujący (otwarcie styczników liniowych)
- PON1-3 — przekaźnik nadmiarowy silników trakcyjnych wysokoprądowy
- PON2 — przekaźnik nadmiarowy silników trakcyjnych normalnoprądowy
- PRL — przekaźnik pomocniczy styczników liniowych
- SR5 — stycznik oporowy
- JM1 — stycznik mostkowy
- JR2 — stycznik jazdy równoległej
- SL1-2 — stycznik liniowy

Obwód załączający SL1 SL2

Przew. CP2 stycznik rozrządu SZ2 przew. 800 styki pomoc. odłączników silników tr. OS1 lub OS2 przew. 802 styk czynny przek. PZP (od nr 85 styk czynny na drabince wyłącznika szybkiego WS) lub podczas sterowania na zimno styki wyłączników krańcowych blokady szaf WN WE1 lub WE2 przew. 803 styk czynny przek. wyłączającego styczniki liniowe (likwidującego) PWL przew. 804 styk odblokowanego dwuczłonowego przekaźnika nadmiarowego silników trakcyjnych PON1-3 przew. 805 styk odblok. przek. nadmiarowego silników trakcyjnych PON2 przew. 806 styk czynny przek. PRL przew. 807 styk bierny stycznika oporowego SR5 przew. 809 styk bierny stycznika mostkowego JM1 przew. 811 styk bierny stycznika jazdy równoległej JR2 przew. 812 cewki napędu styczników SL1 SL2 przew. CN.

Po załączeniu się stycznika LS2 obwód zasilania cewek styczników SL1 SL2 upraszcza się z przew. 809 przez styk czynny SL2 napięcie jest podane na przew. 812 uniezależniając obwód od stanu styków biernych styczników JM1 i JR2.

Od poz. „5” nastawnika jazdy, po zamknięciu się SR5 zamknie się obwód utrzymujący styczników liniowych.

Obwód utrzymujący styczników liniowych

Przew. CP2 stycznik rozrządu SZ2 przew. 800 styki pomoc. odłączników silników trakcyjnych OS1 lub OS2 przew. 802 styk czynny przek. PZP lub WS przew. 803 styk czynny SR5 przew. 809 styk czynny SL2 przew. 812 cewki styczników SL1 SL2.

Wyłączenie styczników liniowych SL1 SL2

Do 4-tej pozycji nastawnika jazdy nastąpi po przerwaniu obwodu załączającego między przewodami 803 a 806 po zablokowaniu przekaźników nadmiarowych PON1-3, PON2 lub po otwarciu się styku czynnego przekaźnika likwidującego PWL.

Od poz. 5-tej nastawnika jazdy zadziałanie w/w urządzeń spowoduje przerwanie obwodu utrzymującego przekaźnika PRL.

Styk czynny przekaźnika PRL przerwie obwód cewek styczników SR5 i SR6 w obwodzie sterowania stycznikami oporowymi. Otwarte styczniki SR5 i SR6 wtrąca opory R5 i R6 w obwód główny ograniczając prąd rozwarcia SL1 i SL2.

Styk czynny otwartego SR5 przerwie obwód utrzymujący SL1 i SL2 między przewodami 803 i 809. Styczniki liniowe otworzą się.

Od poz. 23 i 24 nastawnika jazdy przed otwarciem się styczników liniowych po zablokowaniu przekaźników nadmiarowych PON1-3 lub PON2, styki pomocnicze tych przekaźników przerwą obwód cewek styczników oporowych SR25 i SR26 w obwodzie sterowania styczn. oporowymi. Otwarte SR25 i SR26 wtrąca opory R25 i R26 w obw. główny ograniczając dodatkowo prąd rozwarcia styczników liniowych.

4. Obwód cewki przekaźnika likwidującego PWL

Przew. CP1 wyłącznik samoczynny „rozrząd” WSG 10 A przew. CP3, styk nastawnika kierunkowego NK na kierunku, przew. C1M, przycisk impulsowy wyłączenia styczników liniowych PWL, przew. C3M, cewka przekaźnika PWL, minus CN.

5. Obwód stycznika rozrządu SZ3

Przew. CP2, styk nastawnika jazdy NG poz. 1—43 przew. 34, cewka stycznika SZ3, minus CN.

Zamknięty stycznik SZ3 podaje napięcie z przew. CP2 na przew. 76 w obwodzie:

- styczników jazdy szeregowej — oporowej JS1 i JS2
- styczników rozrządu SZ4 i SZ5
- w obwodzie utrzymującym styczników oporowych SR5, SR6, SR25, SR28, SR30

6. Obwód styczników jazdy szeregowej-oporowej JS1 i JS2.

Symbole urządzeń:

- SZ3 — stycznik rozrządu
- SL2 — stycznik liniowy
- SL4 — stycznik liniowy
- JM2 — stycznik mostkowy
- PPN — przekaźnik pozycji powrotnych
- JS1, JS2 — styczniki jazdy szeregowej oporowej.

Przew. CP2 stycznik rozrządu SZ3 przew. 76 styk czynny SL2 przew. 761 styk bierny SL4, przew. 762 styk bierny stycznika JM2 przew. 763

cewki styczników JS1, JS2, przew. CN — lokomotywa rusza na pierwszej poz. jezdnej.

7. Obwód styczników rozrządu SZ4 i SZ5

Symbole urządzeń:

- SZ3, 4, 5 — styczniki rozrządu
- SL2 — stycznik liniowy
- JS1 — stycznik jazdy szeregowej-oporowej
- JR1 — stycznik jazdy równoległej (grupowy)

Przewód CP2 stycznik rozrządu SZ3 przew. 76 styk czynny stycznika SL2 przew. 761 styk czynny stycznika JS1 przew. 594 styk bierny stycznika JR1 przew. 595 styk czynny stycznika JS1 przew. 597 cewki styczników SZ4, SZ5, przew. CN.

Stycznik SZ4 podaje napięcie z przew. CP2 na przew. 78 który jest przewodem plusowym w obwodzie załączającym dla SR1, SR2 w obwodzie utrzymującym dla pozostałych styczników oporowych z wyjątkiem SR5, SR6, SR25, SR28, SR30. Stycznik SZ5 łączy minus pomocniczy CN1 z głównym przewodem minusowym CN w obwodach uziemiających wszystkich styczników oporowych z wyjątkiem SR5, SR6, SR25, SR28, SR30.

8. Opis pierwszej pozycji jezdnej

- 1) Po ustawieniu nastawnika kierunkowego NK na kierunek zostały zamknięte obwody:
 - zawarów odcinających ZOC
 - zaworów piasecznic ZS
 - stycznika rozrządu SZ1
 - zaworów zmiany hamowania P.O.T.
- 2) Po ustawieniu nastawnika jazdy NG na 1-szą pozycję jezdnią zostały zamknięte następujące obwody urządzeń:
 - zaworów nawrotnika NW
 - stycznika rozrządu SZ2
 - przekaźnika zanikowo-prądowego PZP
 - przekaźnika styczników liniowych PRL
 - styczników liniowych SL1 i SL2
 - stycznika rozrządu SZ3
 - styczników jazdy szeregowej oporowej JS1 i JS2
 - styczników rozrządu SZ4 i SZ5.

OBWÓD STYCZNIKÓW WENTYLATORÓW OPORÓW ROZRUCHOWYCH. RYS. 68

Symbole urządzeń:

WSW	—	wyłącznik samoczynny wentylatorów oporów rozruchowych
WDW	—	wyłącznik dźwigienkowy wentylatorów oporów rozruchowych
SR30	—	stycznik oporowy
NWO	—	przełącznik nadmiarowy wentylatorów oporów rozruchowych
NWB	—	cewki blokujące przełączniki nadmiarowe
SW	—	styczniki wentylatorów oporów rozruchowych
PT	—	przełącznik zwłoczny (czasowy)
PPT	—	przełącznik pomocniczy przełącznika zwłocznego.

1. Obwód cewek styczników SW1 SW2 do nr 114

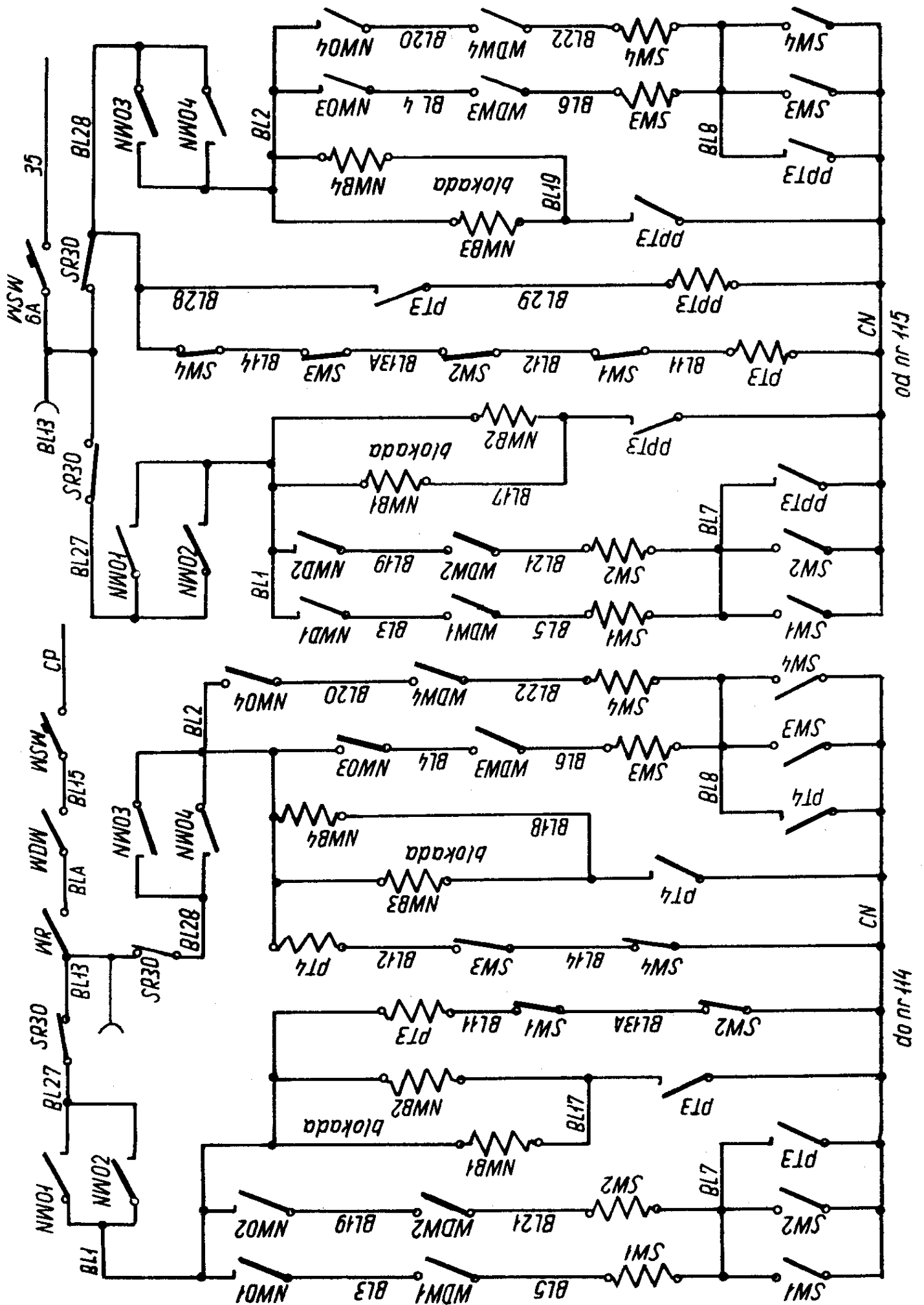
Przew. CP, wyłącznik samoczynny WSW 6 A przew. BL15, wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie WDW (tylko na kilku pierwszych lokomotywach) przew. BLA wyłącznik rozrządu WR, przew. BL13, styk bierny stycznika SR30 przew. BL27, styki odblokowanych przek. nadmiarowych NWO1 i NWO2, przew. BL1 cewka przełącznika zwłocznego PT3, przew. BL11, styk bierny stycznika wentylatora SW1, przew. BL13A, styk bierny stycznika SW2, minus CN.

Styki czynne załączonego PT3 zamkną następujące obwody:

- 1) **cewek blokady przek. nadmiarowego NWB1 i NWB2**
przew. BL1, równolegle podłączone cewki blokujące przełączników nadmiarowych NWB1 i NWB2 przew. BL17, styk czynny przełącznika zwłocznego PT3 minus CN,
- 2) **cewek styczników wentylatorów SW1 i SW2**
przew. BL1 równolegle podłączone styki odblokowanych przełączników nadmiarowych NWO1 i NWO2, przew. BL3 i BL19 wyłączniki dźwigienkowe w szafach NN, WDW1 i WDW2, przew. BL5 i BL21 cewki styczników SW1 i SW2 przew. BL7, styk czynny przełącznika PT3 — minus CN.

Styki bierne zamkniętych styczników SW1 i SW2, przerwą obwód cewki przek. PT3 lecz jego styki czynne w obwodach 1) i 2) będą zamknięte przez czas nastawionej zwłoki (1—2 sek.).

Obwód utrzymujący styczników SW1 i SW2 zamknie się poprzez własne styki czynne między przewodami BL7 a minusem CN.



ET41 rys. 68 — Obwód styczników wentylatorów oporów rozruchowych.

2. Obwód cewek styczników SW3 i SW4 do nr 114

Przew. CP, wyłącznik samoczynny WSW 6 A przew. BL15 wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie WDW (tylko na kilku pierwszych lokomotywach) przew. BLA, wyłącznik rozrządu WR przew. BL13 styk bierny stycznika SR30, przew. BL28, styki odblokowanych przekaźników nadmiarowych NWO3 lub NWO4 przew. BL2 cewka przekaźnika zwłocznego PT4 przew. BL12, styk bierny stycznika wentylatora SW3 przew. BL14, styk bierny stycznika SW4, minus CN.

Styki czynne załączonego PT4 zamkną następujące obwody:

1) cewek blokady przek. nadmiarowych NWB3 i NWB4

przew. BL2, równolegle podłączone cewki blokujące przekaźników nadmiarowych NWB3 i NWB4, przew. BL18, styk czynny PT4 minus CN;

2) cewek styczników wentylatorów SW3 i SW4

przew. BL2 równolegle podłączone styki odblokowanych przekaźników nadmiarowych NWO3 i NWO4 przewody BL4 i BL20 wyłączniki dźwigienkowe w szafach NN, WDW3 i WDW4 przewody BL6 i BL22 cewki styczników SW3 i SW4 przew. BL8 styk czynny przekaźnika PT4 minus CN.

Styki bierne zamkniętych styczników SW3 i SW4 przerwą obwód cewki przek. PT4, lecz jego styki czynne w obwodach 1) i 2) tzn. w obwodzie blokady i cewek styczników SW3 i SW4 będą zamknięte przez czas nastawionej zwłoki (1—2 sek). Obwód utrzymujący styczników SW3 lub SW4 zamknie się poprzez własne styki czynne między przewodami BL8 a minusem CN.

3. Obwód cewek styczników SW1, SW2, SW3 i SW4 od nr 115

Przew. CP2 nastawnik jazdy NG poz. 1—43 przew. 35 wyłącznik samoczynny wentylatorów WSW przew. wielokrotny BL13 styk bierny stycznika SR30 przew. BL28, styk bierny stycznika SW4 przew. BL14 styk bierny stycznika SW3 przew. BL13A, styk bierny stycznika SW2 przew. BL12 styk bierny stycznika SW1 przew. BL11, cewka przekaźnika zwłocznego PT3 przew. CN. Styk czynny załączonego przek. PT3 zamknie obwód cewki przekaźnika pomocniczego zwłocznego PPT3 między przewodami BL28 a BL29.

Styki czynne załączone PPT3 zwierają następujące obwody:

1) cewek blokady przekaźników nadmiarowych NWB1 i NWB2:

przew. BL13 styk bierny stycznika SR30, przew. BL27 równolegle podłączone styki odblokowanych przek. nadmiarowych NWO1 i NWO2 przew. BL1, równolegle podłączone cewki blokujące prze-

kaźniki nadmiarowe NWB1 i NWB2 przew. BL17 styk czynny przek. PPT3 przew. CN.

- 2) **cewek blokady przekaźników nadmiarowych NWB3 i NWB4:**
przew. BL13, styk bierny stycznika SR30 przew. BL28 równolegle podłączone styki odblokowanych przek. nadmiarowych NWO3 i NWO4 przew. BL2, równolegle podłączone cewki blokujące przekaźniki nadmiarowe NWB3 i NWB4 przew. BL19 styk czynny przek. PPT3 przew. CN.
- 3) **cewek styczników wentylatorów SW1 i SW2**
przew. BL13 styk bierny stycznika SR30 przew. BL27, równolegle podłączone styki odblokowanych przek. nadmiarowych NWO1 i NWO2.
Przew. BL1 równolegle, włączone styki odblokowanych przek. nadmiarowych NW01 i NW02, przew. BL3 i BL19 wyłączniki dźwigienkowe WDW1 i WDW2 (w szafie NN) przew. BL5 i BL21, cewki styczników SW1 i SW2, przew. BL7, styk czynny przek. PPT3 przew. CN.
- 4) **cewek styczników wentylatorów SW3 i SW4:**
przew. BL13, styk bierny stycznika SR30, przew. BL28 równolegle podłączone styki odblokowanych przekaźników nadmiarowych NWO3 i NWO4 przew. BL2 równolegle podłączone styki odblokowanych przekaźników nadmiarowych NWO3 i NWO4 przew. BL4 i BL20, wyłączniki dźwigienkowe WDW3 i WDW4 (w szafie NN) przew. BL6 i BL22 cewki styczników SW3 i SW4 przew. BL8 styk czynny przek. PPT3 przew. CN.

Styki bierne zamkniętych styczników SW1, SW2, SW3, SW4, przerwą obwód przek. PT3, który po upływie nastawionej zwłoki (1—2 sek), przerwie swoim stykiem czynnym obwód cewki przek. PPT3.

Obwody wymienione w ppkt. 1), 2), 3) i 4) zostaną rozwarte. Obwód utrzymujący dla styczników SW1 i SW2 w poz. załączonej przez własne styki czynne między przew. BL7 a CN. Obwód utrzymujący dla styczników SW3 i SW4 w poz. załączonej przez własne styki czynne między przew. BL8 a CN.

§ 75

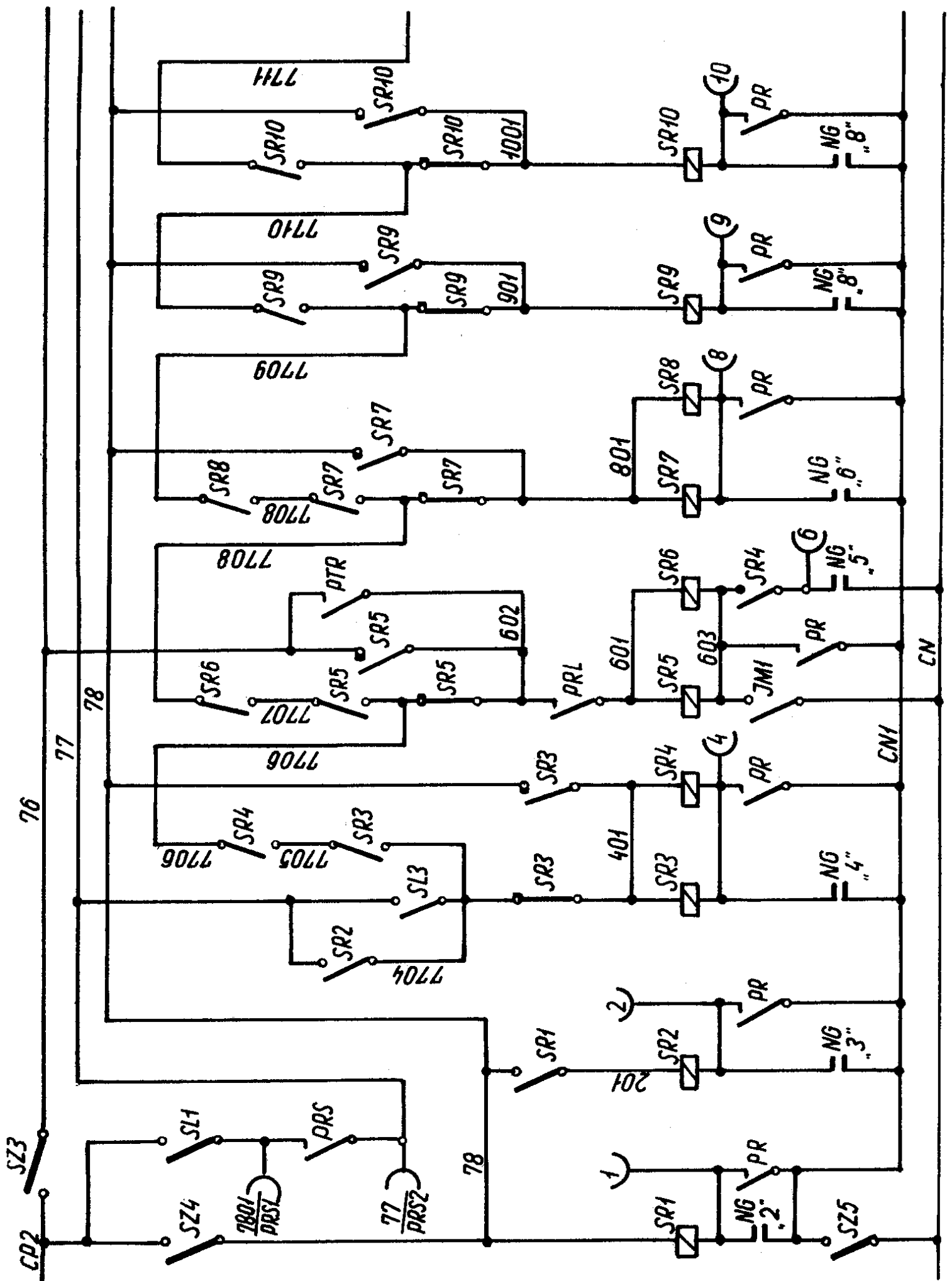
OBWÓD STYCZNIKÓW OPOROWYCH OD SR1 DO SR30.

RYS. 69, 70, 71, 72

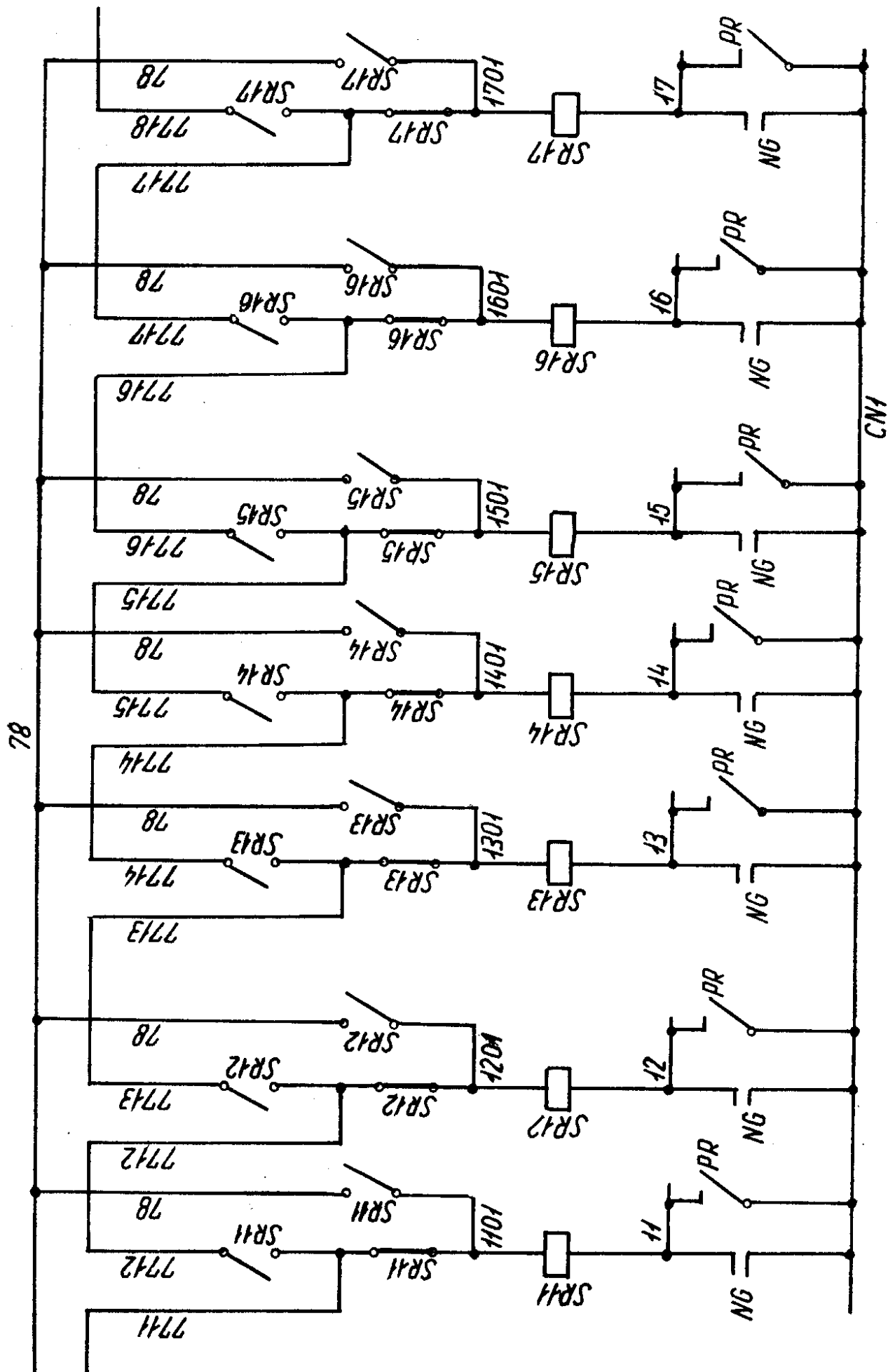
Symbole urządzeń:

SZ — styczniki rozrządu

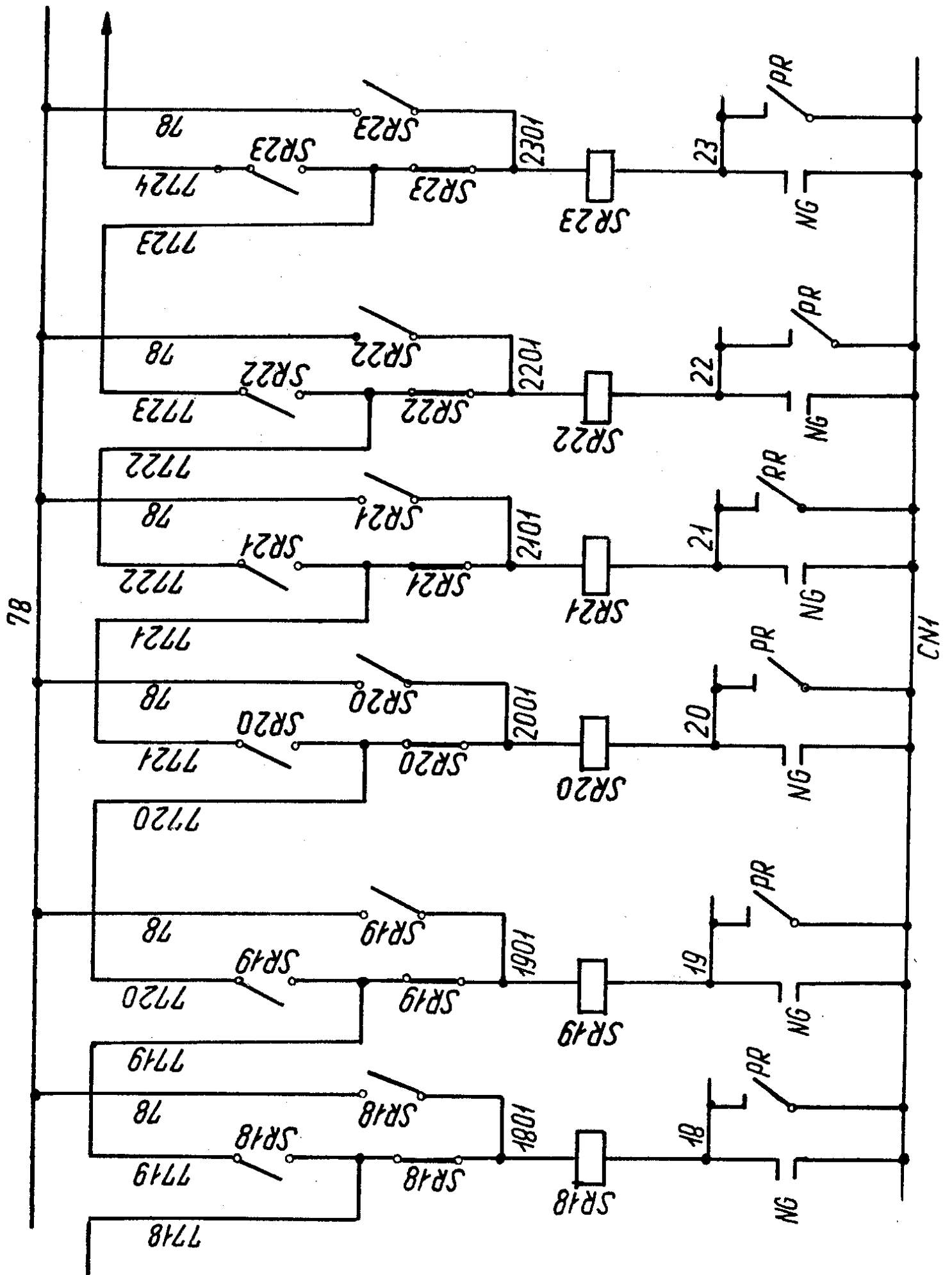
SR — styczniki oporowe



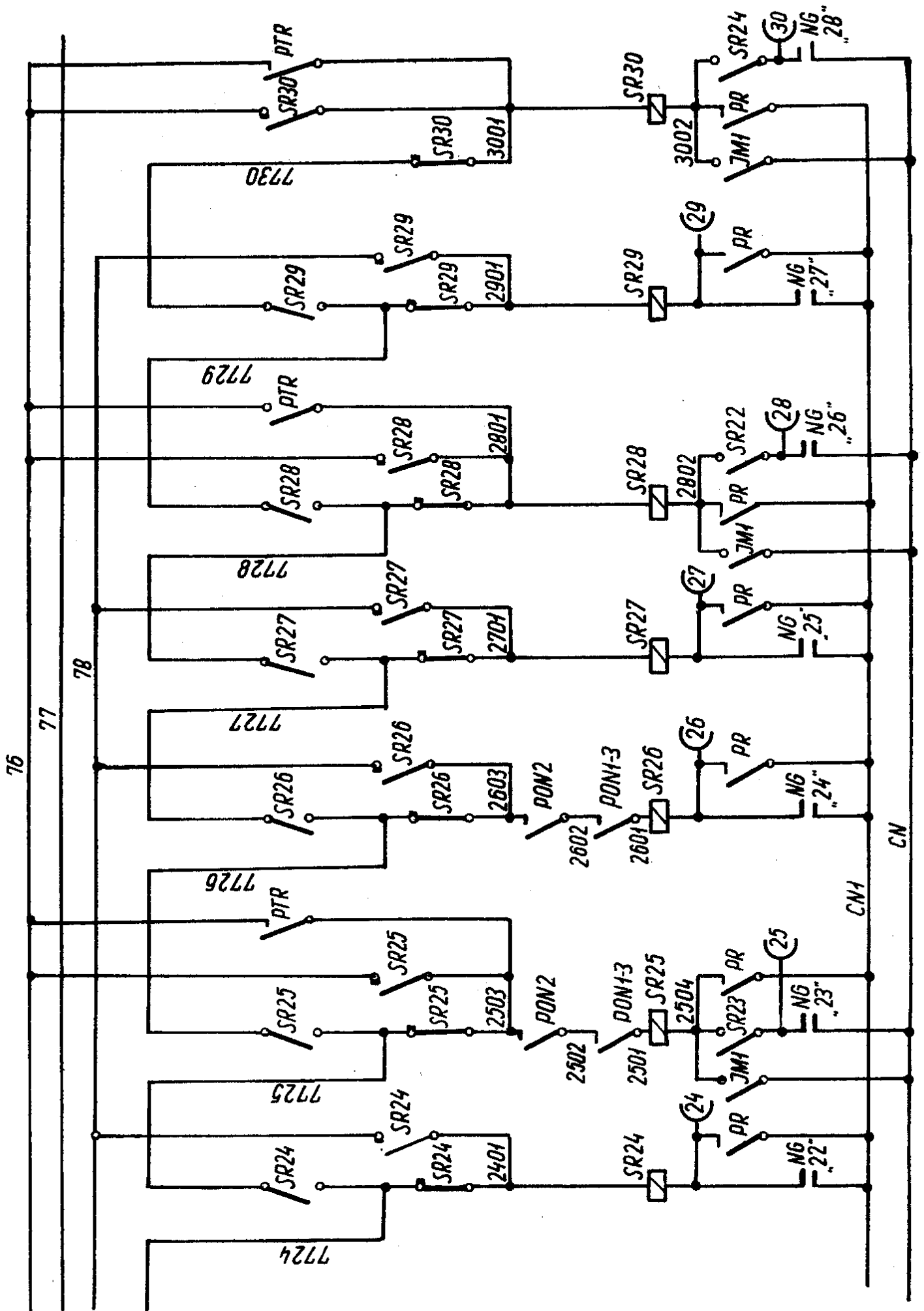
ET41 rys. 69 — Obwód styczników oporowych SR1—SR10



ET41 rys. 70 — Obwód styczników oporowych SR11—SR17.



ET41 rys. 71 — Obwód styczników oporowych SR18—SR23.



ET41 rys. 72 — Obwód styczników oporowych SR24—SR30.

- PR — przekaźnik układu równoległego
- SL — styczniki liniowe
- PRS — przekaźnik samoczynnego rozruchu
- PRL — przekaźnik pomocniczy styczników liniowych
- JM — styczniki mostkujące
- PON — przekaźniki nadmiarowe silników trakcyjnych.

Sterowanie stycznikami oporowymi w układzie szeregowym

2-ga pozycja jezdna — zamknięcie SR1

przew. CP2 stycznik SZ4 przew. 78, cewka stycznika SR1, przew. 1 styk nastawnika jazdy NG poz. „2” przew. CN1 stycznik SZ5 przew. CN.

3-cia poz. jezdna — zamknięcie SR2

przew. CP2 stycznik SZ4, przew. 78 styk czynny SR1 przew. 201 cewka stycznika SR2, styk nastawnika jazdy NG poz. „3”, przew. CN1 stycznik SZ5 przew. CN.

4-ta poz. jezdna — zamknięcie SR3 i SR4

Obwód załączający — przew. CP2 styk czynny SL1 przew. 7801 styk przekaźnika samoczynnego rozruchu PRS przew. 77 styk czynny SR2 przew. 7704, styk bierny SR3 przew. 401 cewki styczników SR3 i SR4, przew. 4 styk nastawnika NG poz. „4”, przew. CN1 stycznik SZ5 przew. CN.

Obwód utrzymujący — przew. CP2 stycznik SZ4 przew. 78 styk czynny SR3 przew. 401 cewki styczników SR3 i SR4 przew. 4 styk nastawnika NG poz. 4 przew. CN1 stycznik SZ5 przew. CN.

Uwaga: od nr 85 przek. PRS — nie ma.

Poz. 5-ta nast. jazdy — zamknięcie SR5, SR6

Obwód załączający — przew. CP2 styk czynny SL1 przew. 7801 styk PRS przew. 77 styk czynny SR2, przew. 7704 styk czynny SR3 przew. 7705 styk czynny SR4 przew. 7706 styk bierny SR5 przew. 602 styk czynny PRL, przew. 601 cewki styczników SR5, SR6, przew. 603 styk czynny SR4 przew. 6 styk NG poz. „5” przew. CN.

Obwód utrzymujący — przew. CP2 stycznik SZ3 przew. 76 styk czynny SR5 przew. 602 styk czynny PRL przew. 601 cewki styczników SR5 i SR6 przew. 603 styk czynny SR4 przew. 6 styk NG poz. „5” przew. CN.

Kolejne pozycje jezdne w układzie szeregowym.

Analogia kolejnych pozycji jezdnych polega na tym, iż obwód załączający kolejnych cewek styczników oporowych będzie przebiegał z przew. 77 styki pomocnicze czynne wszystkich do tej pozycji jezdnej zamkniętych styczników oporowych oraz styk bierny stycznika, który ma się zamknąć dopiero na danej pozycji nastawnika jazdy NG.

Obwód utrzymujący zamknie się z przew. 78 lub 76 poprzez styk czynny zamkniętego na danej pozycji stycznika oporowego.

Chronologia cech przewodów:

— Przewody czterocyfrowe o początkujących dwu cyfrach 77, są przewodami plusowymi w obwodzie załączającym. Dwie ostatnie cyfry noszą numer stycznika.

Przykład: przew. 7704 dla SR3 i SR4
7710 dla SR10
7723 dla SR23

— Przewody o końcowych cyfrach 01 są przewodami plusowymi prowadzącymi do cewek styczników. Początkowa cyfra taka jak nr zasilanego stycznika.

Przykład: przew. 201 dla SR2
601 dla SR5 i SR6
1201 dla SR12
2901 dla SR29

— Przewody dwucyfrowe 78 lub 76 są przewodami plusowymi dla obwo-
du utrzymującego.

Przykład: przew. 76 dla SR5, SR6, SR25, SR28, SR30
78 dla pozostałych styczników oporowych

— Przewody uziemiające prowadzące do styków nastawnika NG mają numery styczników.

Przykład: przew. 1 dla SR1
4 dla SR4
15 dla SR15

— Obwód uziemiający dla styczników oporowych SR5, SR6, SR25, SR28, SR30 zamyka się poprzez styk NG i przew. CN. Dla pozostałych styczników oporowych poprzez styk NG przew. CN1 stycznik rozrządu SZ5 i przew. CN.

§ 76

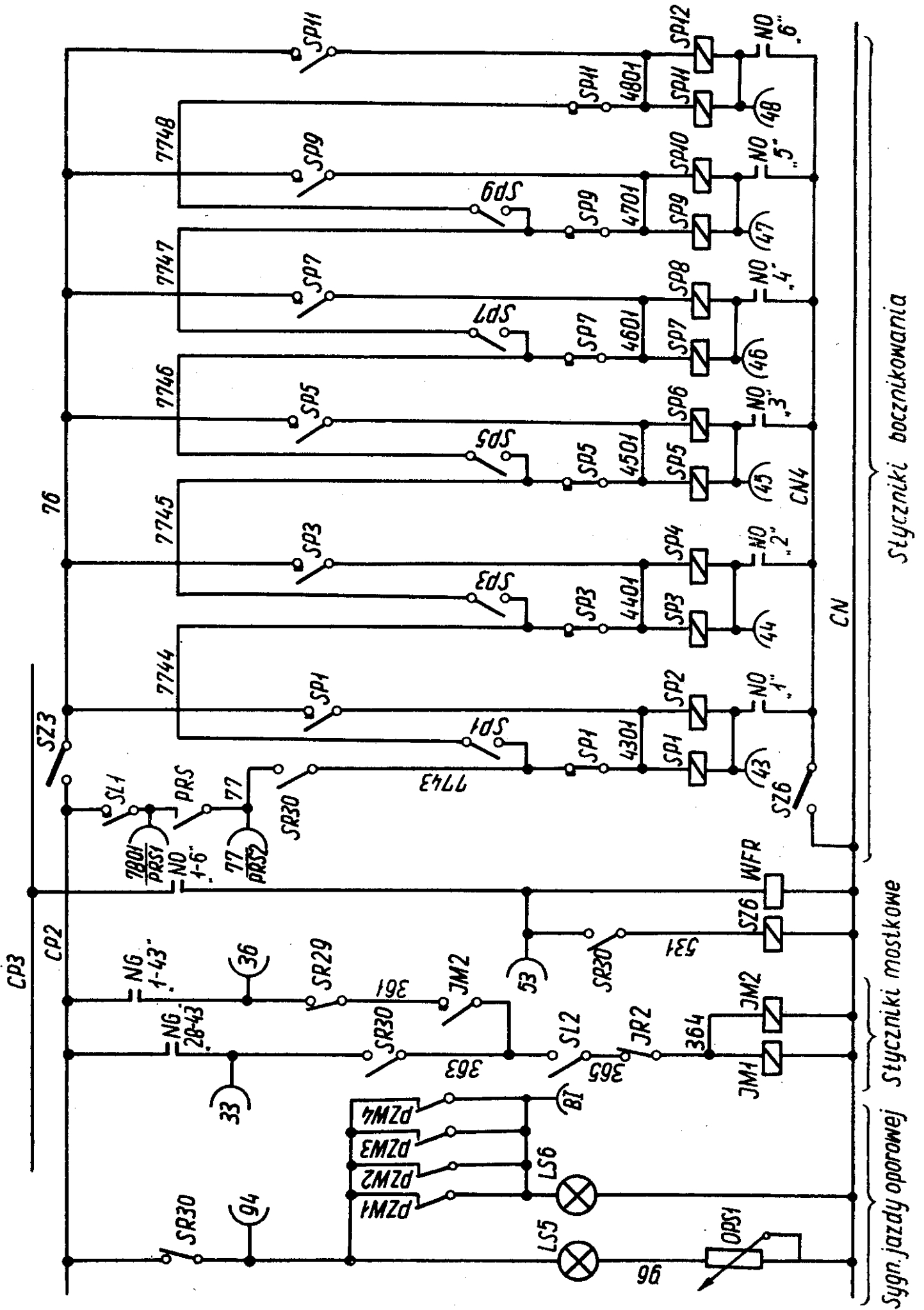
„POZ. 28”. OBWÓD STYCZNIKÓW MOSTKOWYCH I BOCZNIKOWANIA. RYS. 73

Symbole urządzeń:

LS5 — lampka sygnalizacyjna jazdy bezoporowej

LS6 — lampka sygnalizacyjna wyłączenia oporów rozruchowych

PZW — przekaźniki zanikowo-prądowe wentylatorów oporów rozruchowych



ET41 rys. 73 — Obwód styczników mostkowych i bocznikowania.

- SZ6 — stycznik rozrządu
- WFR — przekaźnik bocznikowania
- SP — styczniki bocznikowania
- NO — nastawnik bocznikowania.

Zamyka się stycznik SR30 i swoim stykiem biernym przerywa obwód lampki sygnalizacyjnej „jazda oporowa” między przewodami CP2 i 94 wespół ze stykami przekaźników zanikowo-prądowych PZW1-4 zasygnalizują przerwę w pracy wentylatorów oporów rozruchowych.

1. Obwód styczników mostkowych JM1, JM2

Przew. CP2 nastawnik jazdy NG poz. 28—43 przew. 33 styk czynny stycznika SR30, przew. 363 styk czynny stycznika SL2 przew. 365 styk bierny stycznika JR2 przew. 364 cewki styczników mostkowych JM1 JM2 — ziemia CN.

Zamknięte styczniki JM1 JM2 swymi stykami pomocniczymi powodują następujące zmiany w obwodach:

- styki czynne JM1 utrzymują w zamknięciu styczniki oporowe SR5, 6, 25, 28, 30 pomijając styki nastawnika jazdy NG i stycznik rozrządu SZ5 (rys. 69 i 72)
- styk bierny JM2 przerywa obwód cewek styczników JS1 JS2 między przewodami 762—763 — styczniki JS1 JS2 otwierają się. (rys. 67)
- styki czynne otwartego JS1 przerywają obwód styczników rozrządu SZ4, SZ5 rys. 67 powodując otwarcie wszystkich styczników oporowych oprócz SR5, 6, 25, 28, 30
- styk czynny JM2 tworzy obwód utrzymujący dla zamkniętych JM1 JM2.

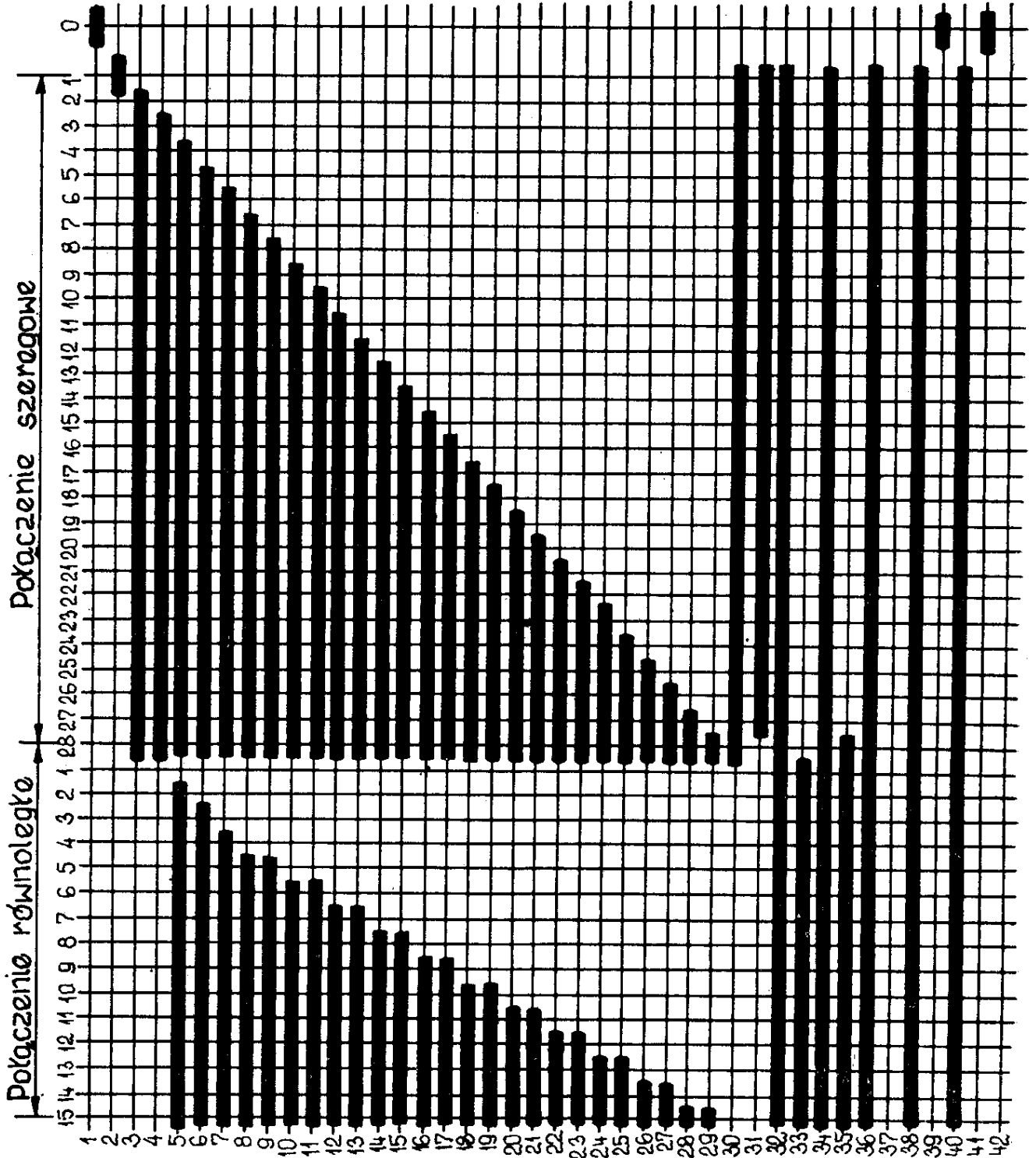
Obwód utrzymujący styczników JM1, JM2

Przew. CP2 nastawnik jazdy NG poz. 1—43 przew. 36 styk bierny stycznika SR29 przew. 361 styk czynny stycznika JM2 przew. 363 styk czynny stycznika SL2 przew. 365 styk bierny stycznika JR2 przew. 364 cewki styczników JM1 JM2 ziemia CN.

2. Obwód stycznika rozrządu SZ6 i przekaźnika WFR

Przew. CP3 nastawnik bocznikowania NO poz. 1—6 przew. 53 styk czynny stycznika SR30 przew. 531 cewka stycznika SZ6 ziemia CN. Równolegle z przew. 53 zasilona jest cewka przek. pomoc. bocznikowania WFR. Przek. WFR uniemożliwia przejście na układ równoległy po ustawieniu nastawnika bocznikowania NO na pozycję.

Nastawnik główny "NG" - rozwinięcie



RS3	5
RS1	3
1	CN1
2	CN1
4	CN1
6	CN
8	CN1
9	CN1
10	CN1
11	CN1
12	CN1
13	CN1
14	CN1
15	CN1
16	CN1
17	CN1
18	CN1
19	CN1
20	CN1
21	CN1
22	CN1
23	CN1
24	CN1
25	CN
26	CN1
27	CN1
28	CN
29	CN1
30	CN
31	CP2
32	CP2
33	CP2
RV1	CP2
34	CP2
35	CP2
36	CP2
RV3	CP2
W3	W6
69	CP2
	-L
	-L

Tabela łączzeń wykácznika rozrządu "WR".

Pozycja / Ze-cja styk	0	Z
1-2	X	
3-4		X
5-6	X	
7-8		X
9-10		X
11-12		X
13-14		X
15-16		X
17-18		X
19-20		X
21-22		X
23-24		X
25-26	X	
27-28		X

ET41 rys. 74 — Siatka nastawnika jazdy.

3. Obwód styczników bocznikowania SP1, SP12 (1 poz.)

Obwód załączający:

przew. CP2 styk czynny stycznika SL1 przew. 7801 styk przek. samoczynnego rozruchu PRS przew. 77 styk czynny stycznika SR30 przew. 7743, styk bierny stycznika SP1 przew. 4301 równoległe podłączone cewki styczników SP1 i SP2 przew. 43 nastawnik bocznikowania NO poz. „1” przew. CN4 stycznik rozrządu SZ6, przewód CN.

Obwód utrzymujący:

przew. CP2 stycznik rozrządu SZ3 przew. 76 styk czynny stycznika SP1 przew. 4301 cewki styczników SP1 i SP2 przew. 43 nastawnik bocznikowania NO poz. „1” przew. CN4 stycznik rozrządu SZ6 przew. CN.

Obwód styczników bocznikowania SP3 i SP4 (2 poz.)

Obwód załączający:

przew. CP2 styk czynny stycznika SL1 przew. 7801 styk przek. samoczynnego rozruchu PRS przew. 77 styk czynny stycznika SR30 przew. 7743 styk czynny stycznika SP1 przew. 7744 styk bierny stycznika SP3, przew. 4401, cewki styczników SP3 i SP4 przew. 44 styk nastawnika bocznikowania NO poz. „2” przew. CN4 stycznik rozrządu SZ6 przew. CN.

Obwód utrzymujący:

przew. CP2 stycznik rozrządu SZ3 przew. 76 styk czynny stycznika SP3 przew. 4401 cewki styczników SP3 i SP4 przew. 44 nastawnik bocznikowania poz. „2” przew. CN4 stycznik SZ6 przew. CN.
Następne pozycje bocznikowania analogiczne.

4. Siatka nastawnika jazdy NG. rys. 74

§ 77

PRZEJŚCIE NA UKŁAD RÓWNOLEGŁY. RYS 75

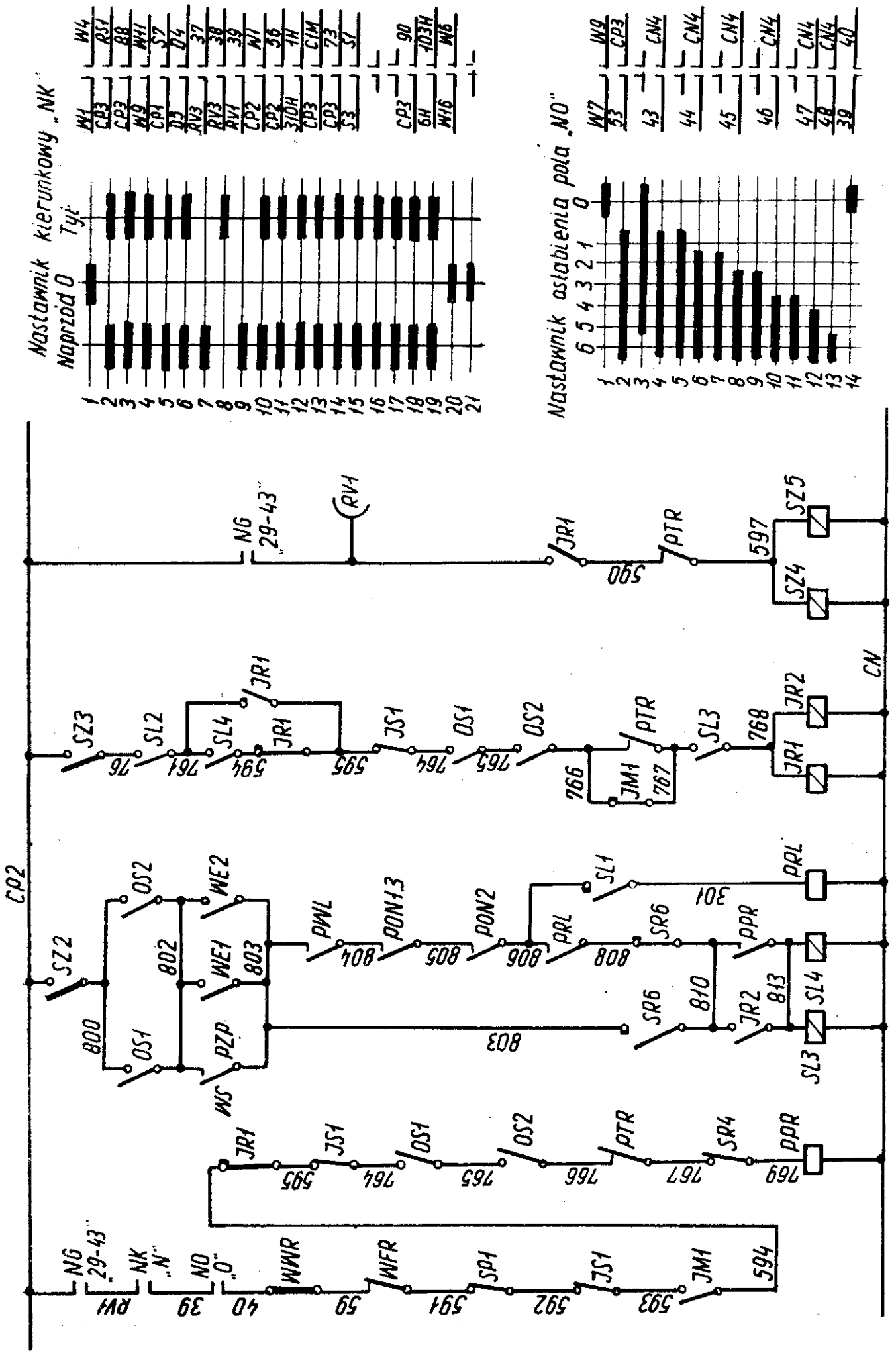
Symbole urządzeń:

- WWR — przełącznik wybiorczy „rozruch normalny”
- PTR — przekaźnik przejścia
- PPR — przekaźnik pomocniczy styczników liniowych
- WFR — przekaźnik bocznikowania
- PWL — przekaźnik likwidujący.

Poz „29” układ równoległy.

1. Obwód przek. pomoc. styczników liniowych PPR

Przew. CP2 nastawnik jazdy NG poz. 29—43 przew. RV1 styk nast. kier. NK (N) przew. 39 styk nast. bocznikowania NO („o”) przew. 40 przeł.



ET41 rys. 75 — Obwód przek. PPR, styczników SL3, SL4, JR1, JR2

pakietowy WWR „rozruch normalny” przew. 59, styk bierny przek. pomocniczego bocznikowania WFR przew. 591.

styk bierny stycznika SP1 przew. 592 styk bierny stycznika JS1 przew. 593 styk czynny stycznika JM1 przew. 594 styk bierny stycznika JR1 przew. 595 styk bierny stycznika JS1 przew. 764 styk pomoc. odłącznika pierwszej pary silników OS1 przew. 765 styk pomoc. odłącznika drugiej pary silników OS2 przew. 766 styk bierny przek. przejścia PTR przew. 767 styk bierny stycznika SR4 cewka przek. pomoc. styczników liniowych PPR przew. CN.

2. Obwód styczników SL3, SL4

Przew. CP2 stycznik rozrządu SZ2 przew. 800 styk pomoc. odłączników silników tr. OS1 lub OS2 przew. 802 styk czynny przek. zanikowo prądowego PZP lub styk na drabince wyłącznika szybkiego (od nr 85), przew. 803 styk przek. likwidującego PWL przew. 804 styk pomoc. odblokowanego przek. nadmiarowego PON1, 3 przew. 805 styk pomoc. odblokowanego przek. nadmiarowego PON2 przew. 806 styk czynny przek. styczników liniowych PRL przew. 808 styk bierny stycznika SR6 przew. 810 styk czynny przek. pomoc. styczników liniowych PPR przew. 813 cewki styczników SL3, SL4 przew. CN.

3. Obwód styczników jazdy równoległej JR1, JR2.

Przew. CP2 stycznik rozrządu SZ3 przew. 76 styk czynny SL2 przew. 761 styk czynny stycznika SL4 przew. 594 styk bierny stycznika JR1, przew. 595 styk bierny stycznika JS1 przew. 764 styk pomoc. odłącznika silników OS1 przew. 765 styk pomoc. odłącznika silników OS2 przew. 766 styk bierny przek. PTP przew. 767 styk czynny stycznika SL3 przew. 768 cewki styczników jazdy równoległej JR1, JR2 przew. CN.

Styki pomocnicze zamkniętych styczników JR1, JR2 tworzą następujące obwody:

- styk bierny stycznika JR2 przerywa obwód styczników JM1, JM2
- styk czynny stycznika JR2 tworzy obwód utrzymujący dla SL3, SL4
- styk czynny stycznika JR1 oraz styk bierny stycznika JM1 tworzy obwód utrzymujący dla JR1, JR2
- styki czynne JM1 przerywają obwód SR5, 6, 25, 28, 30
- styk czynny JR1 zamyka obwód styczników rozrządu SZ4 i SZ5 umożliwiając ponownie sterowanie stycznikami oporowymi w układzie równoległym styczniki oporowe zamykają się parami.

4. Przeznaczenie przekaźników PTR, PPN i PR.

Przekaźnik przejścia PTR — bierze udział przy cofaniu nastawnika jazdy z układu równoległego do poz. 28.

Cewka przekaźnika zasilana jest z nastawnika jazdy NG poz. „1—28” przew. 31, styk czynny z przyspieszonym zamknięciem SL4 przew. 310 przew. CN.

Przekaźnik PTR zamknięty będzie do czasu otwarcia się stycznika SL4.

Przekaźnik PTR dokonuje następujących operacji:

- stykiem czynnym zamyka obwód dla styczników mostkowych JM1 JM2 na przewodach 362—364;
- stykiem biernym przerwie obwód styczników rozrządu SZ4 i SZ5 między przewodami 596 i 597;
- stykami czynnymi zamknie obwód styczników oporowych od strony plusa SR5, SR6, SR25, SR28, SR30 z przew. 76;
- stykiem biernym otwiera obwód styczników JR1 i JR2 między przewodami 766—767, przek. PPR między przewodami 766—767, a w następstwie otwarcia się styczników SL3 i SL4.

Przekaźnik pozycji powrotnych PPN — bierze udział podczas cofania nastawnika jazdy z poz. 28 do poz. 27.

Cewka przekaźnika PPN zasilana jest z nastawnika jazdy poz. „27—1”, przew. 32, styk bierny przek. PTR, przew. 321, styk bierny stycznika SR29, przew. 322, styk czynny z przyspieszonym zamknięciem JM2, przew. 323.

Przekaźnik PPN dokonuje następujących operacji:

- stykiem czynnym z przyspieszonym zamknięciem zamknie obwód styczników JS1 i JS2 między przewodami 762, 763 (obwód utrzymania jak przy jeździe do przodu),
- stykiem czynnym między przewodami 333 i 331 zamknie obwód przekaźnika PR,
- stykiem biernym między przewodami 36 i 361 otwiera obwód styczników mostkowych JM1 i JM2.

Obwód cewki przek. PPN zostanie przerwany przez styk czynny otwartego JM2 między przewodami 322 i 323.

Przekaźnik układu równoległego PR swymi stykami czynnymi umożliwia zamknięcie styczników oporowych „od strony minusa”.

Cewka przek. PR zasilona jest z przew. 76, styk bierny stycznika SR29, przew. 333, styk czynny przek. PPN, przew. 331, styk bierny stycznika SL3, przew. 334, styk czynny stycznika SL1 przew. 332.

Po zamknięciu się styczników oporowych, styk bierny zamkniętego SR29 przerwie obwód cewki przekaźnika PR między przewodami 76 i 333.

5. Kolejność działania urządzeń na układach przejścia, rys. 76

1) Przejście na układ równoległy z poz. 28 na 29:

a) Zamknięcie obwodu przekaźnika styczników liniowych PPR.

Warunki zamknięcia PPR:

- nastawnik bocznikowania NO w poz. „O” łączy przew. 39 i 40, rys. 75
- przełącznik zakresu prądu WWR w poz. „rozruch normalny” łączy przewody 40 i 59, rys. 75
- odłączniki silników trakcyjnych OS1 i OS2 w poz. „załączony” łączą przewody 764 z 765 i 765 z 766

b) Zamknięcie styczników SL3 i SL4:

- załączony przekaźnik PPR zamknie stykiem czynnym obwód SL3 i SL4 łącząc przewody 810 z 813

c) Zamknięcie styczników grupowych IR1 i IR2:

- załączony stycznik SL4 zamknie stykiem czynnym obwód między przewodami 761 i 594;
- załączony stycznik SL3 zamknie stykiem czynnym obwód między przewodami 767 i 786

d) Otwarcie styczników mostkowych JM1 i JM2

- załączony stycznik IR2 przerwie stykiem biernym obwód JM1 i JM2 między przewodami 365 i 364.

e) Otwarcie styczników oporowych SR5, SR6, SR25, SR28, SR30, rys. 69 i 72

Otwarty stycznik JM1 przerwie stykami czynnymi obwody:

- | | |
|---------------|--------------------------------|
| dla SR5 i SR6 | — między przewodami 603 i CN |
| dla SR25 | — między przewodami 2504 i CN |
| dla SR28 | — między przewodami 2802 i CN |
| dla SR30 | — między przewodami 3002 i CN. |

f) Zamknięcie styczników rozrządu SZ4 i SZ5.

- załączony stycznik IR1 stykiem czynnym zamknie obwód między przewodami RV1 i 596;
- zamknięte SZ4 i SZ5 umożliwią ponowne sterowanie stycznikami oporowymi.

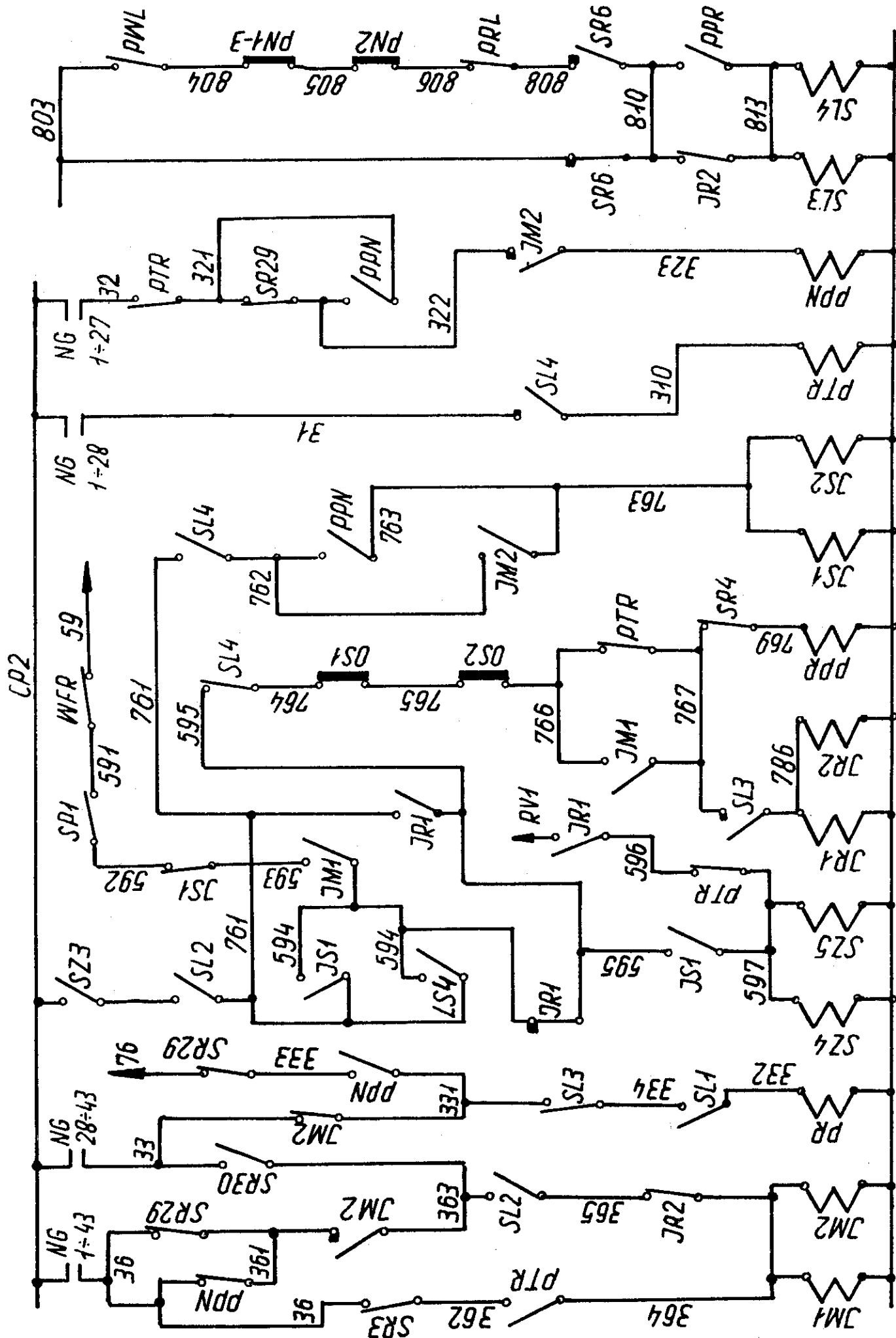
2) Cofnięcie nastawnika z układu równoległego do poz. 28

a) Otwarcie styczników rozrządu SZ4 i SZ5

- nastawnik jazdy NG na poz. „28” przerwie obwód między przewodami CP2 i RV1, rys. 74

b) otwarcie styczników oporowych SR3 do SR30

c) zamknięcie przekaźnika przejścia PTR



ET41 rys. 76 — Obwód przełączenia wkładów z pozycji „szereg” na „równoległą” i odwrotnie.

- nastawnik jazdy NG na poz. 1—28 zamknie obwód między przewodami CP2 i 31
- d) Zamknięcie styczników mostkowych JM1 i JM2.
 - przekaźnik PTR, stykiem czynnym zamknie obwód między przewodami 362 i 364
- e) Zamknięcie styczników oporowych SR5, SR6, SR25, SR28, SR30.
 - przekaźnik PTR stykami czynnymi podaje plus z przew. 76.
 - stycznik JM1 stykami czynnymi zamknie obwód uziemiający do przew. CN.
- f) Otwarcie styczników grupowych JR1, JR2
 - poprzez styk bierny przekaźnika PTR między przewodami 766 i 767
- g) Otwarcie styczników SL3 i SL4
 - poprzez styk czynny otwartego stycznika IR2 między przewodami 810 i 813
- h) Otwarcie przekaźnika PTR
 - poprzez styk czynny z opóźnionym otwarciem stycznika SL4 między przewodami 31 i 310
- i) Utrzymanie w załączeniu styczników SR5, SR6, SR25, SR28, SR30 po wyłączeniu się przek. PTR poprzez własne styki czynne z obwo-
du utrzymującego.
- 3) Cofnięcie nastawnika jazdy z poz. 28 do 27.**
 - a) Zamknięcie przekaźnika pozycji powrotnych PPN
 - nastawnik jazdy z poz. 27—1 zamknie obwód między przewodami CP2 i 32
 - b) Zamknięcie styczników jazdy szeregowej-oporowej JS1 i JS2
 - styk czynny z przyspieszonym zamknięciem przek. PPN zamknie obwód między przewodami 762 i 763.
 - c) Zamknięcie styczników rozrządu SZ4 i SZ5
 - styki czynne zamkniętego stycznika JS1 zamkną obwód między przewodami 761 i 594 oraz 595 i 597.
 - d) Zamknięcie przekaźnika układu równoległego PR
 - styk czynny zamkniętego przek. PPN zamknie obwód między przewodami 333 i 331.
 - e) Zamknięcie styczników oporowych
 - plus dla SR1 i SR2 z SZ4 i przew. 78
 - plus do pozostałych styczników oporowych z przew. 77
 - minus poprzez styki czynne przekaźnika PR i stycznik SZ5
 Utrzymanie obwo-
du styczników oporowych jak przy sterowaniu do przodu.

- f) Otwarcie styczników mostkowych JM1 i JM2
 - styk bierny zamkniętego stycznika SR29 przerwie obwód między przewodami 36 i 361.
- g) Otwarcie przekaźnika PR
 - styk bierny zamkniętego stycznika SR29 przerwie obwód między przewodami 76 i 333
- h) Otwarcie przekaźnika PPN
 - styk czynny otwartego stycznika JM2 przerwie obwód między przewodami 322 i 323.

§ 78

OBWÓD OGRZEWANIA RYS. 77

Symbole urządzeń:

WS	— wyłącznik szybki
SGP1 i SGP2	— styczniki grzania pociągu
NGP	— przekaźnik nadmiarowy grzania pociągu
WSJ	— wyłącznik samoczynny ogrzewania pociągu
WR	— wyłącznik rozrządu
WDO2	— wyłącznik dźwigienkowy ogrzewania pociągu
NGPO	— przekaźnik nadmiarowy ogrzewania pociągu
BGK	— bezpiecznik topikowy grzania kabin
SGK	— stycznik ogrzewania kabin
GK1-4	— grzejniki ogrzewania kabin
WSJ	— wyłącznik samoczynny ogrzewania kabin
WDO1	— wyłącznik dźwigienkowy ogrzewania kabin
TE2	— termostat ogrzewania kabin
WSO	— wyłącznik samoczynny grzania szyb

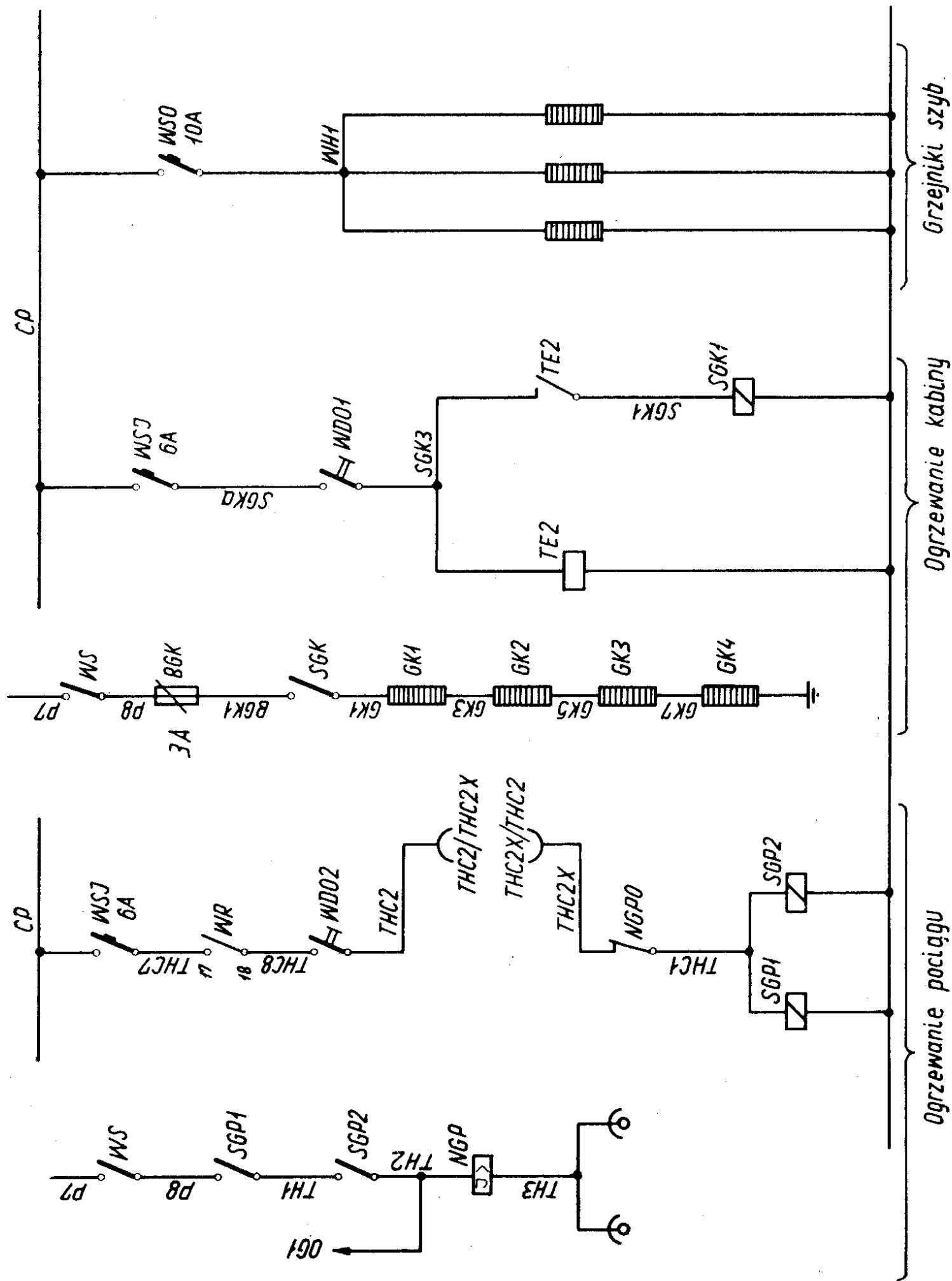
1. Obwód ogrzewania pociągu:

— Obwód WN

przew. P7, wyłącznik szybki, przew. P8, stycznik SGP1, przew. TH1, stycznik SGP2, przew. TH2 (uziemiający obwód ogrzewania przy otwartej szafie WN nr 1), przekaźnik nadmiarowy NGP, przew. TH3, gniazda muf ogrzewczych na czołownicy lokomotywy

— Obwód cewek styczników SGP1 i SGP2

przew. CP, wyłącznik samoczynny WSJ, przew. THC7, wyłącznik rozrządu WR, przew. THC8, wyłącznik dźwigienkowy WDO2, przew. wielokrotny THC2 skrzyżowany na przejściu międzyczłonowym



ET41 rys. 77 — Obwód ogrzewania.

z przew. THC2X, styk odblokowanego przekaźnika nadmiarowego NGPO w drugiej sekcji, przek. THC1, cewki styczników SGP1 SGP2 w drugiej sekcji przew. CN.

Uwaga: Obwód WN ogrzewania poc. zasilony jest z drugiej sekcji. Obwód cewek styczników sterowany z kabiny prowadzącej do zamknięcia styczników (GP w drugiej sekcji).

2. Obwód ogrzewania lokomotyw

— Obwód WN

przew. P7, wyłącznik szybki WS, przew. P8, bezpiecznik topikowy BGK, przew. BGK1, stycznik grzania kabiny SGK, cztery szeregowo połączone grzejniki GK1-4

— Obwód cewki stycznika SGK1

przew. CP, wyłącznik samoczynny WSJ przew. SGKa, wyłącznik dźwigienkowy WDO1, przew. SGK3, cewka przek. termostatu TE2, przew. CN.

Zamknięty styk czynny przekaźnika termostatu zamknie obwód dla cewki stycznika SGK1 z przew. SGK3 na SGK1.

3. Obwód ogrzewania szyb zasilany jest poprzez wyłącznik samoczynny WSO, przewodem WH1 na trzy równoległe połączone grzejniki, przew. CN.

§ 79

JAZDA NA „WYSOKIM ROZRUCHU” I „WYRÓWNANIE NACISKU NA OŚ”.

Po ustawieniu wyłącznika wybiorczego „wysoki rozruch” WWR nastąpi zablokowanie przekaźnika, nadmiarowego i wyłączenie cewki blokującej przekaźnika co umożliwi pobór prądu do 750 A.

— Obwód cewki blokującej:

Przewód CP, wyłącznik samoczynny „Rozrząd główny” przew. CP1, wyłącznik samoczynny „rozzząd”, przew. CP3, styk nastawnika kierunkowego NK na kierunku przew. 73, styk wyłącznika warstwowego WWR poz. „rozruch wysoki”, przew. 75 styk bierny wyłączonego stycznika SL4 przew. 75 A cewka blokująca przek. nadmiarowy PLN, przew. CN.

Jazda na wysokim prądzie możliwa jest przez okres 5 min. Po upływie tego czasu przekaźnik zwłoczny TU swoimi stykami włączy obwód sygnalizacji słuchowej (buczek z przew. CP2 poprzez styk przek. PZD przewodem 72).

— Obwód przekaźnika zwłocznego PZD

Przew. CP, wyłącznik samoczynny, przew. CP1, stycznik rozrządu SZ1, przew. CP2, styk nastawnika jazdy. NG poz. 1÷43 przew. 69, styk wyłącznika warstwowego poz. „rozruch wysoki”, przew. 71, cewka przekaźnika zwłocznego PZD — minus CN.

Po ustawieniu wyłącznika wyborczego nastąpi zamknięcie stycznika SDS1 i SDS2. Nastąpi częściowe zbocznikowanie uzwojeń stojanów silników pierwszych osi na wózkach w kierunku jazdy.

— Obwód styczników SDS1 i SDS2

Przewód CP1, stycznik rozrządu SZ1 przew. CP2, styk nastawnika kierunkowego NK na kierunku, przew. W1 styk pomocniczy załączonego odłącznika OS1, przew. W2, styk załączonego odłącznika OS2, przew. W3, styk nastawnika jazdy NG poz. „O” przew. W6, styk nastawnika kierunkowego NK w drugiej sekcji poz. „O” przew. W16, styk przełącznika wyborczego PWT, przew. W7, styk nastawnika bocznikowania NO poz. „O”, przew. W9, styk nastawnika kierunkowego NK w kabinie prowadzącej NK na kierunku, przew. W11, cewki styczników SDS1 i SDS2 przew. CN.

Po zamknięciu się styczników SDS1 i SDS2 ich styki czynne zamkną obwód między przewodami W5 i W6 uniezależniając obwód położenia nastawnika jazdy NG.

Dodatkowym uzależnieniem w tym obwodzie będzie styk bierny stycznika JM1 między przewodami W3 i W5.

§ 80

OBWODY SYGNALIZACJI, ODBŁOKU I OŚWIETLENIA — WEDŁUG
RYS. 78 i 79

§ 81

PRZEWODY WIELOKROTNE ET41

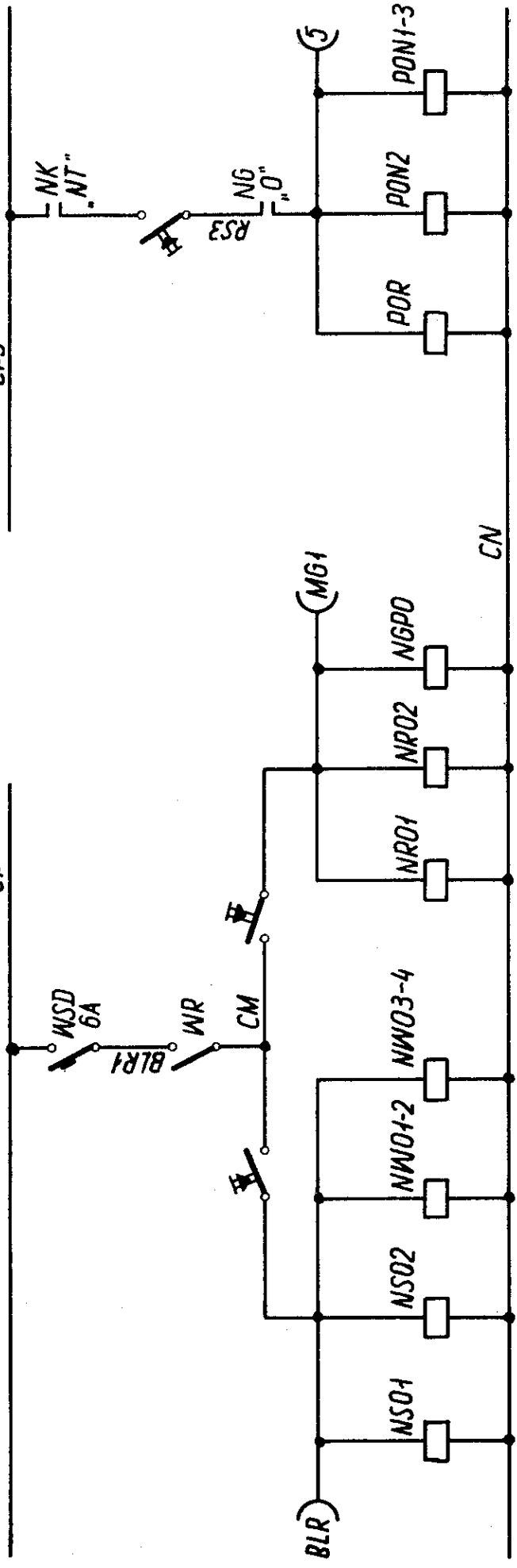
- | | |
|-----|---|
| 1-2 | — styczniki oporów rozruchowych SR1 i SR2 |
| 3 | — przekaźnik zanikowo-prądowy PZP |
| 4 | — styczniki oporowe SR3 i SR4 |
| 5 | — odblokowanie przekaźników: różnicowego i nadmiarowych silników trakcyjnych (POR, PON2 i PON1-3) |
| 6 | — styczniki oporowe SR5 i SR6 |

Odblok. przek. różnicowego i nadm. siln. trakcyjnych

CP3

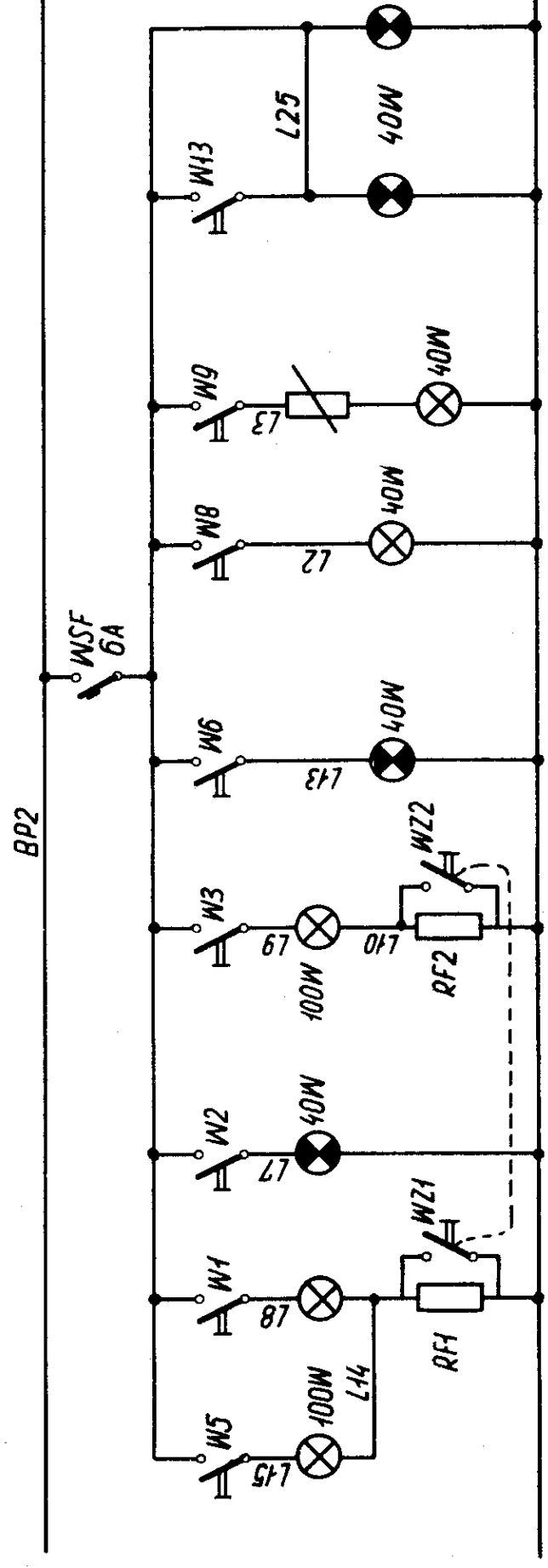
Odblok przek. nadm. spręż. i went. opor. rozruchowych

CPD



BP2

WSF 6A



Ref. sygn. Ref. prawy Sygn. czerw. lewy Ref. lewy Sygn. czerw. prawy Oświetlenie kabiny Sygnaty końcowe

ET41 rys. 78 — Sygnalizacja działania urządzeń, odblok przekaźników i oświetlenie lokomotywy.

7	— sygnalizacja zadziałania przekaźnika różnicowego PRG
8-30	— styczniki oporowe SR7 do SR30
SP2	— przewód obwodu rozrządu (rezerwowo)
31	— przekaźnik przejścia PTR
32	— przekaźnik pozycji powrotnych PPN
33	— przekaźnik układu równoległego PR
34	— stycznik rozrządu SZ3
35	— szybkościomierz rejestrujący
36	— styczniki mostkowe JM1 i JM2
37/38	— zawory Ep nawrotnika
43-48	— styczniki bocznikowania SP1-SP12
53	— stycznik rozrządu S26 i przek. bocznikowania WFR
55	— sygnalizacja zamknięcia styczników liniowych
59	— styczniki jazdy równoległej JR1 i JR2 oraz przek. PPR
75	— blokada i sygnalizacja wysokiego rozruchu
82	— sygnalizacja zadziałania przek. PON1-3 i PON2
84	— sygnalizacja poślizgu. SCR1, SCR2
85	— przekaźnik szybkościomierza PTS
86	— zawór Ep hamulca „towarowy”
94	— sygnalizacja jazdy oporowej
98	— zawór Ep hamulca dwustopniowego „pospieszny”
AS	— zawór Ep przeciwpoślizgowego przyhamowania
BL 13	— styczniki wentylatorów oporów rozruchowych
BLR	— odblok NSO1-2, NWO1-2, NWO3-4
BI	— sygnalizacja pracy wentylatorów oporów rozruchowych
C19	— styczniki sprężarek
C22 A/C22B	— styki WR drugiego członu w obwodzie wyłączników ciśnieniowych sprężarek
CI	— sygnalizacja pracy sprężarek
CMR	— odblok NRO1, NRO2, NGPO
C3M	— przekaźnik PWL (wył. styczników liniowych)
G13	— styczniki przetwornic
HS1	— stycznik SWS
HS2	— wyłączenie wyłącznika szybkiego (PPS2)
HS5/HS6	— wyłączenie wyłącznika szybkiego (PPS1)
9H	— rejestracja ciśnienia w przewodzie hamulcowym

LBR	— odłączniacz ZOH
MG1	— blokada NRO1-2 i NGPO
PG4-PG5	— pantografy od nr 85
PG5	— pantografy do nr 84
THC2x/THC2	— styczniki ogrzewania pociągu
RV1	— styczniki rozrządu S24 i S25
S3 i S6	— zawory odcinające i piasecznice
W4/W6, W16, W11	— dostosowanie sił do nacisku kół
Z2, Z3	— sygnalizacja załączenia wysokiego napięcia w drugim członie.

ROZDZIAŁ V

LOKOMOTYWA SERII ET 22

§ 82

KRÓTKI OPIS LOKOMOTYWY ET22

Lokomotywa elektryczna o układzie Co Co przeznaczona jest zasadniczo do prowadzenia ciężkich pociągów towarowych w krajowych warunkach klimatycznych.

Lokomotywa produkowana jest przez Fabrykę Wagonów „Pafawag” we Wrocławiu.

Lokomotywa przewidziana jest do pracy liniowej w ruchu towarowym (przy zachowaniu możliwości używania jej w ruchu pasażerskim) na liniach równinnych i górskich. Z uwagi na zachowanie maksymalnej prędkości 125 km/h może ona być uważana jako uniwersalna.

Lokomotywa przewidziana jest do pracy z następującymi rodzajami pociągów:

- z pociągami towarowymi o ciężarze 2500—3150 T na liniach równinnych z szybkością maksymalną 70 km/h. Na liniach tych lokomotywa może pokonywać z w/w składami pociągowymi wzniesienia miarodajne pod względem trakcyjnym do 7‰,
- z pociągami pasażerskimi o ciężarze do 650 T z szybkością maksymalną 100 km/h,
- z pociągami pasażerskimi o ciężarze do 650 T z szybkością maksymalną 125 km/h.

Przy założeniu dodatkowych statycznych oporów ruchu przy ruszaniu 5 kG/T lokomotywa może ruszać z ciężkimi pociągami towarowymi na następujących wzniesieniach:

przy średniej sile rozruchowej lokomotywy do 30 T

- z pociągiem 2500 T na wzniesieniu do 6‰,
- z pociągiem 3150 T na wzniesieniu do 4‰.

DANE TECHNICZNE LOKOMOTYWY

— Układ osi	— Co, Co
— Długość ze zderzakami	— 19240 mm
— Największa wysokość od główki szyny przy opuszczonych pantografach	— 4486 mm
— Średnica kół na okręgu tocznym	— 1250 mm
— Najmniejszy dopuszczalny promień łuku toru	— R-120 m
— Ciężar w stanie służbowym	— 120 T
— Największy nacisk osi na szyny	— 20 T
— Moc ciągła	— 3000 kW
— Moc godzinna	— 3120 kW
— Siła pociągowa przy mocy ciągłej	— 21600 kG
— Siła pociągowa przy mocy godzinnej	— 22800 kG
— Siła pociągowa przy mocy rozruchowej	— 30000 kG
— Maksymalna prędkość lokomotywy	— 125 km/h
— Prędkość przy mocy ciągłej	— 50,7 km/h
— Prędkość przy mocy godzinnej	— 50,0 km/h
— Prąd przy mocy ciągłej	— 355 A
— Prąd przy mocy godzinnej	— 370 A
— Maksymalny prąd przy rozruchu (normalny/wysoki)	— 600/750 A
— Charakterystyka napędu silnika trakcyjnego:	
a) sposób zawieszenia silnika	— całkowicie odsprężynowany
b) sposób przeniesienia napędu	— jednostronne typu „Alsthom”
— Ilość stopni osłabienia pola elektrycznego siln. trakcyjnego	— 6
— Napięcie sterowania	— 110 V ± 5%
— Napięcie ogrzewania	— 3000 V
— Jednostkowa moc lokomotywy	— 26 kW/Mg 35,3 kM/T
— Wydajność sprężarki	— 0,0283 m ³ /s 1,7 m ³ /min
— Maksymalny czas tłoczenia jednej sprężarki	— 7 ÷ 8 atn — 32 s ± 10%
— Skok tłoka cylindra hamulcowego	— 40 ÷ 60 mm
— Ciężar hamujący:	
a) hamulec pneumatyczny:	
„pospieszny”	— 163 T
„osobowo-towarowy”	— 65 T
b) hamulec ręczny z jednej kabiny	— 17 T
— Procent ciężaru hamującego:	
a) hamulec pneumatyczny:	

„pośpieszny”	124%
„osobowo-towarowy”	78%
b) hamulec ręczny z jednej kabiny	21%
hamulec ręczny hamuje	1 i 1/2 zestawu
— Urządzenia plombowane:	
a) zawory bezpieczeństwa	
b) manometry	
c) urządzenia SHP	
d) regulacja prądowa wyłącznika szybkiego.	
— Wartości prądowe przekaźników zabezpieczających obwód główny i obwody pomocnicze:	
a) przekaźnik różnicowy, różnica prądów powyżej	75 A
przekaźnik różnicowy obwodów pomocniczych	1 ÷ 6 A
b) przekaźniki nadmiarowe silników trakcyjnych	750 A i 600 A
c) przekaźnik nadmiarowy ogrzewania pociągu	200 A
d) przekaźniki nadmiarowe przetwornic	21 A
e) przekaźniki nadmiarowe silników sprężarek	8 A
f) przekaźniki nadmiarowe wentylatorów oporów rozruchowych	85 A
— Prąd znamionowy bezpieczników WN	
a) bezpiecznik sprężarek gł.	15 A
b) bezpiecznik ogrzewania kabin	5 A
c) bezpiecznik woltomierzy	1 A

PUNKTY SMARNE

Punkty smarne	Rodzaj smaru lub oleju	Częstotliwość smarowania
Sworznie zawieszenia wie- szaka klocków hamulcowych, tłoczyska cylindra hamulco- wego, zawieszenia resoru piórowego, zawieszenia belki bujakowej	smar maszynowy 2	na PO
Płytką ślizgowa ślizgu bocz- nego, kolumna ślizgu boczne- go, cylinder sprężyny ślizgu bocznego, cylinder amortyza- tora, sworzeń cięła hamul- cowego	smar maszynowy 2	na PO
Cylinder hamulcowy	smar ŁT-43	na PO
Łożyska wału hamulcowego	smar maszynowy 2	na PO
Główna przekładni zębatej	smar KZE-L KZE-Z	uzupełnienia na PC i PO, wymiana na PS, poziom 61—90 mm
Amortyzator połączenia mię- dzywózkowego	smar maszynowy 2	na PO
Sworzeń połączenia między- wózkowego	smar maszynowy 2	na PO
Łożysko zestawu kołowego	smar ŁT-43	PS
Łożyska zawieszenia wału drażonego	superol 11 W	uzupełnienia na PC przy przebiegu nie większym niż 10000 km i na PO wymiana na PS (poziom oleju 85—25 mm)
Śruba hamulca ręcznego	smar maszynowy 2	co 2 PO
Łańcuch hamulca ręcznego	olej maszynowy 40	co 2 PO
Sprężarki	olej SP10 lub Lux 8	uzupełniać w miarę uby- wania, wymiana co 3 mie- siące
Łożyska toczne silnika sprę- żarki	smar ŁT-43	na PO

1. Opis ogólny

Obwód główny jest zasilany z sieci trakcyjnej napięciem znamionowym 3000 V prądu stałego, z dopuszczalną tolerancją — 1000 V + 600 V. Styczniki liniowe i grupowe umożliwiają dokonanie połączenia silników trakcyjnych i oporów rozruchowych w trzy następujące układy:

- Połączenie szeregowe — 6 silników trakcyjnych połączonych szeregowo w jedną grupę, zasilone są poprzez szeregowo połączone sekcje oporów rozruchowych.
- Połączenie szeregowo-równoległe — silniki połączone w dwie gałęzie równoległe, po trzy silniki szeregowo w każdej gałęzi są zasilane poprzez opory rozruchowe połączone również w dwie równoległe gałęzie.
- Połączenie równoległe — silniki połączone są w 3 gałęzie równoległe, po 2 silniki szeregowo w każdej gałęzi. Sekcje oporów rozruchowych również pracują w układzie trzech równoległych gałęzi.

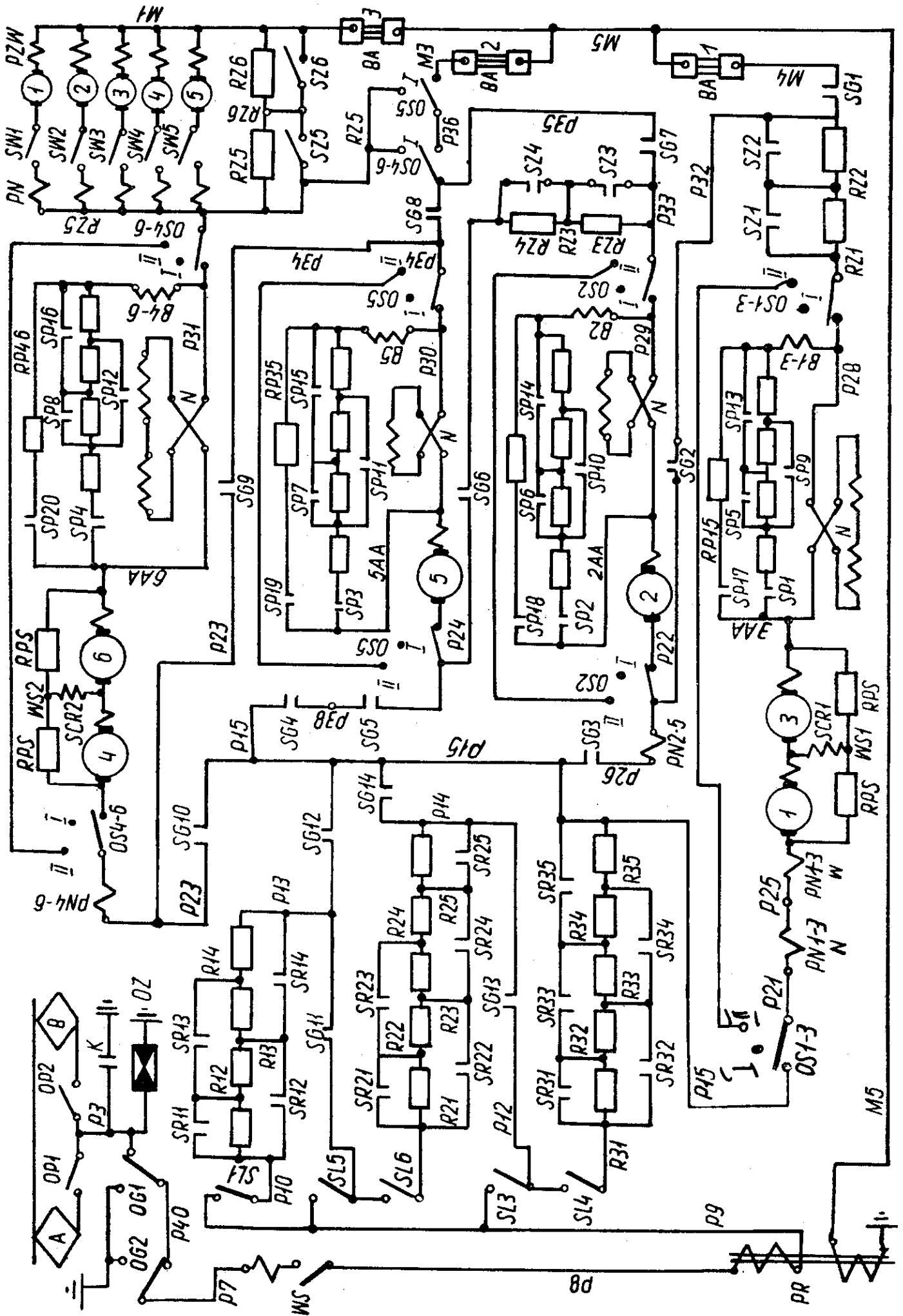
Każdy z trzech powyższych układów połączeń, po zwarceniu wszystkich oporów rozruchowych, umożliwia jazdę na 6-ciu stopniach bocznikowania wzbudzenia: 74,0%, 55,7%, 42,3%, 36,5%, 28%, 22%, które razem ze wzbudzeniem pełnym 100%, dają w sumie 21 ekonomicznych stopni jazdy.

Oslabienie wzbudzenia silników trakcyjnych pozwala na podniesienie prędkości jazdy i jest osiągane przez bocznikowanie uzwojeń biegunów głównych oporami bocznikowania wzbudzenia. W szereg z tymi oporami włączone są boczniki indukcyjne.

Stany przejściowe z połączenia szeregowego na szeregowo-równoległe i z szeregowo-równoległego na równoległe, oraz z powrotem realizowane są metodą zwierania silników trakcyjnych. Opory rozruchowe są stopniowo wyłączane metodą układu oszczędnościowego (ilość styczników mniejsza od ilości pozycji), aż do całkowitego wyeliminowania ich z obwodu.

Styczniki oporowe SR, służą do eliminacji oporów rozruchowych. Styczniki oporowe SZ wraz z oporami RZ1 do RZ6 oprócz funkcji rozruchowej spełniają następującą rolę: SZ1, SZ2, SZ3, SZ4 — dla zachowania symetrii obwodu SZ5 i SZ6 — oprócz zachowania symetrii obwodu służą do wytworzenia spadku napięcia, celem napędu wentylatorów oporów rozruchowych.

Dla lepszego wykorzystania przyczepności możliwe jest bocznikowanie uzwojeń biegunów głównych silników pierwszego wózka 1, 3, 5, kabiny A lub 6, 4, 2, z kabiny B po ustawieniu nastawnika kierunkowego na poz. N1.



ET22 rys. 80 — Obwód główny.

Przy jeździe z kabiny A — zamykają się styczniki bocznikowania SP1, SP3, SP7, SP9.

Przy jeździe z kabiny B — zamykają się styczniki bocznikowania SP4, SP2, SP6, SP12.

Na wirnikach silników trakcyjnych 1, 3 i 4, 6 zamontowany jest przekaźnik przeciwpoślizgowy, informujący m-stę poprzez sygnalizację buczka i lampki poślizgu o rolowaniu zestawu.

Przekaźnik przeciwpoślizgowy działa na zasadzie różnicy napięć na zaciskach wirników silników trakcyjnych, spowodowanej wzrostem siły elektromotorycznej rolującego zestawu, a więc i wirnika. Powstała różnica napięć na zaciskach oporów RPS spowoduje przepływ prądu przez cewkę przek. SCR.

Ze spadku napięcia na wydzielonej części oporników rozruchowych RZ5 i RZ6 (po stronie „WN”), zasilone są silniki wentylatorów oporników rozruchowych WO1 — WO5. Rozwiązanie to daje następujące korzyści, a mianowicie:

- wykorzystana jest energia elektryczna tracona normalnie w opornikach rozruchowych;
- wielkość spadku napięcia jest proporcjonalna do wielkości prądu trakcyjnego, a tym samym obroty wentylatorów są proporcjonalne do obciążenia oporników rozruchowych, dając intensywniejsze chłodzenie przy większych stratach energii w opornikach.

Dla umożliwienia jazdy przy uszkodzeniu części silników trakcyjnych z różnych grup, służą odłączniki silników trakcyjnych, za pomocą których odłącza się lub zwiera grupę lub grupy z uszkodzonym silnikiem.

Konstrukcja odłączników silników trakcyjnych umożliwia dwie wersje jazdy awaryjnej, a mianowicie:

- położenie I — jazda awaryjna równoległa stosowana przy prowadzeniu lekkich pociągów polegająca na przzerwaniu obwodu uszkodzonych silników. Wówczas możliwa jest jazda na szeregowo-równoległym połączeniu grup silników (tylko 3 silniki w szereg), jeżeli uszkodzeniu uległy silniki 1, 3 i 2 lub 4, 6 i 5, a następnie na połączeniu równoległym 2-ch par silników jeżeli uszkodzeniu uległy tylko silniki: 1 i 3 lub 2, lub 5, lub 4 i 6, albo jazda 1 parą gdy uszkodzeniu uległy silniki z różnych grup uniemożliwiających uzyskanie 2-ch par równoległych,
- położenie II — jazda na połączeniu tylko szeregowym stosowana przy prowadzeniu ciężkich pociągów, polegająca na zmostkowaniu uszkodzonych silników. Pozwala ona na wyeliminowanie z pracy następujących silników: 1 i 3, 2, 5, 4 i 6 i kontynuowanie jazdy na pozostałych nie uszkodzonych silnikach tylko do pozycji szeregowej bezoporowej.

Ponadto schemat odłączników zapewnia przerzucanie obwodu zawierającego oporniki zasilające silniki wentylatorów do innych grup silników, gdy odłączeniu podlegają silniki 5 lub 4 i 6 zapewniając tym samym wentylację oporników na wszystkich kombinacjach jazdy awaryjnej.

Znaczenie symboli na schemacie:

OP1 i OP2	— odłączniki pantografów
K	— kondensator odgromowy
OZ	— odgromnik zaworowy
OG1 i OG2	— odłącznik główny
SL1—6	— styczniki liniowe (SL2 tylko do nr 495)
SG1—SG14	— styczniki wału grupowego
SR11÷14, SR21—25, SR31—35; SZ1÷6	— styczniki oporowe,
SP1÷20	— styczniki bocznikowania
WS	— wyłącznik szybki
PR	— przekaźnik różnicowy
OS	— odłączniki silników trakcyjnych
PN	— przekaźniki nadmiarowe silników trakcyjnych
N	— nawrotnik
B	— boczniki indukcyjne
BA	— boczniki amperomierzy
SW1—5	— styczniki silników wentylatorów oporów
PZW	— przekaźniki zanikowo-prądowe wentylatorów oporów

2. Układ szeregowy

Po zamknięciu styczników liniowych SL1, 2, 4, 6, zamknął się obwód dla przepływu prądu do silników trakcyjnych.

W celu połączenia obwodu głównego należy rączkę nastawnika kierunkowego ustawić w położeniu naprzód lub w tył. Nastawnik jazdy dać na pozycję 1, w tym czasie powinny zamknąć się styczniki liniowe SL1, (SL2), SL4, SL6. Układ ten daje obwód zamknięty przez wszystkie opory rozruchowe i przez 6 silników trakcyjnych.

Przepływ prądu jest następujący:

Z sieci jezdnej pantograf A lub B, przewód P2, odłącznik pantografu OP1 lub OP2, przewód P3, odłącznik główny OG1, przewód P40, odłącznik główny OG2, przewód P7, wyłącznik szybki WS, przewód P8, przekaźnik różnicowy PR, przewód P9, zamknięty stycznik liniowy SL1, przewód P10, (zamknięty stycznik liniowy SL2, przewód P11), opory rozruchowe R11 — R14, przewód P13, zamknięty stycznik grupowy SG11, przewód P11, zamknięty stycznik liniowy SL6, przewód R21. opory rozruchowe R21 — R25, przewód P14, zamknięty stycznik grupowy SG13, prze-

wód P12, zamknięty stycznik liniowy SL4, przewód R31, opory rozruchowe R31 — R35, przewód P15, odłącznik silników OS1-3, przewód P21, przekaźnik nadmiarowy PN1-3 dwuczłonowy 600 i 750 A, przewód 1A, wirnik silnika 1, przewód 1AA — 3A, wirnik 3, przewód 3AA, nawrotnik N, przewód 1YY, uzwojenie wzbudzenia 1 silnika, przewód 1Y — 3YY, uzwojenie wzbudzenia silnika, przewód 3Y, nawrotnik N, przewód P28, odłącznik silników OS1 i 3, przewód RZ1, opory rozruchowe RZ1 i RZ2, przewód P32, stycznik grupowy SG2, przewód P22, odłącznik silników OS2, przewód 2A, wirnik silnika drugiego, przewód 2AA, nawrotnik, przewód 2Y, uzwojenie wzbudzenia, przewód 2YY, nawrotnik, przewód P29, odłącznik OS2, przewód P33, opory rozruchowe RZ3 i RZ4, zamknięty stycznik SG6, przewód P24, odłącznik silnika 5, przewód 5A, wirnik silnika 5, przewód 5AA, nawrotnik, przewód 5YY, uzwojenie wzbudzenia 5 silnika, przewód 5Y, nawrotnik, przewód P30, odłącznik silnika 5, przewód P34, zamknięty stycznik SG9, przewód P23, przekaźnik nadmiarowy 4 i 6 silnika, przewód P27, odłącznik silnika 4 i 6, przewód 4A, wirnik silnika 4, przewód 4AA, przewód 6A, wirnik silnika 6, przewód 6AA, nawrotnik i przewód 4Y, uzwojenie wzbudzenia 4 silnika, przewód 4YY, przewód 6Y, uzwojenie wzbudzenia 6 silnika, nawrotnik, przewód P31, odłącznik silnika 4 i 6 i następnie przewód RZ5 na opory RZ5 i RZ6 i przewód M1, drugą drogą równoległą na silniki 1, 2, 3, 4, 5, wentylatorów chłodzenia oporów rozruchowych i przewód M1 przez bocznik amperomierza BA3, przewód M5, przekaźnik różnicowy PR i do masy ZW.

3. Układ szeregowo-równoległy

Na układzie szeregowo-równoległym mamy dwie gałęzie przepływu prądu przez opory rozruchowe oraz dwie grupy silników po 3 silniki w grupie. Przepływ prądu odbywa się następująco:

Z pantografu na odłącznik pantografu przewód P3, odłącznik OG1, przewód P40, odłącznik OG2, przewód P7, wyłącznik szybki WS, przewód P8, przekaźnik różnicowy PR, przewód P9.

I gałąź przepływu prądu przez opory rozruchowe: zamknięty SL1, przewód P10, (zamknięty SL2) grupy oporów rozruchowych R11-R14, przewód P13, zamknięty stycznik SG11, przewód P11, zamknięty stycznik SL6 grupę oporów R21-R25, przewód P14, zamknięty stycznik SG14, przewód P15.

II gałąź przepływu prądu przez opory rozruchowe. Przewód P9, zamknięty stycznik SL3, przewód P12, zamknięty stycznik SL4, grupy oporów rozruchowych R31-R35, przewód P15. Z przewodu P15 rozgałęzia się na dwie grupy silników trakcyjnych.

I grupa — Przewód P15 odłącznik silnika 1 i 3 przewód P21, przekaźnik nadmiarowy 1 i 3 PN(N) przewód P25, przekaźnik nadmiarowy 1 i 3 PN(W) przewód 1A, wirnik 1 silnika, przewód 1AA, przewód 3A, wirnik 3 silnika, przewód 3AA, nawrotnik przewód 1YY, uzwojenie wzbudzenia 1 silnika przewód 1Y, przewód 3YY, uzwojenie wzbudzenia 3 silnika przewód 3Y nawrotnik przewód P28 odłącznik silnika 1 i 3 opory RZ1 i RZ2, przewód P32, zamknięty stycznik SG2 przewód P22, odłącznik silnika 2 przewód 2A wirnik 2 silnika przewód 2AA, nawrotnik, przewód 2Y, uzwojenie wzbudzenia 2 silnika, przewód 2YY, nawrotnik przewód P29 odłącznik silnika 2 przewód P33 zamknięty stycznik SG7 przewód P35 odłącznik silnika 4 i 6 przewód P36 odłącznik silnika 5 przewód M3, bocznik amperomierza BA2 przewód M5.

II grupa — Przewód P15 zamknięty stycznik SG4 przewód P38, zamknięty stycznik SG5 przewód P24, odłącznik silnika 5 przewód 5A wirnik silnika 5 przewód 5AA, nawrotnik, przewód 5YY uzwojenie wzbudzenia 5 silnika przewód 5YY nawrotnik, przewód P30 odłącznik silnika 5, przewód P34, zamknięty stycznik SG9, przewód P23, przekaźnik nadmiarowy silników 4 i 6 przewód P27, odłącznik silnika 4 i 6, przewód 4A, wirnik silnika czwartego przewód 4AA, przewód 6A wirnik 6 silnika przewód 6AA, nawrotnik, przewód 4Y uzwojenie wzbudzenia 4 silnika przewód 4YY, przewód 6Y, uzwojenie wzbudzenia 6 silnika, przewód 6YY nawrotnik, przewód P31 odłącznik silnika 4 i 6 przewód RZ5 na opory RZ5 i RZ6, przewód M1 i równoległe na 5 silników wentylatorów chłodzenia oporów, przewód M1 bocznik amperomierza BA3 przewód M5 przekaźnik różnicowy PR i przewód ZN.

4. Układ równoległy

Przy połączeniu równoległym prąd płynie 3 gałęziami przez opory rozruchowe oraz na trzy grupy silników trakcyjnych.

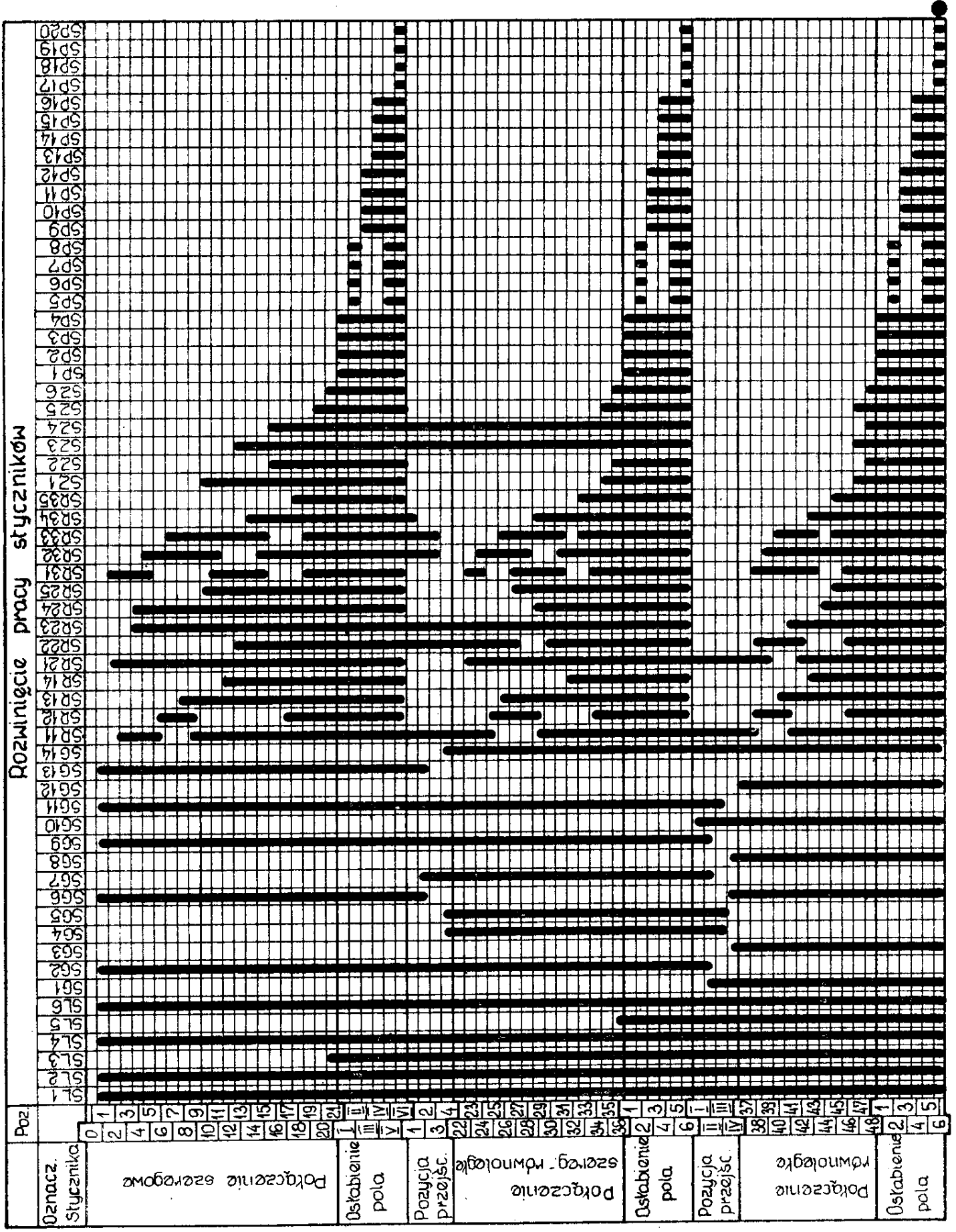
I gałąź przez opory rozruchowe: przewód P9, zamknięty stycznik SL1, przewód P10, zamknięty (stycznik SL2) opory rozruchowe R11-R14 przewód P13 stycznik SG12 przewód P15.

II gałąź przez opory rozruchowe: przewód P9, zamknięty stycznik SL5, przewód P11, zamknięty stycznik SL6, opory rozruchowe R21-R25, przewód P14 zamknięty stycznik SG14, przewód P15.

III gałąź przez opory rozruchowe: przewód P9, zamknięty stycznik SL3, przewód P12, zamknięty stycznik SL4, opory rozruchowe R31-R35, przewód P15.

Z przewodu P15 prąd płynie na 3 grupy silników trakcyjnych.

I grupa: Przewód P15, odłącznik silnika 1 i 3, przewód P21, przekaźnik



ET22 rys. 81 — Tabela łączy styczników.

nadmiarowy PN1 i 3 (N) przewód P25, przekaźnik nadmiarowy 1 i 3 (W) przewód 1A wirnik 1 silnika przewód 1AA przewód 3A wirnik 3 silnika przewód 3AA nawrotnik, przewód 1Y uzwojenie wzbudzenia 1 silnika, przewód 1YY przewód 3Y, uzwojenie wzbudzenia 3 silnika, przewód 3YY, nawrotnik przewód P28, odłącznik silnika 1 i 3 opory RZ1 i RZ2, przewód P32, zamknięty stycznik SG1, przewód M4 boczniak amperomierza BA1, przewód M5.

II grupa: Przewód P15, zamknięty stycznik SG3, przewód P26, przekaźnik nadmiarowy 2 i 5 silnika, przewód P22, odłącznik silnika 2, przewód 2A, wirnik 2 silnika, przewód 2AA, nawrotnik przewód 2Y, uzwojenie wzbudzenia 2 silnika, przewód 2YY, nawrotnik, przewód P29, odłącznik silnika 2, przewód P33, opory RZ3 i RZ4, zamknięty stycznik SG6, przewód P24, odłącznik silnika 5, przewód 5A, wirnik 5 silnika, przewód 5AA, nawrotnik, przewód 5Y, uzwojenie wzbudzenia 5 silnika, przewód 5YY nawrotnik, przewód P30 odłącznik silnika 5 przewód P34, zamknięty stycznik SG8, przewód P35, odłącznik silnika 4 i 6 przewód P36, odłącznik silnika 5 przewód M3, boczniak amperomierza BA2 przewód M5.

III grupa: Przewód P15, zamknięty stycznik SG10, przewód P23, przekaźnik nadmiarowy 4 i 6 silnika przewód P27, odłącznik silnika 4 i 6 przewód 4A, wirnik 4 silnika, przewód 4AA, przewód 6A, wirnik 6 silnika, przewód 6AA nawrotnik, przewód 4Y, uzwojenie wzbudzenia 4 silnika przewód 4YY przewód 6Y uzwojenie wzbudzenia 6 silnika przewód 6YY nawrotnik, przewód P31 odłącznik silnika 4 i 6 przewód RZ5 opory RZ5 i RZ6 przewód M1 i równolegle na 5 silników wentylatorów oporów, przewód M1, boczniak amperomierza BA3 przewód M5 przekaźnik różnicowy PR i przewód ZN.

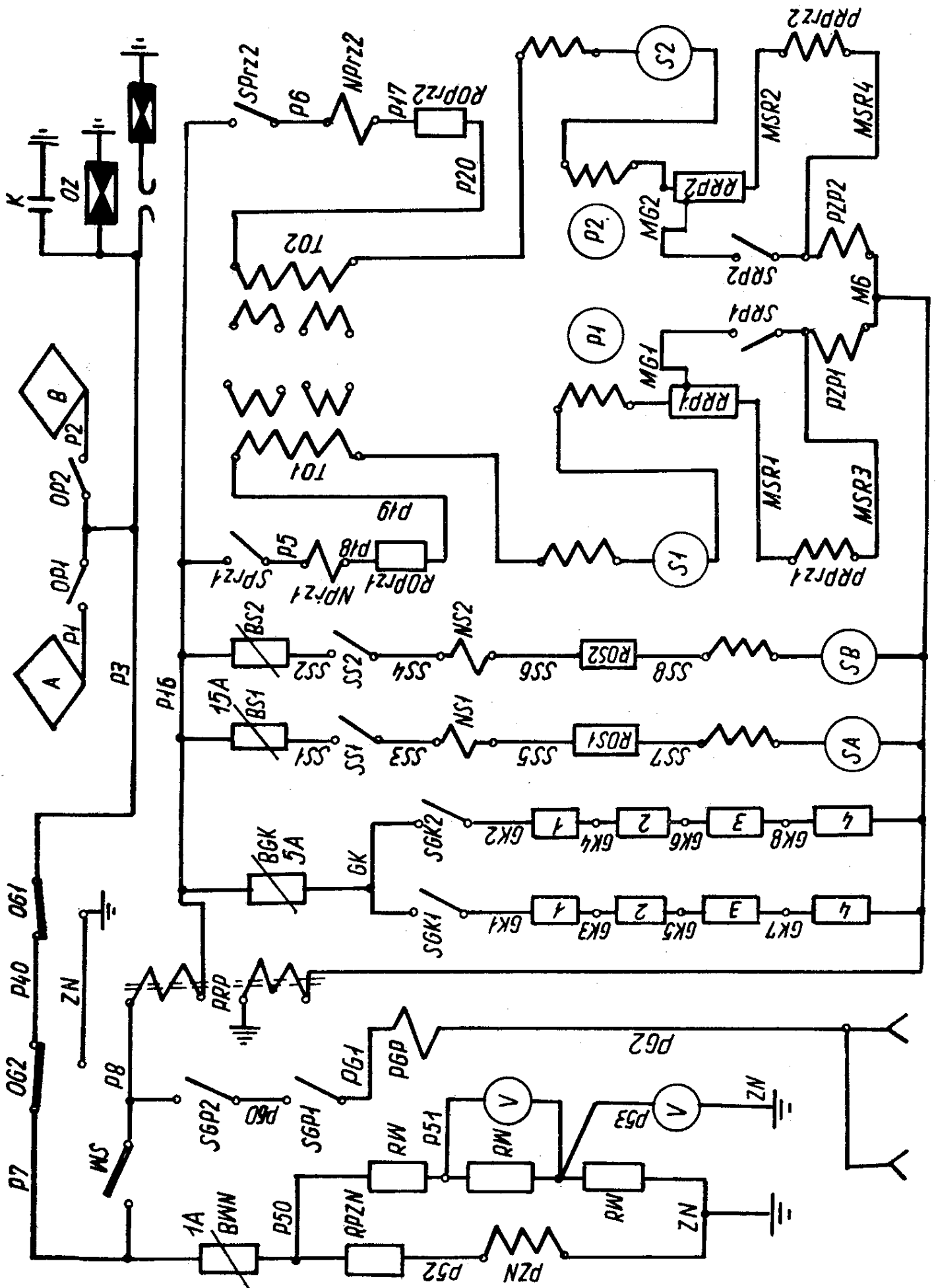
Kolejność zamykania styczników wg załączonej tabeli — rys. 81.

§ 87

OBWODY POMOCNICZE WN RYS. 82

W skład obwodów pomocniczych WN wchodzi urządzenia:

- Przekaznik zanikowo-napięciowy PZN.
- Dzielnik napięcia dla woltomierzy liniowych.
- Ogrzewanie pociągu.
- Ogrzewanie kabin.
- Silniki sprężarek głównych.
- Silniki przetwornic.



ET22 rys. 82 — Obwody pomocnicze WN.

Symbole na schemacie:

OP1 i OP2	— odłączniki pantografów
OG1 i OG2	— odłączniki główne
WS	— wyłącznik szybki
PRP	— przekaźnik różnicowy obwodów pomocniczych
BWN	— bezpiecznik dzielnika napięć i przekaźnika PZN
BGK	— bezpiecznik grzania kabin
BS1 i BS2	— bezpiecznik silników sprężarek
RPZN	— opór PZN-a
RW	— opory dzielnika napięć
PZN	— cewka przekaźnika zanikowo-napięciowego
SGP1 i SGP2	— styczniki ogrzewania pociągu
PGP	— przekaźnik nadmiarowy grzania pociągu
SGK1 i SGK2	— styczniki ogrzewania kabin
SS1 i SS2	— styczniki silników sprężarek
ROS1 i ROS2	— opory ochronne
NS1 i NS2	— przekaźniki nadmiarowo-prądowe silników sprężarek
SPrz1-2	— styczniki przetwornic
ROPrz1-2	— opory ochronne
NPrz1-2	— przekaźniki nadmiarowo-prądowe 21 A
RRP1-2	— opory rozruchowe silników przetwornic 40 Ω
PRPrz1-2	— przekaźniki rozruchowe przetwornic
SRP1-2	— styczniki rozruchowe przetwornic
PZP1-2	— przekaźniki zanikowo-prądowe.

1. Obwód przekaźnika zanikowo-napięciowego PZN.

Pantograf A lub B, przew. P1 lub P2, załączone odłączniki OP1 lub OP2, przew. P3, zamknięty odłącznik OG1, przew. P40, zamknięty odłącznik OG2, przew. P7, bezpiecznik 1 A, przew. P50, opór RPZN, przew. P52, cewka PZN, minus ZN.

2. Obwód dzielnika napięć — zabezpieczony jest bezpiecznikiem BWN 1 A z przew. P7 na P50, przew. P50 zasila trzy opory połączone szeregowo i do minusa ZN. Między pierwszym a drugim oporem RW wyprowadzone są odczepy przew. P51 i P53, z których zasilane są woltomierze liniowe.

3. Obwód ogrzewania pociągu — przew. P7, wyłącznik szybki WS przew. P8, zamknięty stycznik SGP2, przew. P60, zamknięty stycznik SGP1, przew. PG1, cewka prądowa przekaźnika nadmiarowego grzania pociągu PGP, przew. PG2 gniazda i wtyczki ogrzewcze na czołownicach.

4. Obwód ogrzewania kabin — przew. P7, wyłącznik szybki WS, przew. P8, cewka przekaźnika różnicowego obwodów pomocniczych PRP, przew. P16, bezpiecznik BGK5 A, przew. GK, zamknięte styczniki SGK1 lub SGK2, przew. GK1 lub GK2, grzejniki kabin „A” z GK1 na GK3—GK5—GK7 — cewka wtórna PRP minus ZN, grzejniki kabiny „B” z GK2 na GK4, GK6, GK8, cewka wtórna PRP minus ZN.

5. Obwody silników sprężarek.

Obwód silnika sprężarki „A” przew. P8 cewka PRP, przew. P16, bezpiecznik BS1 15 A, przew. SS1, zamknięty stycznik SS1, przew. SS3, cewka przekaźnika nadmiarowego NS1, przew. SS5, opór ROS1, przew. SS7, uzwojenie stojana, wirnika, przew. M6, cewka PRP i przew. ZN.

Obwód silnika sprężarki „B”, przew. P8, cewka PRP, przew. P16, bezpiecznik BS2, 15 A, przew. SS2, zamknięty stycznik SS2, przew. SS4, cewka przek. nadmiarowego NS2, przew. SS6, opór ROS2, przew. SS8, uzwojenie stojana, wirnika, przew. M6, cewka PRP, przew. ZN.

6. Obwody silników prądnic.

— Obwód silnika S1, przew. P8, cewka PRP, przew. P16, zamknięty stycznik SPrz1, przew. P5, przekaźnik nadmiarowy NPrz1, przew. P18, opór ochronny ROPrz1, przew. P19, uzwojenie transformatora TO1, uzwojenie szeregowo silnika, uzwojenie wirnika, uzwojenie bocznikowe prądnicy, przew. MG1, opór rozruchowy RRP1, przew. MSR1, przekaźnik rozruchowy PRPrz1, przew. MSR3, przek. zanikowo-prądowy PZP1, przew. M6, cewka PRP przew. ZN. Obwód silnika S2 analogiczny jak dla S1 cechy przewodów i nazwy urządzeń na schemacie.

§ 88

OPIS URUCHOMIENIA LOKOMOTYWY. RYS. 83

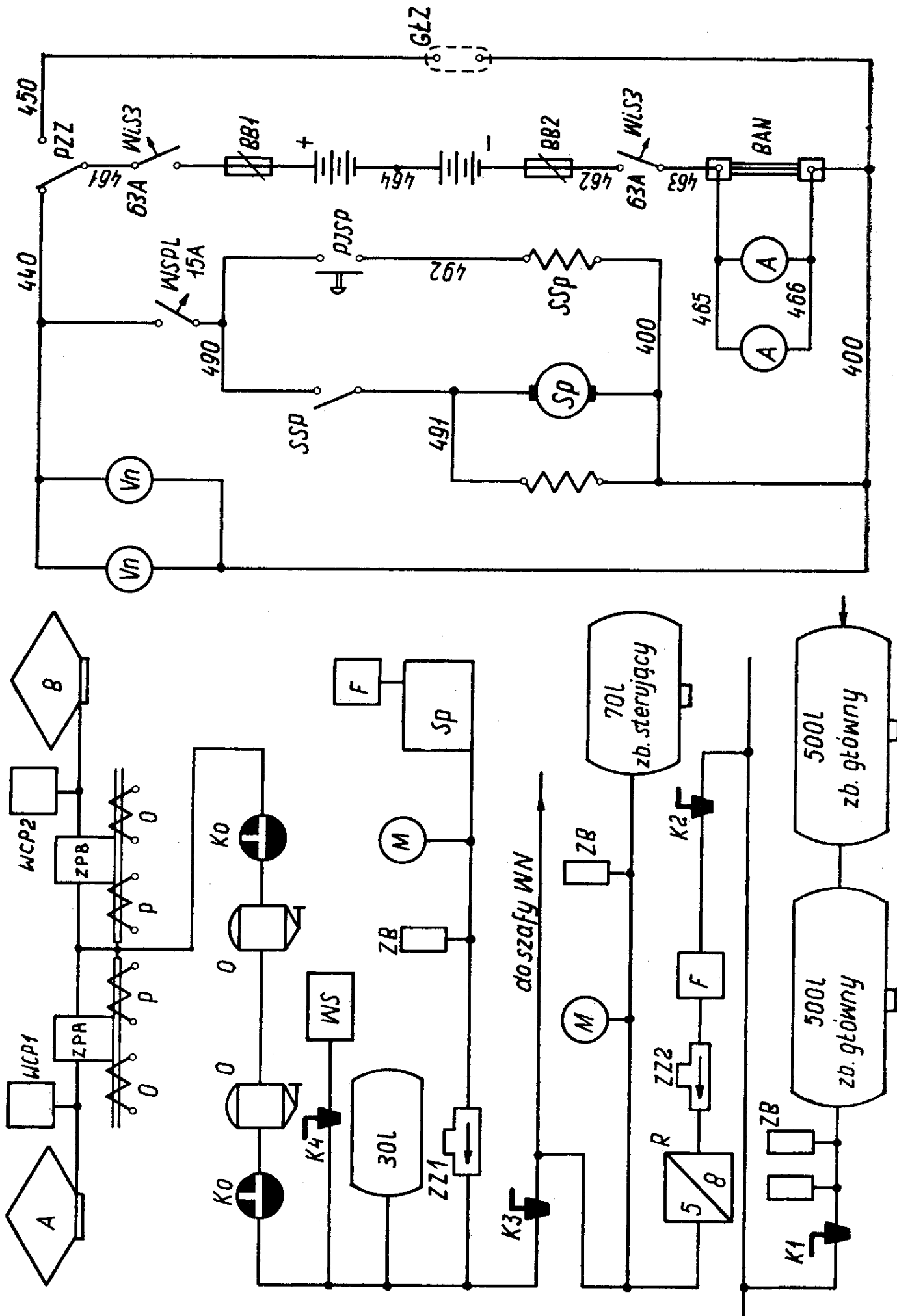
1. Czynności przy uruchomieniu.

- Zamknąć drzwi przedziału WN oraz blokadę.
- Sprawdzić czy otwarte są żaluzje wentylacyjne w/g położenia rączek na korytarzach.
- W szafie NN „B” załączony wyłącznik samoczynny przetwornicy W i S. 1 i 2.
- Na pulpicie kabiny „A” lub „B” pod pokrywą załączamy następujące wyłączniki samoczynne:

- pantografy, przetwornice, reflektory, piasecznice, sprężarki, rozrząd, wentylatory, oświetlenie ogólne.
- Pod mniejszą pokrywą na pulpicie sprawdzamy położenie odłącznika nożowego ładowania baterii, przetwornica I lub II.
- Wyłącznik stabilny wyłącznika ciśnieniowego sprężarek ustawić w położeniu „wyłączony”.
- W przedziale maszynowym „B” na ramie pneumatycznej otworzyć:
 - kurek odcinający zbiornik rozrządu 70 L
 - kurek odcinający zawór ZO
- Pod mniejszą pokrywą załączamy odłącznik nożowy baterii.
- W szafce NN „A” załączamy;
 - wyłącznik wyborczy przetwornicy w położenie 1+2
 - wyłącznik wyborczy sprężarek w położenie 1+2
 - wyłącznik samoczynny szybkościomierza WSOd
 - wyłącznik samoczynny odbloków
 - wyłącznik samoczynny rozrządu
 - wyłącznik samoczynny przetwornicy
 - wyłącznik samoczynny baterii.

Po załączeniu baterii zadziała buczek SHP, należy wówczas w kabinie m-ty ustawić na kierunek nastawnik kierunkowy i przyciskiem odbloko-
wać SHP, po czym nastawnik kierunkowy ustawić na „O”.

- Na ramie pneumatycznej przedziału maszynowego „A” otworzyć;
 - kurek odcinający piasecznicę (u góry z prawej strony)
 - dwa kurki odcinające zawór rozrządczy LSt1 (pod zaworem rozrządczym)
 - kurek odcinający zbiorniki główne (w środkowej części ramy na dole).
- Po wykonaniu w/w czynności należy przestawić kurek uruchomienia ze sprężarki pomocniczej (wzdłuż rurki) K3
- Uruchomić obwód sprężarki pomocniczej przyciskiem na zewnątrz szafki NN „A”.
- Po osiągnięciu ciśnienia 5 atn. należy załączyć pantografy i wyłącznik szybki w kabinie sterującej.
- Załączyć z pulpitu przetwornice i sprężarki.
- Po osiągnięciu ciśnienia powyżej 5 atn, kurek K3 ustawiamy w poprzednie położenie tzn. rozrządu ze zb. głównych.



ET22 r. s. 83 — Obwód sprężarki pomocniczej i pneumatyczny sterujący

2. Obwód baterii i sprężarki pomocniczej rys. 83.

Oznaczenie na schemacie:

- WiS3 — bezpiecznik samoczynny dwubiegunowy 63 A
- BB1÷2 — bezpieczniki topikowe 63 A
- PZZ — przełącznik nożowy zasilania zewnętrznego
- GŁZ — gniazdo ładowania z zewnątrz
- BAN — boczniak amperomierzy
- WSPL — wyłącznik samoczynny sprężarki pomocniczej 15 A
- PJSp — przycisk uruchamiający
- SSP — stycznik sprężarki pomocniczej
- SP — silnik sprężarki pomocniczej

(+) baterii, bezpiecznik topikowy BB1 63 A, przew. 461, wyłącznik samoczynny WIS3 63 A, przew. 460, odłącznik nożowy PZZ, przew. 440, wyłącznik samoczynny WSPL 15 A, przew. 490, przyciśnięty przycisk PJSp, przew. 492, cewka stycznika SSP, przew. 400, boczniak amperomierzy BAN, przew. 463, wyłącznik samoczynny WIS3, przew. 462, bezpiecznik topikowy BB2, minus baterii (—)

Cewka stycznika SSP zadziała i zamknie obwód dla silnika sprężarki pomocniczej z przew. 490 na 491. Obwód uziemiający z przew. 400. Silnik ruszy i sprężarka pomocnicza zacznie pracować.

3. Obwód pneumatyczny sterujący rys. 83

Oznaczenie na schemacie:

- Sp — sprężarka pomocnicza
- F — filtr
- K1÷4 — kurki odcinające
- ZZ — zawory zwrotne
- ZB — zawory bezpieczeństwa
- KO — kurki blokady szaf WN
- WS — wyłącznik szybki
- ZPA i ZPB — zawory pantografów
- WCP1 i WCP2 — wyłączniki ciśnieniowe pantografów
- 30 L — zbiornik sprężarki pomocniczej
- R — zawór redukcyjny
- O — odwadnicze.

Ciśnienie powietrza ze sprężarki Sp płynie poprzez zawór zwrotny ZZ1, kurki blokady szaf WN, KO, do zaworów pantografowych ZPA i ZPB. Jeżeli zawory pantografowe ZPA lub ZPB są w pozycji na podniesienie, to ciśnienie 5 atn dostaje się do cylindrów pantografowych, jak również pod przepony wyłączników WCP1, WCP2.

Jeżeli jest ciśnienie powietrza w zbiornikach głównych, to obwód ciśnienia do pantografów jest następujący:

Załączony kurek K1, K2, filtr F, zawór zwrotny ZZ2, zawór redukcyjny R, kurek K3, blokady drzwi WN KO, zawory pantografowe ZPA lub ZPB i do cylindrów pantografowych. Poprzez kurek K4 zasilony jest zawór Ep, wyłącznika szybkiego. Do szafy WN powietrze odgałęzia się przed kurkiem K3.

§ 89

OBWODY PANTOGRAFÓW. RYS. 84

Lokomotywy posiadają dwa rodzaje sterowania pantografami. Do nr 502 każdy pantograf ma swój zawór z dwoma cewkami Ep do podniesienia i opuszczenia.

Po impulsowym zasilaniu cewek ZPAG lub ZPBG zawory pozostają w położeniu podniesienia.

Od nr lokomotywy 503 muszą być załączone dwa wyłączniki dźwigienkowe i cewki zaworów ZPA lub ZPB mają stałe zasilanie.

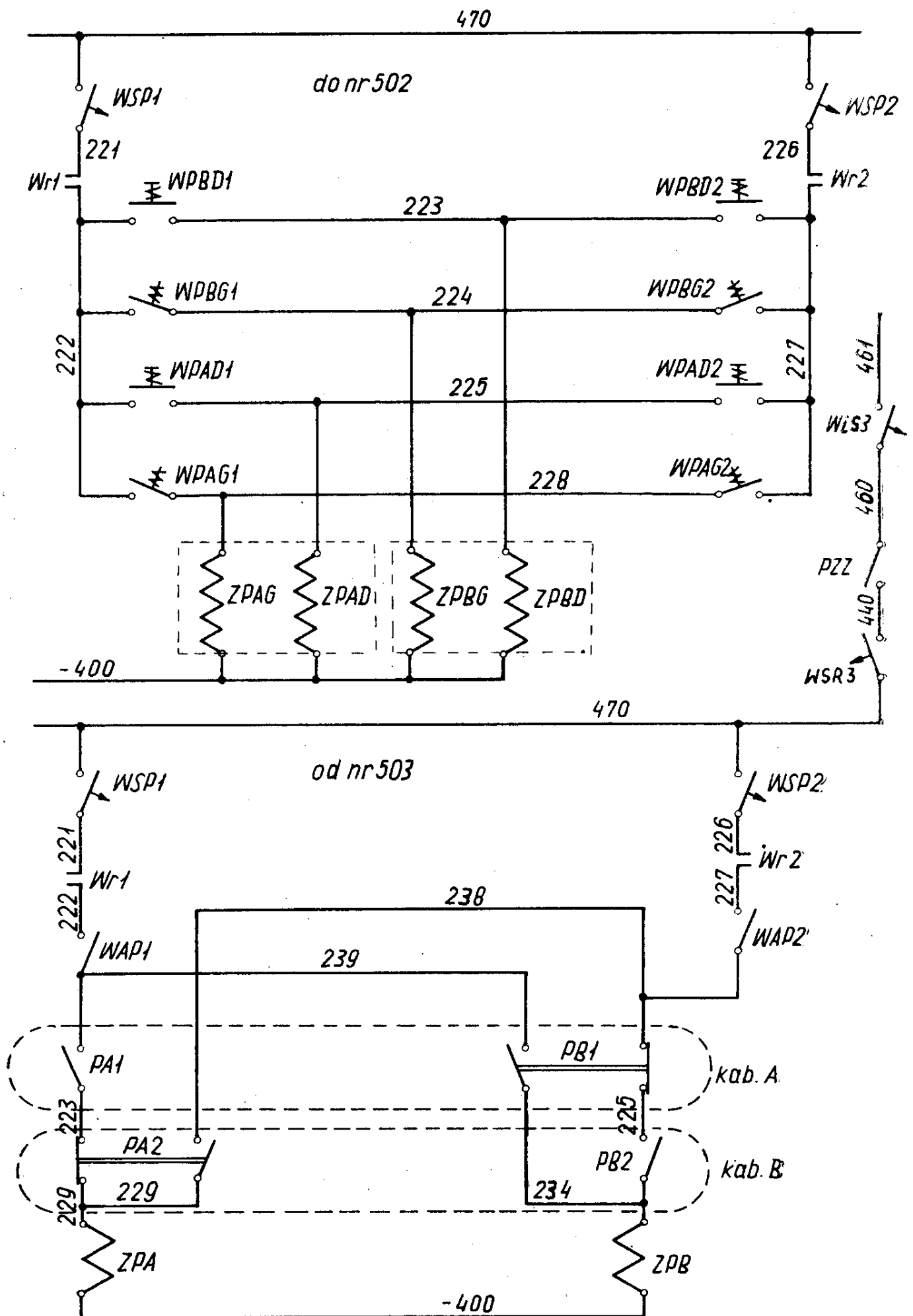
1. Obwód pantografów do nr 502.

Oznaczenia na schemacie:

- WSP1-2 — wyłączniki samoczynne 6 A
- WR1-2 — wyłączniki rozrządu
- WPBD1 — przycisk opuszczenia pantografu tylnego z kab. „A”
- WPBD2 — przycisk opuszczenia pantografu przedniego z kab. „B”
- WPAD1 — przycisk opuszczenia pantografu przedniego z kab. „A”
- WPBD2 — przycisk opuszczenia pantografu tylnego z kab. „B”
- WPAG1 — wyłącznik podniesienia pantografu przedniego z kab. „A”
- WPBG2 — wyłącznik podniesienia pantografu tylnego z kab. „B”
- WPBG1 — wyłącznik podniesienia pantografu tylnego z kab. „A”
- WPBG2 — wyłącznik podniesienia pantografu przedniego z kab. „B”
- ZPAG — cewka Ep zaworu podniesienia pantografu „A”
- ZPBG — cewka Ep zaworu podniesienia pantografu „B”
- ZPAD — cewka Ep zaworu opuszczenia pantografu „A”
- ZPBD — cewka Ep zaworu opuszczenia pantografu „B”.

— **Podniesienie pantografu „A” z kabiny „A”.**

przew. 470, wyłącznik samoczynny w kabinie WSP1, przew. 221, wyłącznik rozrządu WR1, przew. 222, załączony wyłącznik impulsowy podniesienia pantografu WPAG1, przew. 228, cewka EP zaworu ZPAG przew. 400.



ET22 rys. 84 — Obwód pantografów.

- **Podniesienie pantografu „B” z kabiny „A”**
przew. 470, wyłącznik samoczynny w kabinie WSP1, przew. 221, wyłącznik rozrządu WR1, przew. 222, załączony wyłącznik impulsowy podniesienia pantografu WPBG1, przew. 224, cewka Ep zaworu ZPBG przew. 400.
- **Podniesienie pantografu „A” z kab. „B”**
przew. 470, wyłącznik samoczynny WSP2, przew. 226, wyłącznik rozrządu WR2, przew. 227, wyłącznik impulsowy podniesienia pantografu „A”, WPAG2, przew. 228, cewka zaworu ZPAG, przew. 400.
- **Podniesienie pantografu „B” z kabiny „B”.**
przew. 470, wyłącznik samoczynny WSP2 6 A, przew. 226, wyłącznik rozrządu WR2, przew. 227, wyłącznik impulsowy dla podniesienia pantografu „B” WPBG2, przew. 224 cewka Ep zaworu ZPBG przew. 400.
- **Opuszczenie pantografu „A” z kabiny „B”**
przew. 470, wyłącznik samoczynny WSP2, przew. 226, wyłącznik rozrządu WR2, przew. 227, wyłącznik impulsowy opuszczania pantografu „A” WPAD2, przew. 225, cewka Ep zaworu ZPAD przew. 400.
- **Opuszczenie pantografu „B” z kabiny „B”**
przew. 470, wyłącznik samoczynny WSP2, przew. 226, wyłącznik rozrządu WR2 przew. 227, przycisk opuszczenia pantografu WPBD2, przew. 223, cewka Ep zaworu opuszczenia ZPBD, przew. 400.
- **Opuszczenie pantografu „A” z kabiny „A”**
przew. 470, wyłącznik samoczynny WSP1, przew. 221, wyłącznik rozrządu WR1 przew. 222, przycisk opuszczenia pantografu WPAD1, przew. 225, cewka Ep zaworu opuszczenia ZPAD przew. 400.
- **Opuszczenie pantografu „B” z kabiny „A”**
przew. 470, wyłącznik samoczynny WSP1, przew. 221, wyłącznik rozrządu WR1, przew. 222, przycisk opuszczenia pantografu WPBD1, przew. 223, cewka Ep zaworu opuszczenia ZPBD, przew. 400.

2. Obwód pantografów od nr 503.

Oznaczenie na schemacie:

WSP1 i 2	— wyłączniki samoczynne pantografów 6 A
WiS3	— wyłącznik samoczynny baterii 63 A
PZZ	— odłącznik nożowy baterii
WSR3	— wyłącznik samoczynny „rozząd” 20 A
Wr	— wyłącznik rozrządu
WAP1-2	— wyłącznik awaryjny opuszczenia pantografów
PA1	— wyłącznik dźwigienkowy podniesienia pantografu „A” w kabinie „A”

- PB1 — wyłącznik dźwigienkowy podniesienia pantografu „B” w kabinie „A”
- PA2 — wyłącznik dźwigienkowy podniesienia pantografu „A” w kabinie „B”
- PB2 — wyłącznik dźwigienkowy podniesienia pantografu „B” w kabinie „B”
- ZPA i ZPB — zawory pantografowe.

— **Podniesienie pantografu „A” z kab. „A”**

+ baterii, bezpiecznik topikowy baterii 63 A, przew. 461 wyłącznik samoczynny baterii WiS3, przew. 460 przełącznik zasilania zewnętrznego PZZ, przew. 440, wył. sam. rozrządu WSR3, przew. 470, wył. sam. WSP1, przew. 221, wył. rozrządu WR1, przew. 222, wyłącznik awaryjny pantografu WAP1, przew. 239, wył. dźwigienkowy pantografu przedniego PA1, przew. 223, wyłączony wył. pantografu w kab. B-PA2, przew. 229, elektrozawór pantografu przedniego ZPA, przew. minusowy 400.

— **Podniesienie pantografu „B” z kabiny „A”**

przew. 470 wył. sam. pantografu WSP1, przew. 221, wył. rozrządu WR1, przew. 222 wył. awaryjny pantografu WAP1, przew. 239, wył. dźwigienkowy pantografu tylnego PB1 w kab. „A” przew. 234 elektrozawór pantografu tylnego ZPB, przew. minusowy 400. Chcąc opuścić pantograf „A” lub B z kabiny „A” należy wyłączyć wyłącznik dźwigienkowy PA1 lub PB1, nastąpi przerwa w zasilaniu przew. 229 lub 234. Wyłączenie wyłącznika WAP1 spowoduje opuszczenie obu pantografów, straci zasilanie przew. 239.

— **Podniesienie pantografu „B” z kabiny „B”**

przew. 470, wyłącznik samoczynny WSP2, przew. 226, wyłącznik rozrządu WR2, przew. 227, wyłącznik awaryjny opuszczenia pantografu WAP2, przew. 238, wyłącznik dźwigienkowy PB1 w kab. „A” wyłączony, przew. 225, wyłącznik dźwigienkowy podniesienia pantografu „B” w kabinie „B” PB2, przew. 234, cewka zaworu pantografu ZPB przew. 400.

— **Podniesienie pantografu „A” z kab. „B”**

przew. 470, wyłącznik samoczynny WSP2, przew. 226, wyłącznik rozrządu WR2, przew. 227, wyłącznik awaryjny opuszczenia pantografu WAP2, przew. 238, wyłącznik dźwigienkowy PA2 w kab. „B”, przew. 229, cewka zaworu pantografu ZPA przew. 400.

Chcąc opuścić pantograf A lub B należy wyłączyć wyłącznik dźwigienkowy PA2 lub PB2, nastąpi przerwa w zasilaniu przewodów 229 lub 234.

Wyłączenie wyłącznika WAP2 spowoduje opuszczenie obu pantografów, straci zasilanie przew. 238.

OBWÓD ZAMYKANIA WYŁĄCZNIKA SZYBKIEGO WS. RYS. 85

Oznaczenia na schemacie:

WiS3	— wyłącznik samoczynny baterii 63 A
PZZ	— odłącznik nożowy baterii
WSR3	— wyłącznik samoczynny „rozząd” 20 A
Wd	— wyłączniki dźwigienkowe obwodu cewki trzymającej
PJ	— przycisk impulsowy załączenia WS
PRP	— przek. różnicowy obwodów pomocniczych
PR	— przekaźnik różnicowy
PPW	— przekaźnik wyłączający wyłącznik szybki
PPWD	— przekaźnik wyłącznika szybkiego
Ep	— elektrozawór WS
WRZ	— wyłącznik dźwigienkowy sterowania na zimno
NA-NB	— nastawniki jazdy
NKA i NKB	— nastawniki kierunkowe
NGP	— przekaźnik nadmiarowy grzania poc.
PZN	— przekaźnik zanikowo-napięciowy
NPrz1-2	— przekaźniki nadmiarowe przetwornic
WR1-2	— wyłączniki rozrządu
WCP1 i WCP2	— wyłączniki ciśnieniowe pantografów.

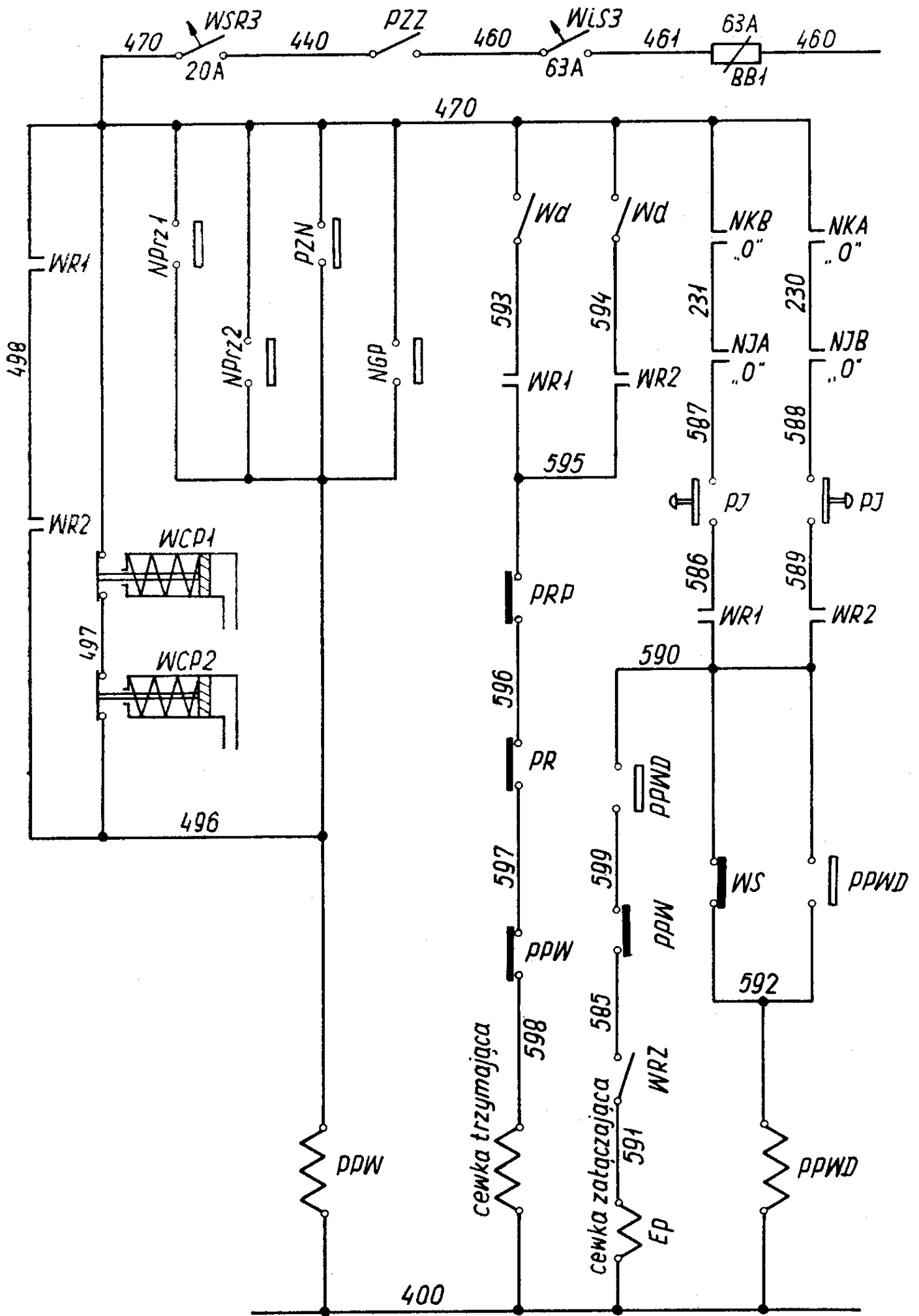
Obwód cewki utrzymującej

+ baterii, bezpiecznik topikowy 63 A, przew. 461, wył. sam. WiS3, przew. 460, przełącznik zasilania zewnętrznego PZZ, przew. 440, wył. sam. rozrządu WSR-3, przew. 470, wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie Wd, przew. 593, wyłącznik rozrządu WR1, przew. 595, styki przekaźnika różnicowego obwodów pomocniczych PRP, przew. 596, styki przekaźnika różnicowego obwodu głównego PR, przew. 597, styki przek. pomocniczego PPW, przew. 598, cewka utrzymująca WS, przew. 400.

Obwód cewki załączającej Ep.

Przew. 470, nastawnik kierunkowy w kab. B poz „O” przew. 231 nastawnik jazdy w kab. „A” poz. „O” przew. 587 wyłącznik impulsowy odbloku PJ, przew. 586, wył. rozrządu WR-1, przew. 590 styk bierny na drabince WS, przew. 592 cewka przekaźnika pomocniczego PPWD przew. 400.

Po otrzymaniu zasilania przekaźnika PPWD (szafa WN), przekaźnik ten zwierza dwie pary styków: — na przewodach 590—599 w obwodzie cewki załączającej Ep, oraz na przewodach 590—592 w utrzymaniu cewki PPWD.



ET22 rys. 85 — Obwód wyłącznika szybkiego.

Obwód cewki Ep zamknie się z przew. 590 styk przek. PPWD przew. 599, styk bierny przek. pomocniczego PPW przew. 585, styk wyłącznika sterowania na zimno WRZ przew. 591, cewka Ep przew. 400. Po zwolnieniu przycisku PJ zamknięcie WS w taki sam sposób jak na ET21 i EU07. Po zamknięciu się WSa nie ma możliwości ponownego zasilania cewki PPWD.

— **Wyłączenie samoczynne WS:**

nastąpi po zadziałaniu NGP, PZN, NPrz1 i NPrz2, w/w urządzenia swoimi stykami pomocniczymi zasilą obwód przek. PPW z przew. 470 na 496.

Zasilony przek. PPW swoim stykiem biernym przerwie obwód cewki trzymającej między przewodami 597 i 598.

— **Wyłączenie zamierzone:**

Nastąpi po wyłączeniu wyłącznika dźwigienkowego Wd na pulpicie, co spowoduje przerwę w obwodzie cewki trzymającej z przew. 470 na 593 lub 594.

— **Wyłączenie samoczynne bezpośrednie** — nastąpi, gdy cewka demagnesująca WN osłabi strumień magnetyczny cewki trzymającej przy poborze prądu 1750 A.

§ 91

STEROWANIE STYCZNIKAMI PRZETWORNIC. RYS. 86.

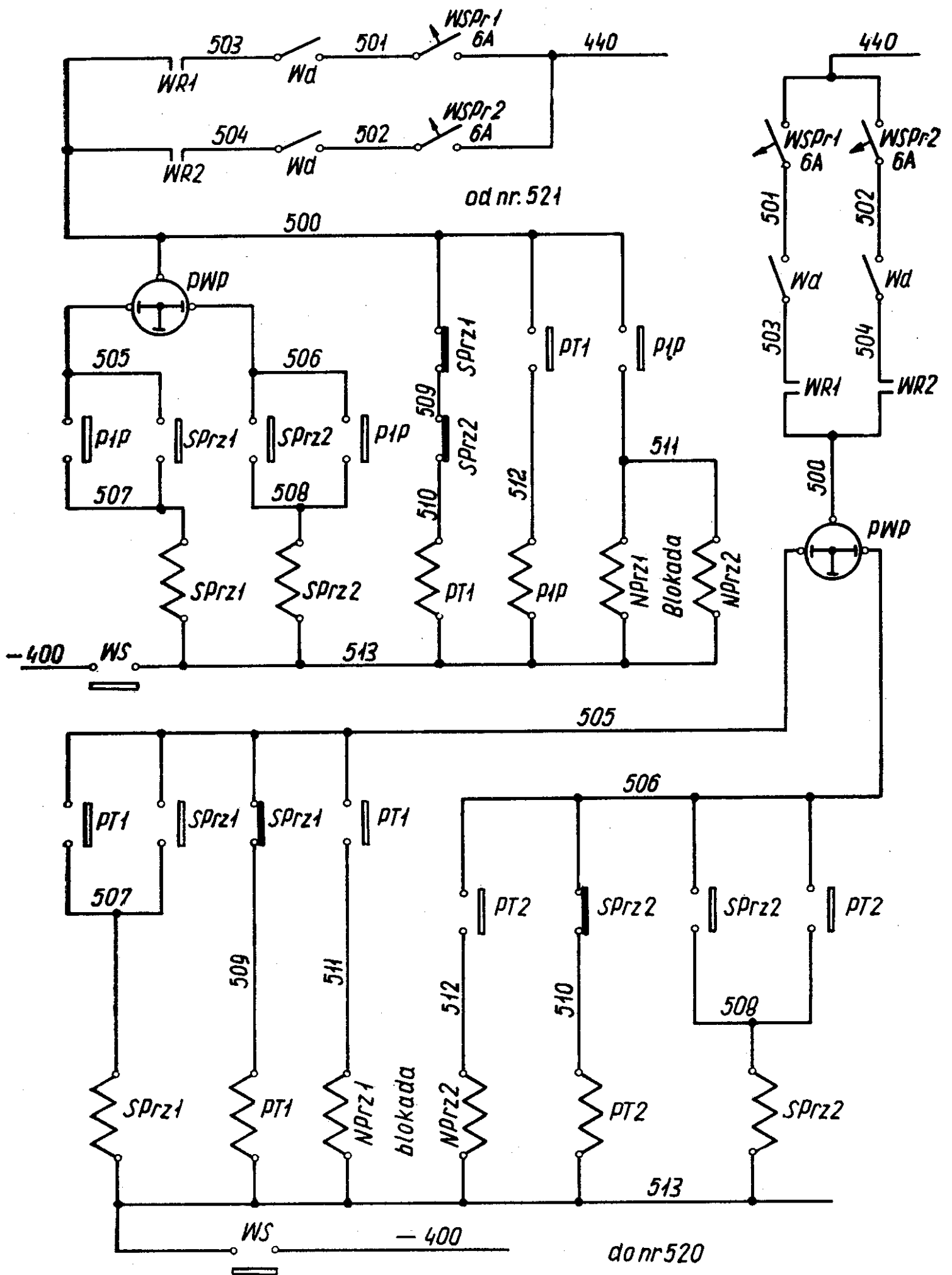
Lokomotywa w zależności od numeru posiada dwa rozwiązania konstrukcyjne sterowania stycznikami przetwornic.

— lokomotywy do nr 520 posiadają dwa przekaźniki zwłoczne PT1 i PT2 dla każdego stycznika oddzielnie,

— lokomotywy od nr 521 posiadają jeden przekaźnik zwłoczny PT1 i jeden przekaźnik pomocniczy P1P dla obu styczników przetwornic.

Oznaczenia na schemacie:

WSPr	— wyłączniki samoczynne 6 A
Wd	— wyłączniki dźwigienkowe na pulpicie dla przetwornic
WR1-2	— wyłączniki rozrządu
PWP	— przełączniki wybiorcze przetwornic
PT1-PT2	— przekaźniki zwłoczne (czasowe)
P1P	— przekaźnik pomocniczy przek. zwłocznego
SPrz1-2	— styczniki przetwornic
NPrz1-2	— cewki blokujące przekaźniki nadmiarowe przetwornic
WS	— wyłącznik szybki.



ET22 rys. 86 — Obwód styczników przetwornic.

1. Obwód styczników przetwornic do nr 520.

Przew. 440, równolegle podłączone wyłączniki samoczynne przetwornic w kab. A lub B, przew. 501 lub 502, wyłączniki dźwigienkowe przetwornic w kab. A lub B, przew. 503 lub 504, wyłączniki rozrządu WR1 lub WR2, przew. 500.

— Obwód stycznika SPrz1.

przew. 500, przełącznik wybiorczy PWP, przew. 505, styk bierny stycznika SPrz1, przew. 509, cewka przek. zwłocznego PT1, przew. 513, styk czynny WS-a przew. 400.

Zasilony przek. PT1 stykami czynnymi zamyka dwa obwody:

- blokady przekaźnika NPrz 1: przew. 505, styk czynny PT1 przew. 511, cewka blokady NPrz1, przew. 513, styk czynny WS, przew. 400;
- obwód załączający stycznika SPrz1: przew. 505, styk czynny PT1, przew. 507, cewka stycznika SPrz1, przew. 513, styk czynny WS, przew. 400.

Po zamknięciu stycznika SPrz1 nastąpiło zamknięcie obwodu utrzymującego przez własny styk czynny z przewodu 505 na 507.

Styk bierny zamkniętego stycznika SPrz1 przerwie obwód przekaźnika zwłocznego PT1 z przewodu 505 na 509.

Po czasie ustawionej zwłoki (4—6 sek.) przek. PT1 swoimi stykami czynnymi przerwie obwody blokady z przew. 505 na 511 i obwodu załączającego SPrz1 z przew. 505 na 507.

- Obwód stycznika SPrz2, przew. 500, przełącznik wybiorczy przetwornic PWP, przew. 506, styk bierny stycznika SPrz2, przew. 510, cewka przek. zwłocznego PT2, przew. 513, styk czynny WS, przew. 400.

Zasilony przek. PT2 stykami czynnymi zamyka dwa obwody:

- blokady przekaźnika NPrz2, przew. 506, styk czynny PT2, przew. 512, cewka blokady NPrz2, przew. 513, styk czynny WS, przew. 400.
- obwód załączający stycznika SPrz2, przew. 506, styk czynny PT2, przew. 508, cewka stycznika SPrz2, przew. 513, styk czynny WS, przew. 400.

Po zamknięciu stycznika SPrz2 nastąpiło zamknięcie obwodu utrzymującego przez styk własny czynny z przew. 506 na 508.

Styk bierny zamkniętego stycznika SPrz2 przerwie obwód. Przek. zwłocznego PT2 z przew. 506 na 510.

Po czasie ustawionej zwłoki (4—6 sek) przek. PT2 swoimi stykami czynnymi przerwie obwody blokady z przew. 506 na 512, i obwodu załączającego SPrz2 z przew. 506 na 508.

2. Obwód styczników przetwornic od nr 521.

Przew. 440, wyłącznik samoczynny WSPr1 lub WSPr2 przew. 501 lub 502, wyłączniki dźwigienkowe Wd w kab. A lub B przew. 503 lub 504, wyłączniki rozrządu WR1 lub WR2, przew. 500, styk bierny stycznika SPrz1, przew. 509, styk bierny stycznika SPrz2, przew. 510, cewka przekaźnika zwłocznego PT1, przew. 513, styk czynny WS, przew. 400.

Styk czynny załączonego przek. PT1 zamknie obwód przek. pomocniczego P1P z przew. 500 na 512.

Styki czynne zamkniętego przekaźnika P1P zamkną trzy obwody:

- blokady przekaźników NPrz1 i NPrz2, przew. 500, styk czynny przek. P1P, przew. 511 równolegle podłączone cewki blokady NPrz1, NPrz2, przew. 513, styk czynny WS, przew. 400.
- Obwód załączający stycznika SPrz1, przew. 500, przełącznik wyborczy PWP, przew. 505, styk czynny przek. P1P, przew. 507, cewka stycznika SPrz1, przew. 513, styk czynny WS, przew. 400.
- Obwód załączający stycznika SPrz2, przew. 500, przełącznik wyborczy PWP, przew. 506, styk czynny przek. P1P, przew. 508, cewka stycznika SPrz2, przew. 513, styk czynny WS, przew. 400.

Po zamknięciu się styczników SPrz1 i SPrz2 nastąpiło zamknięcie obwodów utrzymujących przez własne styki czynne:

dla SPrz1 z przew. 505 na 507

dla SPrz2 z przew. 506 na 508.

Styki bierne zamkniętych styczników SPrz1 i SPrz2 przerwą obwód przekaźnika zwłocznego PT1 na przewodach 500 na 509 i 509 na 510.

Po czasie ustawionej zwłoki (4—6 sek), styk czynny wyłączzonego przek. PT1 przerwie obwód przek. pomocniczego P1P na przewodach 500—512.

Przekaźnik pomocniczy P1P stykami czynnymi otworzy obwody:

— blokady NPrz1 i NPrz2 z przew. 500 na 511,

— załączenia SPrz1 z przew. 505 na 507

— załączenia SPrz2 z przew. 506 na 508.

§ 92

OBWÓD PRZETWORNIC. RYS. 87

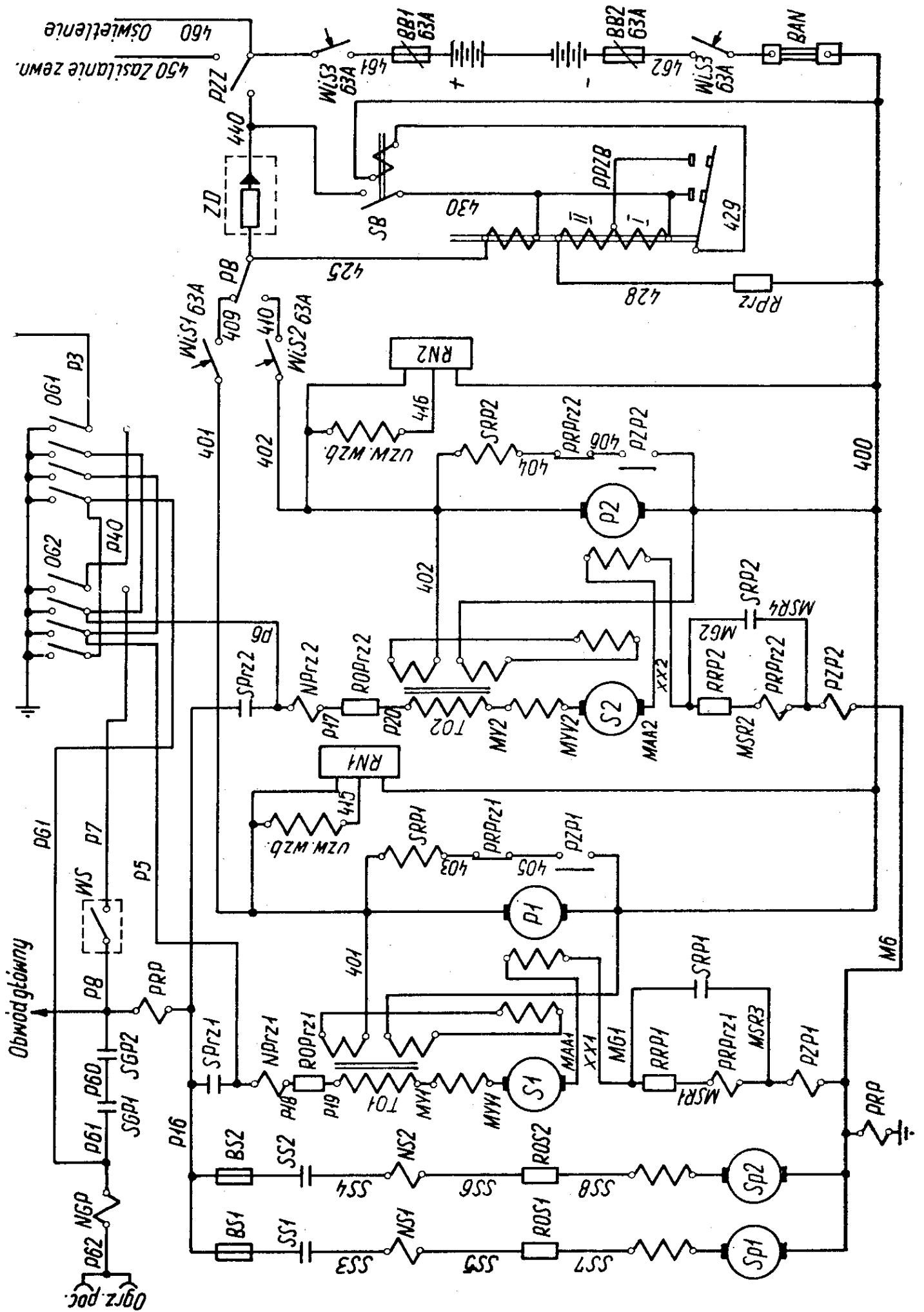
Oznaczenia na schemacie:

OG1-2 — odłączniki główne

WS — wyłącznik szybki

SPrz1-2 — styczniki przetwornic

NPrz1-2 — przekaźniki nadmiarowo-prądowe



ET22 rys. 87 — Obwód przetwornic i sprzężarek.

TO1-2	— transformatory ochronne
ROPrz1-2	— opory ochronne
RRP1-2	— opory rozruchowe przetwornic
PRPrz1-2	— przekaźniki rozruchowe przetwornic
SRP1-2	— styczniki rozruchowe
PZP1-2	— przekaźnik zanikowo-prądowy
PRP	— przekaźnik różnicowy obwodów pomocniczych
RN1-2	— regulatory elektroniczne napięcia
SB	— stycznik prądu zwrotnego
PPZB	— przekaźnik prądu zwrotnego
ZD	— dioda jednokierunkowa
PZZ	— odłącznik nożowy baterii
WiS3	— wyłącznik samoczynny baterii 63 A
BB1-2	— bezpieczniki topikowe 63 A
RPrz	— opór przek. prądu zwrotnego
PB	— przełącznik ładowania baterii
WiS1-2	— wyłączniki samoczynne przetwornic

Zamknięcie styczników SPrz1 i SPrz2 z pulpitu, natomiast styczniki rozruchowe SPR1 i SPR2 — zamykają się samoczynnie.

1. Obwód styczników rozruchowych SRP.

Rozruch silnika przetwornicy polega na zamknięciu się stycznika rozruchowego SRP1 lub SRP2.

Zamknięty stycznik rozruchowy wyeliminuje z obwodu prądowego silnika przetwornicy opór rozruchowy i cewkę przekaźnika rozruchowego.

Po zamknięciu się stycznika SPrz1 lub SPrz2 prąd płynący w obwodzie silnika przetwornicy spowoduje podciągnięcie zwory przekaźnika PZP1 lub PZP2 i zamknięcie jego styku czynnego w obwodzie cewki stycznika SRP1 lub SRP2.

Jednocześnie prąd płynący przez cewkę przekaźnika rozruchowego PRPrz1 lub PRPrz2, spowoduje otwarcie się styków biernych przekaźnika rozruchu. Gdy prąd rozruchowy silnika przetwornicy zmaleje poniżej 20 A to styk bierny przekaźnika rozruchu PRPrz1 lub PRPrz2 wróci w położenie zasadnicze i wspólnie ze stykiem czynnym przekaźnika PZP1 lub PZP2 zamknie obwód stycznika rozruchu SRP1 i SRP2.

— Obwód stycznika rozruchu SRP1

przew. 401, cewka stycznika SRP1, przew. 403, styk bierny przekaźnika PRPrz1 przew. 405, styk czynny przekaźnika PZP1, przew. 400.

— Obwód stycznika rozruchu SRP2

przew. 402, cewka stycznika SRP2, przew. 404, styk bierny przekaźnika PRPrz2, przew. 406, styk czynny przek. PZP2, przew. 400.

2. Regulacja napięcia na zaciskach prądnicy.

Regulacja napięcia polega na zmianie wartości prądu płynącego w uzwojeniu wzbudzenia prądnicy P.

Regulacja prądu płynącego w uzwojeniu wzbudzenia odbywa się poprzez regulator bezstykowy, półprzewodnikowy RN. Regulator pracuje na zasadzie impulsowego załączenia napięcia zasilającego uzwojenie wzbudzenia prądnicy.

3. Ładowanie baterii.

Na lokomotywach do nr obwód ładowania baterii zamknięty jest przez stycznik ładowania SB sterowany przez przek. prądu zwrotnego PPZB.

Na lok. od nr w obwód ładowania baterii wmontowano diodę jednokierunkową ZD między przewodami 425 i 440. Z zależności od położenia przełącznika PB ładowanie baterii może odbywać się z prądnicy P1 lub P2.

— Obwód przekaźnika prądu zwrotnego z prądnicy P1

+ prądnicy, przew. 401, wyłącznik samoczynny przetwornicy WiS1, 63 A przew. 409, przełącznik ładowania PB, przew. 425, cewka prądowa przek. prądu zwrotnego PPZB, przew. 430, cewka napięciowa dwusekcyjna przek. PPZB, przew. 428, opór RPrz, przew. 400.

Przekaźnik PPZB zamknie obwód cewki stycznika SB i jednocześnie zbocznikuje pierwszą sekcję uzwojenia napięciowego PPZB.

Ma to na celu zwiększenie czułości przekaźnika na prąd zwrotny.

— Obwód stycznika ładowania SB

przew. 425, cewka prądowa przekaźnika PPZB, przew. 430, zamknięte styki PPZB, przew. 429, cewka stycznika SB, przew. 400.

— Obwód ładowania baterii

Po zamknięciu stycznika SB zamknie się obwód prądu ładowania: przew. 425, cewka prądowa PPZB przew. 430, zamknięty stycznik SB, przew. 440, odłącznik baterii PZZ, przew. 460, wyłącznik samoczynny WiS3 63 A, przew. 461, bezpiecznik topikowy BB1, plus baterii.

— W przypadku zaniku napięcia na prądnicach P1 lub P2 prąd z plusa baterii płynie:

+ baterii, bezpiecznik topikowy BB1, przew. 461, wyłącznik samoczynny WiS3 63 A, przew. 460, odłącznik baterii PZZ, przew. 440, zamknięty stycznik SB, przew. 430, który rozgałęzia się na cewkę prądową i drugą cewkę napięciową. Jeżeli wartość prądu zwrotnego przekroczy

6÷10 A to sprężyna rozewrze styki ponieważ strumienie cewek prądowej i napięciowej wzajemnie się znoszą.

Styki otwartego przekaźnika PPZB przerwą zasilanie cewki stycznika SB — otwarty stycznik SB przerwie obwód prądu zwrotnego.

§ 93

OBWÓD STYCZNIKÓW SPRĘŻAREK DO NR 520 RYS. 88

Oznaczenia na schemacie:

WSSP1-2	— wyłączniki samoczynne 6 A
Wd	— wyłączniki dźwigienkowe na pulpicie
Wr	— wyłączniki rozrządu
WCSp	— wyłącznik ciśnieniowy zbiorników głównych
ŁZ	— wyłącznik dźwigienkowy do zwierania WCSp
PWS	— przełącznik wyborczy sprężarek
WdS1-2	— wyłączniki dźwigienkowe awaryjne
NS1-2	— przekaźniki nadmiarowe silników sprężarek
SS1-2	— styczniki sprężarek
PT3-4	— przekaźniki zwłoczne (czasowe)
PPS1-2	— przekaźniki pomocnicze sprężarek
WS	— wyłącznik szybki

przew. 440, wyłączniki samoczynne WSSp1 lub WSSp2, przew. 561 lub 562, załączone wyłączniki dźwigienkowe Wd w kab. A lub „B”, przew. 563 lub 564, wyłączniki rozrządu Wr1 lub Wr2 przew. 560, styk wyłącznika ciśnieniowego WCSp przew. 565, lub zamknięty wyłącznik ŁZ bocznikujący ciśnieniowy WCSp.

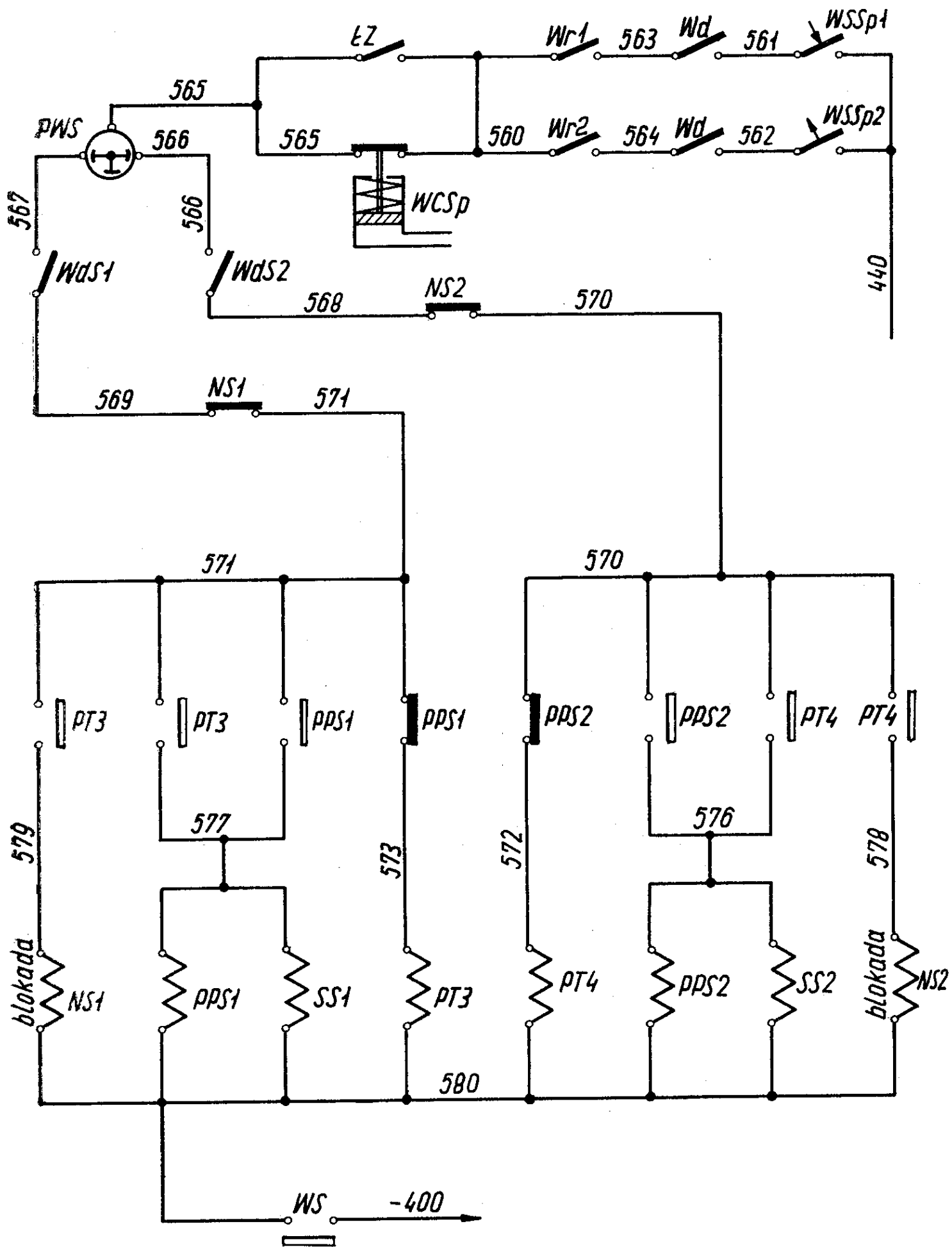
— Obwód stycznika sprężarki SS1

przew. 565, przełącznik wyborczy PWS, przew. 567, wyłącznik dźwigienkowy WdS1, przew. 569, styk odblokowanego przek. nadmiarowego NS1, przew. 571, styk bierny przekaźnika PPS1, przew. 573, cewka przekaźnika zwłocznego PT3, przew. 580, styk czynny WS, przew. 400.

Zasilony przekaźnik PT3 stykami czynnymi zamyka dwa obwody:

— blokady przekaźnika NS1

przew. 567, wyłącznik dźwigienkowy WdS1, przew. 569, styk odblokowanego przekaźnika nadmiarowego NS1, przew. 571, styk czynny przekaźnika PT3, przew. 579, cewka blokująca NS1, przew. 580, styk czynny WS, przew. 400.



Stęrowanie sprężarek do nr 520

ET22 rys. 88 — Obwód styczników sprężarek do nr 520.

— **Obwód załączający stycznika SS1 i przek. PPS**

przew. 571, styk czynny przek. PT3, przew. 577, zasila równolegle cewki stycznika SS1 i przek. pomocniczego PPS1, przew. 580, styk czynny WS, przew. 400.

Po zamknięciu się przek. PPS1 jego styk czynny zamknał obwód utrzymujący dla stycznika SS1 i własnej cewki z przew. 571 na 577.

Styk bierny załączonego przek. PPS1 przerwał obwód przek. zwłocznego PT3 z przew. 571 na 573.

Po czasie ustawionej zwłoki przek. PT3 swoimi stykami czynnymi przerwie obwód blokujący NS1 z przew. 571 na 579 i obwodu załączającego cewki stycznika SS1 z przew. 571 na 577.

— **Obwód stycznika sprężarki SS2**

przew. 565, przełącznik wybiorczy sprężarek PWS, przew. 566, wyłącznik dźwigienkowy WdS2, przew. 568, styk odblokowanego przekaźnika nadmiarowego NS2, przew. 570, styk bierny przekaźnika PPS2, przew. 572, cewka przekaźnika zwłocznego PT4, przew. 580, styk czynny WS, przew. 400.

Zasilony przekaźnik PT4 stykami czynnymi zamyka dwa obwody:

— **blokady przekaźnika NS2:**

przew. 570, styk czynny przek. PT4, przew. 578, cewka blokady NS2, przew. 580, styk czynny WS, przew. 400.

— **Obwód stycznika SS2 i przekaźnika PPS2:**

przew. 570, styk czynny PT4, przew. 576, zasila równolegle cewkę stycznika SS2 i przekaźnika PPS2, przew. 580, styk czynny WS, przew. 400.

Po zamknięciu się przekaźnika PPS2 jego styk czynny zamknie obwód utrzymujący dla stycznika SS2 i własnej cewki z przew. 570 na 576.

Styk bierny załączonego przek. PPS2 przerwał obwód przek. zwłocznego PT4 z przew. 570 na 572. Po czasie ustawionej zwłoki (1—2 sek), przek. PT4 swoimi stykami czynnymi przerwie obwód blokady NS2 z przew. 570 na 578 i obwodu załączającego cewki stycznika SS2 z przew. 570 na 576.

§ 94

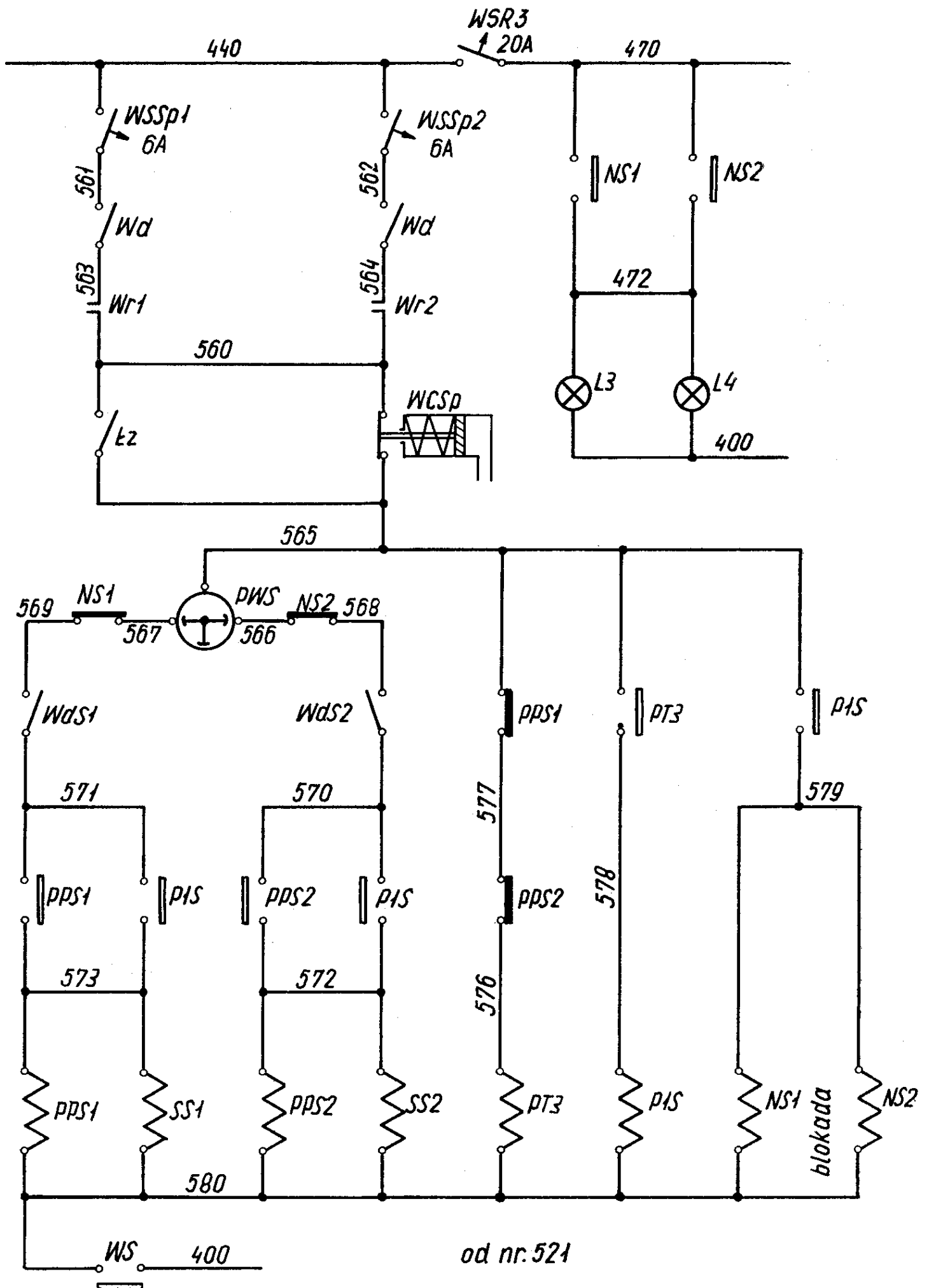
OBWÓD STYCZNIKÓW SPREŻAREK OD NR 521 RYS. 89

Oznaczenia na schemacie:

SS1, SS2 — styczniki sprężarek

WSR3 — wyłącznik samoczynny 20 A

WSSp1 i 2 — wyłączniki samoczynne w kabinach 6 A



ET22 rys. 89 — Obwód styczników sprężarek od nr 521

Wd	—	wyłączniki dźwigienkowe sprężarek
Wr1-2	—	wyłączniki rozrządu
WCSp	—	wyłącznik ciśnieniowy sprężarek
ŁZ	—	wyłącznik zwierający wyłącznik ciśnieniowy
NS1 i 2	—	przełączniki nadmiarowe sprężarek
PWS	—	przełącznik wybiorczy sprężarek
WdS1-2	—	wyłączniki dźwigienkowe awaryjne
PT3	—	przełącznik zwłoczny (czasowy)
P1S	—	przełącznik pomocniczy przełącznika zwłocznego
PPS1 i 2	—	przełączniki pomocnicze
WS	—	wyłącznik szybki
L3 i L4	—	lampki kontrolne.

Przew. 470, wyłącznik samoczynny WSR3 20 A, przew. 440, wyłączniki samoczynne WSSp1 lub WSSp2 w kab. A lub B, przew. 561 lub 562, wyłączniki dźwigienkowe na pulpicie Wd w kab. A lub B, przew. 563 lub 564, wyłącznik rozrządu Wr1 lub Wr2 w kab. A lub B, przew. 560, styki wyłącznika ciśnieniowego WCSp lub zwarty ŁZ, przew. 565, styk bierny przełącznika pomocniczego PPS1, przew. 577, styk bierny przek. PPS2, przew. 576, cewka przełącznika zwłocznego PT3, przew. 580, styk czynny WS i przew. 400.

Styk czynny zamkniętego przek. PT3 zamknie obwód przek. pomocniczego P1S z przew. 565 na 578.

Styki czynne zamkniętego przek. P1S zamkną trzy obwody:

— **obwód blokady przełączników nadmiarowych NS1 i NS2**

przew. 565, styk czynny przek. P1S, przew. 579, zasila równolegle cewki blokady NS1 i NS2.

— **obwód załączający stycznika SS1 i przek. PPS1**

przew. 565, przełącznik wybiorczy PWS, przew. 567, styk odblokowanego przek. NS1, przew. 569, wyłącznik dźwigienkowy awaryjny WdS1, przew. 571, styk czynny przek. P1S, przew. 573, zasila równolegle cewkę stycznika SS1 i cewkę przek. PPS1,

Styk czynny przek. PPS1 zamknie obwód utrzymujący dla stycznika SS1 i własnej cewki z przew. 571 na 573,

— **obwód załączający stycznika SS2 i przek. PPS2**

przew. 565, przełącznik wybiorczy PWS, przew. 566, styk odblokowanego przek. NS2, przew. 568, wyłącznik dźwigienkowy awaryjny WdS2, przew. 570, styk czynny przek. P1S, przew. 572, zasila równolegle cewkę stycznika SS2 i cewkę przek. PPS2.

Styki czynne PPS1 i PPS2 zamkną obwód utrzymujący dla styczników SS1 i SS2 oraz własnych cewek między przew. 571—573 i 570—572. Styki bierne załączonych przek. PPS1 i PPS2 przerwą obwód cewki przek. zwłocznego PT3 na przewodach 565—577, 577—576. Po czasie nastawionej zwłoki (1—2 sek), przek. PT3 otworzy obwód cewki przek. P1S z przew. 565 na 578.

Wyłączony przek. P1S swoimi stykami czynnymi otworzy trzy obwody:
— obwód blokady przek. nadm. NS1 i NS2 z przew. 565 na 579,
— obwód załączający stycznika SS1 z przew. 571 na 573,
— obwód załączający stycznika SS2 z przew. 570 na 572.

Po uzyskaniu ciśnienia 8 atm w zbiornikach głównych wyłącznik ciśnieniowy WCSp otworzy obwód sterowania stycznikami SS1 i SS2 z przew. 560 na 565.

§ 95

OBWÓD PNEUMATYCZNY ZASILAJĄCY RYS. 90

Lokomotywa posiada dwie sprężarki dwustopniowego sprężania i dwa zbiorniki główne o pojemności 2×500 L. Sprężarka zasysa powietrze przez filtr F, rozpylacz alkoholu „A” do cylindra I-go stopnia sprężania. Między I-szym a II-gim stopniem sprężania jest wężownica (chłodnica), posiadająca zawór bezpieczeństwa ZB nastawiony na 5,5 atn powietrze z drugiego stopnia sprężania płynie poprzez automatyczny odoliwiacz O, zawór zwrotny ZZ, odoliwiacz O, do dwóch zbiorników głównych. Zbiorniki przed nadmiernym ciśnieniem zabezpieczone są dwoma zaworami bezpieczeństwa ZB ustawione na 9 atn.

Sprężarki powinny napełniać zb. gł. od 0+8 atn w czasie do 130 sek. $\pm 10\%$.

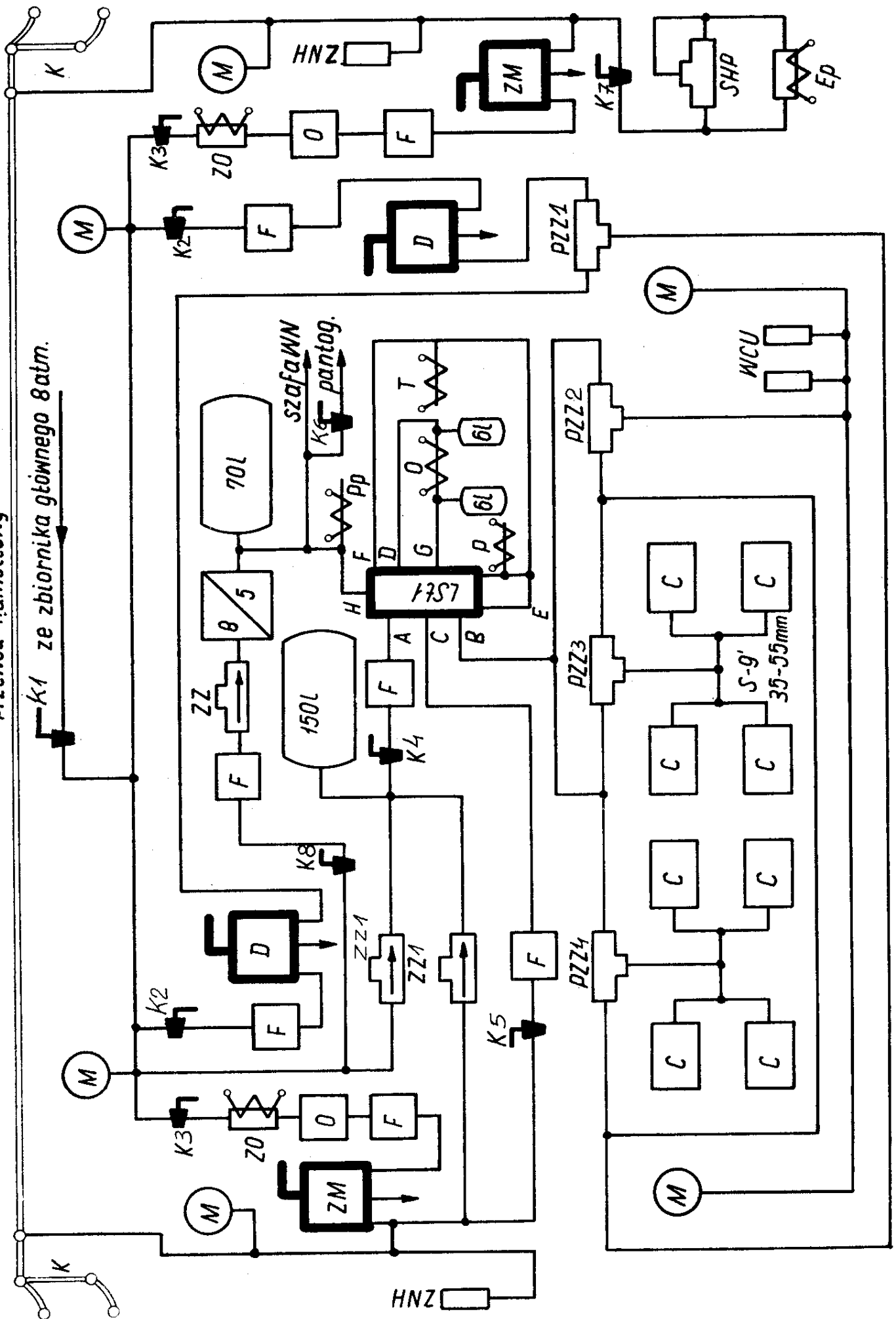
§ 96

OBWÓD PNEUMATYCZNY HAMULCOWY RYS. 91

Znaczenie symboli na schemacie:

D — dodatkowy zawór m-sty hamulca niesamoczynnego
ZM — zawór m-sty Oerlikona FV4a
F — filtry powietrzne
ZO — elektropneumatyczne zawory odcinające
K — kurki odcinające dopływ powietrza
ZZ — zawory zwrotne jednokierunkowe

Przewód hamulcowy



ET22 rys. 91 — Obwód pneumatyczny hamulcowy.

- M — manometry
- PZZ — podwójne zawory zwrotne
- C — cylindry hamulcowe 9" skok 35÷55 mm
- ZNH — zawór nagłego hamowania
- PP — elektropneumatyczny zawór przeciwpoślizgowy
- T — elektropneumatyczny zawór towarowy
- P — elektropneumatyczny zawór działania pospiesznego
- 6L — zbiornik sterujący
- 6L — zbiornik rozprężny
- O — odłączniacz elektropneumatyczny
- WCU — ciśnieniowy cylindrów
- CH — ciśnieniowy cylindra (do ob. sterowania)
- LSt1 — zawór rozrządczy działający na zasadzie trzech ciśnień.

Dopływ powietrza ze zbiornika głównego odbywa się poprzez kurek K1 do kabin A i B na zawory m-sty pociągowy i dodatkowy (ZM, D), poprzez kurki K3, zawór ZO, odoliwiacz O, filtr F i do zaworu m-sty ZM. Jednocześnie powietrze płynie poprzez zawór zwrotny ZZ1 do zbiornika pomocniczego 150 L i poprzez kurek K4, filtr F do zaworu rozrządczego LSt1 (przewód A). Jeżeli rękojeść zaworu m-sty ZM jest w pozycji napełniania lub jazdy, to powietrze płynie poprzez kurek K5, filtr F i do zaworu LSt1 przewód „C”.

Jeżeli zawór jest w położeniu napełniania i luzowania, to cylindry poprzez PZZ3, PZZ4, oraz przewód „B” na zaworze LSt1 łączą się z atmosferą.

Podwójny zawór zwrotny PZZ1 rozdziela zawory dodatkowe „D” kabiny A i B. Jeżeli hamujemy hamulcem dodatkowym D w kabinie A, to następuje odcięcie hamulca dodatkowego D kabiny B i odwrotnie.

Podwójny zawór zwrotny PZZ2 — umożliwia, przy pomocy jednego manometru M wskazanie ciśnienia hamującego hamulca dodatkowego, oraz ciśnienia hamującego hamulca samoczynnego.

Podwójny zawór zwrotny PZZ3, PZZ4 — umożliwia hamowanie hamulcem dodatkowym lum samoczynnym przy pomocy jednych i tych samych cylindrów.

Odłączniacz „O” na pulpicie ma za zadanie zasilić cewkę elektrozaworu odłączniacza, powodując wyrównanie ciśnień, między zbiornikiem sterującym 6 l a zbiornikiem rozprężnym 6 l. Po wyrównaniu się ciśnień zawór LSt1 opróżnia cylindry przewodem „B”. Odłączniacz nie działa przy obsługiwanym hamulcu dodatkowym.

Chcąc wyłączyć hamulec zespolony musimy wyłączyć dwa kurki w przedziale maszynowym — to jest K4, K5. Każdy cylinder C przy

pokrywie ma nastawiacz skoku tłoka SAB, który reguluje skok tłoka od 35÷55 mm.

Zawór PP przeciwpoślizgowy działa jeżeli nastąpi poślizg jednego zestawu na wózku. Nastąpi przyhamowanie do ciśnienia 1,1 atn.

Zawór T działa jeżeli na pulpicie przełącznik — ustawimy w położenie towarowe. Zawór T zmniejsza otwór przy hamowaniu przez co wolniej opróżnia się zbiornik rozprężny, a tym samym zwiększa się czas napełniania cylindrów hamulcowych do 26 sek.

Zawór P działa jeżeli na pulpicie przełącznik, ustawimy w położenie pospieszne. Jeżeli szybkość wynosi powyżej 60 km/h i nastąpi hamowanie, to ciśnienie w cylindrach wyniesie 6,5 atn do szybkości 55 km/h.

Przy szybkości 55 km/h ciśnienie samoczynnie zmaleje do 3,8 atn. W położeniu przełącznika na pulpicie towarowy czy osobowy ciśnienie w cylindrach wynosi 3,8 atn, a różni się tylko czasem napełniania (5÷26 sek). Kurki K2, K3 znajdują się pod zaworem m-sty ZM (za siatką pod pulpitem) w bardzo niedostępnym miejscu. Chcąc odciąć kurki K2, K3, lub przeczyścić filtry F, musimy odkręcić siatkę na dole obok nastawnika jazdy.

§ 97

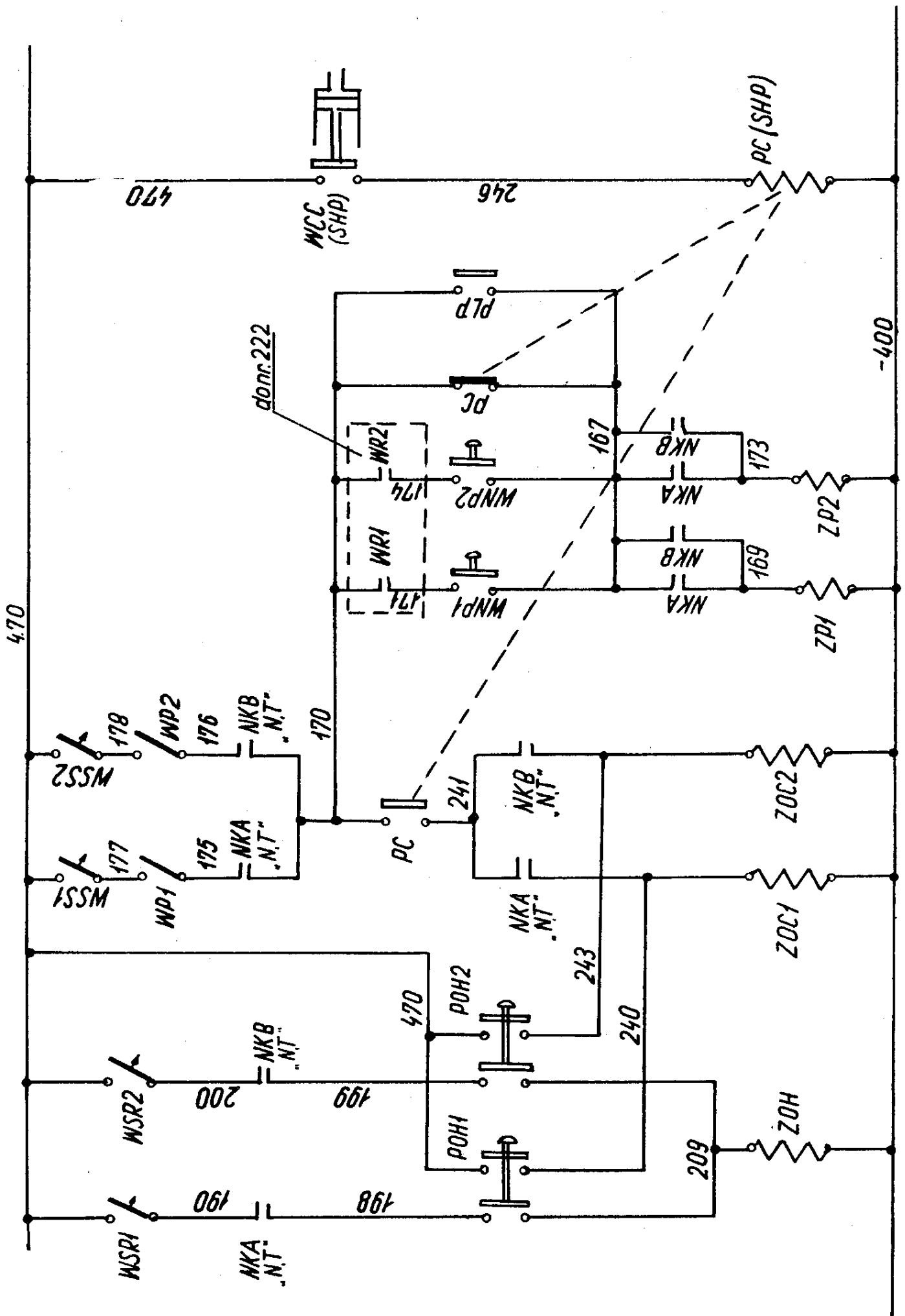
OBWÓD POMOCNICZY ROZRZĄDU RYS. 92

Oznaczenie symboli na schemacie:

WSS1 i WSS2	— wyłączniki samoczynne piasecznic w kab. A i B
WSR1 i WSR2	— wyłączniki samoczynne rozrzędu w kab. A i B
NKA i NKB	— nastawniki kierunkowe
POH1 i POH2	— przyciski odłużniacza
ZOH	— zawór Ep odłużniacza
ZOC1 i ZOC2	— zawory Ep odcinające
ZP1 i ZP2	— zawory Ep piasecznic
WNP1 i WNP2	— przyciski nożne piasecznic
PC	— przek. SHP (przewodu hamulcowego)
WCC	— wyłącznik ciśnieniowy SHP (przewodu hamulcowego)
PLP	— przekaźnik likwidacji poślizgu
WR1 i WR2	— wyłącznik rozrzędu
WP1 i WP2	— wyłączniki dźwigienkowe piasecznic

1. Obwód zaworów odcinających ZOC1 i ZOC2

Zawory odcinające umożliwiają wprowadzenie sprężonego powietrza z przewodu zasilającego do przewodu hamulcowego poprzez kran FV4a



ET22 rys. 92 — Obwód zaworów odcinających i przek. PC.

Ponadto przy spadku ciśnienia powietrza w przew. hamulcowym poniżej 2,8 atn zawór odcinający sterowany wyłącznikiem ciśnieniowym WCC odcina dopływ powietrza do przewodu hamulcowego.

— **Obwód załączający ZOC1 i ZOC2**

— **kabiny „A”**

przew. 470, przyciśnięty przycisk odłączniacza POH1, przew. 240, cewka zaworu odcinającego ZOC1, przew. 400

— **z kabiny „B”**

przew. 470, przyciśnięty przycisk odłączniacza POH2, przew. 243, cewka zaworu odcinającego ZOC2, przew. 400. Przy ciśnieniu 3,9 atn w przewodzie hamulcowym wyłącznik ciśnieniowy WCC zawrze obwód przek. PC, którego styk czynny zamknie obwód utrzymujący zaworów ZOC1 i ZOC2.

— **Obwód utrzymujący ZOC1 i ZOC2**

przew. 470 wyłączniki samoczynne WSS1 lub WSS2 z kab. A lub B, przew. 177 lub 178, załączone wyłączniki dźwigienkowe WP1 lub WP2, przew. 175 lub 176, nastawniki kierunkowe NKA lub NKB, przew. 170, styk czynny przek. PC, przew. 241, styki nastawnika kierunkowego NKA lub NKB na kierunku, przew. 240 lub 243, cewki zaworów ZOC1 lub ZOC2 przew. 400.

2. Obwód odłączniacza ZOH

Przew. 470, wyłączniki samoczynne WSR1 lub WSR2 w kab. A lub B, przew. 190 lub 200, nastawnik kierunkowy NKA lub NKB przew. 198 lub 199, przyciśnięty przycisk odłączniacza POH1 w kab. „A” lub POH2 w kab. „B”, przew. 209, cewka zaworu Ep odłączniacza ZOH przew. 400.

3. Obwód piasecznic

Przew. 470, wyłączniki samoczynne WSS1 lub WSS2 w kab. A lub B, przew. 177 lub 178, załączone wyłączniki dźwigienkowe WP1 lub WP2, w kab. A lub B, przew. 175 lub 176, styk nastawnika kierunkowego NKA lub NKB, przew. 170, wyłącznik rozrządu WR1 lub WR2 (tylko na lok. do nr 222), przew. 171 lub 174, przyciski nożne WNP1 lub WNP2, w kab. A lub B, przew. 167, styki nastawnika kierunkowego NKA lub NKB, przew. 169 lub 173, cewki zaworów piasecznic ZP1 lub ZP2 przew. 400.

Po obniżeniu ciśnienia w przewodzie hamulcowym poniżej 2,8 atn, styk bierny przek. PC zamknie obwód zaworów ZP między przewodami 170 i 167 bez względu na położenie przycisku nożnego WNP1 lub WNP2.

Na lok. od nr 68 po zarolowaniu zestawu kołowego przek. przeciwpo-

ślizgowy zasili cewkę przekaźnika likwidacji poślizgu PLP, który swoim stykiem czynnym zamyka obwód zaworów piasecznic ZP z przew. 170 na 167.

4. Obwód cewki przek. PC (SHP)

Przew. 470, styk załączonego wyłącznika ciśnieniowego WCC, przew. 246, cewka przek. PC, przew. 400.

§ 98

OBWÓD ROZRZĄDU RYS. 93

Pierwsza pozycja jezdna do nr 495.

Oznaczenie symboli na schemacie:

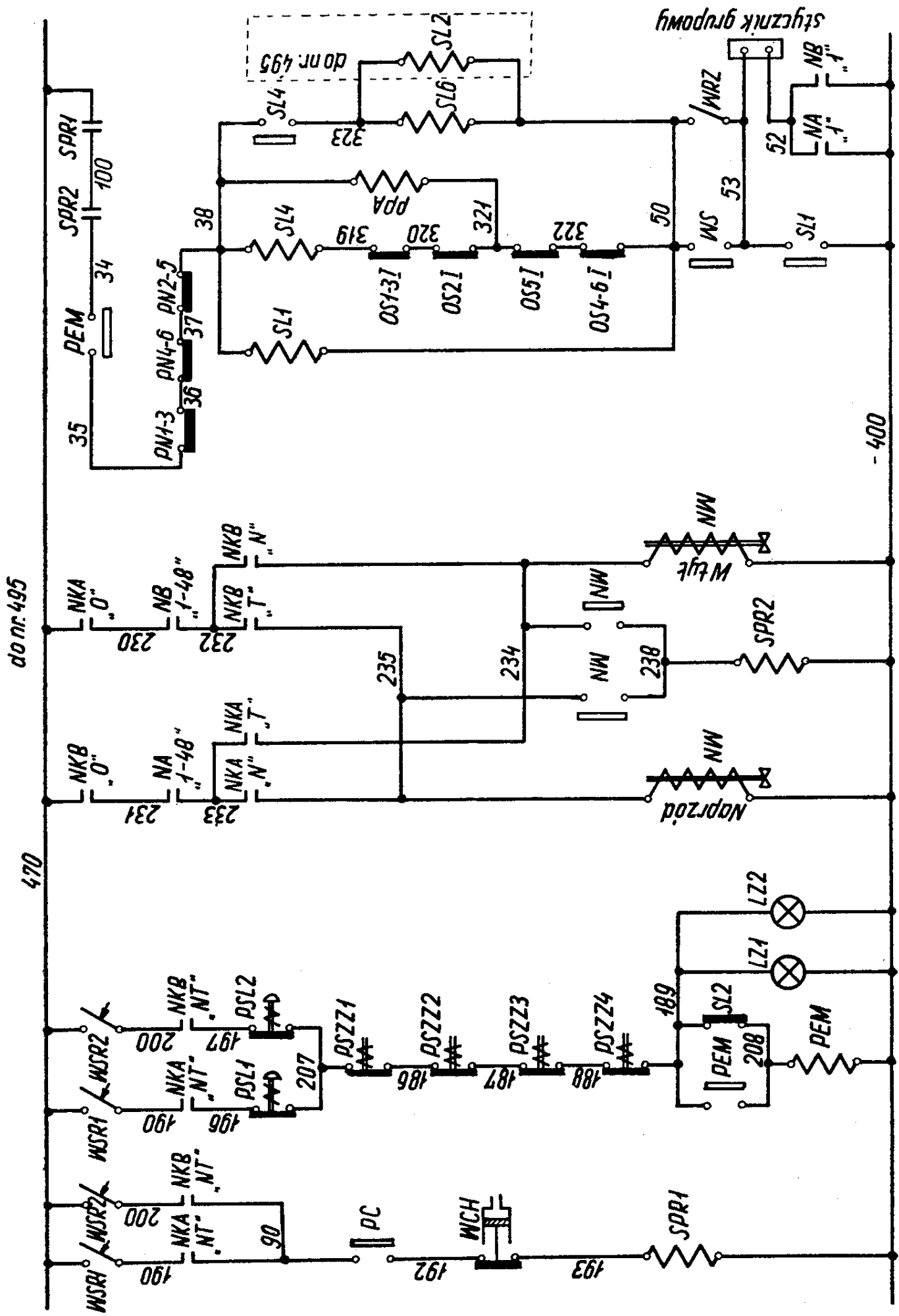
WSR1-2	—	wyłączniki samoczynne rozrządu
NKA i NKB	—	nastawniki kierunkowe
NA i NB	—	nastawniki jazdy
PC	—	przekaźnik SHP (przewodu hamulcowego)
WCH	—	wyłącznik ciśnieniowy cylindra hamulcowego
SPR1	—	stycznik rozrządu
PSL1 i PSL2	—	przyciski otwarcia styczników liniowych
PSZZ1-4	—	styki pomocnicze na żaluzjach
PEM	—	przekaźnik styczników liniowych
LZ1-2	—	lampki sygnalizacyjne
NW	—	nawrotnik
SPR2	—	stycznik rozrządu
PN1-6	—	przekaźniki nadmiarowe silników trakcyjnych
OS1-6	—	odłączniki silników trakcyjnych
WS	—	wyłącznik szybki
SL1-2-4-6	—	styczniki liniowe
PPA	—	przekaźnik pomocniczy jazdy awaryjnej
WRZ	—	wyłącznik dźwigienkowy sterowania na „zimno”.

1. Obwód stycznika rozrządu SPR1

Przew. 470, wyłączniki samoczynne WSR1, lub WSR2 z kab. A lub B przew. 190 lub 200, styki nastawnika kierunkowego NKA lub NKB na kierunku, przew. 90, styk czynny przek. PC, przew. 192, styk wyłącznika ciśnieniowego cylindrów WCH przew. 193, cewka stycznika SRP1, przew. 400.

2. Obwód przekaźnika styczników liniowych PEM

Przew. 470, wyłączniki samoczynne WSR1 lub WSR2 z kab. A lub B, przew. 190 lub 200, styki nastawnika kierunkowego NKA lub NKB na kie-



ET22 rys. 93 — Pierwsza pozycja jezdna do nr 495.

runku, przew. 196 lub 197, przyciski wyłączenia styczników liniowych PSL1 lub PSL2, przew. 207, styki pomocnicze wyłączników żaluzji w położeniu otwartym: PSZZ1 przew. 186, PSZZ2, przew. 187, PSZZ3, przew. 188, PSZZ4 przew. 189, styk bierny stycznika SL2 przew. 208, cewka przek. PEM, przew. 400. Utrzymanie przek. PEM w stanie zamkniętym przez własny styk czynny z przew. 189 na 208.

3. Obwód nawrotnika NW

— **sterowanie z kabiny A „naprzód”**

przew. 470, nastawnik kierunkowy NK „B” poz. „O”, przew. 231, nastawnik jazdy NA poz. 1—48, przew. 233, nastawnik kierunkowy NK „A” poz. N1 lub N2, przew. 235, cewka elektrozaworu NW, przew. 400,

— **sterowanie z kabiny A „tył”**

przew. 470, nastawnik kierunkowy NK „B” poz. „O” przew. 231, nastawnik jazdy NA poz. 1—48” przew. 233, nastawnik kierunkowy NKA poz. „tył”, przew. 234, cewka elektrozaworu NW, przew. 400,

— **sterowanie z kabiny B „naprzód”**

przew. 470, nastawnik kierunkowy NKA poz. „O” przew. 230, nastawnik jazdy NB poz. 1÷48, przew. 232, nastawnik kierunkowy NKB poz. „N1 lub N2”, przew. 234, cewka elektrozaworu NW, przew. 400,

— **sterowanie z kabiny B „tył”**

przew. 470, nastawnik kierunkowy NKA poz. „O” przew. 230, nastawnik jazdy NB poz. 1÷48, przew. 232, nastawnik kierunkowy NKB poz. „tył” przew. 235, cewka elektrozaworu NW, przew. 400.

4. Obwód cewki stycznika rozrządu SPR2

Cewka stycznika SPR2 zasilona jest z obwodu nawrotnika w zależności od kierunku jazdy i położenia nawrotnika, cewka stycznika SPR2 dostaje zasilanie z przew. 234 lub 235 poprzez styki pomocnicze nawrotnika NW przewodem 238. SPR2 kontroluje dokładne nastawienie nawrotnika na żądany kierunek.

5. Obwód styczników liniowych SL1, SL2, SL4, SL6

Przew. 470, stycznik rozrządu SPR1 przew. 100, stycznik rozrządu SPR2, przew. 34, styk czynny przekaźnika PEM, przew. 35, styki odblokowanych przekaźników nadmiarowych silników trakcyjnych: PN1,3, przew. 36, PN4,6 przew. 37, PN2,5 przew. 38.

Przew. 38 zasila równolegle cewki styczników liniowych w następujących obwodach:

dla stycznika SL1

Przew. 38, cewka stycznika SL1, przew. 50, styk czynny wyłącznika szybkiego WS, przew. 53, (lub podczas sterowania na „zimno” załączony wyłącznik dźwigienkowy WRZ), styk pomocniczy stycznika grupowego w poz. „układu szeregowego”, przew. 52, styk nastawnika jazdy NA lub NB w poz. „1” przew. 400.

Styk czynny zamkniętego stycznika SL1 zamknie obwód z przew. 53 na 400 uniezależniając obwód styczników liniowych od położenia styku pomocniczego stycznika grupowego i styków nastawnika jazdy NA lub NB.

dla stycznika SL4

Przew. 38, cewka stycznika SL4, przew. 319, styki pomocnicze odłączników silników trakcyjnych w położeniu załączonym lub w poz. II (szeregowy) OS1-3, przew. 320, OS2, przew. 321, OS5, przew. 322, OS4-6, przew. 50, styk czynny WS (lub podczas sterowania na „zimno”, załączony wył. dźwigienkowy WRZ) przew. 53, styk czynny SL1, przew. 400. Równolegle do cewki stycznika SL4 z przew. 38 na 321 podłączona jest cewka przekaźnika pomocniczego jazdy awaryjnej PPA.

Styk czynny zamkniętego stycznika SL4 z przew. 38 poda napięcie do zasilania cewek styczników SL6 i SL2.

dla styczników SL6 i SL2

Przew. 38, styk czynny stycznika SL4, przew. 323, równolegle podłączone cewki styczników SL6 i SL2, przew. 50, styk czynny WS, (lub podczas sterowania na „zimno” załączony wyłącznik dźwigienkowy WRZ) przew. 53, styk czynny stycznika SL1, przew. 400.

§ 99

OBWÓD ROZRZĄDU RYS. 94

Pierwsza pozycja jezdna od nr 496.

Oznaczenie symboli na schemacie:

WSR1-2	—	wyłączniki samoczynne rozrządu
NKA i NKB	—	nastawniki kierunkowe
NA i NB	—	nastawniki jazdy
PC	—	przekaźnik SHP (przewodu hamulcowego)
WCH	—	wyłącznik ciśnieniowy cylindra hamulcowego
SPR1-2	—	stycznik rozrządu

PSL1, PSL2	— przyciski otwarcia styczników liniowych
PSZZ1-4	— styki pomocnicze na żaluzjach
SPR	— stycznik rozrządu
PEM	— przekaźnik styczników liniowych
LZ1 i LZ2	— lampki sygnalizacyjne styczników liniowych
NW	— nawrotnik
SL1-2-4-6	— styczniki liniowe
OS1-6	— odłączniki silników trakcyjnych
WS	— wyłącznik szybki
WRZ	— wyłącznik dźwigienkowy sterowania na „zimno”
PPA	— przekaźnik pomocniczy jazdy awaryjnej.

1. Obwód stycznika rozrządu SPR1

Przew. 470, wyłączniki samoczynne WSR1 lub WSR2 w kab. A lub B, przew. 190 lub 200, styk nastawnika kierunkowego na kierunku NKA lub NKB, przew. 90, styk czynny przek. przewodu hamulcowego PC, przew. 192, zwarte styki wyłącznika ciśnieniowego cylindra hamulcowego WCH, przew. 193, cewka stycznika rozrządu SPR1, przew. 400.

2. Obwód stycznika rozrządu SPR2

Przew. 470, wyłączniki samoczynne WSR1 lub WSR2 w kab. A lub B, przew. 190 lub 200, styk nastawnika kierunkowego na kierunku NKA lub NKB, przew. 196 lub 197, przyciski otwarcia styczników liniowych PSL1 lub PSL2, przew. 207, styki pomocnicze wyłączników żaluzji w położeniu otwartym: PSZZ1, przew. 186, PSZZ2, przew. 187, PSZZ3, przew. 188, PSZZ4, przew. 189, styk bierny stycznika SL6, przew. 208, styki odblokowanych przekaźników nadmiarowych silników trakcyjnych: PN1-3; przew. 208a, PN4-6; przew. 208b, PN2-5; przew. 208c, cewka stycznika SPR2, przew. 400.

Po zamknięciu się przekaźnika PEM jego styk czynny zamknie obwód utrzymujący stycznika SPR2 z przew. 189, na 208 uniezależniając się od styku stycznika SL6. Z przew. 189 dostają zasilanie lampki sygnalizacyjne LZ1 i LZ2.

3. Obwód nawrotnika NW

— sterowanie z kab. A „naprzód”

przew. 470, nastawnik kierunkowy w kab. „B” poz. „O” przew. 231, nastawnik jazdy NA poz. 1—48, przew. 233, styk nastawnika kierunkowego NKA poz. N1 lub N2 przew. 235, cewka elektrozaworu nawrotnika NW, przew. 400,

— **sterowanie z kabiny „A” w „tył”**

przew. 470, nastawnik kierunkowy w kab. „B” poz. „O” przew. 231, nastawnik jazdy NA poz. 1—48, przew. 233, styk nastawnika kierunkowego NKA poz. „tył”, przew. 234, cewka elektrozaworu nawrotnika NW, przew. 400,

— **sterowanie z kabiny „B” „naprzód”**

przew. 470, nastawnik kierunkowy w kab. „A” poz. „O” przew. 230, nastawnik jazdy NB poz. 1÷48, przew. 232, styk nastawnika kierunkowego NKB poz. N1 lub N2, przew. 234, cewka elektrozaworu nawrotnika NW, przew. 400,

— **sterowanie z kabiny „B” w „tył”**

przew. 470, nastawnik kierunkowy w kab. „A” poz. „O” przew. 230, nastawnik jazdy NB poz. 1÷48, przew. 232, styk nastawnika kierunkowego NKB poz. w „tył” przew. 235, cewka elektrozaworu nawrotnika NW, przew. 400.

4. **Obwód cewki przekaźnika styczników liniowych PEM:**

Cewka przekaźnika PEM zasilana jest z obwodu nawrotnika NW w zależności od kierunku jazdy i położenia nawrotnika. Cewka przek. PEM dostaje zasilanie z przew. 235 lub 234 poprzez styki pomocnicze nawrotnika NW przewód 238, styk czynny zamkniętego stycznika SPR2, przew. 238a cewka przek. PEM przew. 400.

Przekaźnik PEM kontroluje dokładne ustawienie nawrotnika na żądany kierunek przed zamknięciem styczników liniowych.

5. **Obwód styczników liniowych SL1, SL4, SL6**

Przew. 470, stycznik rozrządu SPR1, przew. 100 styk czynny przek. PEM, przew. 38.

Przewód 38 zasila równolegle cewki styczników liniowych w następujących obwodach:

dla stycznika SL1

przew. 38, cewka stycznika SL1, przew. 50, styk czynny wyłącznika szybkiego WS przew. 53 (lub podczas sterowania na „zimno” załączony wyłącznik dźwigienkowy WRZ), styk pomocniczy stycznika grupowego w poz. „układu szeregowego”, przew. 52 styk nastawnika jazdy NA lub NB w poz. „1” przew. 400.

Styk czynny zamkniętego stycznika SL1 zamknie obwód z przew. 53 na 400 uniezależniając obwód styczników liniowych od położenia styku pomocniczego stycznika grupowego i styków nastawnika jazdy NA lub NB,

dla stycznika SL4

przew. 38, cewka stycznika SL4, przew. 319, styki pomocnicze odłączników silników trakcyjnych w położeniu „załączonym” lub „II” (szeregowo) OS1-3, przew. 320, OS2, przew. 321, OS5, przew. 322, OS4-6 przew. 50, styk czynny WS (lub podczas sterowania na „zimno” załączony wyłącznik dźwigienkowy WRZ), przew. 53 i styk czynny SL1, przew. 400. Równolegle do cewki stycznika SL4 z przew. 38 na 321 podłączona jest cewka przek. pomocniczego jazdy awaryjnej PPA. Styk czynny zamkniętego stycznika SL4 z przew. 38 podaje napięcie do zasilania cewki stycznika SL6,

dla stycznika SL6

przew. 38, styk czynny SL4, przew. 323, cewka stycznika SL6, przew. 50, styk czynny WS (lub podczas sterowania na „zimno” załączony wyłącznik dźwigienkowy WRZ), przew. 53, styk czynny SL1, przew. 400.

§ 100

STEROWANIE STYCZNIKAMI LINIOWYMI SL1-6, I STYCZNIKIEM GRUPOWYM NA UKŁADACH PRZEJŚCIA RYS. 95

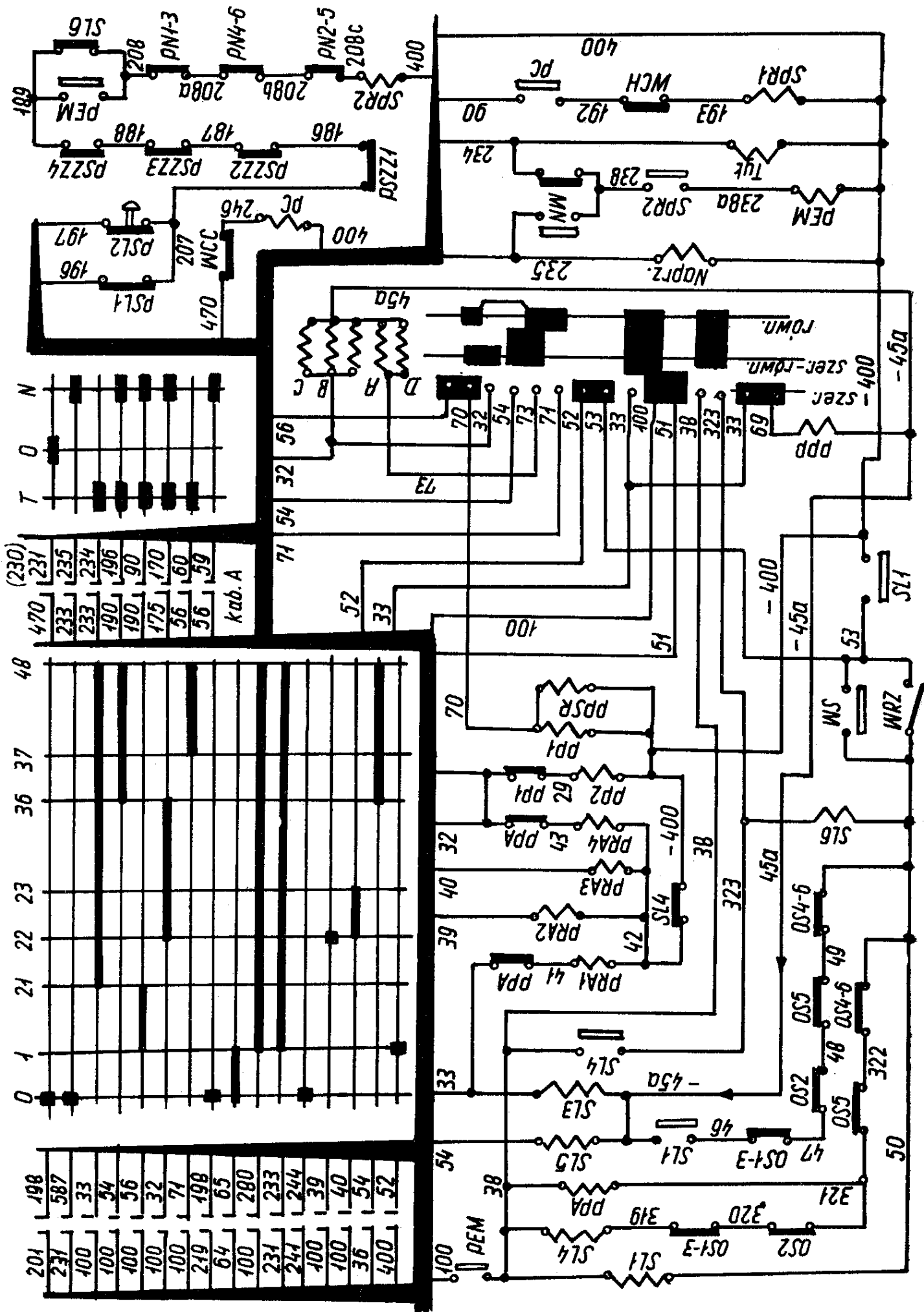
Oznaczenie symboli na schematach:

SL1-6	— styczniki liniowe
OS1-6	— odłączniki silników trakcyjnych
PPA	— przekaźnik jazdy awaryjnej
PRA1-4	— przekaźniki pomocnicze jazdy awaryjnej
PP1-PP2	— przekaźnik pomocniczy układu przejścia
PPP	— przekaźnik pomocniczy przejścia
PPSR	— przekaźnik układu przejścia
WS	— wyłącznik szybki
WRZ	— wyłącznik dźwigienkowy „sterowania na zimno”
PSL1-2	— przyciski wyłączenia styczników liniowych
PSZZ1-4	— styki blokady żaluzji
PEM	— przekaźnik styczników liniowych
PN1-6	— przekaźniki nadmiarowe silników trakcyjnych
SPR1 i SPR2	— styczniki rozrządu
PC	— przekaźnik SHP (przewodu hamulcowego)
WCH	— wyłącznik ciśnieniowy cylindra hamulcowego.
WCC	— wyłącznik ciśnieniowy SHP (przewodu hamulcowego)

1. Poz. 1-sza obwód styczników liniowych SL1, SL4, SL6

— Obwód przek. PC

przew. 470, wyłącznik ciśnieniowy WCC przew. 246, cewka przek. PC przew. 400,



ET22 rys. 95 — Sterowanie stycznikami liniowymi i stycznikiem grupowym.

obwód stycznika rozrządu SPR1

przew. 470 wył. sam. WSR1, rys. 94 przew. 190 nastawnik kierunkowy NKA, przew. 90, styk przek. PC przewód 192, styk wył. ciśnieniowego cylindra hamulcowego WCH przewód 193, cewka stycznika SPR1 przew. 400 (—). Do nr 495 SPR1 (szafa NN „A”), podaje napięcie z przew. 470 na 100 zasilając nastawnik jazdy i lampki kontrolne.

obwód stycznika rozrządu SPR2

przew. 470 wył. sam. rozrządu WSR1 rys. 94 przew. 190 nastawnik kierunkowy NK „A” przew. 196 lub 197 przycisk impulsowy PLS1 lub PSL2, przew. 207, styki pomoc. wył. żaluzji w położeniu zamkniętym PSZZ1-4 przew. 189, styki pomoc. stycznika liniowego SL6 w stanie otwartym, przewód 208 styki przek. nadmiarowych siln. tr. PN1-6, przewód 208c cewka stycznika SPR2, przew. 400 (—). Stycznik SPR2 podaje zasilanie z przew. 100 na 36 na nastawniku jazdy do sterowania stycznikami oporowymi,

obwód nawrotnika i stycznika pomocniczego PEM

przew. 470 nastawnik kierunkowy NK „B” poz. „O” przew. 231 nastawnik jazdy NA poz. 1—48 przew. 233, nastawnik kierunkowy NK „A” (na kierunku) przew. 235 elektrozawór nawrotnika, przew. 400 (—),

przew. 470 nastawnik kierunkowy NK „B” poz. „O” przew. 231 nastawnik jazdy NA od poz. 1÷48 przew. 233, nst. kierunkowy „A” (na kierunku), przewód 234 styki nawrotnika, przew. 238 zamknięte styki SPR2, przew. 238a cewka przekaźnika PEM przew. 400 (—). Przek. PEM podaje plus do zamknięcia styczników liniowych zwiernając przew. 100 z 38.

— Obwód styczników liniowych 1, 4, 6 od nr 496

przew. 470 stycznik pomoc. SPR1 przew. 100 przek. PEM przew. 38, równolegle otrzymują zasilanie cewki styczników liniowych SL1 i SL4 oraz cewka przek. pomoc. jazdy awaryjnej PPA (szafa NN „B”). Dla cewki stycznika liniowego SL1 minus jest podany przewodem 50 zwarte styki na drabince WS przew. 53 styk pom. wału grupowego (układ szeregowy) przew. 52 nastawnik jazdy poz. „1” przew. 400 (—).

Natomiast dla cewki stycznika SL4 minus jest podawany poprzez styki pomoc. odłączników siln. trakt. zwarte przy położeniu załączonym oraz w położeniu „jazda szeregową” przew. 50 i dalej jak przy SL1.

Ponadto minus cewki przekaźnika jazdy awaryjnej PPA podawa-

ny jest poprzez styki pomoc. odłącznika siln. tr. 5, 4-6 w położeniu zasadniczym oraz w położeniu „jazda szeregową”, przew. 50 i dalej jak SL1.

Po zamknięciu się stycznika SL4 zwiera on styki pomoc. w obwodzie stycznika SL6 łącząc przew. 38 z 323 w obwodzie: przew. 38 styki pomoc. SL4 przew. 323 cewka SL6 przew. 50 i dalej jak SL1. Po zamknięciu się stycznika SL1 zostają zbocznikowane styki pomoc. wału grupowego i nastawnika jazdy. Minus dla styczników liniowych i PPA podawany jest z przew. 53 poprzez styk czynny SL1 przew. 400 (—).

2. Poz. „21” obwód stycznika liniowego SL3

Po daniu nastawnika jazdy na poz. 21 z przew. 100 otrzyma zasilanie przew. 33 cewka SL3 przew. 45a zwarte styki pomoc. SL1 przew. 46 styki pomoc. odł. siln. tr. 1-3/zwarte w położeniu zasadniczym lub w położeniu „równoległym”, przew. 47, styki odłącznika siln. tr. 2 zwarte jak przy 1-3 przew. 48 styki odłącznika siln. tr. 5 — zwarte jak przy 1-3 przew. 49 styki odł. siln. tr. 4-6 przew. 50, styki pomoc. WS w stanie zamkniętym przew. 53, styk pomoc. SL1 w stanie zamkniętym przew. 400 (—).

3. Poz. „22” przesterowanie stycznika grupowego na układ szeregowo-równoległy

Po daniu nastawnika jazdy na poz. 22 z przew. 100 z nastawnika otrzymuje zasilanie przew. 32, cewki elektrozaworów wału grupowego ABC przew. 45a minus jak przy cewce SL3. Po otrzymaniu zasilania przez w/w cewki elektrozawór A wypuszcza powietrze do atmosfery, natomiast elektrozawory B i C wpuszczają powietrze do cylindrów, powodując przestawienie wału na układ szeregowo-równoległy.

4. Poz. „36” obwód stycznika liniowego SL5 oraz blokada stycznika grupowego

Na pozycji 36 (bezoporowa szer.-równoległa) z nastawnika jazdy z przew. 100 otrzymuje zasilanie przew. 54, który daje zasilanie na cewkę stycznika SL5, dalej minus jak przy SL3 oraz z przew. 54 poprzez styk pomoc. wału grupowego otrzymuje zasilanie przew. 73 podając zasilanie cewce dolnej elektrozaworu A i cewce elektrozaworu D.

Po otrzymaniu zasilania przez cewkę dolną elektrozaworu A i cewkę elektrozaworu D, elektrozawory te wpuszczają powietrze do cylindrów wału grupowego, w sumie we wszystkich komorach napędu wału grupowego znajduje się powietrze a tym samym wał grupowy przygotowany jest do przejścia na układ równoległy (blokada wału grupowego).

5. Poz. „37” przesterowanie się wału stycznika grupowego w układ równoległy

Przejście z układu szeregowo-równoległego na równoległy.

Po daniu nastawnika jazdy na poz. 37 traci zasilanie przew. 32 a tym samym tracą zasilanie cewki elektrozaworów wału grupowego górne A oraz B i C.

Powietrze z komór wału grupowego A, B, C, zostaje wypuszczane do atmosfery, a powietrze znajdujące się w komorze D przesteruje wał grupowy na układ równoległy, cewka elektrozaworu A i D po przejściu wału grupowego na układ równoległy otrzymuje zasilanie z nast. jazdy, przew. 71, styk pomocniczy wału grupowego, przew. 73, cewki A i D.

6. Obwód sterowania przekaźnikami układów przejścia PP1 i PPSR

Przew. 100 styk nastawnika jazdy kab. „A” zwarty od poz. 1-21 przew. 56 styk pomocn. wału grupowego zwarty na układzie szeregowym przew. 70, równoległe podłączone cewki przek. PP1 (szafa NN B) i PPSR (szafa NN) przew. 400 (—).

Przek. PP1 podaje plus dla styczników oporowych SR33, SR34, SR35. Przek. PPSR daje plus dla stycznika oporowego SR32 oraz minus dla styczników oporowych SR12, SR13, SR14, SR24, SR25. W przejściach z układu na układ przekaźniki te tracą zasilanie, rys. 98.

7. Obwód przekaźników pomocniczych układów przejścia PRA1-4

Podczas pracy awaryjnej przy odłączonych odłącznikach w poz. „równoległej” OS4-6 lub OS5, przek. PPA oraz stycznik SL4 nie zamykają się. Styk bierny przekaźnika PPA oraz styk bierny SL4 zamyka obwód uziemiający dla PRA1 do PRA4.

— Obwód przek. PRA1

przew. 100, styk nastawnika jazdy poz. 21÷48, przew. 33, styk bierny przek. PPA, przew. 41, cewka przek. PRA1, przew. 42, styk bierny SL4, przew. 400.

— Obwód przek. PRA2

przew. 100, styk nastawnika jazdy poz. „22” przew. 39 cewka przek. PRA2, przew. 42, styk bierny SL4 i przew. 400.

— Obwód przek. PRA3

przew. 100, styk nastawnika jazdy poz. 22—23, przew. 40, cewka przek. PRA3 przew. 42 styk bierny SL4, przew. 400.

— Obwód przek. PRA4

przew. 100, styk nastawnika jazdy poz. „22—36” przew. 32 styk bierny

przek. PPA, przew. 43, cewka przek. PRA4, przew. 42, styk bierny SL4, przew. 400.

Przełączniki te zasilone dokonują następujących połączeń w obwodzie zasilania styczników oporów rozruchowych rys. 98:

- Przełącznik (PRA1), zamyka swe styki w obwodzie zasilania styczników oporowych (SZ1, SZ2, SZ3, SZ4), podając napięcie z przewodu 100/36. Styki nastawnika (NA) zamknięte na pozycjach 21—48 i przewód 33, rys. 95. Styczniki (SZ3) i (SZ4) otrzymują bezpośrednio zasilanie z przewodu 33 tylko poprzez styki PRA1, zaś w zasilaniu styczników (SZ1) i (SZ2) pośredniczy jeszcze dodatkowo szeregowo pracujący styk przełącznika (PRA4). Układ styków przełączników (PRA1) i (PRA4) ma za zadanie niezależne zasilanie wymienionych styczników oporowych od przewodów 15, 16, 17, 18 na stykach nastawnika jazdy. Zapewnia to łagodniejsze wejście na charakterystykę bezoporową przy jeździe awaryjnej na połączeniu szeregowo-równoległym i równoległym. Styki przełącznika (PRA4), mają na celu zróżnicowanie programu pracy awaryjnej styczników (SZ1, SZ2), wobec styczników (SZ3, SZ4) na połączeniu równoległym. Podyktowane jest to tym, że w połączeniu tym chcąc zapewnić równomierny rozptyw prądu w gałęziach równoległych, a jednocześnie zasilanie silników wentylatorów oporów rozruchowych, należy zamknąć tzn. zasilić tylko styczniki (SZ3, SZ4), przy otworzonych (SZ1, SZ2).
- Wzbudzony przełącznik (PRA2) na pozycji 22 (i tylko na tej pozycji) przerywa obwód zasilania stycznika oporowego (SR11) z przewodu 1, dzięki czemu zostaje w obwód główny włączony dodatkowy opór (R11), który przy jeździe normalnej jest na tej pozycji zwarty.
- Wzbudzony przełącznik (PRA3) na pozycjach „22” i „23” w analogiczny sposób przerywa zasilanie stycznika oporowego (SR23), normalnie na tych pozycjach zwartego, powodując również zwiększenie oporności w obwodzie głównym. Zabiegi zwiększające wartość oporów w obwodzie głównym, mają na celu obniżenie charakterystyk wejściowych tzn. zmniejszenie prądu przy ruszaniu lokomotywy, ponieważ pracują wtedy tylko 3 silniki połączone w szereg. Podczas pracy awaryjnej przy odłączonych silnikach w poz. „równoległej” OS1-3 lub OS2 nie dostaje zasilania tylko stycznik liniowy (SL4), natomiast przełącznik (PPA) wzbudza się jak przy jeździe normalnej. W rezultacie dzięki zamkniętym stykom pomocniczym (SL4) i otwartym (PPA), dostają zasilanie, tylko przełączniki (PRA2) i (PRA3), zaś przełączniki (PRA1) i (PRA4) zostają cały czas niewzbudzone. Po-

woduje to, że zostaną tylko otwarte styczniki oporowe SR11 i SR23 włączając opory w obwód główny.

Zamykanie SZ1-SZ4 jest zbędne ponieważ zamknięte noże odłączników (OS5) i (OS4 i 6) w obwodzie głównym między przewodami P34, P35, P36 i M3 (patrz obwód główny) nie zmieniają układu połączeń oporników rozruchowych znajdujących się w gałęziach silników trakcyjnych, w porównaniu z układem właściwym dla jazdy normalnej tak, że nie ma potrzeby obawiać się nierównomiernego rozptywu prądów.

8. Opis zmian układu przejścia. Rys. 95

Po przestawieniu wału nastawnika jazdy na poz. 22 traci zasilanie część styczników oporów rozruchowych. Dzięki temu jednak, że stycznik (SL3) zwiera niezależnie część oporów, zaś styczniki (SR32) i (SR34) zasilane są jak opisano w par. 101. Do obwodu głównego w szereg z sześcioma silnikami trakcyjnymi włączają się jedynie oporniki (R35), (RZ1) (RZ2), (RZ5) i (RZ6). Jednocześnie poprzez styk nastawnika jazdy (NA) lub (NB) zostaje podane napięcie z przewodu 100 na przewód 32, zaś zdjęte napięcie z przewodu 56.

Przełącznik zwłoczny (TP) odwzbudzony zaczyna odmierzać nastawiony czas zwłoki. Zdjęcie napięcia z przewodu 56, a tym samym z przewodu 70, powoduje odwzbudzenie przełączników (PP1) i (PPSR). Styki tych przełączników otwierają się w obwodach cewek styczników oporowych, jednak przy przejściu do przodu nie jest to istotne, ponieważ i tak cewki te straciły zasilanie dzięki przerwie na stykach nastawnika jazdy.

Istotne będzie to natomiast przy przejściu wstecz. Skutecznie przy przejściu do przodu pracuje tylko jeden styk przełącznika (PP1), podając napięcie z przewodu 32 poprzez przewód 29 na cewkę przełącznika (PP2). Wzbudzony przełącznik (PP2) przerywa zasilanie stycznika (SR11) — ważne to będzie dopiero przy końcu procesu przejścia, PP2 przerywa zasilanie styczników (SZ3) i (SZ4) dzięki czemu w obwód główny włączają się dodatkowo oporniki (RZ3) i (RZ4).

Oporniki te w następnym etapie przy zwarcu silników trakcyjnych 4, 5, 6, znajdują się wraz z opornikami (RZ5) i (RZ6) w pętli zwarcia i mają za zadanie tłumić prąd generowany przez pracujące prądnicowo silniki trakcyjne. Czwartym stykiem przełącznik (PP2) podaje niezależne zasilanie na zawór stycznika oporowego (SR33).* Ma to na celu przygotowa-

* Od nr 27 lok: „Ma to na celu przygotowanie podetapu w przejściu, gdy przełącznik (PPP) zdejmie zasilanie z cewki stycznika (SR34) po obróceniu się wału stycznika grupowego o określony kąt, ale przed zamknięciem się styku głównego (S67)”.

nie podetapu w przejściu, gdy przekaźnik zwłoczny (TP) po odmierzeniu zwłoki czasowej przerwie zasilanie cewki stycznika (SR34). Dzięki temu do obwodu głównego lokomotywy włączony zostanie nie od razu duży opornik złożony z sekcji (R34) i równolegle połączone sekcje (R31), (R32), (R33).

Zwłoka czasowa przekaźnika (TP) powinna być tak dobrana, aby dla najgorszego przypadku zdążył on zdjąć zasilanie z cewki stycznika (SR34) tuż przed zamknięciem się stycznika (SG7), które to zamknięcie jest pierwszym efektem obrotu wału stycznika grupowego.*

Wał kułakowy stycznika grupowego a wraz z nim wał styków pomocniczych zaczyna się obracać od momentu, gdy z przewodu 100 poprzez styki nastawnika jazdy i przewód 32 zostanie podane napięcie na zespół 3 zaworów elektropneumatycznych układu napędowego stycznika grupowego.

Współpracujące ze sobą obwody styków głównych i pomocniczych powodują następujące zmiany w obwodzie głównym lokomotywy:

- traci zasilanie przewód 70 z przewodu 56, powodując włączenie blokad realizowanych przez przekaźniki (PP1), (PPSR), (PP2), opisanych poprzednio.
- zostaje przerwany obwód przewodów 52 i 53 dający możliwość załączenia styczników liniowych tylko na poz. 1 nastawnika jazdy;
- przekaźnik (TP) zdejmuje zasilanie z cewki stycznika oporowego (SR34) i w obwód główny włącza się dodatkowo sekcja (R34) i trzy równolegle połączone sekcje (R31), (R32), (R33)
- zwiera się styk główny (SG7)
- otwierają się styczniki (SG6) i (SG13)
- zamykają się styczniki (SG4), (SG5), (SG14)
- traci zasilanie z przewodu 100 i 11 cewka stycznika (SR32) co powoduje włączenie do obwodu głównego sekcji oporowej (R31) przy zwartych (R32) i (R33).

Zwarte sekcje (R32) i (R33) nie powodują jednak nadmiernego przyrostu siły pociągowej lokomotywy, ponieważ równocześnie z włączeniem się dwóch gałęzi silników po trzy szeregowo w każdej gałęzi (zamknięcie SG4 i SG5), włącza się do pracy czwarta sekcja oporowa (R11) — zamknięcie (SG14),

- dostają zasilanie cewki przekaźników (PP1) i (PPSR) z przewodu 70, poprzez styk pomocniczy stycznika grupowego (SG) i przewód 32. Dzię-

* Dla lok. od nr 27: „Styk pomocniczy stycznika grupowego (SG) zdejmuje zasilanie z przekaźnika (PPP), który swymi stykami odwzbudza stycznik oporowy (SR34) — dalej bez zmian.

ki temu zostaje poprzez styk przekaźnika (PP1) przerwane zasilanie przekaźnika (PP2), który z kolei powoduje jednoczesne zwarcie sekcji (R11) i włączenie w obwód główny sekcji (R32) i (R33). Siła lokomotywy praktycznie przy tym zabiegu nie ulega zmianie, zaś układ przygotowany jest do przeprowadzenia rozruchu oporowego w połączeniu szeregowo-równoległym,

- zostaje zwarty obwód przewodów 100 i 33 przez styk pomocniczy stycznika grupowego, przez co zostaje podany plus na cewkę stycznika SL3 (dla pracy przy cofaniu) niezależnie od styków nastawnika jazdy:
- zostaje zamknięty obwód 38 na 323 dający zbocznikowanie styku pomocniczego SL4 przy pracy awaryjnej (odłączniki silników trakcyjnych w położeniu I tzw. awaryjnej pracy równoległej), na szeregowo-równoległym i równoległym połączeniu silników trakcyjnych,
- na poz. 36 nastawnika jazdy zostaje zasilany zespół dwóch cewek elektrozaworów napędowych niezależnie od zasilania w dalszym ciągu trzech cewek. Stycznik grupowy pozostaje w dotychczasowym położeniu. Obwód zasilania zespołu dwóch cewek jest następujący: przewód 100, styk nastawnika jazdy zwarty na poz. 36—48, przewód 54 styk pomocniczy stycznika grupowego, przewód 73, zespół dwóch cewek elektrozaworów napędowych.

Przejsie z połączenia szeregowo-równoległego na połączenie równoległe.

Na poz. 37 nastawnika jazdy traci zasilanie zespół trzech cewek elektrozaworów napędowych z przewodu 32; pozostaje jednak zasilanie zespołu dwóch cewek elektrozaworów napędowych z przewodu 54 i przewód 73, co powoduje obrót wałka głównego do przodu, to jest do położenia „równoległy”.

- zostaje przerwane zasilanie przewodu 70 z przewodu 32, dzięki czemu włączają się blokady od przekaźników (PPSR) i (PP1),
- utrzymane jest równoległe zasilanie cewki stycznika liniowego SL3 z Przewodu 100 na przewód 33,
- utrzymane jest połączenie przewodu 38 na przewód 323 dające zbocznikowanie styków stycznika SL4 dla układu pracy awaryjnej,
- w końcowym etapie następuje zmiana zasilania dwóch cewek elektrozaworów napędowych, zamiast z przewodu 54 cewki te otrzymują zasilanie z przewodu 71 i 73. Równocześnie zasilony zostaje przewód 70, co powoduje likwidację blokady do przekaźników (PPSR) i (PP1).

Blokada ta przy przejściu do przodu nie spełnia żadnego zadania, istotna jest dopiero przy przejściu wstecz nastawnikiem jazdy.

Przesuwanie nastawnika jazdy do tyłu.

Przejście z połączenia równoległego na połączenie szeregowo-równoległe.

Wyjściowy układ połączeń dla obwodu rozrządu stycznika grupowego odpowiada końcowemu stanowi opisanemu w poprzednim punkcie:

a) cofnięcie nastawnika jazdy na poz. 36 powoduje zdjęcie zasilania z przewodu 71, a podanie zasilania na przewód 32. Powoduje to zdjęcie zasilania z przewodu 70 i włączenie do pracy blokady od przekaźników (PPSR) i (PP1), oraz zdjęcie zasilania z zespołu dwóch cewek elektrozaworów napędowych.

Jednocześnie z przewodu 32 otrzymuje zasilanie zespół trzech cewek elektrozaworów napędowych, dzięki czemu wałek cofa się z położenia „równoległy” do położenia „szeregowo-równoległy”.

Układ styków łącznika pomocniczego realizuje następujący program łączeń:

- przerwane zostają obwody 71 na 70 i 71 na 73, co nie wnosi zmian w działaniu obwodu, bowiem przewód 71 stracił wcześniej zasilanie od strony nastawnika jazdy;
- otrzymuje zasilanie przewód 73 z przewodu 54 (tylko na poz. 36), co powoduje ponowne podanie napięcia za zespół dwóch cewek elektrozaworów napędowych, niemniej przy zasilaniu wszystkich elektrozaworów napędowych wałek dąży do poz. pośredniej odpowiadającej szeregowo-równoległemu połączeniu silników trakcyjnych; cały czas utrzymane zostają blokady między przewodami 38 i 323 oraz 100 i 33, które w tym przypadku, nie odgrywają roli;
- w końcowym etapie otrzymuje zasilanie przewód 70 z przewodu 32, co powoduje zlikwidowanie blokady od przekaźników (PPSR) i (PP1);
- b) cofnięcie nastawnika jazdy na poz. niższą niż 36, ale w zakresie szeregowo-równoległego połączenia silników trakcyjnych (poz. 35—22), powoduje identyczne działanie układu z tym wyjątkiem, że nie otrzymuje zasilania zespół dwóch cewek elektrozaworów napędowych, bowiem przewód 54 traci zasilanie od strony nastawnika jazdy. Brak zasilania zespołu dwóch cewek elektrozaworów nie ma wpływu na pracę wałka stycznika grupowego;
- c) cofnięcie nastawnika jazdy z układu równoległego w zakres połączenia szeregowego (poz. 21—1), powoduje również cofanie stycznika grupowego kolejno na położenie pośrednie, a następnie w położenie krańcowe (szeregowo);

- tracą zasilanie przewody 71, 54 i 32 przez co żadna z grup elektroza-
worów nie jest zasilana napięciem a stycznik grupowy dąży do poło-
żenia „szeregowy”;
- traci zasilanie przewód 70 przez co włącza się blokada od przekaźni-
ków (PPSR) i (PP1);
- stycznik liniowy (SL3) jest podtrzymywany w stanie zamkniętym
przez styk pomocniczy stycznika grupowego pracujący w obwodzie
100 na 33 do czasu, aż wałek główny minie pośrednie połączenie i za-
cznie się proces przełączania silników w połączenie szeregowe;
- w końcowym położeniu wałka („szeregowe”) następuje zlikwidowanie
blokady od przek. (PPSR) i (PP1). Blokada od tych przekaźników jest
tu istotna tylko przy cofaniu nastawnika jazdy.

Zadaniem blokady od przekaźników (PPSR) i (PP1) jest włączenie oporników rozruchowych na pozycjach przejściowych przy cofaniu nastawnikiem. Z chwilą przestawienia wałka nastawnika jazdy z pierwszej poz. połączenia wyższego na ostatnią pozycję połączenia niższego, np. z poz. 37 na 36 lub z poz. 22 na 21 wszystkie styczniki oporników rozruchowych otrzymują impuls na zamknięcie.

Zamknięcie tych styczników na etapie kiedy jeszcze nie nastąpiło przegrupowanie silników, spowodowałaby duże uderzenie prądu i działanie przekaźników nadmiarowych. Zadaniem tej blokady jest niedopuszczenie do zamknięcia się wydzielonej części styczników opornikowych (SR12, SR13, SR14, SR24, SR25, SR32, SR33, SR34, SR35) w okresie od momentu przestawienia nastawnika jazdy, do chwili przegrupowania silników trakcyjnych.

Blokada odbywa się na drodze elektrycznej, polega na przzerwaniu zasilania wybranych cewek styczników oporowych dla (SR12, SR13, SR14, SR24, SR25) od strony minusa, dla pozostałych od strony plusa.

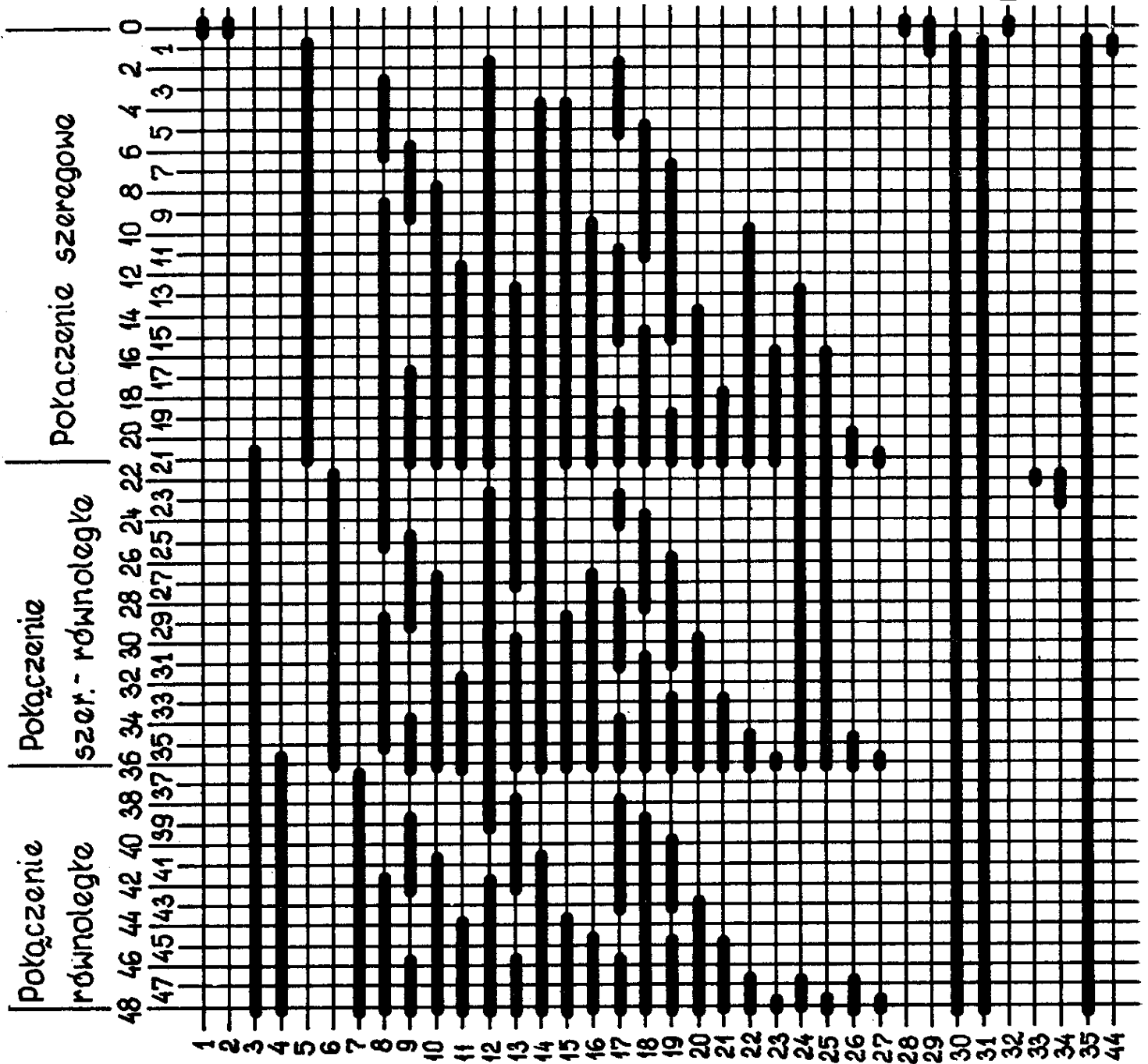
Przejście z połączenia szeregowo-równoległego w szeregowe.

Cofnięcie nastawnika jazdy z poz. 22 na poz. 21 lub niższą, powoduje zdjęcie zasilania z przewodu 32 przez co traci zasilanie zespół trzech cewek elektroza-
worów napędowych i wał kułakowy stycznika grupowego wraca do pozycji wyjściowej tj. na połączenie „szeregowy”.

Program pracy styków pomocniczych przedstawia się następująco:

- traci zasilanie przew. 70 powodując działanie blokad od przekaźników (PPSR) i (PP1), niezależnie od wcześniejszego zdjęcia zasilania z przewodu 32 przez styk nastawnika jazdy;
- traci zasilanie przewód 33 z przewodu 100 powodując otwarcie styczn-

Uwaga: 100/36 - zmiana przewodu
100 na 36 obowiązuje od nr 490



NA

201	198
231	587
33	100
54	100
56	100
32	100
71	100
1	100/36
2	100/36
3	100/36
4	100/36
5	100/36
6	100/36
7	100/36
8	100/36
9	100/36
10	100/36
11	100/36
12	100/36
13	100/36
14	100/36
15	100/36
16	100/36
17	100/36
18	100/36
19	100/36
20	100/36
219	198
64	65
280	100
233	231
244	241
39	100
40	100
254	100/36
52	400

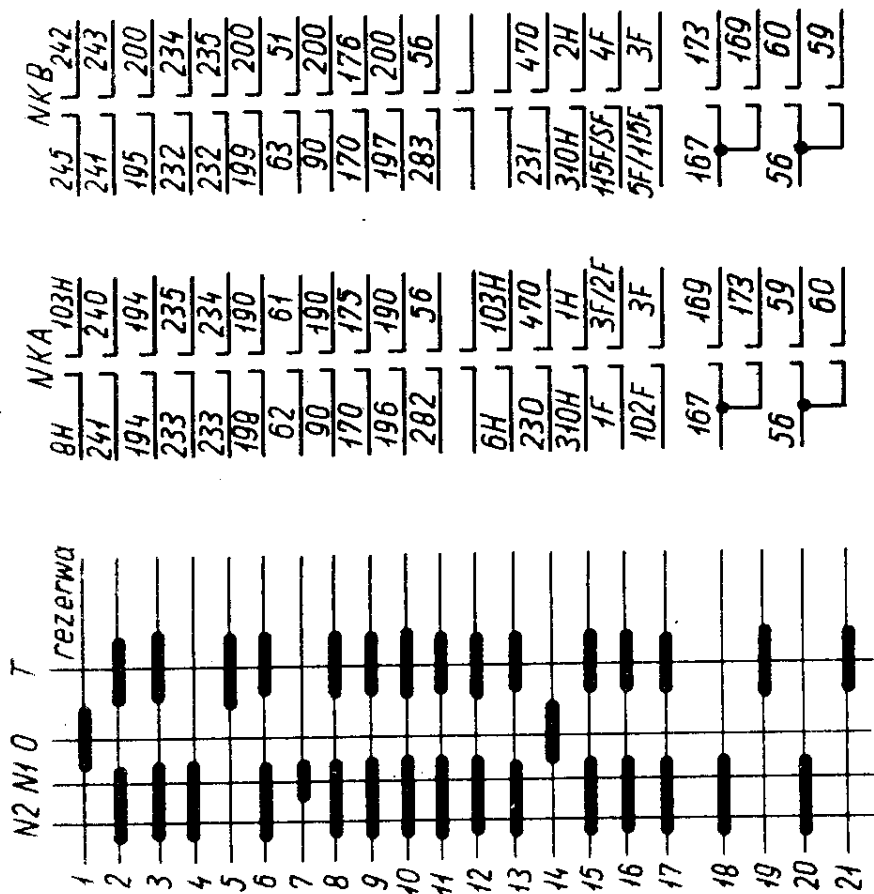
NB

202	199
230	588
33	100
54	100
56	100
32	100
71	100
1	100/36
2	100/36
3	100/36
4	100/36
5	100/36
6	100/36
7	100/36
8	100/36
9	100/36
10	100/36
11	100/36
12	100/36
13	100/36
14	100/36
15	100/36
16	100/36
17	100/36
18	100/36
19	100/36
20	100/36
220	199
65	45
281	100
232	230
245	244
39	100
40	100
254	100/36
52	400

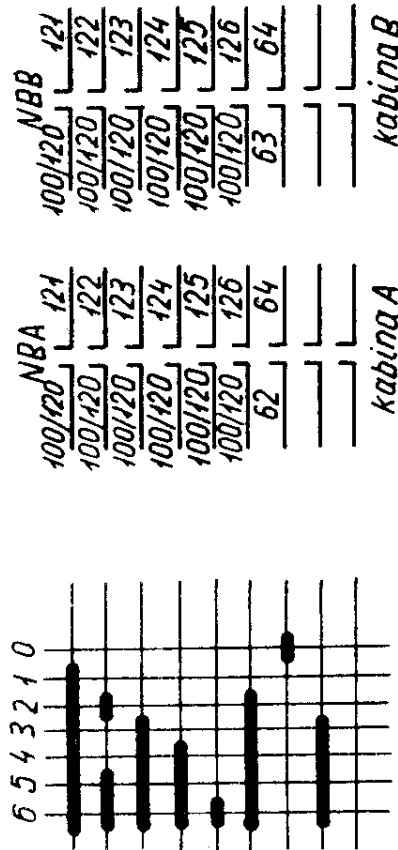
ET22 rys. 96 — Siatka nastawnika jazdy

ET22 rys. 97 — Siatka nastawnika kierunkowego, bocznikowania oraz wyłącznika rozrządu.

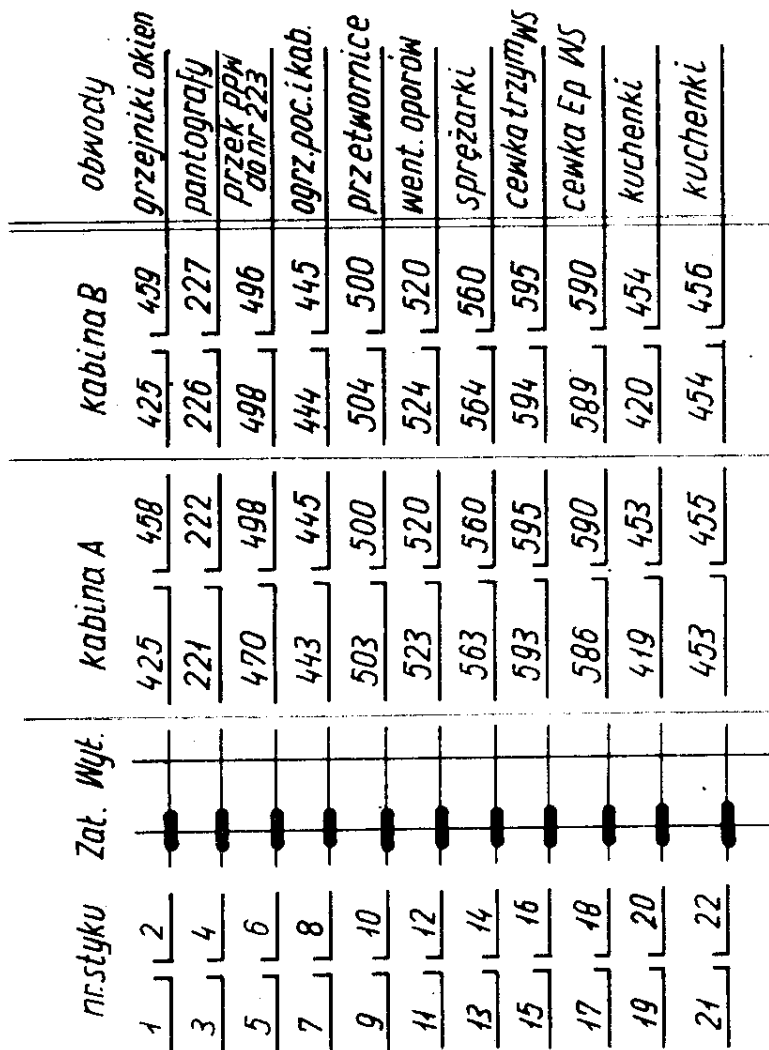
Nastawnik kierunkowy



Nastawnik bocznikowania



Wyłącznik rozrządu



- nika (SL3), która to blokada spełnia swoje zadanie, gdy nastawnik jazdy jest cofnięty na poz. niższą niż 21;
- zamyka się styk między przewodami 100 i 51 dający zasilanie cewki stycznika (SR32), jednak z uwagi na wcześniejsze otwarcie się stycznika (SL3), blokada ta nie wpływa na układ;
 - otwiera się styk między przewodami 38 i 323 dający zbocznikowanie styku stycznika (SL4), jednak w tym przypadku blokada ta nie odgrywa żadnej roli. Blokada ta spełnia swą rolę przy jeździe awaryjnej — wtedy rolę styku pomocniczego stycznika (SL4), spełnia styk pomocniczy stycznika grupowego;
 - w końcowym etapie zamyka się styk między przewodami 56 i 70, powodując likwidację blokady od przekaźników (PPSR) i (PP1);
 - zamyka się styk między przewodami 52 i 53 przygotowując obwód dla załączania styczników liniowych tylko na poz. „1” nastawnika.

§ 101

STEROWANIE STYCZNIKAMI OPOROWYMI. RYS. 98.

Przy jeździe normalnej styczniki zwierające opory rozruchowe pracują ściśle wg programu podawanego przez krzywki na nastawniku jazdy. Styczniki są zasilane z przewodu 100 lub 36 poprzez styki nastawnika jazdy (NA) oddzielnie dla każdego stycznika i przewody od 1 do 20 dla dwudziestu styczników.

Wyjątek stanowią tu styczniki (SR23, SR33, SR34, SZ3, SZ4 i SR11), dla których zastosowano specjalny układ zasilania niezależnego od nastawnika jazdy w czasie przejścia z połączenia szeregowego w szeregowo-równoległe.

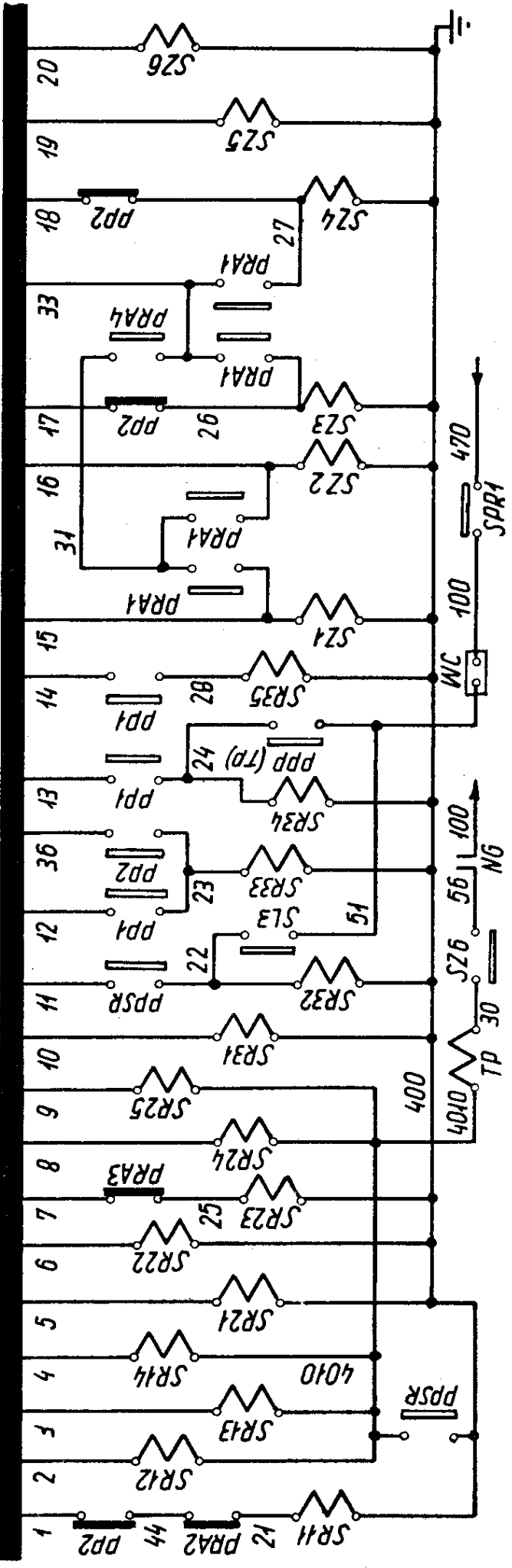
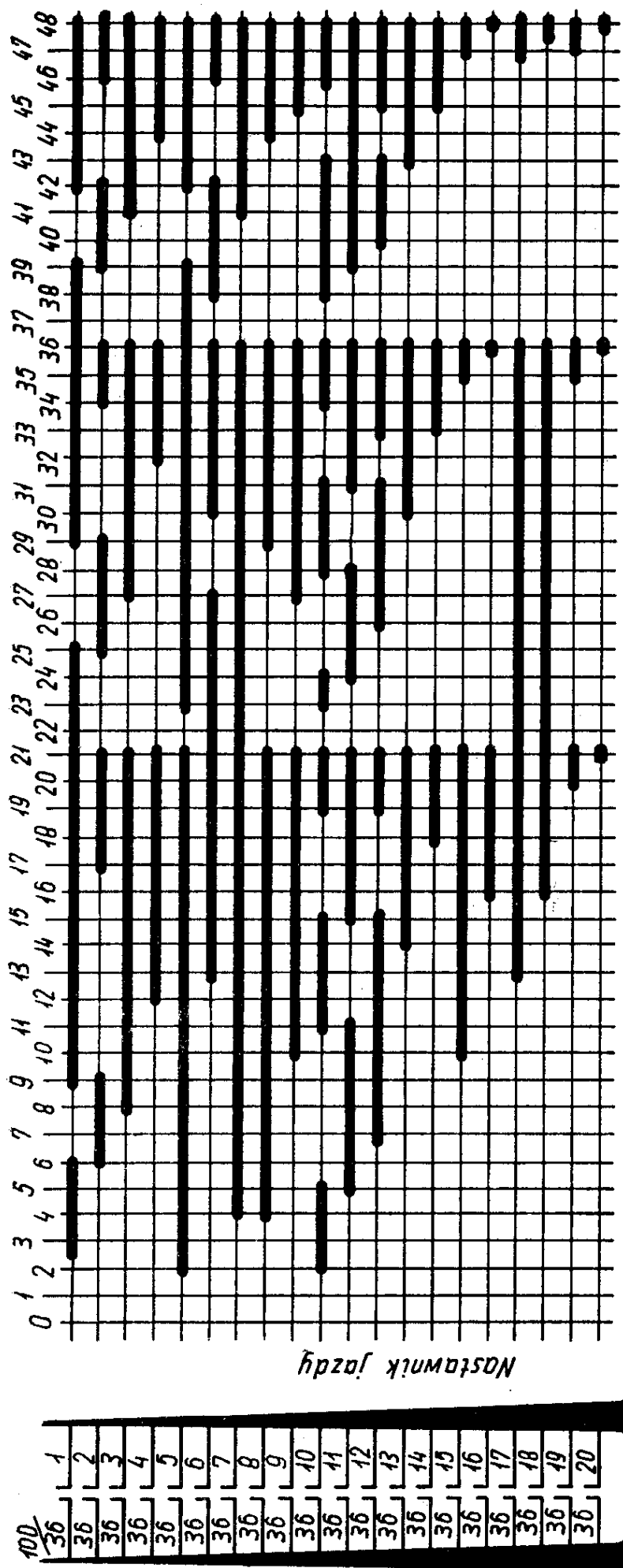
Również przy przejściach z nastawnikiem jazdy wstecz z poł. równoległego na szeregowo-równoległe i na szeregowo: program pracy niektórych styczników oporowych nie jest zgodny z programem nastawnika jazdy. Dotyczy to styczników (SR12, SR13, SR14, SR24, SR25, SR32, SR33, SR34, SR35).

§ 102

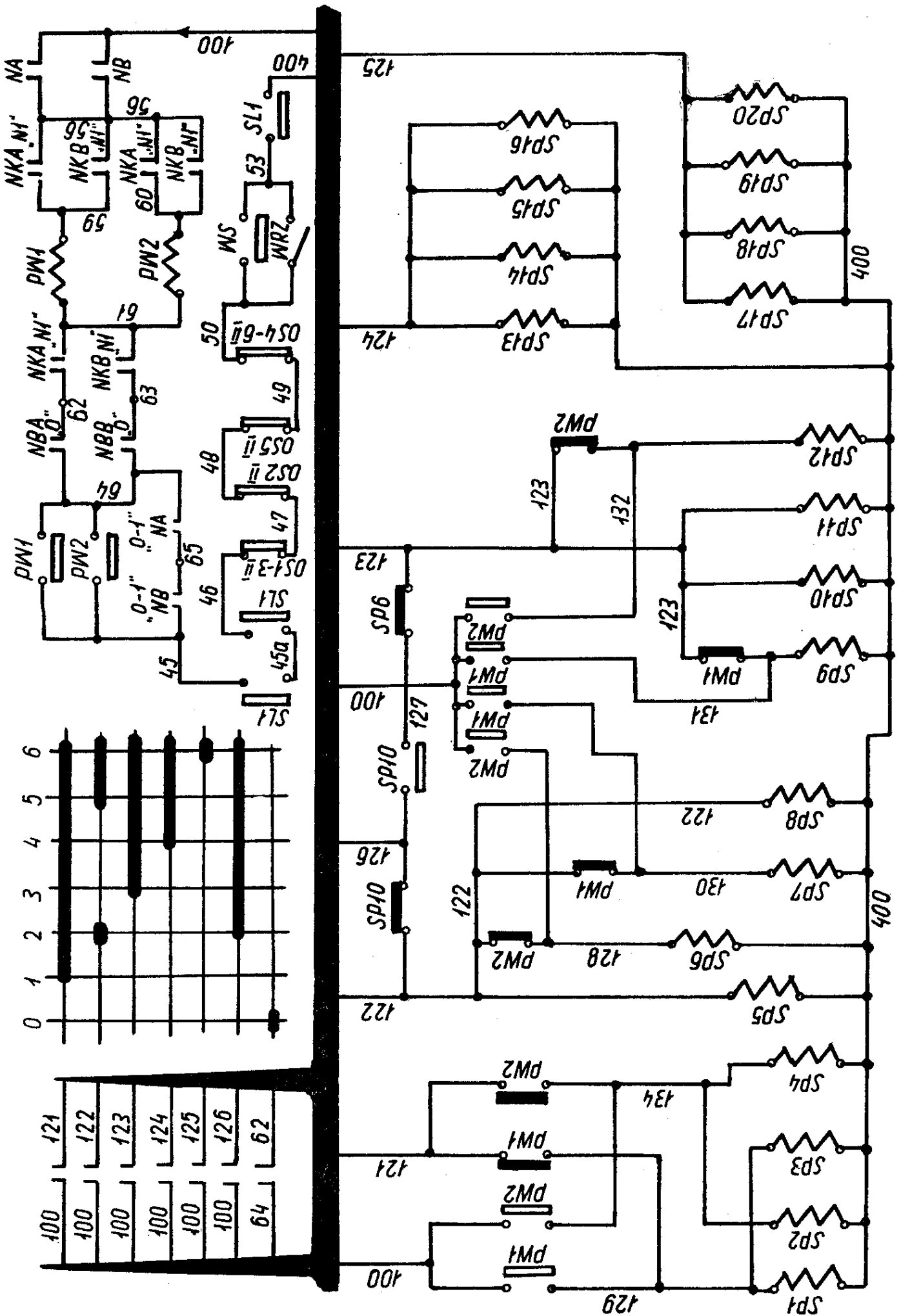
STEROWANIE STYCZNIKAMI BOCZNIKOWANIA. RYS. 99

1. Sterowanie przekaźnikami PW1 i PW2.

Zasilanie przekaźników PW1 i PW2 odbywa się po ustawieniu nastawnika kierunkowego na poz. N1 tylko na układzie szeregowym (1—21).



ET22 rys. 98 — Obwód styczników oporowych



ET22 rys. 99 — Obwód styczników bocznikowania i przek. PW1—PW2.

Obwód przekaźników PW1 i PW2.

Przew.100, nastawnik jazdy NA lub NB przew. 56, nastawnik kierunkowy w kab. „A” poz. N1, przew. 59 dla cewki PW1, lub nastawnik kierunkowy w kab. B poz. N1, przew. 60 dla cewki PW2, przew. 61 styki nastawnika kierunkowego NKA lub NKB poz. N1, przew. 62 lub 63, nastawnik bocznikowania NBA lub NBB poz. „O” przew. 64 nastawnik jazdy NA, przew. 65, nastawnik jazdy NB, przew. 45, styk czynny SL1, przew. 45a, styk czynny SL1, przew. 46, styki pomocnicze odłączników silników w położeniu zasadniczym lub „szeregowo” OS1-3, przew. 47, OS2, przew. 48, OS5, przew. 49, OS4-6 przew. 50, styk czynny WS, przew. 53 styk czynny SL1 przew. 400.

Przekaźniki PW1 i PW2 mają swój obwód utrzymujący z przew. 64 na 45 poprzez własne styki czynne, bocznikujące styki nastawnika NA i NB.

Styki czynne przekaźników PW1 i PW2 zamykają obwód zasilający tylko dla tych styczników SP z przew. 100/36 które biorą udział przy wyrównaniu nacisku na oś.

Dla silnika 1-3-5 — SP1, SP3, SP7, SP9

dla silnika 6-4-2 — SP2, SP4, SP6, SP12.

2. Pozycje bocznikowania:

— 1-sza poz.

przew. 100, nastawnik bocznikowania NB, przew. 121, styk bierny PW1, przew. 129, cewka styczników SP1 i SP3, przew. 400. Z przewodu 121 styk bierny PW2, przew. 134, cewki SP2 i SP4 — przew. 400;

— 2-ga poz.

przew. 100, nastawnik NB, przew. 122, cewka SP5 i SP8 przew. 400, z przewodu 100 poprzez styk czynny PW2 przew. 128, zasilana jest cewka SP6.

Z przewodu 100 poprzez styk czynny PW1 przew. 130 zasilana jest cewka SP7.

Jednocześnie z nastawnika NB przew. 100 zasila przew. 126, który poprzez styk bierny SP10 zasila przew. 122.

— 3-cia poz.

przew. 100 zasila przewody 121, 123, 126

Przew. 121 zasila SP1 do SP4

przew. 123 zasila bezpośrednio styczniki SP10 i SP11, styczniki SP9 i SP12 zasilane są przez styki bierne PW1 i PW2 przew. 131 i 132.

Przew. 126 daje zasilanie przez styk czynny SP10 przew. 127, styk bierny SP6 przewód 123, na styczniki SP10 i SP11.

— 4-ta poz.

przew. 100 zasila przewody 121, 123, 124, 126

przew. 121 zasila SP1 do SP4

przew. 123 zasila SP9 do SP12

przew. 124 zasila równolegle cewki styczników SP13 do SP16

przew. 126 podtrzymuje zasilanie SP9 do SP12.

— 5-ta poz.

przew. 100 zasila przewody 121, 122, 123, 124

przew. 121 zasila SP1 do SP4

przew. 122 zasila SP5 do SP8

przew. 123 zasila SP9 do SP12

przew. 124 zasila SP13 do SP16

— 6-ta poz.

przew. 100 zasila przew. 121, 122, 123, 124, 125, 126

przew. 125 zasila SP17 do SP20

pozostałe przewody utrzymują zasilanie styczników od SP1 do SP16.

§ 103

STEROWANIE STYCZNIKAMI WENTYLATORÓW OPORÓW ROZRUCHOWYCH, DO NR 520. RYS. 100

Oznaczenie symboli na schemacie:

WSWO1-2 — wyłączniki samoczynne

Wd — wyłączniki dźwigienkowe

WR — wyłączniki rozrządu

SZ6 — stycznik oporowy

PNW1-5 — przekaźniki nadmiarowe wentylatorów.

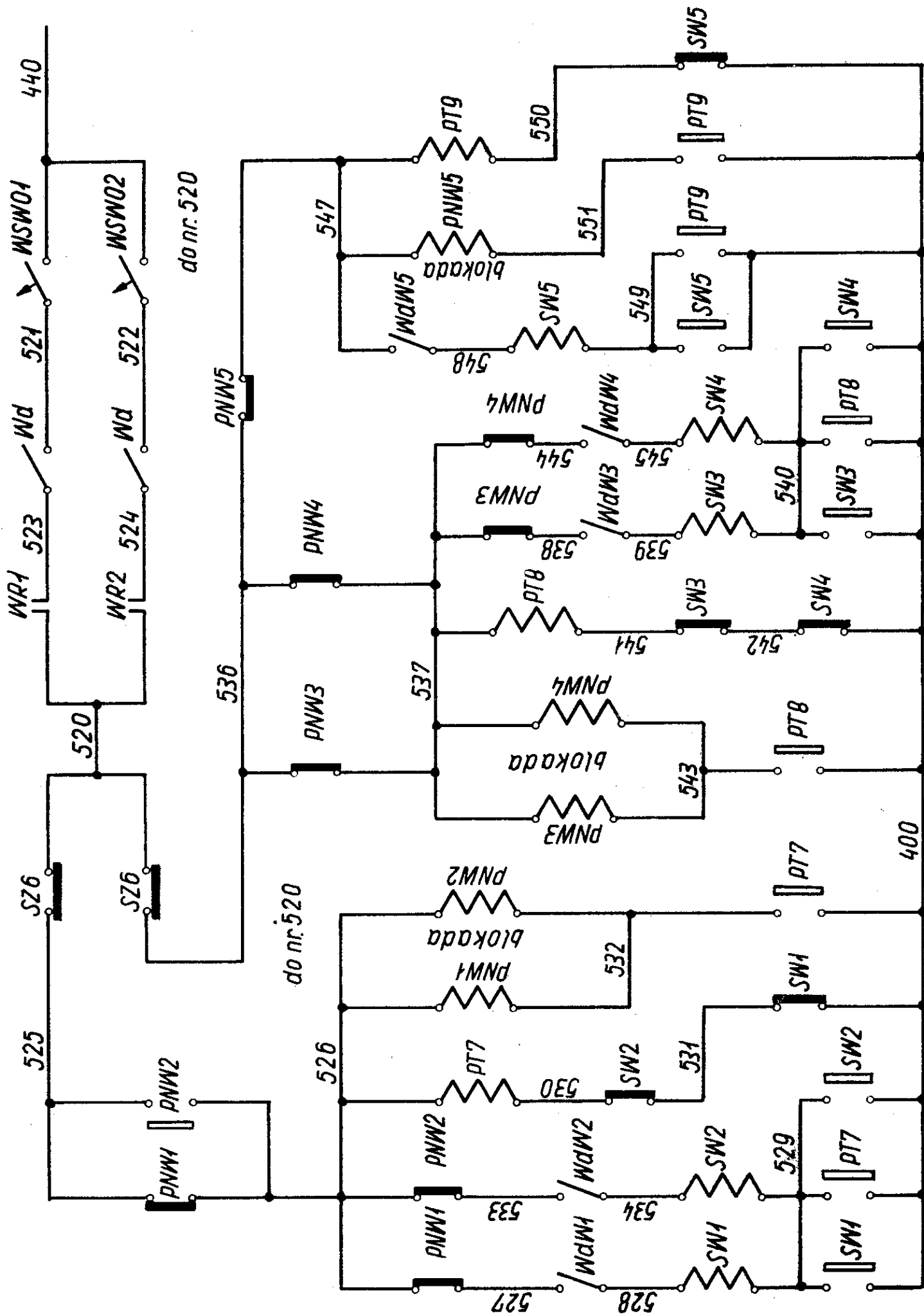
WdW1-5 — wyłączniki dźwigienkowe awaryjne

SW1-5 — styczniki wentylatorów

PT7-8-9 — przekaźniki czasowe (zwłoczne).

Obwód sterowania podzielony jest na trzy grupy mające każda po jednym przekaźniku czasowym (PT7, PT8, PT9), służącym do blokowania przekaźników nadmiarowych (PNW1-PNW5) przez 1,5 sek., w okresie rozruchu silników. Dwie grupy obejmują po dwa silniki wentylatorów: WO1-WO2 i WO3-WO4 oraz jedna grupa silnik WO5.

Cały układ rozrządu zasilany jest z przewodu 440 poprzez wyłącznik samoczynny (WSWO1) 6 A, wyłącznik dźwigienkowy (Wd — „wentylator oporów”) na pulpicie maszynisty, wyłącznik rozrządu (Wr1) i przewód 520.



ET22 rys. 100 — Obwód styczników wentylatorów oporów rozruchowych do nr 520.

Z przewodu 520 obwód rozgałęzienia się poprzez dwa styki pomocnicze stycznika oporów rozruchowych (SZ6) na przewody 525 i 536. Dalszy opis będzie podany na przykładzie grupy silników wentylatorów WO1-WO2, pozostałe grupy rozrządu pracują analogicznie. Z przewodu 525 napięcie podane jest poprzez dwa równoległe połączone styki przekaźników nadmiarowych (PNW1) i (PNW2) — zamknięte, gdy przekaźnik jest odblokowany, w pierwszej kolejności na przekaźnik czasowy (PT-7). Minus podawany jest poprzez styki pomocnicze styczników silników wentylatora (SW1) i (SW2).

Styki pomocnicze (SW1) i (SW2) są zamknięte, gdy styczniki są w stanie niewzbudzonym. Wzbudzony przekaźnik czasowy (PT7) zamyka swoje styki pomocnicze w obwodach zasilania od strony „—” styczników (SW1) i (SW2) silników wentylatorów i w obwodzie zasilania elektromagnesów blokujących przekaźniki nadmiarowe (PNW1) i (PNW2).

Wzbudzone styczniki (SW1) i (SW2) zamykają swoje styki główne w obwodzie głównym zasilania styczników wentylatorów i jednocześnie własnymi stykami pomocniczymi bocznikują styki pomocnicze przekaźnika czasowego między przewodami 529 i 400, uniezależniając się od ich położenia. Drugą parą styków pomocniczych styczniki te przerywają zasilanie przekaźnika czasowego (PT7), który w ten sposób odwzbudzony zaczyna odmierzać czas 1,5 sek.

Po 1,5 sek. styki tego przekaźnika przerywają od strony „—” obwód zasilania elektromagnesów blokujących, włączając do normalnej pracy cewki przekaźników nadmiarowych (PNW1) i (PNW2) znajdujące się w obwodzie głównym silników wentylatorów oporów rozruchowych.

Przy przejściu wału krzywkowego nastawnika jazdy na pozycję odpowiadającą jeździe bezoporowej (poz. 21, 36, 48) następuje zwarcie ostatniego stycznika oporów rozruchowych (SZ6), który wzbudzony swymi stykami pomocniczymi przerywa zasilanie styczników — (SW1) do (SW5). Ponowne załączenie silników do pracy odbywa się samoczynnie na pierwszej pozycji oporowej nowego połączenia silników trakcyjnych, po odwzbudzeniu stycznika (SZ6).

Odłącznikami dźwigienkowymi (WdW1—WdW5) można dokonać trwałego odłączenia spod napięcia, zasilania cewki stycznika dowolnego silnika wentylatorów, odłączniki te znajdują się w przedziale WN na tablicach z przekaźnikami nadmiarowymi tych silników. Odłączenia dowolnego obwodu zasilania wysokim napięciem od strony „ziemi” w obwodzie głównym można dokonać otwierając dowolny odłącznik nożowy, jednobiegowy (OW1—OW5), znajdujący się również w przedziale WN.

W wypadku zadziałania przekaźnika nadmiarowego (PNW1), jego styki pomocnicze powodują przerwanie obwodu zasilania cewki stycznika odpowiadającego temu samemu silnikowi.

Układ styków przekaźników nadmiarowych zapewnia zachowanie sprawnego układu rozruchowego zwłocznego dla pozostałego silnika, gdy wyłączeniu uległ inny silnik danej grupy.

Ponowne załączenie silnika do pracy po zadziałaniu przekaźnika nadmiarowego, wymaga odblokowania układu, podobnie zresztą jak przy pierwszym uruchomieniu lokomotywy.

§ 104

STEROWANIE STYCZNIKAMI WENTYLATORÓW OPORÓW ROZRUCHOWYCH OD NR 521 RYS. 101

Oznaczenie symboli na schemacie:

WSOW1-2	— wyłączniki samoczynne 6 A
Wd	— wyłączniki dźwigienkowe na pulpicie
WR1-2	— wyłączniki rozrządu
SZ6	— stycznik oporowy
PNW1-5	— przekaźniki nadmiarowe wentylatorów
WdW1-5	— wyłączniki dźwigienkowe awaryjne
SW1-5	— styczniki wentylatorów
PT2	— przek. czasowy
PW1 i PW2	— przekaźniki pomocnicze przekaźnika czasowego.

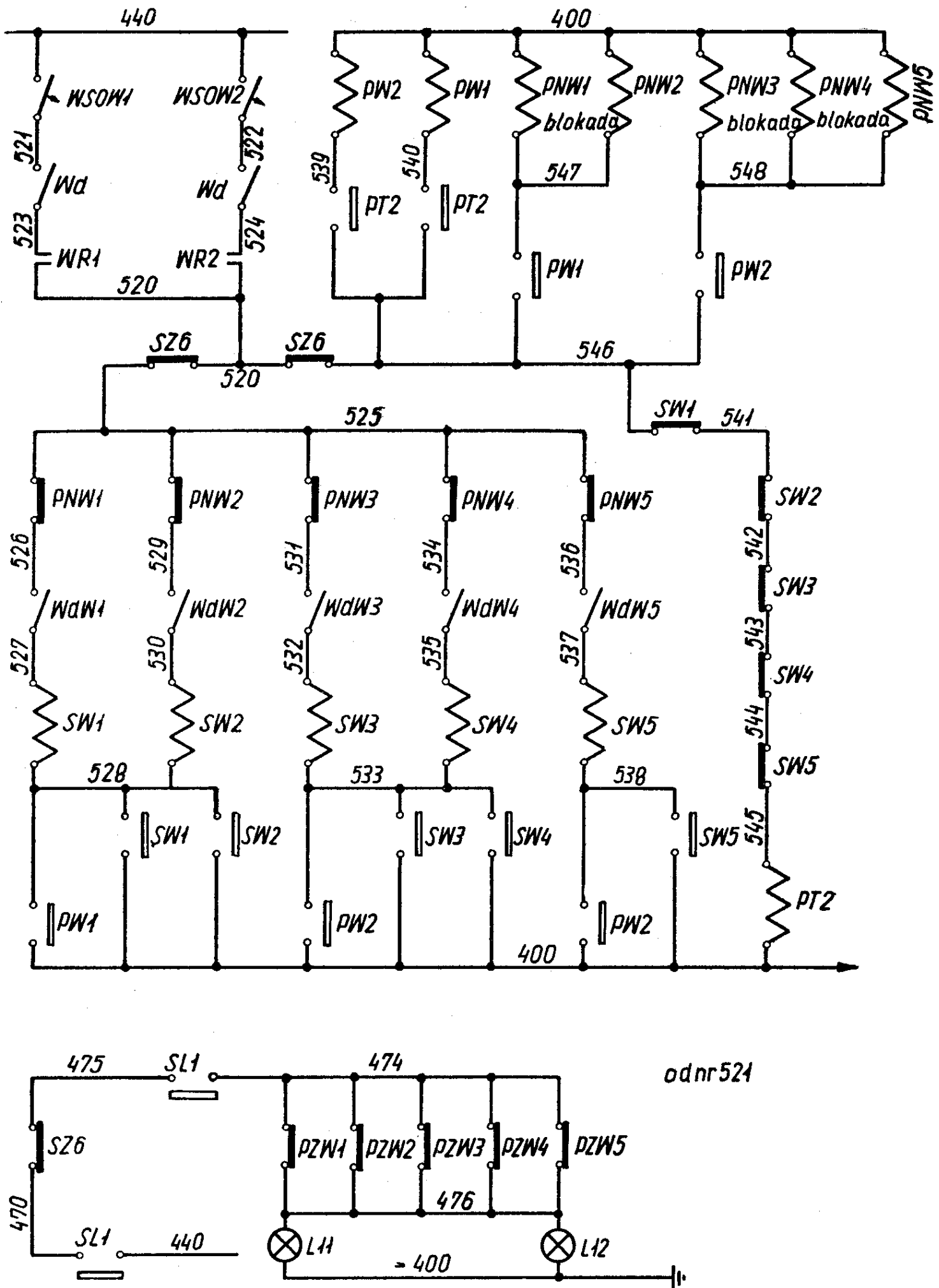
Przew. 440, wyłączniki samoczynne WSOW1 lub WSOW2, przew. 521 lub 522, wyłączniki dźwigienkowe Wd w kab. A lub B, przew. 523 lub 524, wyłączniki rozrządu WR1 lub WR2, przew. 520 styk bierny SZ6, przew. 546, styk bierny SW1, przew. 541, styk bierny SW2, przew. 542, styk bierny SW3, przew. 543, styk bierny SW4, przew. 544, styk bierny SW5, przew. 545, cewka przekaźnika zwłocznego PT2, przew. 400.

Przek. PT2 swoimi stykami czynnymi zamyka obwody cewek przek. pomocniczych PW1 i PW2 w następującym obwodzie: przew. 520, styk bierny SZ6, przew. 546, styki czynne zamkniętego PT2, przew. 539 i 540, cewki PW1 i PW2 przew. 400.

Styki czynne załączonych PW1 i PW2 dokonują następujących załączeń w obwodach:

— **blokady przek. nadmiarowych PNW1-2**

przew. 520, styk bierny SZ6 przew. 546, styk czynny PW1, przew. 547, cewki blokujące PNW1-2 przew. 400,



ET22 rys. 101 — Obwód styczników wentylatorów oporów rozruchowych od nr 521.

- **blokady przek. nadmiarowych PNW3-4-5**
przew. 520, styk bierny SZ6, przew. 546, styk czynny PW2, przew. 548
cewki blokujące PNW3-4-5 przew. 400,
- **załączenie SW1 i SW2**
przew. 520, styk bierny SZ6, przew. 525, styk odblokowanego przek.
PNW1, PNW2, przew. 526 i 529, wyłączniki dźwigienkowe WdW1
WdW2 przew. 527 i 530, cewki styczników SW1 i SW2, przew. 528,
styk czynny PW1, przew. 400,
- **załączenie SW3 i SW4**
przew. 520, styk bierny SZ6, przew. 525, styki odblokowanych przek.
PNW3 i PNW4, przew. 531 i 534, wyłączniki dźwigienkowe WdW3
i WdW4, przew. 532 i 535, cewki styczników SW3 i SW4, przew. 533,
styk czynny PW2, przew. 400,
- **załączenie SW5**
przew. 520, styk bierny SZ6, przew. 525, styk odblokowanego przek.
nadmiarowego PNW5, przew. 536, wyłącznik dźwigienkowy WdW5,
przew. 537, cewka stycznika SW5, przew. 538, styk czynny PW2,
przew. 400,

Po zamknięciu się styczników SW1 do SW5, zamyka się obwód utrzymujący poprzez własne styki czynne z przewodów:

dla SW1 i SW2 z 528 na 400

SW3 i SW4 z 533 na 400

SW5 z 538 na 400.

Styki bierne załączonych styczników SW1 do SW5 przerwą obwód przek. PT2.

Po czasie nastawionej zwłoki (1,5 sek), styki czynne PT2 przerwą obwody przek. PW1 i PW2.

Styki czynne wyłączonych PW1 i PW2 przerwą obwody blokady i załączenia styczników SW1 do SW5.

Styki przek. zanikowo-prądowych PZW1 do PZW5 podają napięcie na lampki sygnalizacji wentylatorów oporów.

§ 105

OBWÓD OGRZEWANIA I OŚWIETLENIA RYS. 102

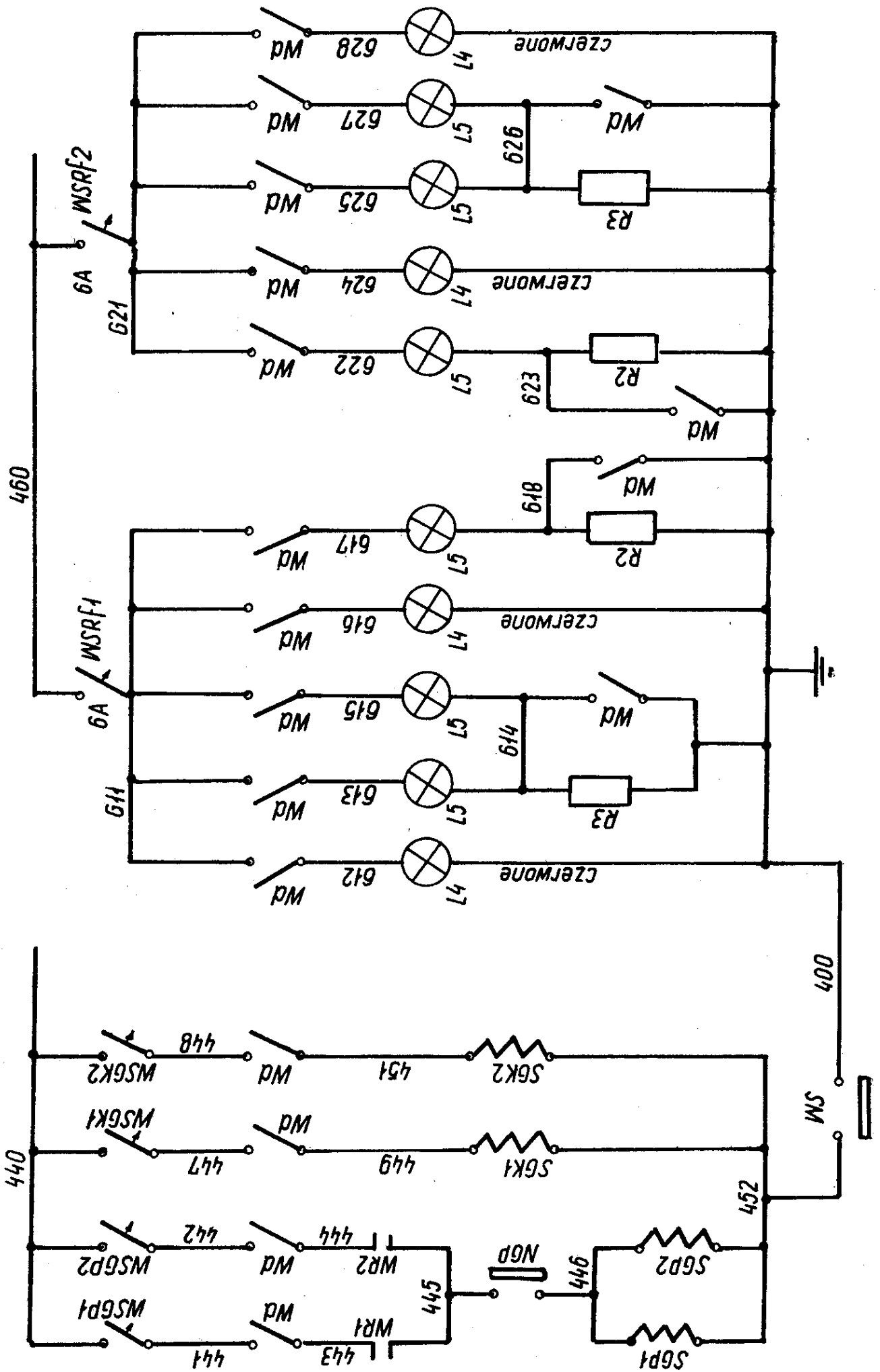
Oznaczenie symboli na schemacie:

WSGP1-2 — wyłączniki samoczynne ogrzewania poc.

WSGK1-2 — wyłączniki samoczynne ogrzewania kabin

WSRF1-2 — wyłączniki samoczynne reflektorów

Wd — wyłączniki dźwigienkowe



ET22 rys. 102 — Obwód styczników ogrzewania i oświetlenia czola lokomotywy.

WR1-2	— wyłączniki rozrządu
NGP	— przekaźnik nadmiarowy grzania pociągu
SGP1-2	— styczniki grzania pociągu
SGK1-2	— styczniki grzania kabin
L4	— światła sygnalizacyjne czerwone
L5	— żarówki reflektorów
R2 i R3	— opory przyciemniania

1. Obwód styczników ogrzewania pociągu

Przew. 440, wył. sam. WSGP1 lub WSGP2, przew. 441 lub 442, wyłączniki dźwigienkowe ogrzewania poc. w kabinie „A” lub „B” Wd, przew. 443 lub 444, wyłączniki rozrządu WR1 lub WR2 przew. 445, styk odblokowanego przek. nadm. NGP, przew. 446 równolegle podłączone cewki styczników SGP1 i SGP2 przew. 452, styk czynny WS przew. 400.

2. Obwód styczników ogrzewania kabin

Wyłączniki samoczynne WSGK1 lub WSGK2 przew. 447 lub 448, wyłączniki dźwigienkowe w kab. A lub B Wd przew. 449 lub 451 cewka stycznika SGK-1 lub SGK-2 przew. 452, styk czynny WS przew. 400.

3. Obwód oświetlenia czoła lokomotywy

Lokomotywa na obu czołach posiada po trzy reflektory:

- reflektor główny lewy z żarówką główną 100 W i żarówką 40 W dla sygnału czerwonego,
- reflektor główny prawy — jak dla reflektora lewego,
- reflektor sygnałowy górny z żarówką 100 W.

Obwód każdej żarówki w reflektorach posiada indywidualny wyłącznik dźwigienkowy, umieszczony na pulpicie maszynisty. Obwód wszystkich reflektorów na jednym czole lokomotywy zabezpieczony jest jednym wyłącznikiem samoczynnym (WS Rf1) 6 A — dla kabiny A i WS Rf2 — dla kabiny B.

Poza tym wszystkie żarówki o mocy 100 W posiadają w obwodzie zasilania opornik do regulacji natężenia światła tzw. „przyciemnienie”, zwierany lub rozwierany wyłącznikami dźwigienkowymi na pulpicie maszynisty.

Każdy reflektor sygnałowy ma oddzielny opornik (R2), zaś dla reflektorów głównych każdego czoła lokomotywy, jest jeden wspólny opornik (R3).

ODBLOK PRZEKAŹNIKÓW, BLOKADA PRZY WYSOKIM ROZRUCHU, SYGNALIZACJA CIĘŻKIEGO ROZRUCHU I POŚLIZGU RYS. 103

1. Odblok przekaźnika różnicowego i nadmiarowych silników trakcyjnych

Obwód odblokowania zasilany jest z przewodu 470 poprzez wyłączniki samoczynne (WSR1) i WSR2) przewody 190 i 200 w zależności od kabiny maszynisty. Odblokowanie to możliwe jest tylko z kabiny maszynisty, w której przestawiono nastawnik kierunkowy na poz. N1, N2 lub T i na poz. „O” nastawnika jazdy.

Odbloku przekaźnika można dokonać również przyciskiem (WRG) znajdującym się na szafie WN, na wspólnej tablicy z przekaźnikiem. Przyciskiem tym odblokowuje się tylko przekaźnik różnicowy bez nadmiarowych silników trakcyjnych.

Zasada działania odbloku przekaźnika różnicowego jest następująca:

Po zablokowaniu przekaźnika różnicowego cewka napięciowa odbloku PR jest stale zasilana z przew. 470 poprzez opór ograniczający RD. Obniżone oporem RD napięcie nie jest w stanie skutecznie wzbudzić cewki odbloku PR. Po przyciśnięciu przycisku odbloku PON1, PON2, lub WRG opór RD zostanie zmostkowany i cewka napięciowa odbloku zostanie zasilona pełnym napięciem 110 V, i przek. PR zostanie odblokowany.

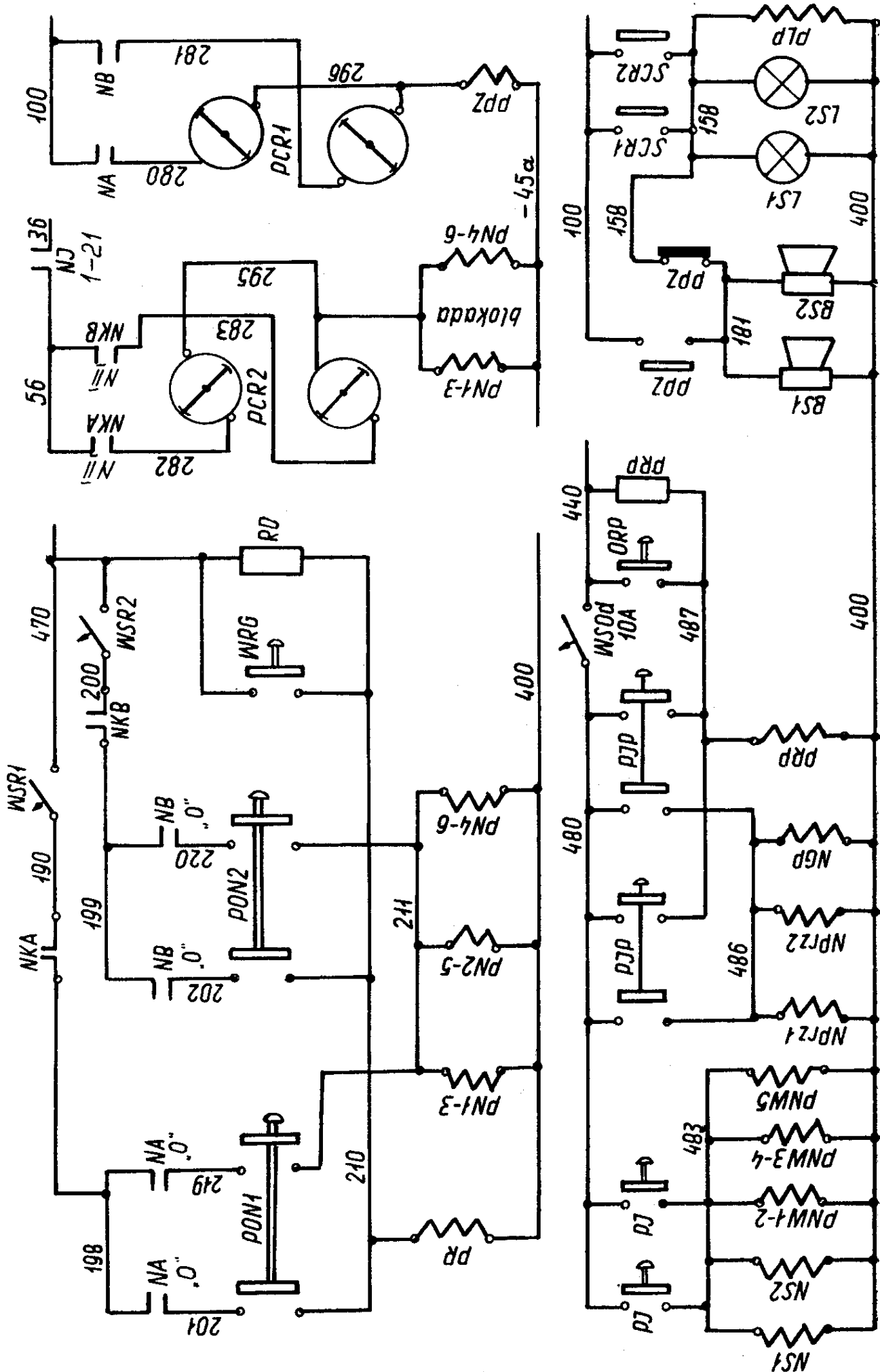
Po zwolnieniu przycisku odbloku cewka odbloku zasilana będzie na stałe z przew. 470 przez opór RD i przew. 210. Obniżone napięcie włączonym oporem RD będzie wystarczające do podtrzymania przekaźnika PR w poz. odblokowanej.

Przy zwarciu w obwodzie głównym, gdy różnica prądów między cewkami prądowymi przek. PR tzn. pierwotnej i wtórnej wyniesie powyżej 75 A przek. zostanie ponownie zablokowany.

Uwaga: w/w opis tłumaczy przyczynę niemożliwości odbloku przek. PR z pulpitu przy zbyt niskim napięciu baterii.

Zasada działania odbloku przekaźnika różnicowego obwodów pomocniczych jest następująca: po zablokowaniu przekaźnika PRP cewka napięciowa odbloku jest stale zasilana z przew. 440, przez opór ograniczający PRP. Obniżone oporem PRP napięcie nie jest w stanie skutecznie wzbudzić cewki odbloku. Po przyciśnięciu przycisku odbloku ORP, lub PJP opór PRP zostanie zmostkowany i cewka napięciowa odbloku zostanie zasilona pełnym napięciem 110 V i przek. PRP zostanie odblokowany.

Po zwolnieniu przycisku odbloku cewka napięciowa będzie na stałe zasilana z przew. 440 przez opór PRP. Obniżone napięcie z włączonym



ET22 rys. 103 — Odblok przekaźników, blokada przy wysokim rozruchu, sygnalizacja ciężkiego rozruchu i poślizgu.

oporem będzie wystarczające do podtrzymania przekaźnika w poz. odblokowanej.

Przy zwarciu w obwodzie pomocniczym, gdy różnica prądów między cewkami prądowymi przek. PRP tzn. pierwotnej i wtórnej wyniesie powyżej 6 A przek. zostanie ponownie zablokowany.

Uwaga: w/w opis tłumaczy przyczynę niemożności odbloku przek. PRP z pulpitu przy zbyt niskim napięciu baterii.

2. Odblok przekaźników nadmiarowych obwodów pomocniczych WN i przek. PRP

Obwód odbloku zasilany jest przez wyłącznik samoczynny (WSOd) 10 A, wspólny dla obwodów odblokowania przekaźników nadmiarowych silników sprężarek, przetwornic, wentylatorów oporów rozruchowych i NGP.

3. Blokada przek. nadm. siln. tr. „Wysoki rozruch”

Obwód cewki blokującej przek. nadmiarowe PN1-3 i PN4-6, jest następujący:

przew. 36, nastawnik jazdy NJ poz. „1-21”, przew. 56, nastawnik kierunkowy NKA lub NKB poz. NII przew. 282 lub 283 styki przełącznika pakietowego PCR2 przew. 295 cewki blokującej PN1-3 i PN4-6.

Jednocześnie poprzez styk nast. jazdy w poz. 1 przełącznika pakietowego PRC1 przew. 296 zasilana jest cewka przek. zwłocznego wys. rozruchu PPZ, który po czasie nastawionej zwłoki 5 min swoim stykiem czynnym zamknie obwód sygnalizacji buczonej BS1 i BS2.

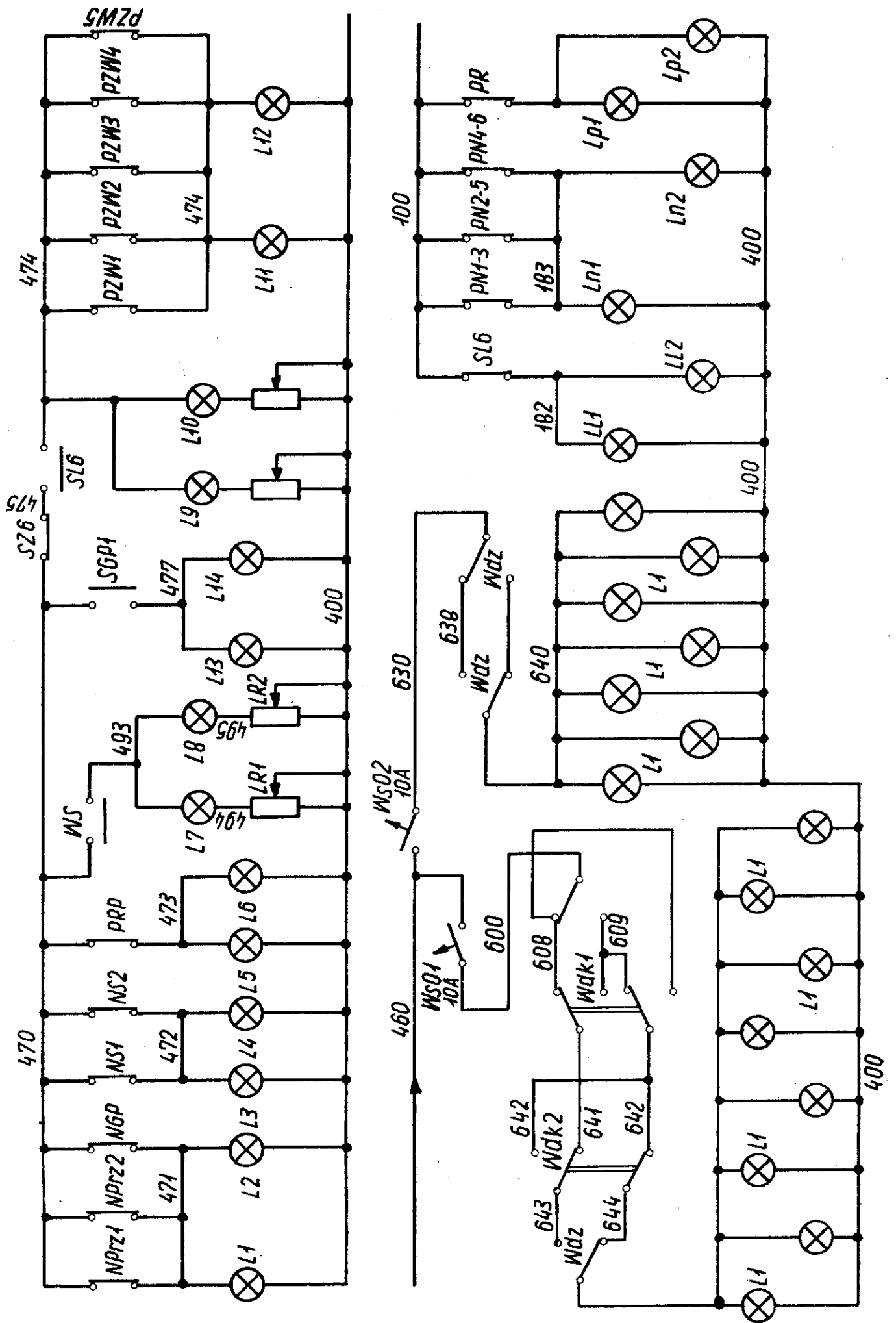
Po zadziałaniu przek. przeciwpoślizgowego styki czynne SCR1 lub SCR2 podają napięcie na lampki sygnalizacji poślizgu a poprzez styk bierny rzek. PPZ na sygnalizację buczonej.

§ 107

SYGNALIZACJA DZIAŁANIA URZĄDZEŃ, OŚWIETLENIE KORYTARZA PRZEDZIAŁÓW MASZYNOWYCH I SZAF WN

RYS. 104

WG SCHEMATU



ET22 rys. 104 — Obwód sygnalizacji i oświetlenia korytarza.

Rozdział VI.

BUDOWA I DZIAŁANIE ZAWORÓW HAMULCOWYCH

§ 108

ZAWÓR MASZYNISTY OERLIKONA FV4A

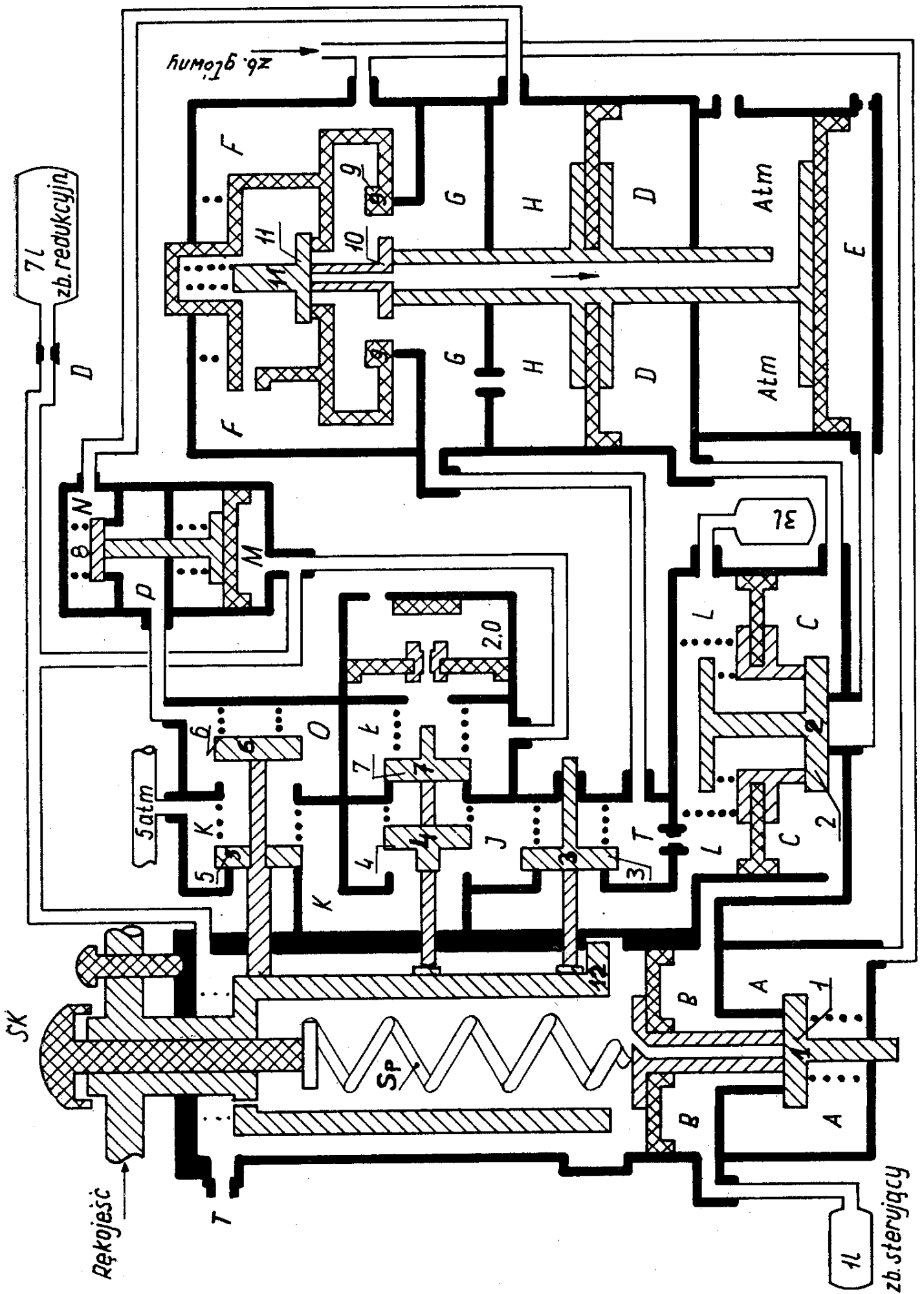
Zawór m-sty jest to urządzenie do sterowania zaworami rozrządczymi całego pociągu (hamowanie i luzowanie). Zawór m-sty spełnia wszystkie warunki stawiane nowoczesnym hamulcom pneumatycznym. Przy prowadzeniu długich pociągów w czasie luzowania, wytwarza falę uderzeniową, nie przeładowując urządzeń hamulcowych. Zawór m-sty FV4a poprawnie współpracuje ze wszystkimi typami zaworów rozrządczych. Zawór m-sty składa się ze wspornika i zaworu. Do wspornika przykręcone są wszystkie rury powietrzne. Zawór FV4a do wspornika przykręcony jest dwoma śrubami. Wewnątrz zaworu m-sty są grzybki ze stali nierdzewnej, wyłożone gumą, które nie wymagają docierania. Wszystkie przepony gumowe są odporne na oleje i temperaturę.

Zawór m-sty składa się z:

1. Regulatora ciśnienia z rękojeścią
2. Elementu napełniania uderzeniowego (2)
3. Elementu przekaźnikowego
4. Zaworu zwrotnego z tłumikiem (3)
5. Zaworu z dławikiem (4)
6. Zaworu odcinającego (7)
7. Zawór nagłego hamowania (5)
8. Zaworu zwrotnego (8)
9. Zbiornik sterujący 1 L
Zbiornik czasowy 3 L
Zbiornik redukcyjny 7 L
10. Zawory 9, 10, 11 w elemencie przekaźnikowym.

Rękojeść zaworu m-sty ma 7 położeń:

1. Położenie odcięcia i podwójnej trakcji



rys. 105 — Schemat zaworu FV4a.

2. Położenie napełnienia uderzeniowego
3. Położenie jazdy
4. Położenie hamowania wstępnego
5. Położenie hamowania służbowego pełnego (do ciśnienia 3,4 atn)
6. Położenie hamowania służbowego pełnego (do ciśnienia 2,9 atn)
7. Położenie hamowania nagłego.

Rękojeść regulatora ciśnienia razem z tuleją stanowi jedną całość. Tuleja w części dolnej ma zaczep 12, który porusza się w skośnym prowadzeniu korpusu zaworu.

I. Położenie — podwójna trakcja — odcięcie.

Chcąc wprowadzić rękojeść w to położenie musimy zwolnić bolec zapadkowy. W tym położeniu krzywki na tuleji nastawczej są obniżone i wszystkie grzybki przylegają do gniazd. I położenie służy do przeprowadzenia szczelności przewodu hamulcowego.

II. Położenie — napełnianie uderzeniowe.

Po przestawieniu rękojeści w to położenie tuleja nastawcza jest w najniższym położeniu ściągnięta przez zaczep 12, w prowadzeniu ślimakowym korpusu. Tuleja nastawcza regulatora ciśnienia Sp poprzez krzywki odepchnęła grzybki 4, 6, 7 od gniazd.

Sprężyna regulatora działa na talerzyk z trzpieniem i na przeponę w dół. Trzpień drażony odepchnie grzybek Nr 1 od swojego gniazda. Nastąpi połączenie dla przepływu powietrza z komory A zb. głównego 8 atn do komór B, C, D i zbiornika sterującego 1L. Powietrze 8 atn płynie z komory A do komory B, C, D i zbiornika sterującego 1L, tak długo, aż ciśnienie komory B pod przeponą uniesie trzpień razem z przeponą, a sprężyna grzybka 1 dociśnie grzybek 1 do swojego gniazda. Trzpień drażony przylega do gniazda grzybka 1. Nastąpiła przerwa w napełnianiu komór B, C, D i zb. sterującego 1L, a ciśnienie w w/w komorach wyniesie 5 atn. Jednocześnie ciśnienie w komorze C uniesie przeponę razem z grzybkim 2 do góry i nastąpi przepływ powietrza z komory C do komory E pod przeponę elementu przekaźnikowego. **Jeżeli w tym samym czasie** między komorą C a komorą L była większa różnica od 1,5 atn to ciśnienie komory C uniesie jeszcze wyżej przeponę przez co trzpień drażony elementu napełniania uderzeniowego oderwie się od górnego gniazda grzybka 2 i nastąpi przepływ powietrza z komory C do komory L i zb. czasowego. Jeżeli zaniknie różnica ciśnień 1,5 atn między komorą C a komorą L, to sprężyna w komorze L zepchnie w dół przeponę razem z trzpieniem drażonym do gniazda grzybka 2, przerywając prze-

plyw powietrza z komory C do komory L i zbiornika czasowego, lecz w dalszym ciągu jest połączenie komory C z komorą E. Po całkowitym wyrównaniu ciśnień między komorą L a komorą C grzybek 2 dojdzie do swojego gniazda dolnego i przerwie napełnianie komory E elementu przekąźnikowego. **W tym samym czasie** ciśnienie komór E, D pod przeponami w elemencie przekąźnikowym unosi trzpień drażony do góry razem z grzybkami 9, 10, 11 dając przepływ powietrza o ciśnieniu 7,5 atn z komory F (8 atn) do komór G, H, J, K, O, Ł oraz przewodu hamulcowego. Powietrze płynie z komory J do komory L i zb. czasowego 3L przez tłumik T. Reszta powietrza z komory E uchodzi do atmosfery przez dławik.

Następuje głośne ujście powietrza z zaworu przez trzon drażony do atmosfery (z komór G, H). Dalsze napełnianie przewodu hamulcowego odbywa się ciśnieniem 5,4 atn.

Jednocześnie powietrze z komory J płynie przez otwarty grzybek Nr 7 do komory Ł i poprzez dławik do zbiornika redukcyjnego 7L oraz do komory M pod przeponę, unosząc przeponę razem z trzpieniem i grzybkami 8 do góry. Nastąpiło połączenie przewodu hamulcowego przez komory K, O, P, otwarty grzybek Nr 8 do N i nad przeponę do komory H elementu przekąźnikowego dużym otworem. **Ciśnienie** komory Ł przesunęło przeponę razem z dyszą, która doszła do swojego gniazda, odcinając ujście powietrza z komory Ł do atmosfery.

Jednocześnie ciśnienie powietrza płynie z komory Ł i zbiornika redukcyjnego 7L poprzez dławik do komory sprężynowej regulatora ciśnienia nad przeponę i przez dławik do atmosfery. Ciśnienie w komorze sprężynowej regulatora ciśnienia wynosi 0,4 atn i działa na przeponę z góry, pomagając sprężynie regulatora Sp. Siła sprężyny regulatora ciśnienia na przeponę plus ciśnienie 0,4 atn spowoduje podniesienie ciśnienia w komorach B, C, D w zbiorniku sterującym do 5,4 atn.

Takie samo ciśnienie będzie panować w komorach H, G, J, K, L, Ł zbiorniku czasowym 3L i przewodzie hamulcowym (oraz O, P, N). Po wyrównaniu się ciśnienia komory D z komorami G, H, J, K, Ł, O, P, N sprężyny grzybków 9, 11 w elemencie przekąźnikowym, docisną grzybki do swoich gniazd. W tym położeniu rękojęści można kontynuować jazdę, ciśnienie w przewodzie będzie wynosiło 5,4 atn (syczenie powietrza przy zaworze).

III. Położenie „Jazdy”.

Po przestawieniu rękojęści regulatora ciśnienia w położenie „jazdy”, tuleja nie zmienia swojego położenia i sprężyna regulatora działa na przeponę z siłą wyregulowaną na ciśnienie 5 atn.

Nastąpiło obniżenie krzywek co spowodowało, że grzybek 7 przyłgnał do gniazda nie napełniając komory Ł i zbiornika redukcyjnego 7L. Ciśnienie ze zbiornika 7L i komory sprężynowej uchodzi do atmosfery przez dławik. Następuje powolne obniżenie ciśnienia z 0,4 atn do zera. Ciśnienie komór B, C, D i zbiornika sterującego 1L wynoszące 5,4 atn pokonuje sprężynę regulatora i trzpień odejdzie od gniazda grzybka 1, dając powolne obniżenie ciśnienia w komorze B, C, D i zbiornika 1L z ciśnienia 5,4 atn do ciśnienia 5 atn. Nastąpi również powolne obniżenie ciśnienia w komorze G, H, J, K i przewodzie hamulcowym do ciśnienia 5 atn. Grzybek Nr 3 jest otwarty i jest połączenie komory J z komorą L bezpośrednio dużym otworem.

Zbiornik czasowy 3L jest połączony z komorą L, J. Przy ciśnieniu 2 atn sprężyna odepchnie przeponę i dyszę od gniazda i nastąpi połączenie komory Ł z atmosferą. Przy ciśnieniu 0,5 atn w komorze M sprężyna działająca nad przeponą, zepchnie w dół przeponę, a grzybek Nr 8 dojdzie do gniazda. Powolne obniżenie ciśnienia w przewodzie hamulcowym z 5,4 atn do 5 atn odbywa się przez otwarty grzybek 10, który odszedł od gniazda grzybka 11 (drażony trzpień).

Jeżeli w przewodzie hamulcowym jest mała nieszczelność, to następuje obniżenie ciśnienia również w komorze G, H, J, K. Ciśnienie komory D (5 atn) działające na przeponę od dołu, uniesie trzpień, oraz grzybek 10, 11. Grzybek 11 odejdzie od swojego gniazda w grzybku 9 i nastąpi uzupełnienie powietrza z komory F do G, H, J, K i przewodu hamulcowego. Po uzyskaniu 5 atn w komorach G, H, J, K i przewodzie hamulcowym, sprężyna grzybka 11 w grzybku 9, dociśnie grzybek 11 do gniazda.

IV. Położenie — Hamowanie wstępne.

Po przestawieniu rękojeści zaworu w położenie IV tuleja nastawcza przez swój zaczep 12, w prowadzeniu ślimakowym uniesie się do góry osłabiając nacisk sprężyny regulatora ciśnienia. Ciśnienie w komorze B regulatora ciśnienia unosi przeponę razem z trzpieniem drażonym, który odejdzie od gniazda grzybka 1, tym samym łączy komorę B, C, D i zbiornik sterujący 1L z atm. przez komorę sprężynową i tłumik T.

Powietrze z komory B, C, D i zb. sterującego uchodzi do atmosfery, tak długo, aż ciśnienie w nich spadnie do 4,5 atn.

Sprężyna regulatora Sp dociska przeponę z trzpieniem drażonym do gniazda przybka Nr 1 i przerywa ujście pow. do atm. Wyższe ciśnienie komory G, H, J, K i przewodu hamulcowego, pokona ciśnienie komory D, zepchnie w dół przeponę razem z trzpieniem drażonym, przez co nastąpiło połączenie przewodu hamulcowego i komory G, H z atmosferą przez trzpień drażony.

Ciśnienie powietrza z komory G, H, J, K i przewodu hamulcowego uchodzi do atmosfery tak długo, dopóki nieco wyższe ciśnienie komory D ponownie uniesie przeponę razem z trzpieniem drażonym do góry, dotknie do gniazda grzybka 10, a ten do gniazda grzybka 11, odcinając ujście powietrza do atmosfery.

Ciśnienie w przewodzie hamulcowym osiągnie 4,5 atn, (również w komorze B, C, D).

V. Położenie — Hamowanie służbowe pełne do ciśnienia 3,4 atn.

Przestawiając rękojeść zaworu m-sty w to położenie tuleja nastawcza przez swój zaczep 12 w prowadzeniu ślimakowym uniesie się do góry, przez co osłabi nacisk sprężyny regulatora ciśnienia. Wyższe ciśnienie komory B, C, D i zb. sterującego uniosą przeponę w regulatorze ciśnienia, przez co trzpień drażony oderwie się od grzybka Nr 1, dając połączenie z atmosferą komory B, C, D i zb. sterującego 1L poprzez komorę sprężynową i dławik T.

Po wyrównaniu się sił, sprężyny regulatora i ciśnienia komory B, C, D, sprężyna regulatora ponownie zepchnie przeponę i trzpień dotknie do gniazda grzybka Nr 1.

Ciśnienie w komorze B, C, D osiągnie 3,4 atn. Wyższe ciśnienie komór G-H pokona ciśnienie komory D i trzpień drażony odejdzie od grzybka 10, dając połączenie z atmosferą komory G, H i przewodu hamulcowego, poprzez trzpień drażony. Po wyrównaniu się ciśnień komór G, H z komorą D — trzpień drażony dojdzie do gniazda grzybka 10, a ten do gniazda grzybka 11.

VI. Położenie — Pełne hamowanie służbowe do ciśnienia 2,9 atn.

Przestawiając rękojeść zaworu m-sty w to położenie, tuleja nastawcza przez swój zaczep 12 w prowadzeniu ślimakowym uniesie się do góry, przez co osłabi nacisk sprężyny regulatora. Obniży się ciśnienie w komorach B, C, D i zb. st. do 2,9 atn.

Wyższe ciśnienie komory G, H spowoduje że trzpień drażony oderwie się od grzybka 10, dając połączenie z atmosferą komory G, H i przewodu hamulcowego przez trzon drażony. Po wyrównaniu się ciśnień między komorami G, H z komorą D, następuje odcięcie odpływu powietrza do atmosfery z G, H i przewodu hamulcowego.

VII. Położenie — Hamowanie nagłe.

Po przestawieniu rękojeści w to położenie tuleja nastawcza poprzez swoją krzywkę i trzpień odepchnie grzybek 5 od swojego gniazda dając bezpośrednio połączenie przewodu hamulcowego z atmosferą. Pozostałe urządzenia udziału nie biorą.

Po przeładowaniu przewodu hamulcowego należy ustawić rękojeść w położeniu napelnianie uderzeniowe, a następnie pokręcić pokrętłem korekcyjnym SK do wyższego ciśnienia w przewodzie hamulcowym.

Zwiększone ciśnienie w przewodzie hamulcowym powoduje odhamowanie wszystkich wagonów. Następnie bez uruchomienia hamulców należy ponownie zmniejszyć ciśnienie przez stopniowe powolne wykręcanie śruby SK do ciśnienia 5 atn.

§ 109

BUDOWA I DZIAŁANIE ZAWORU ROZRZĄDCZEGO LSt1 RYS. 106

Zawór rozrządczy LSt1 może być przystosowany do wszelkiego rodzaju układów hamulcowych lokomotyw. Składa się ze wspornika i zaworu. Do wspornika przymocowane są połączenia rurowe i urządzenia:

1. Urządzenie odcinające z grzybkiem Nr 3 i przeponami
2. Zawór przestawczy towarowo-osobowy z grzybkiem Nr 4
3. Urządzenie ograniczające ciśnienie z grzybkiem Nr 6
4. Zawór zwrotny z grzybkiem 5.

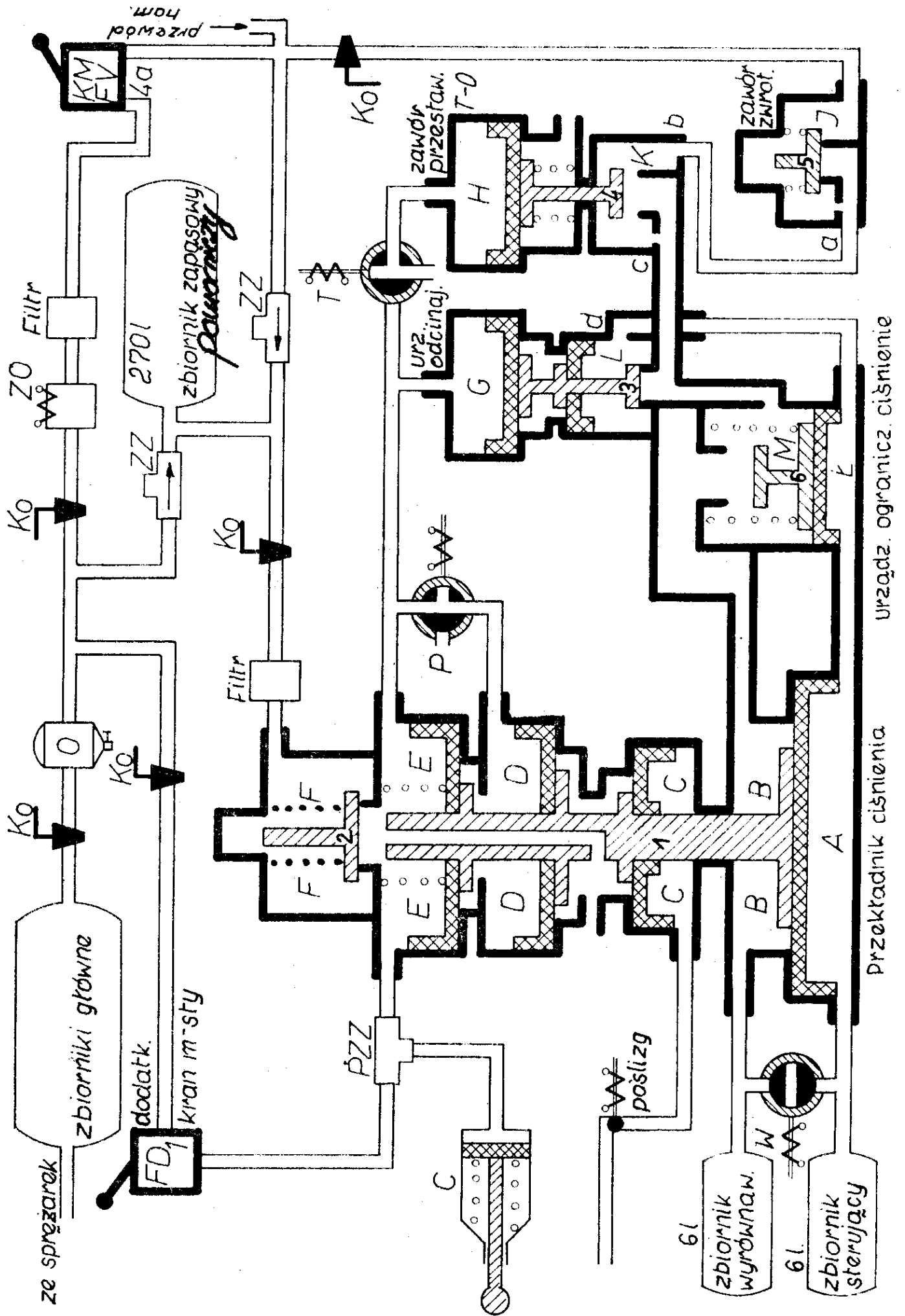
Zawór rozrządczy (przekładnik ciśnienia) przykręcony jest do wspornika 4-ma śrubami. Zawór LSt1 nie ma suwaków, tłoków, elementów skórzanych, lecz samouszczelniające membrany, oraz grzybki ze stali nierdzewnej, wyłożone gumą nie wymagające docierania. Przepony gumowe są odporne na oleje i temperatury. Do wspornika zaworu LSt1 podłączone są urządzenia:

1. Zbiornik sterujący 6L mający połączenie z komorą A, Ł
2. Zbiornik rozprężny 6L (wyrównawczy) mający połączenie z komorą B
3. Elektrozwór odłużniacza „W”.

Jeżeli elektrozwór „W” jest zasilony, to łączy ciśnienie zbiornika sterującego 6L ze zbiornikiem rozprężnym 6L. Po wyrównaniu się ciśnień komory A z komorą B trzpień drażony 1 odchodzi od gniazda grzybka Nr 2, dając połączenie ciśnienia cylindrów ham. i komór E, D z atmosferą przez drażony trzpień 1.

Odluźniacza „W” wyluzuje jeżeli lok. była hamowana hamulcem samoczynnym.

4. Elektrozwór T działa przy ustawionym przełączniku na pulpicie w położenie „towarowe”. Elektrozwór T współpracuje z zaworem przestawczym T-O. Zawór przestawczy T-O działa jako zawór pierwszego



ET22 rys. 106 — Schemat zaworu LSt1.

skoku (wstępnego ciśnienia). Przy hamowaniu ciśnienie dostaje się do komory H i przy 0,7 atn. przepłynie poprzez podkładkę — trzpień dociska grzybek Nr 4 do gniazda. Odpływ ciśnienia powietrza ze zbiornika rozprężnego 6L i komory B odbywa się powoli przez dyszę „C”.

5. **Elektrozawór P** — działa przy ustawieniu przełącznika na pulpicie w położenie „pośpieszny” i szybkości powyżej 60 km/h. Jeżeli m-sta rozpocznie hamowanie przy szybkości powyżej 60 km/h to styk w szybkościomierzu zamyka obwód przekaźnika, a ten zasila cewkę elektrozaworu P. Zasilony elektrozawór P odcina dopływ ciśnienia powietrza z cylindrów hamulcowych i komory E do komory D.

Przepona o większej średnicy w komorze D nie pracuje. Przy zmniejszeniu się szybkości poniżej 60 km/h styk w szybkościomierzu otwiera się i elektrozawór P traci zasilanie, dając ponowne połączenie komory E z komorą D.

6. **Urządzenie odcinające** składa się z grzybka Nr 3 i przepony. Ciśnienie 0,3 atn. w cylindrach hamulcowych i komorze E, G, spychają przeponę urządzenia odcinającego w dół, dociskając grzybek Nr 3 do swojego gniazda. Nastąpi przerwa między ciśnieniem zbiornika sterującego 6L, a ciśnieniem przewodu hamulcowego i komorami J, K, M, B,
7. **Urządzenie ograniczające** ciśnienie ma za zadanie odciąć połączenie między zbiornikiem rozprężnym 6L — komorą B, a przewodem hamulcowym, czyli komorami M, K, J. Przerwa ta nastąpi przy obniżeniu się ciśnienia w przewodzie hamulcowym poniżej 1,5 atn. Zabezpiecza to przed całkowitym opróżnianiem zbiornika rozprężnego 6L i komory B. Gdyby ciśnienie w komorze B obniżyło się do zera, to ciśnienie w cylindrach hamulcowych osiągnęłoby 8 atn.
8. **Zbiornik zapasowy** — napełniany jest ze zbiornika głównego przez zawór zwrotny ZZ ciśnieniem 8 atn (F). Jeżeli lok. nie ma ciśnienia w zbiornikach głównych lub jest ciągnięta na zimno, to ciśnienie w zbiorniku zapasowym osiągnie 5 atn. i jest napełnianie z przewodu hamulcowego poprzez zawór zwrotny ZZ2.
9. **Elektrozawór przeciw-poślizgowy** — przy zadziałaniu wpuszcza powietrze o ciśnieniu 5 atn. do komory „C” co powoduje, że ciśnienie w cylindrach hamulcowych osiągnie 1,1 atn. Elektrozawór przeciw-poślizgowy zasilany jest z przycisku na pulpicie lub z przekaźnika przeciwpoślizgowego.

Do zaworu rozrządczego LSt1 stosuje się cylindry o małej średnicy (9') i skoku tłoka 35—55 mm.

Działanie zaworu LSt1

Położenie luzowania przy ustawionym przełączniku na pulpicie „towarowy”. Jeżeli lokomotywa była zahamowana, to podwyższając ciśnienie w przewodzie hamulcowym nastąpi przepływ powietrza przez zawór zwrotny, komorę J, dławik „a”, dławik „b”, komorę K, dławik „c”, do komory M. Podwyższone ciśnienie w komorze M zepchnie w dół grzybek Nr 6 od swojego gniazda, dając połączenie komory M z komorą B i zbiornikiem rozprężnym 6L. Ciśnienie komory B plus ciśnienie komory D, pokona ciśnienie komory A, przez co trzpień 1 odejdzie od gniazda grzybka Nr 2, dając połączenie cylindra oraz komór D, E, H, z atmosferą przez trzpień drążony 1.

Przy ciśnieniu poniżej 0,7 atn. w komorze H, D, E i cylindrach, sprężyna unosi przeponę razem z grzybką Nr 4 do góry. Następuje szybsze napełnianie komór M, B i zbiornika rozprężnego 6L.

Przy ciśnieniu poniżej 0,3 atn. w komorach G, H, D, E i cylindrach, ciśnienie komory „L” urządzenia odcinającego unosi grzybek Nr 3 od swojego gniazda, dając połączenie przewodu hamulcowego oraz komór J, K z komorą „L” i poprzez dławik „d” do komór Ł, A i zbiornika sterującego 6L. Czas opróżniania cylindrów hamulcowych 35 sek. Elektrozawór T ma stałe zasilanie z przełącznika. Po wyrównaniu się ciśnień komory B z komorą A, sprężyna w komorze E odsunie trzpień 1 od gniazda grzybka 2 i jest stałe połączenie z atmosferą cylindra hamulcowego.

Hamowanie w położeniu „towarowy”.

Elektrozawór T ma stałe zasilanie z przełącznika na pulpicie który jest ustawiony w położeniu „towarowe”. Obniżając ciśnienie w przewodzie hamulcowym, obniża się również ciśnienie w zbiorniku rozprężnym 6L i komorze B, M, K, J. Po obniżeniu się ciśnienia w komorze B wyższe ciśnienie komory A i zbiornika sterującego 6L unosi przeponę i trzpień drążony 1 do góry. Trzpień 1 dotknie grzybka Nr 2, a następnie uniesie go od swojego gniazda.

Nastąpiło połączenie dla przepływu powietrza ze zbiornika zapasowego 270L poprzez kurek Ko, filtr komory F do komory E, D, G, H i cylindrów hamulcowych. Przy ciśnieniu 0,3 atn. w komorze G urządzenia odcinającego, przepona zostanie zepchnięta w dół, a grzybek Nr 3 dojdzie do swojego gniazda, przerywając połączenie przewodu hamulcowego z komorą L, Ł, A i zbiornikiem sterującym 6L.

Przy ciśnieniu 0,7 atn w komorze H zaworu przestawczego T-O, przepona zostanie zepchnięta w dół, a grzybek Nr 4 dojdzie do swojego gniaz-

da, zamykając duży otwór dla odpływającego powietrza z komory B, M. Dalszy odpływ powietrza z komór B, M odbywa się przez dyszę „C” bardzo powoli, a tym samym wzrost ciśnienia w cylindrach hamulcowych rośnie powoli (22 sek). (Rośnie również ciśnienie w komorach H, G, D, E). **Po wyrównaniu się sił komory D+B z komorą A sprężyna grzybka Nr 2 docisnie grzybek Nr 2 do gniazda, a trzpień drażony 1 przylega do gniazda grzybka Nr 2 przerywając napełnianie cylindrów.**

Czas napełniania cylindrów hamulcowych wynosi 22 sek.

Ciśnienie w cylindrach hamulcowych wynosi 3,8—4 atn. Gdyby cylindry były nie szczelne, to czuwa nad taką sytuacją komora A, która uniesie trzpień 1 razem z grzybkiem 2 i nastąpi uzupełnienie powietrza z komory F (8 atn) do E, D i cylindrów (do wyrównania sił).

Luzowanie w położeniu „osobowy” LSt1.

Przełącznik na pulpicie jest ustawiony w położenie „osobowe”. Elektrozawory T, P nie mają zasilania, komora H zaworu przestawczego T-O nie jest zasilana ciśnieniem cylindrowym przez co grzybek Nr 4 jest w górze i otwarty jest duży kanał w komorze K.

Jeżeli lokomotywa była zahamowana — pełnym ciśnieniem 3,8—4,0 atn, a ciśnienie w przewodzie hamulcowym wynosiło 3,4 atn. lub niższe, to podwyższając ciśnienie w przewodzie hamulcowym powodujemy przesterowanie grzybków 1, 3, 6.

Powietrze płynie przez komorę J, K do M. Jeżeli ciśnienie w komorze M wzrośnie powyżej 3,5 atn to grzybek 6 odejdzie od gniazda i da połączenie komory M z komorą B i zbiornikiem rozprężnym 6L.

Wyższe ciśnienie komory B+D pokona ciśnienie komory A i zepchnie trzpień drażony i w dół, dając połączenie komory G, D, E i cylindrów hamulcowych z atmosferą. Przy ciśnieniu 0,3 w komorze G, przepona uniesie grzybek Nr 3 od gniazda, dając połączenie ciśnienia przewodu hamulcowego, komór J, K, M z komorą L, Ł, A i zbiornikiem sterującym.

Po osiągnięciu 5 atn. w przewodzie hamulcowym trzpień 1 jest odsunięty od gniazda grzybka Nr 2 dając ciągłe połączenie komór D, E, G i cylindrów z atmosferą.

Hamowanie w położeniu „osobowy” LSt1

Przełącznik na pulpicie powinien być ustawiony w położenie „osobowy”. Elektrozawory T, P nie mają zasilania i nie biorą udziału. Komora H zaworu przestawczego T-O nie jest zasilana ciśnieniem powietrza a grzybek Nr 4 jest w górze i otwarty duży kanał dla przepływu powietrza. Obniżając ciśnienie w przewodzie hamulcowym, następuje szybkie obniżanie ciśnienia w komorach J, K, M, B i zbiorniku rozprężnym 6L.

Wyższe ciśnienie komory A i zbiornika sterującego 6L unosi trzpień drażony 1 do góry, grzybek Nr 2, odejdzie od swojego gniazda. Następuje przepływ powietrza ze zbiornika zapasowego przez kurek Ko, filtr komorę F do komory E, D, G i cylindrów hamulcowych. **Po wyrównaniu** się sił komór D+B z komorą A sprężyna grzybka Nr 2 dociśnie grzybek Nr 2 do gniazda, a trzpień 1 przylega do gniazda Nr 2, odcinając atmosferę.

Przy ciśnieniu 0,3 atn. w komorze G, D, E i cylindrach grzybek Nr 3 urządzenia odcinającego dociśnięty jest do swojego gniazda przez swoją przeponę.

Jeżeli nastąpi spadek ciśnienia w przewodzie hamulcowym poniżej 3,5 atn. to grzybek Nr 6 urządzenia ograniczającego ciśnienie zostanie dociśnięty do swojego gniazda przez przeponę i odetnie odpływ powietrza z komory B i zbiornika rozprężnego do atm. zabezpieczając cyl. hamulcowe przed nadmiernym wzrostem ciśnienia. Czas napelniania 5 sek., ciśnienie 3,8—4 atn.

Luzowanie w położeniu pośpieszny LSt-1

Przełącznik na pulpicie jest ustawiony w położenie „**pośpieszny**”. Elektrozawór T nie działa. Elektrozawór P działa w zależności od szybkości. Przy szybkości powyżej 60 km/h otrzymuje zasilanie z przekaźnika, a przekaźnik z szybkościomierza. Przy szybkości poniżej 60 km/h elektrozawór P nie otrzymuje zasilania.

Jeżeli szybkość jazdy lok. wynosiła powyżej **60 km/h** a ciśnienie w cylindrach wynosiło 6,5 atn., to podwyższenie ciśnienia w przewodzie hamulcowym powoduje; podwyższenie ciśnienia w komorach J, K, M. Ciśnienie komory M odsunie w dół grzybek Nr 6, dając połączenie komory M z komorą B i zbiornikiem rozprężnym 6L.

Wyższe ciśnienie komory B plus ciśnienie komory E pokona ciśnienie komory A i trzpień drażony 1 oderwie się od gniazda grzybka 2, dając drogę ujścia powietrza z komór E, G i cylindrów do atmosfery. Elektrozawór P przy szybkości powyżej 60 km/h ma zasilanie i odcina komorę D od komory E. Komora D ma połączenie z atmosferą. Czas luzowania 15 sek. **Gdyby m-sta nie luzował**, a ciśnienie 6,5 atn. utrzymywało by się w cylindrach, to po obniżeniu się szybkości **poniżej 60 km/h** elektrozawór P traci zasilanie, dając połączenie komory E z komorą D.

Przepona w komorze D ma większą średnicę pracy od przepony w komorze E i nastąpi pokonanie ciśnienia komory A, przez co trzpień 1 oderwie się od gniazda grzybka Nr 2, dając połączenie z atmosferą komór E, D, G i cylindrów hamulcowych. Gdy ciśnienie w komorze E, D, G i cylindrach

osiągnie 3,8—4,0 atn. nastąpi ponowne zadziałanie komory A i trzpień drażony 1 dojdzie do gniazda grzybka Nr 2 odcinając ujście do atmosfery.

Nastąpiło samoczynne wyluzowanie bez udziału m-sty z ciśnienia 6,5 atn. do 3,8—4 atn.

Jeżeli m-sta nie podniesie ciśnienia w przewodzie hamulcowym do 5 atn. to lokomotywa zatrzyma się przy ciśnieniu 3,8—4 atn w cylindrach.

Hamowanie w położeniu pośpiesznym LS1.

Przełącznik na pulpicie powinien być ustawiony w położeniu „pośpieszny”. Elektrozawór T nie działa i jest odcięta komora H zaworu przestawczego T-O. Grzybek Nr 4 uniesiony jest do góry, otwierając duży kanał dla przepływu powietrza. Elektrozawór P ma zasilanie w zależności od szybkości jazdy. Przy szybkości powyżej 60 km/h zwiera się styk w szybkościomierzu, zasilając przekaźnik, a przekaźnik zasila elektrozawór P.

Hamowanie przy szybkości powyżej 60 km/h

Elektrozawór P ma zasilanie i odcina komorę E od komory D. Komora D ma połączenie z atmosferą. Obniżając ciśnienie w przewodzie hamulcowym, obniża się również ciśnienie w komorach J, K, M, B i zbiorniku rozprężnym 6L. Wyższe ciśnienie komory A i zbiornika sterującego 6L uniesie trzpień drażony Nr 1 do góry, razem z grzybkiem Nr 2.

Grzybek Nr 2 odszedł od swojego gniazda dając przepływ powietrza z zbiornika zapasowego poprzez kurek Ko, filtr, komorę F do komory E, G i cylindrów hamulcowych. Po wyrównaniu się sił komory B plus komory E z komorą A sprężyna grzybka Nr 2 dociśnie grzybek Nr 2 do gniazda, a trzpień drażony Nr 1 przylega do gniazda grzybka Nr 2.

Czas napełniania komór E, G i cylindrów wynosi 5 sek. Ciśnienie w komorze E, G i cylindrach wyniesie 6,5 atn., a w przewodzie hamulcowym powinno wynosić 3,5 atn. (może być ciśnienie „0”).

Po obniżeniu się szybkości poniżej 60 km/h.

Elektrozawór P traci zasilanie prądowe, dając połączenie komory E z komorą D. Przepona w komorze D ma większą średnicę pracy od przepony w komorze E. Zostanie zachwiana równowaga sił i trzpień drażony 1 oderwie się od gniazda grzybka Nr 2, dając połączenie komór D, E, G i cylindrów hamulcowych z atmosferą. Nastąpi obniżenie ciśnienia z 6,5 atn. do ciśnienia 3,8—4,0 atn. w komorze D, E, G i cylindrach. Po wyrównaniu się sił komór D+B z komorą A, ciśnienie komory A uniesie

trzczeń 1 do gniazda grzybka Nr 2, odcinając ujście powietrza do atmosfery z komory E, D, G.

Lokomotywa zatrzyma się przy ciśnieniu w cylindrach hamulcowych 3,8—4,0 atm.

Jeżeli tłoki w cylindrach lub przepony w komorze E, D, G będą nie szczelne, to ciśnienie będzie się uzupełniało z komory F.

Jeżeli pęknie przepona między komorą A-B, to nastąpi samo luzowanie.

Jeżeli będzie nieszczelny odluźniacz W, to nastąpi samo luzowanie i zawór nie będzie wdrażał hamowania.

Jeżeli będzie nieszczelny zawór zwrotny ZZ, to będzie samo napełnianie przewodu hamulcowego i luzowanie zaworu.