zadziałaniu przekaźnika PRS zostaną zamknięte jego styki między przewodem 7801 i 77 w członie sterującym oraz styki PRS między przewodami PRS1 i PRS2 (gałąź 91), które poprzez złącza między przewodami wielokrotnymi PRS1/7801 i PRS2/77 powodują podanie napięcia na przewód 77 w członie sterowanym.
Obwód załączający cewek styczników SR3 i SR4 jest następujący: przewód CP2, styki zwierne SL1 w członie sterującym i sterowanym, przewód 7801 na obu członach lokomotywy, z którego prąd płynie. W członie sterującym poprzez zamknięte styki przekaźnika PRS na przewód 77 a z członu sterowanego przewodem 7801 poprzez złącze na przewód PRS1 członu sterującego, zamknięte styki przekaźnika PRS, przewód PRS2 i poprzez złącze na przewód 77 członu sterowanego. Z przewodów 77 w obu członach lokomotywy dalszy przepływ prądu odbywa się przez zamknięte uprzednio styki SR2, przewody 7704, styki rozwierne stycznika SR3, przewody 401, cewki styczników oporowych SR3, SR4, przewód wielokrotny 4, styki nastawnika głównego NG, przewód CN1. Po zamknięciu się stycznika SR3 obwód utrzymujący jest z CP2, zamknięty stycznik SZ4, przewód 78, styki zwierne stycznika SR3, przewód 401, cewki styczników SR33 i SR4, przewód minusowy CN1.
Ponadto zamknięcie styczników oporowych SR3 i SR4 przygotowuje drogę do zasilania obwodu cewek styczników SR5 i SR6 przez zwarcie styków pomocniczych SR3 między przewodami 7704 i 7705 a SR4 między przewodami 7705 i 7706.

### VI. 9. Pozycja od V do 27 nastawnika głównego

Kolejne pozycje oporowe na połączeniu szeregowym uzyskuje się podobnie jak pozycję czwartą nastawnika jazdy tzn.:

— od strony plusa zasilanie będzie uzależnione od przekaźnika samoczynnego rozruchu PSR i od styków zwiernych uprzednio zamykających się styczników oporowych o jedną pozycję jezdną wstecz;

— od strony minusa zamknięcie obwodu styczników oporowych będzie uzależnione od styków na nastawniku głównym i od stycznika pomocniczego SZ5 w członie sterującym a dla cewek styczników oporowych członu sterowanego dodatkowo od złącz między przewodami wielokrotnymi.

### VI. 10. Pozycja 28 nastawnika głównego

Po zamknięciu się styczników oporowych SR30 co jest sygnalizowane zgaśnięciem lampki sygnalizacyjnej jazdy oporowej LS5 następuje zasilenie cewek zaworów elektropneumatycznych styczników mostkowych IM1, IM2 (gałąź 48) w sposób następujący:
przewód CP2 zamknięte styki nastawnika głównego NG od pozycji 28 do 43 (ósme styki od dołu), przewód wielokrotny nr 33, z którego w każdym członie poprzez styki pomocnicze zwierne stycznika oporowego SR30, przewód 363, zwierne styki SL2, przewód 365, rozwierne styki stycznika połączenia równoległego IR2, przewód 364 zasilane zostają równolegle cewki styczników IM1, IM2.
Po zamknięciu się styczników IM1, IM2 powstają następujące zmiany:

— w obwodzie głównym lokomotywy styki główne IM1, IM2 eliminują zwarte wszystkie styczniki oporowe za wyjątkiem oporów R5, R25, R28 i R30;

— w obwodzie własnym zasilanie cewek IM1, IM2 odbywa się niezależnie od styków SR30 przez styki nastawnika głównego zamknięte od pozycji 1 do 43 (7 od dołu), przewód wielokrotny 36 (gałąź 50), styki rozwierne stycznika oporowego SR29, przewód 361, styki zwierne IM2, przewód 363 i dalej jak poprzednio;

— otwierają się styczniki jazdy szeregowej IS1, IS2 na wskutek otwarcia się styków rozwiernych IM2 (gałąź 33). Otwierają się styczniki pomocnicze SZ4, SZ5na wskutek otwarcia się styków zwiernych IS1, IS2 (gałąź 38 i 39);

— otwierają się wszystkie styczniki oporowe za wyjątkiem SR5, SR6, SR25, SR28, SR30, których cewki zasilane od strony plusa otrzymują z przewodu 76 a minus otrzymują przez zwierne styki IM1.

### VI. 11. Pozycja 29 nastawnika głównego — 1 poz. układu równoległego

Po przestawieniu nastawnika głównego na 29 pozycję jezdną zasilane są obwody według niżej wymienionej kolejności:

1. obwody zasilania cewki przekaźnika połączenia równoległego PPR;
2. obwody zasilania cewek styczników liniowych SL3 i SL4;

3. obwody zasilania styczników układu równoległego IR1, IR2;
4. obwody zasilania cewek styczników pomocniczych SZ4 i S5Z.

### VI. 11. 1. Obwody zasilania przekaźników połączenia równol. PPR

Przewód CP2, styki nastawnika głównego NG (zamknięte od pozycji 29 do 43, przewód wielokrotny RV1 (gałąź 43) członu sterującego styki nastawnika kierunkowego NK ustawionego na kierunek N (dziewiąty styk od góry), przewód 39, styki nastawnika osłabienia pola NO zamknięte na pozycji „0", przewód 40, styki przełącznika wysokiego rozruchu WWR zamknięte na pozycji „Normalny", przewód wielokrotny 59 z którego w każdym członie płynie prąd przez:
rozwierne styki przekaźnika pomocniczego obwodów osłabienia pola WFR, przewód 591, styki rozwierne stycznika osłabienia pola SP1, przewód 592, styki rozwierne stycznika IS1, przewód 593, styki zwierne stycznika IM1, przewód 594, styki rozwierne stycznika IR1, przewód 595, styki rozwierne stycznika IS1, przewód 764, styki pomocnicze odłącznika I pary silników tr. OS1, przewód 765, styki pomocnicze odł. II pary silników tr. OS2, przewód 766, styki rozwerne przekaźnika PTR sprowadzającego z układu równoległego na układ szeregowy, przewód 767, styki rozwierne stycznika oporowego SR4, przewód 769, cewka przekaźnika PPR. Zadziałanie przekaźnika PPR w członie sterującym i sterowanym spowoduje zamknięcie styków w obwodach zasilania cewek styczników liniowych SL3 i SL4.

### VI. 11. 2. Obwody zasilania cewek styczników liniowych SL3, SL4

Po zamknięciu się styków przekaźnika PPR (gałąź 28) cewki styczników liniowych SL3 i SL4 otrzymują zasilanie w sposób następujący:

— do czasu otwarcia się styczników mostkowych IM1 w obwodach styczników oporowych SR5 i SR6, SR25, SR28 i SR30 zasilanie SL3 i SL4 jest z przewodu 803 (gałąź 25), styki zwierne SR6, przewód 810, styki przekaźnika PPR, przewód 813;

— po zamknięciu się stycznika zasilanie SL3 i SL4 jest niezależne od styków przekaźnika PPR, które otwierają się od 30 pozycji NG;

— po otwarciu mostkowych i otwarciu się stycznika oporowego SR6 styczniki liniowe SL3 i SL4 otrzymują zasilanie z przewodu 806, zamknięte styki przekaźnika PRL, przewód 808, styki pomocnicze, rozwierne SR6, przewód 810, zamknięte styki przekaźnika PPR i równoległe styki zwierne stycznika IR2, przewód 813. Zamknięcie się stycznika SL3 spowoduje swoimi stykami zwiernymi podanie napięcie w każdym członie zasilanie cewek styczników jazdy równoległej IR1, IR2 oraz przygotuje drogę do zasilania cewek styczników SR 3 i SR4 (gałąź 108), a stykami rozwiernymi uniemożliwia zasilasię stycznika SL4 spowoduje swoimi stykami zwiernymi (gałąź 38) nie przekaźnika pomocniczego styczników oporowych PR. Zamknięcie uniezależnienie zasilania przekaźnika PPR i cewek styczników IR1, IR2 od styków nastawnika głównego oraz przygotuje drogę do zasilania przekaźnika PTR (gałąź 51), astykami rozwiernymi (gałąź 32) uniemożliwia zasilanie cewek styczników IS1, IS2 oraz uniemożliwiają zablokowanie przekaźnika nadmiarowego PN2 przekaźnikiem blokującym PLN (gałąź 58).

**VI. 11. 3. Obwody zasilania cewek styczników połączenia równol. IR1, 2**

Po zamknięciu się styczników liniowych SL3 i SL4 cewki styczników IR1, IR2 otrzymują zasilanie z przewodu 767 poprzez styki zwierne SL3 (gałąź 35), zasilanie przewodu 767 opisane było w temacie VI.11.1. Zamknięcie się styczników jazdy równoległej IR1, IR2 powoduje następujące zmiany;

— obwód utrzymujący cewek styczników IR1, IR2 jest z przewodu CP2 poprzez zamknięty stycznik SZ3, przewód 76, styki zwierne SL2, przewód 764, styki pomocnicze OS1, przewód 765, styki pomocnicze OS2, przewód 766, styki rozwierne przekaźnika PTR, przewód 767, styki zwierne SL3, przewód 768, cewki styczników IR1, IR2;

— otwierają się styczniki mostkowe IM1, IM2 z powodu otwarcia się styków rozwiernych IR2 (gałąź 48);

— otwierają się styczniki oporowe SR5, SR6, SR25, SR28, SR30 z powodu otwarcia się styków rozwiernych IM1 w obwodach wyżej wymienionych cewek styczników oporowych;

— styki pomocnicze stycznika IR2 powodują zmianę w zasilaniu cewek styczników SL1, SL2, SL3, i SL4 (gałąź 23 i 27);

— styki pomocnicze IR1 (gałąź 41) zamykają obwód styczników pomocniczych SZ4 i SZ5.

### VI. 11. 4. Obwody zasilania cewek styczników pomoc. SZ4, SZ5 (gałąź 43)

Przewód CP2, styki nastawnika głównego NG zamknięte od pozycji 29 do 43, przewód wielokrotny RV1 z którego w członie sterującym i sterowanym zasilanie cewek SZ4 i SZ5 jest następujące:
zamknięte styki zwierne stycznika IR1, przewód 596, styki rozwierne przekaźnika PTR, przewód 597 i cewki SZ4, SZ5 połączone równolegle, przewód minusowy CN.

### VI. 12. Pozycja jezdna od 30 do 43 nastawnika głównego

Zamykanie się styczników oporowych uzależnione jest od przekaźnika samoczynnego rozruchu PSR w sposób analogiczny jak na układzie szeregowym od 4 pozycji nastawnika jazdy. Z uwagi, że styczniki SR1, SR2 na układzie równoległym nie biorą udziału, przepływ prądu z przewodu 77 na cewki oporowe odbywa się przez styki zwierne stycznika SL3 (gałąź 108). Na układzie równoległym styczniki oporowe zamykają się parami od pozycji 30 do 32 jednocześnie, a od 33 do 43 pozycji nastawnika głównego wpierw zamykają się styczniki nieparzyste, które za pomocą swoich styków zwiernych umożliwiają zamknięcie styczników parzystych.
Po zamknięciu się stycznika oporowego SR4 na drugiej pozycji układu równoległego przerwane zostają obwody przekaźników pomocniczych połączenia równoległego PPR.

### VI. 13. Obwody sterowania styczników osłabienia wzbudzenia SP

Sterowanie stycznikami osłabienia pola biegunów głównych silników trakcyjnych będzie możliwe na układzie szeregowym i równoległym tylko wtedy, gdy zamknie się stycznik oporowy SR30 co jest sygnalizowane zgaśnięciem lampki sygnalizacyjnej jazdy na oporach.
Przebieg sterowania stycznikami osłabienia wzbudzenia jest wtedy następujący:

przewód CP2, styki nastawnika osłabienia pola NO, zamknięte od pozycji I do VI, przewód wielokrotny 53, z którego równolegle w członie sterującym i sterowanym zasilane są cewki przekaźników pomocniczych bocznikowania wzbudzenia WFR oraz przez styki zwierne SR30 przewodem 531, cewki styczników pomocniczych SZ6.
Przekaźniki WFR uniemożliwiają zasilanie przekaźnika połączenia równoległego PPR (gałąź 40), a styczniki pomocnicze SZ6 łączą przewód pomoc. CN4 nastawników NO z przewodem minusowym zasadniczym CN. Zasilanie cewek styczników osłabienia wzbudzenia SP1, SP2, SP3, SP4, SP5, SP6 odbywa się przez styki zwierne stycznika SR30 (gałąź 167) i dalej przebiega podobnie jak sterowanie stycznikami oporowymi.

## VI. 14. Działanie obwodów rozrządu przy cofaniu nastawnika gł. z układu równoległego na układ szeregowy

W czasie cofania nastawnika jazdy z układu równoległego do pozycji 28 układu szeregowego traci zasilanie przewód wielokrotny RV1 (gałąź 43), który zasilał cewki styczników pomocniczych SZ4 i SZ5 w obu członach. Brak zasilania na cewkach styczników SZ4 i SZ5 powoduje ich otwarcie w wyniku czego otwierają się styczniki oporowe, które były zamknięte na wyżej wymienionym układzie. Jednocześnie otrzymują zasilanie przekaźniki pomocnicze przejścia z połączenia układu równoległego na układ szeregowy PTR (gałąź 51).
Z przewodu CP2 styki nastawnika głównego NG, przewód wielokrotny 31, styki zwierne SL4, przewód 3101. Zasilane przekaźniki PTR powodują za pomocą styków rozwiernych przerwę w obwodach przekaźnika PTR (gałąź 37), w obwodach cewek styczników pomocniczych SZ4, SZ5 (gałąź 41) oraz w obwodach przekaźników PPN (gałąź 53), a przy pomocy styków zwiernych podają zasilanie na cewki styczników mostkowych IM1, IM2 (gałąź 50) pod warunkiem, że otworzy się stycznik oporowy SR3 oraz podają zasilanie na cewki styczników oporowych SR5 i SR6, SR25, SR28 i SR30. Po zamknięciu się styczników mostkowych styki zwierne IM1 zamykają obwód wymienionych styczników oporowych od strony minusa, powodując ich zamknięcie, a styki rozwierne IM1 powodują otwarcie styczników jazdy równoległej IR1, IR2 (gałąź 35). Po otwarciu się styczników IR1, IR2 następuje trwałe zasilanie cewek IM1, IM2 z przewodu wielokrotnego 36 (gałąź 50), rozwierne styki przekaźników PPN, przewód 361, zwierne styki stycznika IM2, przewód

363, zwierne styki stycznika SL2, przewód 365, rozwierne styki stycznika IR2, przewody 364. Jednocześnie styki rozwierne stycznika IR2 oraz równolegle połączone do nich styki przekaźnika PPR przerwą zasilanie cewek styczników SL3 i SL4 powodując ich otwarcie. Przekaźnik PTR jest zasilany tak długo jak długo jest zamknięty stycznik SL4 po czasie, gdy nastawnik główny zostanie cofnięty na pozycję 28.

### VI. 15. Działanie obwodów rorządu w czasie cofania nastawnika gł. na pozycjach układu szeregowego (gałąź 53)

Podczas cofania nastawnika głównego z pozycji jezdnej 28 na pozycję 27 zasilone zostają przekaźniki pozycji powrotnych PPN na obu członach lokomotywy:
przewód CP2, zamknięte styki nastawnika głównegoNG, przewód wielokrotny 32, styki rozwierne przekaźnika PTR, przewód 321, styki rozwierne stycznika SR29, przewód 322, styki zwierne stycznika IM2, cewka przekaźnika PPN, przewód CN. Obwód utrzymujący przekaźnika odbywa się poprzez styki własne PPN między przewodem 321 i 322.
Zasilony przekaźnik PPN powoduje następujące zmiany w obwodach rozrządu lokomotywy:

1. Zamykają się styczniki jazdy szeregowej IS1, IS2 przez zwarcie styków zwiernych PPN między przewodami 762 i 763 (gałąź 323).
2. Zamykają się styczniki pomocnicze SZ4 i SZ5 przez zwarte szyki zwierne stycznika IS1 między przewodem 761 i 594 oraz między przewodem 595 i 597 (gałąź 38 i 39).
3. Po zamknięciu się styczników pomocniczych SZ4, SZ5 zamykają się wszystkie styczniki oporowe za wyjątkiem SR30.
4. Po zamknięciu się stycznika oporowego SR29 otwierają się styczniki mostkowe IM1, IM2 z powodu przerwy w obwodach cewek tych styczników między przewodem CP2 i przewodem 33 oraz przewodem 36 i 361 na wskutek otwarcia się styków nastawnika głównego, przekaźnika PPN i stycznika SR29 (gałąź 48, 49, 50).

Po otwarciu się styczników mostkowych przekaźnik PPN traci zasilanie. W wypadku cofnięcia nastawnika głównego NG z pozycji jezdnej 28 na dowolną pozycję niższą niż 27 zasilony zostaje dodatkowo przekaźnik pomocniczy styczników oporowych PR.

Przewód 76, rozwierne styki stycznika SR29, przewód 333, styki zwierne przekaźnika PPN, przewód 331, styki rozwierne stycznika SL3, przewód 334, styki zwierne SI1, przewód 332, cewka przekaźnika PR, przewód CN na członie sterującym oraz na członie sterowanym poprzez styki rozwierne stycznika mostkowego IM2, przewód wielokrotny 33, styki rozwierne stycznika IM2, przewód 331 i dalej jak w członie sterującym. Zadaniem przekaźnika PR jest zamknięcie obwodów zasilania od strony minusa wszystkich styczników oporowych za wyjątkiem SR30.
Po zamknięciu się stycznika SR29 styki rozwierne SR29 otwierają obwód styczników mostkowych IM1, IM2, przekaźników PPN oraz przekaźników PR.
Przerwanie zasilania obwodu cewki przekaźnika PR powoduje, że wszystkie styczniki oporowe powyżej aktualnej pozycji nastawnika głównego zostaną otwarte.
Zamknięcie się wszystkich styczników oporowych od SR1 do SR29 jest konieczne, ponieważ w czasie cofania nastawnika jazdy z pozycji 28 na pozycję niższą niż 27 nie zamknął by się stycznik 29 i nie otworzyły by się styczniki mostkowe co spowodowałoby pogorszenie pracy styczników liniowych w czasie ich otwierania oraz następowały by szarpania w pociągu.

### VI. 16. Jazda na wysokim prądzie — rozruch wysoki

Jazdę na wysokim rozruchu można realizować tylko na szeregowym układzie silników trakcyjnych po przestawieniu przełącznika pakietowego „Zakres prądu" WWR w położenie „Wysoki".
Przełącznik WWR posiada 5 par styków przy pomocy których po ustawieniu w położenie „Rozruch wysoki" następują następujące zmiany:

1. Styki przełącznika WWR (gałąź 43) przerywają obwody zasilania przekaźników połączenia równoległego.

2. Zasilony zostanie przekaźnikzwłoczny wysokiego rozruchu PZD (gałąź 5) przez styki nastawnika głównego NG, styki WWR 3/4, przewód 71, cewka przekaźnika PZD.
   Zasilony przekaźnik PZD po 5 min. od chwili wzbudzenia podaje napięcie przy pomocy styków PZD (gałąź 60) na przekaźnik brzęczyka przypominając obsłudze, że dalsza jazda jest zabroniona.

3. Zasilone zostają przekaźniki blokujące PLN i lampki sygnalizacyjne jazdy na wysokim rozruchu LS4 (gałąź 58) przez styki nastawnika kierunkowego NK ustawionego w położenie N lub T, przełącznik WWR, wzbudzony przekaźnik blokujący PLN w członie sterującym i sterowanym powodują zablokowanie przekaźników nadmiarowych PN2 o nastawieniu 600 A umożliwiając tym samym rozruch na prądzie nieprzekraczającym 750 A.
4. W obwadzie przekaźnika samoczynnego rozruchu PSR nastąpią dwie przerwy z powodu otwarcia się styków WWR (gałąź 90, 93) w wyniku czego wzrośnie zakres prądu rozruchu wyżej wymienionego przekaźnika PSR.

### VI. 17. Obwody układu dostosowania sił do nacisku kół

Dostosowanie siłdo nacisku kół uzyskuje się przez zmniejszenie mocy na I zestawach wózków w kierunku jazdy. Zmniejszenie mocy polega na włączeniu w szereg opornika w obwód uzwojenia stojana silników trakcyjnych przy pomocy styczników dostosowania sił SDS1 i SDS2. Zamknięcie się styczników SDS1, SDS2 uzyskuje się przed rozpoczęciem jazdy przez przestawienie przełącznika „dostosowania sił do nacisku kół" PWT w położenie „Załączony" (gałąź 98). Przepływ prądu w obwodach cewek styczników SDS1, SDS2 będzie następujący:
przewód CP2, styk nastawnika kierunkowego zamknięty na pozycji N lub T szeregowo połączone styki odłączników silników OS1, OS2, styki nastawnika głównego NG, zamknięte na pozycji 0, przewód W6, złącze między członami, przewód W4 na członie sterowanym, styki NK zamknięte w położeniu „0", szeregowo połączone styki OS1, OS2, styki NG i NK zamknięte na pozycji „0", przewód wielokrotny W16, złącze między członami, przewód W16 w członie sterującym, styki przełącznika PWT, przewód W7, styki nastawnika osłabienia pola NO zamknięte na pozycji „0", przewód W9, styki NK zamknięte w położeniu N lub T, przewód wielokrotny W11 z którego otrzymują zasilanie cewki styczników SDS1 i SDS2 na obu członach lokomotywy. Po zamknięciu się styczników SDS1, SDS2 zasilanie cewek wyżej wymienionych styczników jest niezależne od nastawnika głównego w członie sterującym lecz od styków rozwiernych styczników mostkowych IM1. Jednocześnie zamknięcie styczników SDS1, SDS powodują zmiany w obwodzie zasi-

lania cewki napięciowej przekaźnika samoczynnego rozruchu PSR polegające na zwiększeniu prądu rozruchowego wyżej wymienionego przekaźnika.

## VII. OBWODY POMOCNICZE NISKIEGO NAPIĘCIA

### VII. 1. Obwód ładowania baterii akumulatorów

Każdy człon lokomotywy posiada własną niezależną baterię akumulatorów, która jest zabezpieczona przy pomocy dwóch bezpieczników topikowych TB1, TB2 o wartości 63 A umieszczonych na zewnątrz lokomotywy obok pomieszczeń akumulatorowych oraz wyłącznika samoczynnego dwubiegunowego WSE o prądzie znamionowym 63 A zamontowanym na pulpicie maszynisty. Ładowanie baterii akumulatorów dokonuje się z pracujących przetwornic na każdym członie lokomotywy. W obwodzie ładowania baterii znajdują się następujące urządzenia:

1) przełącznik baterii PO (gałąź 20) za pomocą którego realizowane jest połączenie baterii z dowolną przetwornicą;

2) zespół diody ZD (gałąź 23) zabezpiecza baterię przed przepływem prądu zwrotnego;

3) przełącznik zasilania zewnętrznego PZZ (gałąź 106), który umożliwia ładowanie baterii z zewnątrz w czasie długiego postoju lokomotywy.

### VII. 2. Obwód sprężarki pomocniczej MSP (gał. 106 i 26)

W każdym członie lokomotywy znajduje się sprężarka pomocnicza przeznaczona do podniesienia pantografów i załączenia wyłącznika szybkiego, gdy w zbiorniku głównym jest brak ciśnienia powietrza. Silnik sprężarki pomocniczej jest zasilany napięciem baterii poprzez:

— bezpiecznik topikowy baterii TB1, przewód BP1, wyłącznik samoczynny baterii WSE, przewód BP2, przełącznik zasilania zewnętrznego PZZ, przewód CP, wyłącznik samoczynny kuchenki i sprężarki pomocniczej WSK, przewód AC3, zamknięty stycznik sprężarki pomocniczej SSP, przewód AC4, silnik sprężarki pomocniczej MSP.

Przewód CP, wyłącznik samoczynny kuchenki i sprężarki pomocniczej WSK, przewód AC3, wyłącznik dźwigienkowy sprężarki pomocniczej WDP, przewód AC2, wyłącznik ciśnieniowy sprężarki pomocniczej WCP, którego obecnie nie ma na lokomotywach, przewód THCS, styki roz-

**VII. 3. Sterowanie stycznikiem sprężarki pomocniczej SSP (gał. 27)**
cewka stycznika sprężarki SSP, przewód CN.
wierne na łączniku (drabince) wyłącznika szybkiego WS, przewód AC1,

**VII. 4. Obwody rozrządu wyłącznikiem szybkim WS**

W sterowaniu wyłącznikiem szybkim WS na każdym członie lokomotywy biorą udział następujące obwody elektryczne:

1) obwód cewki stycznika pomocniczego wyłącznika szybkiego SWS gałąź 105) załączany impulsowo dla podania napięcia na cewkę załączającą WS i cewkę trzymającą WS;

2) obwód cewki trzymającej WS (gał. 100), której zadaniem jest utrzymywanie WS w stanie załączonym;

3) obwód cewki elektrozaworu załączającego WS (gał. 99), którego zadaniem jest zamknięcie WS;

4)! obwód przekaźnika niezamierzonego wyłączenia wyłącznika szybkiego PPS1 — którego zadaniem jest przerywanie obwodu cewki trzymającej i obwodu cewki stycznika SWS po zadziałaniu urządzeń zabezpieczających obwodu głównego i obwodów pomocniczych WN;

5) obwód przekaźnika zamierzonego wyłączenia WS PPS2, którego zadaniem jest spowodowanie przerwy w obwodzie cewki trzymającej wg uznania obsługi dla wyłączenia WS;

6) obwód przekaźnika pomocniczego przekaźnika zanikowo-napięciowego PPV, którego zadaniem jest spowodowanie przerwy w obwodzie cewki stycznika SWS dla niedopuszczenia do załączenia WS, gdy napięcie w sieci trakcyjnej jest mniejsze od 1900 V.

**VII. 5. Załączenie wyłącznika szybkiego WS**

Aby załączyć WS należy dokonać następujących czynności:

a) odblokować przekaźnik różnicowy PRG (przy załączonym nastawniku kierunkowym na pozycję N lub T);

b) odblokować przekaźniki nadmiarowo-prądowe przetwornicy i ogrzewania pociągu;

c) nacisnąć impulsowy przycisk na pulpicie „załączenie wyłącznika szybkiego" WJ4 (gał. 105).

Przepływ prądu jest następujący:
przewód CP, główny wyłącznik samoczynny WSM, przewód CP1, załączony wyłącznik rozrządu WR, przewód WR, przewód HS3, impulsowy przycisk WJ4, przewód wielokrotny HS1, z którego w członie sterującym i sterowanym poprzez styki rozwierne na łączniku (drabince) WS, przewód HS16, rozwierne styki przekaźnika PPS1, przewód HS15, rozwierne styki HS14, zasilone zostają cewki styczników SWS.
Wzbudzony stycznik SWS przy pomocy swoich styków powoduje zamknięcia następujących obwodów:

1. Obwód utrzymania napięcia cewki własnej SWS na czas załączania WS (gał. 4).
2. Obwód cewki utrzymującej wyłącznika szybkiego (gał. 101).
   Przepływ prądu jest następujący:
   przewód CP1, styki główne stycznika SWS, przewód BP3, rozwierne styki przekaźnika PPS2, przewód HS7, rozwierne styki przekaźnika PPS1, przewód HS7, cewka utrzymująca WS i przewód CN.
3. Obwód cewki elektrozaworu załączającego WS (gał. 99).
   Przepływ prądu jest następujący:
   przewód CP1, styki pomocnicze stycznik aSWS, przewód H17, cewka elektrozaworu załączającego WS i przewód CM.
   Zasilony elektrozawór załączający WS doprowadza powietrze do cylindra WS powodując dociśnięcia zwory razem z układem dźwigniowym do rdzenia cewki trzymającej w wyniku czego następują następujące zmiany w obwodach:

   a) otwierają się styki pomocnicze WS w obwodzie cewki stycznika SWS;

   b) zamykają się styki pomocnicze WS w obwodzie cewki trzymającej WS;

   c) zamykają się styki pomocnicze WS w obwodzie lampki sygnalizacyjnej LS3 „wyłącznik szybki załączony" (gał. 90).

Całkowite załączenie wyłącznika szybkiego nastąpi wówczas, gdy elektrozawór WS połączy cylinder WS ponownie z atmosferą po zwolnieniu przycisku impulsowego „załączenie wyłącznika szybkiego" WJ4. Czynności tej dokonuje napięta uprzednio sprężyny główne WS.
Wyłączenie WS może być zamierzone i niezamierzone, które rozróżniamy na pośrednie i bezpośrednie.

## VII. 6. Wyłączenie wyłącznika szybkiego

Wyłączenie WS może być zamierzone i niezamierzone które rozróżniamy na pośrednie i bezpośrednie.

### 6. 1. Wyłączenie zamierzone WS (gał. 102)

Wyłączenie zamierzone WS uzyskuje się impulsowym przyciskiem WJ3 „wyłączenie wyłącznika szybkiego", który umożliwi wzbudzenie PPS2. Przepływ prądu jest następujący:
Przewód CP, zamknięte styki WJ3, przewód HS4, zamknięte styki załączonego wyłącznika rozrządu WR, przewód wielokrotny HS2, cewka przekaźnika zamierzonego wyłączenia WS, na członie sterującym i sterowanym i przewód CN. Przekaźnik PPS2 powoduje przerwę w obwodzie cewki trzymającej WS, w wyniku czego sprężyny główne wyłączają błyskawicznie WS.

### 6. 2. Wyłączenie niezamierzone pośrednie WS (gał. 94)

Wyłączenie (niezamierzone pośrednie WS) nastąpi w następujących przypadkach:

1) zadziałanie przekaźnika różnicowego PRG w wypadku zwarcia w obwodzie głównym między cewkami przekaźnika różnicowego;
2) zadziałanie przekaźnika zanikowo-napięciowego, gdy napięcie w sieci trakcyjnej jest mniejsze od 1900 V;
3) zadziałanie przekaźnika pomocniczego nadmiarowego przetwornicy NRO1 lub NRO2 w wypadku zwarcia w obwodzie jednej z przetwornic;

4) zadziałanie przekaźnika nadmiarowego ogrzewania pociągu NGPO w wypadku zwarcia w obwodzie ogrzewania składu pociągu;

5) zadziałanie wyłącznika ciśnieniowego pantografu WCP przy spadku ciśnienia powietrza poniżej 3,5 Bar.

Po zadziałaniu wyżej wymienionych urządzeń napięcie z przewodu CP jest podane na cewce przekaźnika PPS1. Wzbudzony przekaźnik PPS1 stykami rozwiernymi przerywa obwód cewki trzymającej WS powodując wyłączenie wyłącznika szybkiego.

### 6. 3. Wyłączenie niezamierzone bezpośrednie WS

Wyłączenie niezamierzone WS występuje wówczas, gdy przez cewkę demagnesującą WS przepływa prąd większy od prądu na jaki został nastawiony WS. Strumień magnetyczny cewki demagnesującej osłabia wówczas strumień magnetyczny cewki trzymającej w wyniku tego wypadkowy strumień w części czołowej rdzenia jest mały i sprężyny główne odciągają dźwignię styku ruchomego wraz ze zworą powodując wyłączenie WS.

### VII. 7. Sterowanie stycznikami przetwornic SPR 1, 2 (gał. 43)

Sterowanie stycznikami przetwornic odbywa się przy pomocy wyłącznika dźwigienkowego zamontowanego na pulpicie maszynisty, ponieważ obwody sterowania poszczególnymi stycznikami są podobne opisany zostanie obwód sterowania stycznika przetwornicy nr 1.
Przepływ prądu jest następujący:
przewód CP2, styki wyłącznika samoczynnego rozrządu przetwornic WSN, przewód G1, styki dźwigienkowego wyłącznika przetwornic WDG, przewód G1 13a, styki wyłącznika rozrządu WR, przewód wielokrotny G13, z którego zasilona jest cewka stycznika przetwornicy nr 1 w członie sterującym i sterowanym poprzez styki przełącznika wybiorczego przetwornic PWP, przewód G3, styki rozwierne przekaźnika niezamierzonego wyłączenia wyłącznika PPS1, przewód G5, styki rozwierne stycznika przetwornicy SPR1, przewód G9, cewka przekaźnika zwłocznego PT1, przewód CN. Po zadziałaniu przekaźnika zwłocznego PT1 styki zwierne CT1 umożliwiają zasilanie cewki WRB1 blokującej przekaźnik

nadmiarowy przetwornicy na czas rozruchu oraz umożliwiają zasilanie cewki stycznika przetwornicy SPR1.
Po zamknięciu się stycznika przetwornicy SPR1 zamykają się styki zwierne SPR1 w obwodzie utrzymania własnej cewki, a otwierają się styki rozwierne SPR1 w obwodzie przekaźnika zwłocznego PT1, który po upływie 4—6 sekund otwiera swoje styki w obwodzie cewki blokującej NRB1 i obwodzie cewki stycznika przetwornicy SPR1.

### VII. 8. Sterowanie stycznikami sprężarek głównych SS 1, 2 (gał. 61)

Załączanie sprężarek głównych odbywa się przy pomocy wyłącznika WDC1 zamontowanego na pulpicie maszynisty, a ich praca regulowana jest przy pomocy wyłącznika ciśnieniowego WC. Ponieważ obwody sterowania poszczególnymi stycznikami są podobne opisany zostanie obwód sterowania stycznika SS1 sprężarki pierwszej:
Przewód CP, styki wyłącznika samoczynnego rozrządu sprężarek WSC, przewód C7, styki dźwigienkowego wyłącznika sprężarek głównych WDC1, przewód C7A, styki wyłącznika rozrządu WR, przewód C22, styki wyłącznika ciśnieniowego sprężarek na członie sterującym WCC, przewód wielokrotny C22A, złącze między członami C22A/C22B, przewód C22B, zamknięte styki wyłącznika rozrządu WR w pozycji wyłącznik WR niezałączony, przewód C22, styki wyłącznika ciśnieniowego sprężarek głównych WCC na członie sterowanym, przewód C22A, styki wyłącznika rozrządu WR, przewód wielokrotny C19, z którego na członie sterowanym i sterującym zasilane są cewki styczników sprężarek SS1 przez:
Przełącznik wybiorczy sprężarek PWS, przewód C9, styki dźwigienkowego wyłącznika sprężarki WDC2, przewód C23, styki rozwierne przekaźnika nadmiarowego sprężarki NSO1, przewód C11, styki rozwierne stycznika sprężarki SS1, przewód C13, cewka stycznika przekaźnika zwłocznego PT5, przewód CM. Przekaźnik zwłoczny PT5 zwiera swoje styki w obwodzie zasilania cewki przekaźnika NSS1 blokującego przekaźnik nadmiarowy sprężarki na czas rozruchu oraz zwiera swoje styki w obwodzie zasilania cewki stycznika sprężarki.
Po zamknięciu się stycznika sprężarki zamykają się zwierne stycznika SS1 między przewodami C11 i CX1 w obwodzie utrzymania napięcia własnej cewki, a otwierają się styki SS1 w obwodzie zasilania przekaźnika zwłocznego PT5. Przekaźnik PT5 po upływie 1—2 sekundy od

chwili utraty zasilania otwiera swoje styki w obwodzie przekaźnika blokującego NSB1 i w obwodzie cewki stycznika sprężarki SS1. Obwód utrzymujący cewki stycznika SS1 odbywa się poprzez styki zwierne wyżej wymienionego stycznika.

### VII. 9. Sterowanie stycznikami wentylatorów SW1-4 chłodzenia oporów rozruchowych

Decydującą rolę w sterowaniu stycznikami wentylatorów oporów rozruchowych (SW1-4) spełnia stycznik oporowy SR30, który stykami pomocniczymi uruchamia wentylatory na pozycjach oporowych, a wyłącza, gdy nastawnik jazdy jest na pozycjach bezoporowych „0".
Trwałe wyłączania wentylatorów chłodzenia oporów rozruchowych dokonuje się przy pomocy wyłączników dźwigienkowych zamontowanych w szafie NN nr 1 odnoszących się do sterowania stycznikami SW1 i SW2 oraz w szafie NN nr 2 dla obwodu cewki stycznika SW3, SW4, ponieważ sterowanie poszczególnymi stycznikami wentylatorów oporów rozruchowych jest podobne opisany zostanie obwód cewki stycznka SW1: Przewód CP, wyłącznik samoczynny wentylatorów WSW, przewód BL15, zmostkowany wyłącznik dźwigienkowy na pulpicie maszynisty WDW5, przewód BLA, styki wyłącznika rozrządu WR, przewód wielokrotny BL13, z którego w członie sterującym i sterowanym prąd płynie: styki rozwierne stycznika oporowego SR30, przewód BL1, cewka przekaźnika zwłocznego PT3, przewód BL11, styki rozwierne stycznika wentylatora SW1, przewód BL3a, styki rozwierne stycznika wentylatora SW2, przewód CM. Zasilony przekaźnik PT3, zamyka swoje styki w obwodach cewek blokujących NWB1, NWB2 na czas rozruchu wentylatorów oraz w obwodzie cewek styczników SW1 i SW2.
W wyniku zamknięcia się styków PT3 prąd z przewodu BL1 płynie poprzez zwarte styki rozwierne przekaźnika nadmiarowego wentylatora oporów rozruchowych NWO1, przewód BL3, załączony wyłącznik dźwigienkowy WDW1, przewód BL5, cewka stycznika SW1, przewód BL7, styki zwierne przekaźnika zwłocznego PP3, przewód CN.
Po zamknięciu się stycznika SW1 zamykają się styki pomocnicze w obwodzie utrzymania napięcia cewk SW1, a otwierają się styki SW1 w obwodzie przekaźnika PT3.

## VII. 10. Obwody odblokowania przekaźników nadmiarowych

Zadziałanie przekaźnika nadmiarowo-prądowego w poszczególnym obwodzie sygnalizowane jest zapaleniem się lampki sygnalizacyjnej na pulpicie maszynisty. Odblokowanie zadziałanego przekaźnika nadmiarowego odbywa się przez uruchomienie impulsowego przycisku na pulpicie maszynisty, w którym zamykamy obwód cewki odblokowującej zadziałanego przekaźnika nadmiarowego.

### VII. 10. 1. Obwód odblokowania przekaźnika różnicowego i nadmiarowego silników trakcyjnych (gałąź 23 schematu ideowego obwodu rozrządu)

Przewód CP, główny wyłącznik samoczynny WSN, przewód CP1, wyłącznik samoczynny rozrządu WSG, przewód CP3, styki nastawnika kierunkowego NK w położeniu N lub T, przewód RS1, styki przycisku impulsowego OPN, przewód RS3, styki nastawnika głównego NG zamknięte na pozycji „0', przewód wielokrotny nr 5, z którego w członie sterującym i sterowanym zasilane są równolegle cewki odblokowania POR, PON2, PON1, 3.

### VII. 10. 2. Obwód odblokowania przekaźników nadmiarowych sprężarek i wentylatorów oporów rozruchowych (gałąź 74) sch. obw. pom.

Przewód CP, wyłącznik samoczynny odblokowania przekaźników WSD, przewód BLR1, styki wyłącznika rozrządu, przewód CN, styki impulsowego przycisku odblokowania NJ1, przewód wielokrotny BLR, z którego zasilane są równolegle cewki odblokowania przekaźników nadmiarowych NSO1, NSO2, NWO1-2, NWO3-4 w członie sterującym i sterowanym.

### VII. 10. 3. Obwód odblokowania przekaźników nadmiarowych przetwornic i ogrzewania pociągów (gałąź 77 sch. obw. pomoc.)

Przewód CP, wyłącznik samoczynny odblokowania przekaźników WSD, przewód BLR1, styki wyłącznika rozrządu NR, przewód CN, styki im-

pulsowego przycisku odblokowania przekaźników WJ2, przewód wielokrotny CNR, z którego zasilane są równolegle cewki odblokowania przekaźników nadmiarowych NRO1, NRO2, NGPO, w członie sterującym i sterowanym.

### VII. 11. Sterowanie stycznikami ogrzewania pociągu SGP 1 i SGP2 (gał. 33)

Przewód CP, wyłącznik samoczynny ogrzewania pociągu WSJ, przewód THC7, wyłącznik dźwigienkowy ogrzewania pociągu WDO2, przewód THC2, złącze między członami lokomotywy, przewód THC2X, styki przekaźnika nadmiarowego ogrzewania pociągu NGPO na członie sterowanym, przewód THC1, cewki styczników grzania pociągu SGP1, SGP2 połączone równolegle na członie sterowanym, przewód minusowy CN.

## VIII. OBWODY ELEKTROZAWORÓW PNEUMATYCZNYCH

### VIII. 1. Obwód elektrozaworu odcinającego ZOP (gałąź 32a)

Zasilanie elektrozaworu odcinającego ZOP odbywa się tylko na członie sterującym z przewodu PG3 po podniesieniu pantografów na lokomotywie.
Przesterowany elektrozawór odcinający ZOP na członie sterującym umożliwia pneumatyczne połączenie dodatkowego zaworu maszynisty z przewodem hamulca niesamoczynnego całej lokomotywy. Pozostały zawór odcinający ZOP w drugim członie, który nie jest zasilony odcina drogę przepływu powietrza między przewodem hamulca a zaworem dodatkowym maszynisty, który jest ustawiony w położenie „Hamulec wyluzowany".

### VIII. 2. Obwody elektrozaworów przeciwpoślizgowych ZLP (gałąź 14)

Elektrozawór przeciwpoślizgowy ZLP służy do przyhamowania zestawów kołowych w czasie utraty przyczepności między szynami a zestawami kołowymi. Uruchomienie elektrozaworów przeciwpoślizgowych ZLP dokonuje się impulsowym przyciskiem „Likwidacja poślizgu" PLP, który zamyka obwód:
przewód CP3, styki nastawnika kierunkowego NK ustawionego w położenie N lub T, przewód RS1, przycisk impulsowy PLP, przewód wielokrotny AS, z którego zasilone są równolegle elektrozawory przeciwpoślizgowe na obu członach lokomotywy.

### VIII. 3. Obwody elektrozaworów odluźniaczy hamulca lok. ZOH (gałąź 15)

Zawór odluźniacza hamulca ZOH służy do wyluzowania samej lokomotywy po uprzednim wykonaniu hamowania pociągu hamulcem samoczynnym. Obwód elektrozaworu odluźniacza hamulca ZOH jest następujący:
przewód CP3, styki nastawnika kierunkowego NK ustawionego w położenie N lub T, przewód RS1, styki impulsowego przycisku luzowania i popełniania przewodu głównego POH, przewód wielokrotny LBR, z któ-

rego zasilane są elektrozawory odluźniaczy hamulca ZOH na członie sterującym i sterowanym.

### VIII. 4. Obwód elektrozaworu odcinającego ZOC (gałąź 16)

Zasilony elektrozawór odcinający ZOC umożliwia za pośrednictwem zaworu głównego maszynisty popełnianie przewodu głównego lokomotywy i pociągu. W doprowadzeniu napięcia do elektrozaworu odcinającego rozróżniamy dwa obwody:

a) obwód uruchamiający elektrozawór odcinający ZOC (gdy ciśnienie w przewodzie głównym jest niższe od 2,8 atm.), który jest następujący:
przewód CP1, impulsowy przycisk luzowania i popełniania przewodu głównego POH, przewód D5, elektrozawór odcinający ZOC na członie sterującym;

b) obwód utrzymujący elektrozaworu odcinającego ZOC (gdy ciśnienie w przewodzie głównym wzrośnie powyżej 3,9 atm.), którego zasilanie jest następujące:
przewód CP1, wyłącznik samoczynny piaskowania WSS, przewód SA, wyłącznik dźwigienkowy piaskowania WKS, przewód S1, styki nastawnika kierunkowego w położeniu N lub T, przewód wielokrotny S3, styki przekaźnika pomocniczego samoczynnego hamowania pociągu PSH, uzależnionego od ciśnieniowego przewodu głównego, przewód D4, styki nastawnika kierunkowego NK w położeniu N lub T, przewód D5, cewka elektrozaworu ZOC na członie sterującym, przewód minusowy.

### VIII. 5. Obwody elektrozaworów piasecznych (gałąź 19)

Przewód CP1, wyłącznik samoczynny piaskowania WSS, przewód SA, wyłącznik dźwigienkowy piaskowania WKS, przewód S1, styki nastawnika kierunkowego w położeniu N lub T, przewód wielokrotny S3, zamknięte styki przycisku nożnego uruchomienia piasecznicy WWS, zamknięte styki wyłącznika rozrządu WR, przewód wielokrotny S6, z którego w członie sterującym i sterowanym zasilane są w zależności od

ustawionego nawrotnika jazdy (NN — naprzód, przewód FSV, NV — w tył, przewód RSV), cewki elektrozaworu piasecznic.
Uruchomienie elektrozaworu piasecznic następuje również w czasie hamowania nagłego gdy ciśnienie w przewodzie głównym zmaleje poniżej 2,8 atm. na wskutek zamknięcia się styków przekaźnika pomocniczego PSH między przewodami wielokrotnymi S3 i S6.

### VIII. 6. Obwody elektrozaworów sposobu hamowania i luzowania

Na pulpicie maszynisty zainstalowany jest pakietowy „Przełącznik hamulca" pospieszny-towarowo-osobowy" PTO, który posiada 3 położenia robocze:

P — pospieszny dwustopniowy

O — pasażerski (osobowy)

T — towarowy

Obwody dla poszczególnych położeń przełącznika hamulca PTO są następujące:

1. Przełącznik hamowania PTO ustawiony w położenie P — pospieszny. W tym położeniu styki wyżej wymienionego przełącznika zamykają obwód elektrozaworu dwustopniowego hamowania ZTS (gałąź 54) w sposób następujący:
przewód CP3, zamknięte styki nastawnika kierunkowego NK w położeniu N lub T, przewód 88, styki przełącznika PTO, przewód wielokrotny 85, zamknięte styki w szybkościomierzu, wskazującym SZW przy prędkości jazdy powyżej 50 km/h, przewód 89, cewkę przekaźnika dwustopniowego hamulca PTS.
Przekaźnik PTS zamyka swoje styki podając napięcie z przewodu na przewód wielokrotny 98, z którego zasilane są cewki elektrozaworów dwustopniowego hamulca ZTS.
Zasilany elektrozawór ZTS na członie sterującym i sterowanym za pośrednictwem zaworu rozrządczego spowoduje wpuszczenie powietrza do cylindra hamulcowego o ciśnieniu 6,2 atm. Po zmniejszeniu prędkości jazdy poniżej 50 km/h przekaźnik PTS traci zasilanie w wyniku czego przerywa swoimi stykami obwód elektrozaworu ZTS, co spowoduje wypuszczenie powietrza z cylindra hamulcowego. Ciśnienie w cylindrze hamulcowym pozostaje wartości 4,2 atm. Czas na-

pełniania cylindrów lokomotywy wynosi od 3 do 5 sekund. Czas opróżnienia cylindrów lokomotywy wynosi od 15 do 20 sekund.

2. Przełącznik hamowania PTO ustawiony w położenie „0 — osobowy". W tym położeniu przełącznik hamowania PTO nie uczestniczy w zasilaniu żadnego elektrozaworu. Niewzbudzone elektrozawory hamowania ZTO przystosowują hamulec do pracy z pociągiem osobowym. Maksymalne ciśnienie w cylindrze hamulca wynosi 4,2 atm. Czas napełnienia cylindrów wynosi od 3 do 5 sekund. Czas opróżnienia cylindrów wynosi od 15 do 20 sekund.

3. Przełącznik hamowania PTO ustawiony w położenie „T — towarowy". W tym położeniu zasilany jest obwód elektrozaworu hamulca dla pociągów towarowych ZOT w sposób następujący:
przewód CP3, zamknięte styki nastawnika kierunkowego NK w położenie N lub T, przewód 78, zamknięte styki przełącznika hamowania PTO, przewód wielokrotny 86, z którego zasilana jest cewka elektrozaworu ZTO na członie sterującym i sterowanym. Maksymalne ciśnienie powietrza w cylindrach hamulcowych 4,2 atm. Czas napełniania cylindrów lokomotywy od 20 do 30 sekund. Czas opróżniania clindrów lokomotywy od 45 do 50 sekund.