

Sterowanie lokomotywą serii ET42

JAZDA

Zasilanie silników trakcyjnych następuje z przewodu jezdnego poprzez podniesiony pantograf na jednej sekcji, odłącznik pant. 02 i dalej na każdej sekcji poprzez wyłączniki szybkie F1. Rozruch i regulowanie szybkości jazdy odbywa się poprzez zmianę oporności oporników rozruchowo-hamulcowych R7, R8 w obwodzie silników trakcyjnych, bocznikowanie uzwojeń wzbudzenia silników opornościami R5 i R6 oraz przez zmianę połączeń silników trakcyjnych w grupy. Schemat przewiduje dwa rodzaje połączeń, szeregowe i równoległe. Zmiany oporności opornika rozruchowo-hamulcowego i oporników osłabienia wzbudzenia dokonuje się przez załączenie styczników EP. Pozwala to również w szybki sposób oddziaływać na obwód silnika podczas poślizgu i zablokowania kół- co jest lepsze od zastosowania w obwodach rozrządu wału kulakowego. Dwie pierwsze pozycje jazdy są pozycjami głębokiego osłabienia dzięki włączeniu w obwód silników trakcyjnych, boczników indukcyjnych L12 oraz oporników bocznikowania R5 i R6. Boczniki indukcyjne przeznaczone są dla polepszenia pracy silników tracc. w czasie przełączenia oraz pracy układu bocznikowania. Obwód przewiduje 38 pozycji, z których 25 poł. szeregowego i 13 poł. równoległego. Zakres jazdy na pozycjach bezoporowych rozszerzony jest o 5 pozycji stopniowego osłabienia wzbudzenia silników. Maksymalny stopień osłabienia wzbudzenia wynosi 64%. Na pierwszej pozycji obwód silników tracc. utworzony jest przy szeregowym ich połączeniu i zawiera cały opornik rozruchowo-hamulcowy przy zbocznikowaniu uzwojeń silników cewkami bocznikowania indukcyjnego L1 i L2. Na 25 poz. opornik rozruchowo-hamulcowy jest całkowicie wyeliminowany. Przejście z układu szeregowego na równoległy wykonane jest metodą mostka przy udziale przełącznika grupowego S1 i styczników EP K47, K48. W pierwszej fazie przejścia włączają się styczniki K47 i K48 zabezpieczające otwarcie styczników 3, 4 przełącznika grupowego S1 i styczników oporowych 1 i 12 bez przerwy w przepływie prądu przez silniki tracc. Zamykanie styków 1, 2, 5 i 6 w przełączniku grupowym S1 i otwieranie styczników K47, K48 kończy fazę przejścia z układu szeregowego na równoległy. Zmiana kierunku jazdy odbywa się za pomocą nawrotnika S2.

HAMOWANIE OPOROWE

Przełączenie pracy elektrowozu na system hamowania oporowego odbywa się przełącznikiem hamowania S3 po ustawieniu nastawnika rodzaju pracy w położeniu „H”, przy jednoczesnym ustawieniu nastawnika jazdy na poz. „0”. W tym przypadku dwie grupy silników trakcyjnych łączą się szeregowo z opornikiem rozruchowo-hamulcowym R7 i R8 i pracują jako prądnica przy pełnym wzbudzeniu 1, 2, 3 pozycja hamowania odbywa się przy pełnym wzbudzeniu silników tracc. i całym oporniku rozruchowo-hamulcowym. Regulacja prądu a tym samym siły hamowania odbywa się od poz. 4 do 20. Hamowanie na pozycjach wyższych od 20 nie stosuje się ze względu na duże przyrosty siły hamowania przy przejściu z pozycji na pozycję. Ponadto nastawnik jazdy podczas hamowania powyżej poz. 20 jest blokowany mechanicznie.

URZĄDZENIA ZAŁĄCZAJĄCO-WYŁĄCZAJĄCE O NAPIĘCIU ELEKTROPNEUMATYCZNYM

- 5 styczników liniowych K41-K45
- 2 styczniki mostkowe K47-K48
- 2 styczniki zabezpieczające od przepięć K40-K46
- 22 styczniki oporowe K1-K22
- 12 styczników osłabienia wzbudzenia K28-K39

Ponadto w układzie pracuje jako przełącznik układów, stycznik grupowy S1, posiadający 3 pary styków głównych. Oprócz aparatury stycznikowej w obwodzie głównym pracuje aparatura odłącznikowa, do której zaliczamy:

S2 nawrotnik

S3 przełącznik hamulca

S4 odłącznik I pary silników tracc.

S5 odłącznik II pary silników tracc

Obwód główny zabezpieczony jest przed zwarciami przekaźnikiem różnicowym F4 o prądzie zadziałania 50A. Zadziałanie przekaźnika różnicowego powoduje wyzwolenie WS.

Zabezpieczenie przed przepięciem:

PN F15 I pary sil. tracc. – prąd zadziałania 650A

PN F16 II pary sil. tracc. – prąd zadziałania 650A

Przekaźniki nadmiarowe powodują wyłączenie WS.

1. POZYCJA NASTAWNIKA JAZDY

Na pierwszej pozycji nastawnika jazdy zamknięte są:

- styczniki liniowe K41, K42, K43, K44, K45
- styczniki grupowe S1(3-4)
- styczniki zabezpieczenia od przepięć K40, K46
- styczniki osłabienia wzbudzenia K28, K29, K31, K34, K35, K37

Przełącznik rodzaju pracy ustawiony w położeniu „jazda”. Przepływ prądu odbywa się w obwodzie:

Sieć trakcyjna, pantograf 01, p.1, odłącznik pantografu 02, p.2, wyłącznik szybki F1, p.10, I cewka przekaźnika różnicowego F4, p.13, przełącznik hamowania S3 (ustawiony w pozycji „jazda”), p.14, styczniki liniowe K44, K45, p.15, odłącznik I pary sil. tracc. S5, p.16, wirniki silników M1, M2, p.19, styki nawrotnika S2, p.22, uzwojenia wzbudzenia silników M1, M2, p.24, styki nawrotnika S2, p.25, przełącznik hamowania S3, p.31, odłącznik silników S5, p.36, opornik R7, styczniki grupowe S1(3-4), p.54, opornik R8, przekaźnik nadmiarowy sil. tracc. F16, p.69, styczniki liniowe K41, K42, p.70, odłącznik II pary sil. tracc. S4, p.71, wirniki silników M3, M4, p.73, styki przełącznika hamowania S3, p.75, boczniak amperomierzy P1, p.78, styki nawrotnika S2, p.79, uzwojenia wzbudzenia silników M3, M4, p.81, nawrotnik S2, p.82, przełącznik hamowania S3, p.88, odłącznik II pary sil. tracc. S4, p.95, stycznik liniowy K43, p.96, sprzęg międzysekcyjny, p.52, sekcja B odłącznik I pary sil. tracc. w sekcji B, odłącznik II pary sil. tracc. w sekcji Bezp. 97, sprzęg międzysekcyjny, p.50, II cewka przekaźnika różnicowego F4, p.51, szczotki uszyniające 06, 07, 08

Jak wynika z przepływu prądu na poz. 1 obwód główny sekcji A zamyka się przez odłączniki sil. tracc. S5, S6 sekcji B i na odwrót. Możliwe jest to dzięki połączeniom sprzęgowym obwodów głównych między przewodami 96-52, 97-50, 52-93, 5-97. Ułatwia to tworzenie układu awaryjnego z silników obu sekcji lokom. Na poz. 1 następuje również boczniakowanie sil. tracc.

2. POZYCJA NASTAWNIKA JAZDY

Na tej pozycji otwierają się styczniki K28, K34 boczniakowania I i II pary silników trakcyjnych.

3. POZYCJA NASTAWNIKA JAZDY

Na tej pozycji otwierają się wszystkie styczniki nastawnika jazdy.

OBWÓD STEROWANIA PANTOGRAFAMI

Podniesienie i opuszczenie pantografów odbywa się za pomocą przełączników „pantograf przedni” i „pantograf tylny”. Po przełączeniu dźwigienki „pantograf przedni” w sekcji A zasilanie odbloku zasilającego poprzez wels 10A (pantograf) F25, styki bierne przekaźnika

pośredniczącego K 73, zamknięte styki 12-11 wyłącznika „pantograf” (przedni) zespół diod V4, p.362, styki odłącznika 03, p. 363, zawór zabezpieczający F3 w sek. A.

Zasilanie zaworu F3 powoduje przepływ sprężonego powietrza do zaworu pantografu Y3 i do pneumatycznego wyłącznika ciśnieniowego S12 tej sekcji poprzez pneumatyczną blokadę drzwi przedziału WN i właz na dach lokomotywy. Jednocześnie otrzymuje zasilanie cewka zaworu F3 w sekcji B w następującym obwodzie.

Przewód 058 w sekcji A, połączenie międzysekcyjne, przewód 059 w sekcji B zespół diod V4, styki odłącznika 03 w sekcji B, elektrozawór podnoszenia pantografów w sekcji B

Przy ciśnieniu powietrza powyżej 4,5 0,5 atm styki wyłącznika S12 zamykają się i podają zasilanie na styki przekaźnika pośredniczącego K66. Przekaźnik K66 po załączeniu w sekcji A przygotowuje obwód do zasilania cewki zaworu pantografu w sekcji A w następującym obwodzie;

p.058 w sekcji A, połączenie międzysekcyjne, styki K66 i przewód 060 w sekcji B, połączenie międzysekcyjne, p. 061 w sekcji A, zawór Y3. Jednocześnie przekaźnik K66 po załączeniu otwiera obwód zasilania cewki przekaźnika pośredniczącego K73 i tym samym uniemożliwia jego załączenie poprzez wyłącznik dźwigienkowy „kontrola obwodów sterowania”. Przy otwartych drzwiach bądź włazie na dach sprężone powietrze nie jest podawane do zaworu pantografu danej sekcji. Przy otwartym włazie bądź drzwiach styki S12 w danej sekcji otwierają się i przekaźnik K66 traci zasilanie, otwiera swoje styki i zasilanie na cewkę zaworu pantografu zanika.

OBWÓD STEROWANIA WS

Wyłączniki szybkie w obu sekcjach załączają się wyłącznikami dźwigienkowymi „zabezpieczenie załączone” i „odblok”.

Przy załączeniu wyłącznika dźwigienkowego „zabez. załączone” podajemy zasilanie na cewki odbloku przekaźników różniowych obwodu głównego F4 i obwodu pomocniczego WN F5 w następującym układzie:

p. 366, styk przekaźnika K66 sekcji A, p.063, złącza międzysekcyjne, p.063 sekcji drugiej, p.366, p.064, a z niego w obu sekcjach poprzez przełącznik S8 przewodem 371, poprzez oporniki ograniczające na cewki odbloku F4 i F5. W takim układzie prąd przez cewkę ograniczony opornikiem nie powoduje jeszcze odblokowania przekaźników.

Należy impulsowo załączyć wyłącznik dźwigienkowy „odblok zabezpieczenia” aby podać zasilanie na cewkę przekaźnika K67 w następnym obwodzie:

p.064, styk przekaźnika pośredniczącego K63 (zamknięty w poz. „0”) p.368 na cewkę przekaźnika K 67. Zamknięte styki przekaźnika K67 bocznikują oporniki ograniczające w obwodach cewek przekaźników F4 i F5 i tym samym powodują załączenie tych przekaźników. Jednocześnie przekaźnik K67 podaje zasilanie na cewkę odbloku WS- F1.

POPEŁNIENIE PRZEWODU HAMULCOWEGO

W celu wzbudzenia cewki zaworu dopełniającego 30)Y11 należy zasilić następnym obwodem:

1. obwód przekaźnika czasowego zwłocznego K70
2. obwód przekaźnika pośredniczącego K71

Na wstępie jednak należy przycisnąć przycisk impulsowy S42 na pulpicie „luzowanie hamulca”, który zasila cewkę zaworu dopełniającego w nast. obwodzie

- wels „urządzenie SHP” F33, p. 225, styk K11 przycisku „luzowanie hamulca” S 42, cewka zaworu dopełniającego Y11. Po wzroście ciśnienia w przewodzie gł. do powyżej 3,9 atm, zwiera swoje styki z przewodem wielokrotnego 012 na p. 478 przek. ciś. S43. Po przestawieniu nastawnika kierunkowego „przód” lub „tył”, tworzą się następnym obwody;

- wels „urządzenie SHP”, p. 225, styk 12-11 nastawnika kierunkowego S6 w położeniu „przód” lub „tył”, p.276 na cewkę przekaźnika zwłocznego K70. Zadaniem tego przekaźnika jest podtrzymanie zasilania w trakcie zmiany kierunku nastaw.
- po zasileniu cewki przekaźnika K70 zamyka on swoje styki w obwodzie: p.225, styk przekaźnika K70, p.012, zwarte styki przekaźnika ciśnieniowego przewodu gł. S43, p.478, cewka przekaźnika K71, p.200. Przekaznik K71 zwiiera swoje styki z przewodu 012 na 477 podtrzymując zasilanie cewki zaworu dopełniającego Y11, do czasu obniżenia się ciśnienia w przewodzie gł. poniżej 2,8 atm.

ZAŁĄCZENIE STYCZNIKÓW LINIOWYCH

Obwód załączenia styczników liniowych przebiega następująco:

- włącza się wyłącznik dźwigienkowy „styczniki liniowe”, który podaje zasilanie na przewód 235 następną drogą:

- p.01, wels E27 „styczniki liniowe”, p.219, wyłącznik dźwigienkowy styczniki liniowe” (blokowany na pulpicie), p.235. Z przewodu 235 zasilane są styki nastawnika rodzaju pracy 40-39, 42-41, 44-43, 46-45, 48-47 i nastawnika jazdy 72-71, 74-73, 76-75, a także styki przekaźnika blokującego S7 i przekaźnika pośredniczącego K71. Z chwilą ustawienia nast. kierunkowego w położenie:

P- do przodu

T- do tyłu otrzymujemy:

- Wels „przekaznik silników” F29, p.221, przez styki 13-14 nastawnika kierun. zamknięte w poł. P lub T, p.227, styki 130-129 nastawnika jazdy w poz. „0” p.354. Z przewodu 354 w położeniu wyłączenia wyłączników S34, S35, „silniki trakcyjne sekcji przedniej” oraz S36, S37 „silniki trakcyjne sekcji tylnej”, dostają zasilanie elektrozawory przełącznika silników S4 i S5 w obu sekcjach dla przełożenia „normalne” w następn. obwodach;
 - p.354, dioda (1-2)V5, p. 441, styk S34 „silniki pierwszej sekcji” 1-2, p.083, zawór EP S5, p.200.
 - p.354, dioda (3-4)V5, p.442, styk S35 „silniki trakcyjne przedniej sekcji” 3-4, p.085, zawór S4, p.200
 - p.354, dioda (5-6) V5, p.443, styk S36 „silniki trakcyjne tylnej sekcji” 1-2, p.087, złącze międzysekcyjne, p.087, zawór EP S5 sekcji tylnej, p. 200.
 - p.354, dioda (7-8) V5, p.444, styk S37 „silniki trakcyjne tylnej sekcji” 3-4, p.089, złącze międzysekcyjne, p.085 sekcji tylnej, zawór EP S4, p. 200.
- Od welsa „hamulec elektryczny” F30, p.222, przez styki 20-19 nastawnika kierunkowego w poł. P lub T, p.278, styki 32-31 nastawnika rodzaju pracy w położeniu Pw, przewodem 015 dostaje zasilanie zawór EP S7 „jazda” przełącznika blokującego. Jednocześnie zamknięte styki pomocnicze S7 umożliwiają zasilanie zaworu EP przekaźnika hamulca S3 dla systemu pracy „jazda”, stycznika elektropneumatycznego K43, oraz przekaźnika pośredniczącego K62.

OBWÓD ELEKTROZAWORU PRZEŁĄCZNIKA HAMULCA S3 „JAZDA”

- p.015, styk S7, p.281, elektrozawór S3 „jazda”.

OBWÓD ELEKTROZAWORU STYCZNIKA K43

- p.015, styk S7, p.281, elektrozawór K43, p.289, styk S5, p.290, styk S4, p.291, styk S8, p.200

OBWÓD PRZEKAŹNIKA POŚREDNICZĄCEGO K62

- p.015, styk S7, p.280, styk S3, p.287, styki przekaźników zanikowo-prądowego wentylatora F14 (lub przekaźnika pośredniczącego K73 przy załączeniu „kontrola obwodów sterowania”), p.288M, cewka przekaźnika K62, p.689, styk S5, p.290, styk S4, p.291, styk S8, p.200.

Zamykanie stycznika liniowego K43 i przekaźnika K62 możliwe jest pod warunkiem:

Przełączniki silników S4 i S5 ustawione są w położeniu „normalne”

Przełącznik sekcji S8 w położeniu „załączona”

Załączany stycznik K43 podłącza obwód silników trakcyjnych do minusa sieci zasilania.

Przełącznik K62 zamyka swoje styki w obwodzie zasilania styczników liniowych K44 i K45, przygotowując obwód do ich włączenia.

Poprzez styki 6-5 nastawnika kierunkowego dostaje zasilanie p.09 a z niego styczniki K41 i K42 w następ. obwodzie:

p.09, styk S7, styk wału grupowego S1 w położeniu szeregowego połączenia silników trakcyjnych, p.261, elektrozawór K41 i K42, p.200.

WARUNEK – zamknięcia styczników liniowych K41 i K42.

- przełącznik S7 znajduje się w poł. „jazda”
- stycznik grupowy S1 znajduje się w poł. połączenia szeregowego. Zamknięte styczniki K41 i K42 łączą szeregowo dwie grupy silników trakcyjnych M1-2 i M3-4.

Poprzez styki nastawnika kierunkowego, p.010, styki przełącznika blokującego S7, p.263, styki przekaźnika pośredniczącego K63 i styki przekaźnika czasowego K60 (1-2sek) dostaje zasilanie cewka przekaźnika pośredniczącego K61, p.200.

Przełącznik K61 zamyka swoje styki w obwodzie cewek styczników K40 i K46 w układzie diod zabezpieczających od przepięć łączeniowych.

Od welsa F33 „urządzenie SHP”, p.225, przez styki 12-11 nastawnika kierunkowego, p.276 na cewkę przekaźnika czasowego K70 (1-2sek), p.200. Załączony przekaźnik K70 zamyka swoje styki w obwodzie cewki przekaźnika pośredniczącego K71, który zostaje zasilany w następ. obwodzie:

- p.01, wels F33 „urządzenie SHP” zamknięty przy ciśnieniu powietrza w przewodzie gł. 3,9-2,8 atm, p.478, cewka przekaźnika K71, p.200. Zamknięty styk przekaźnika K71 łączy przewody 235 z 236 w obwodzie styczników liniowych.

POZYCJA 1 NASTAWNIKA JAZDY

Wels „styczniki oporowe”, F28, p.220, zamknięte styki nastawnika jazdy 80-79, p.027, zamknięte styki stycznika liniowego K42, p.320 na cewkę elektrozaworu styczników grupowych S1, p.200.

UWAGA: zasilanie zaworu S1 przez styki K42 następuje tylko w przypadku gdyby wał grupowy S1 znajdował się w poł. „równoległe”, gdy natomiast wał znajduje się w poł.

„szeregowe”, to zawór EP S1 otrzymuje zasilanie przez własne styki zamknięte w tym położeniu. Na skutek zasilania zaworu S1 wał grupowy ustawia się w poł. Szeregowe lub się w nim utwierdza. Po ustawieniu wału w poł. Szeregowe, w tym samym obwodzie otrzymuje zasilanie zawór EP Y2, otwierający przepływ powietrza do styczników oporowych i przekaźnik czasowy K64.

Przez zamknięte styki 76-75, 74-73, 72-71 nastawnika jazdy w pozycji I zasilanie otrzymują cewki styczniki osłabienia wzbudzenia K28, K34, K29, K35, K31, K37 w następ. obwodach; Styczniki K28 i K34

- p.235, styk 76-75 nastawnika jazdy, p.026, dioda V4(1-2), cewka stycznika K28 (dioda V4 3-4), cewka stycznika K34, p.200.
- p.235, styk 72-71 nastawnika jazdy, p.017, równoległe cewki styczników K29 i K35
- p.234, styk 74-73 nastawnika jazdy, p.020, równoległe cewki styczników K31 i K37, p.200.

Zamknięte styki pomocnicze styczników osłabienia wzbudzenia K28, K29, K31 umożliwiają zasilanie styczników liniowych K44 i K45.

Zamknięte styki 78-77 nastawnika jazdy podają zasilanie od welsa F29 „przełącznik silników”, p.221 na cewkę przekaźnika pośredniczącego K63 w następ. obwodzie;

- p.01, wels F29, p.221, styk 78-77 nastawnika jazdy zamknięty na pozycjach 1-38, p.238, cewka przekaźnika K63, p.200.
- Wzbudzony przekaźnik K63 zamyka swoje styki, łącząc przewód 236 z przewodem 237, co zapewnia zasilanie zaworów EP nawrotnika S2 w następ. obwód.;

1. dla kierunku „naprzód”

- p.01, wels F27, p.219, wyl. dźwigienkowy S11 „styczniki liniowe”, p.235, styki K71, p.236, styki K63, p.237, styk 2-1 nastawnika kierunkowego, p.05, zawór S2 dla kierunku naprzód, p.200.

2. dla kierunku „do tyłu”

- p.237, styk 4-3 nastawnika kierunkowego, p.06, zawór S2 dla kierunku „do tyłu”, p.200.

Zamknięte styki uzależniające nawrotników dla wybranego kierunku jazdy umożliwiają wzbudzenie przekaźnika czasowego K60 w następ. obwodzie;

- p.235, styki K71, p.236, styki K63, styki nastawnika kierunkowego 2-1 dla kierunku „naprzód” lub „tył” 4-3, p.05 lub 06, zamknięte styki nawrotników S2 ustawionych w wybranym kierunku, p.240, cewka przekaźnika K60, p.200.

Wzbudzenie przekaźnika K60 powoduje otwarcie styków w obwodzie cewki przekaźnika pośredniczącego K61, ale obwód zasilania tego przekaźnika nie zostaje przerwany ponieważ zasilanie przejmują jego własne styki i styki przekaźników ochronnych F17 i F18.

Przekaźnik K60 zamyka swoje styki w obwodzie styczników K40 i K46, które włączają diody V1, V2 równoległe z silnikami trakcyjnymi.

Obwód styczników K40 i K46

- p.235, styk 8-7 nastawnika kierunkowego, p.010, przełącznik blokujący S7, p.263, styki K60, p.267, styki K61, p.268, równoległe cewki EP K40 i K46, p.200.

Styki uzależniające stycznika K40 zamykają obwód styczników liniowych K44 i K45. Obwód styczników liniowych K44 i K45

- p.01, wels F27, p.219, wyl. dźwigienkowy „styczniki liniowe”, p.235, styk K71, p.336, styk K63, p.237, styk 2-1 lub 4-3 nastawnika kierunkowego, p.05 lub

06, styki uzależniające nawrotnika S2 dla kierunku „naprzód” lub „tył”, p.240, styk K62, p.241, styk S1, p.242, styk K28, p.243, styk K29, p.244, styk K31, p.245, styk K40, p.248, zawory EP K45 i K46 równolegle, p.07. połączenie międzysekcyjne, p.08 sekcji drugiej, styki S5, p.252, styk S4, p.200 lub równolegle styki S8. Zamknięte styczniki liniowe K44 i K45 zamykają obwód silników trakcyjnych podłączając je do zasilania przy włączeniu całego opornika rozruchowego i osłabionym wzbudzenia do 20% pełnego wzbudzenia.

POZYCJA 2 NASTAWNIKA JAZDY

Na pozycji 2 nast. jazdy otwierają się jego styki 76-75 w związku z czym tracą zasilanie zawory EP styczników osłabienia wzbudzenia K28 i K34. Otwarcie ich powoduje wzrost wzbudzenia silników trakcyjnych do około 55% wzbudzenia pełnego. Ponadto w obwodzie styczników K44 i K45 otwierają się styki pomocnicze styczników K28 i K34. Nie powoduje to jednak otwarcia styczników liniowych, ponieważ ich cewki są zasilane równolegle przez własne styki.

POZYCJA 3 NAST. JAZDY

Na pozycji 3 nast. jazdy otwierają się styki 72-71 oraz 74-73, co powoduje otwarcie styczników osłabienia wzbudzenia K29, K35, K31 i K37. Następuje pełne wzbudzenie silników trakcyjnych. Dalszy rozruch przebiega przy załączeniu styczników oporowych K1 do K22, zgodnie z programem ich załączania.

POZYCJA 6 NAST. JAZDY

Na pozycji 6 nast. jazdy zamyka się styk 90-89, p.220 na p.027, styk S1, p. styk S8, p.023, styk 90-89, p. wielokrotny 034, zawór EP K3, p.340, zwarte styki przekaźnika pośredniczącego F9, p.200. Zamknięte styczniki oporowe K3 w obu sekcjach eliminują sekcję opornika R7 między zaciskami 2-3 o oporności 0,855 ohma. Uzależnienie na zwartych stykach przekaźnika przeciwpoślizgowego F9 uniemożliwia w chwilach wystąpienia poślizgu ich rozwarcie, co powoduje otwarcie stycznika K3.

POZYCJA 7 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 92-91 nast. jazdy powodując dalej zamknięcie stycznika oporowego K14 w obu sekcjach, eliminującego ogniwo oporowe w sekcji opornika R8 między zaciskami 2-3. Uzależnienie na zwartych stykach przekaźnika przeciwpoślizgowego F10 umożliwia w chwili powstania poślizgu II pary silników trakcyjnych, otwarcie styczników K14.

POZYCJA 8 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się stycznik oporowy K4, eliminując sekcję opornika R7 między zaciskami 3-4.

POZYCJA 9 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się stycznik oporowy K15, eliminując sekcję opornika R8 między zaciskami 3-4.

POZYCJA 10 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się stycznik oporowy K5, eliminując sekcję opornika R7 między zaciskami 4-5.

POZYCJA 11 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się stycznik oporowy K16, eliminując sekcję opornika R8 między zaciskami 4-5.

POZYCJA 12 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka na nastawniku jazdy styk 102-102:

-p.220, styk 80-79 zamknięty, p.027, styk S1, p.023, zamknięty styk 102-101 nastawnika jazdy, p.040, zawory EP styczników K6, p.350, zaciski diod V3, p.347, styki przekaźnika przeciwpoślizgowego F9, p.200. Zamknięte styczniki K6 eliminują ogniwa oporowe sekcji opornika R7 między zaciskami 5-6. Ponadto zamknięte styczniki oporowe K6 otwierają swoje styki pomocnicze 1-2, przerywając przejście z przewodu 325-326 w obwodzie sterowania wałem grupowym, co jednak nie powoduje żadnych zmian w pozycji wału. Jednocześnie na tej pozycji nastawnika jazdy, z przewodu wielokrotnego 040 zasilany jest przekaźnik pośredniczący K65. Wzbudzenie przekaźnika powoduje przesterowanie jego styków w obwodach styczników oporowych K3, K14, K15, których obwody zasilające nie będą już uzależnione od przekaźników przeciwpoślizgowych F9 i F10. Rozwierne styki przekaźnika K65 otwierając się, uzależniają otwarcie ww. styczników od poślizgu, natomiast styki zwierne K65 zamykając się łączą przewody 340 i 342 z przewodem 200.

POZYCJA 13 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się na nastawniku jazdy styk 104-103 powodując zamknięcie styczników K17. Jednocześnie otwierają się styki pomocnicze 1-2 stycznika K17, przerywając połączenia przewodu 316-317 w obwodzie styczników mostka K47 i K48.

POZYCJA 14 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 106-105 nastawnika jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K7, eliminując ogniwa oporowe sekcji R7 między zaciskami 6-7.

POZYCJA 15 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 108-107 nastawnika jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K18, eliminując ogniwa oporowe sekcji R8 między zaciskami 6-7.

POZYCJA 16 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 110-109 nastawnika jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K8, eliminując ogniwa oporowe sekcji opornika R7 między zaciskami 7-8.

POZYCJA 17 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 112-111 nastawnika jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K19, eliminując ogniwa oporowe sekcji R8 między zaciskami 7-8. Otwierają się styki 86-85 nast. jazdy, w związku z czym traci zasilanie przewód wielokrotny 032 i otwierają się styczniki K2.

POZYCJA 18 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 114-113 nastawnika jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K9, które eliminują ogniwa oporowe sekcji opornika R7 między zaciskami 8-9.

POZYCJA 19 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 116-115 nastawnika jazdy powodując zamknięcie styczników K20, eliminując z sekcji opornika R8 ogniwa oporowe między zaciskami 8-9. Otwiera się na nast. jazdy styk 106-105 i traci zasilanie styczniki oporowe K7.

POZYCJA 20 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 118-117 nastawnika jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K18, eliminując ogniwa oporowe sekcji R7 między zaciskami 9-10. Otwiera się styk 108-107 nast. jazdy powodując otwarcie styczników oporowych K18.

POZYCJA 21 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 120-119 nastawnika jazdy powodując zamknięcie styczników K21, eliminując ogniwa oporowe sekcji opornika R8. Otwiera się styk 110-109 nast. jazdy powodując otwarcie styczników K8.

POZYCJA 22 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 122-121 nastawnika jazdy powodując zamknięcie styczników K11, eliminując ogniwa oporowe sekcji R7 między zaciskami 10-12. Otwiera się styk 112-111 nast. jazdy powodując otwarcie styczników K19.

POZYCJA 23 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 124-123 nastawnika jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K22, eliminując ogniwa oporowe sekcji opornika R8 między zaciskami 10-12. Otwiera się styk 114-113 nast. jazdy powodując otwarcie styczników K9.

POZYCJA 24 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 126-125 nast. jazdy tworząc obwód:

-p.220, styk 80-79 nast. jazdy S1, styki S8, p.023, styki 134-133 nast. jazdy, p.355, styk 126-125, p.052, zawory EP styczników K1, p.352, styk 7-8 diody V3, p.347, styk x3:1 – x3:2 przekaźnika przeciwpoślizgowego F9, p.200. Zamknięte styczniki oporowe K1 eliminują sekcję opornika R7, jednocześnie traci zasilanie silnik wentylatora oporów tej sekcji. Otwiera się K20.

POZYCJA 25 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 128-127 nast. jazdy tworząc obwód:

-p.220, styk 80-79, styki S1, p.231, styki S8, p.023, styk 134-133, p.355, styk 128-127 nast. jazdy, p. wielokrotny 053, styki diody V3, p.349, styk x3:1-x3:2 przekaźnika przeciwpoślizgowego F10, p.200. Zamknięte styczniki oporowe K12 eliminują sekcję opornika R8. Jednocześnie traci zasilanie silnik wentylatora ochłodzenia tej sekcji oporów M6. Otwierają się styki 118-117 i 120-119 nast. jazdy przerywając zasilanie przewodów 048 i 049, otwierają się styczniki oporowe K10 i K21. Na pozycji tej otrzymuje zasilanie styki nastawnika pracy - bocznikowania

-p.053, styk 136-135 nast. jazdy, p.295 do styków 36-35 i 38-37 nast. rodzaju pracy – bocznikowanie.;

PRZEJŚCIE Z POZYCJI 25 NA 26

W trakcie przestawiania nast. jazdy z poz. 25 na 26 następuje:

- a) tracą zasilanie elektrozawory styczników oporowych
- b) traci zasilanie przewod wielokrotny 027 a z niego
 - elektrozawór wału grupowego, ustawiony w położenie „szeregowe”
 - elektrozawór Y2, odcięcie dopływu powietrza do styczników oporowych
 - przekaźnik czasowy K64

-p.023 podający zasilanie na cewki styczników oporowych.

zamyka styk 82-81 nast. jazdy przez co dostaje zasilanie przewod wielokrotny 028, styk rozwierny stycznika grupowego S1, p.312, zaciski 5-6 diody V4, p.313, zawory EP styczników mostkujących K47 i K48, p.200.

Z chwilą zamknięcia styczników mostkowych K47 i K48 możliwe jest zasilanie zaworu sterującego stycznik grupowy S1 w położenie równoległe następn. drogą:

-p.028, styki zwierne styczników oporowych K1, p.325, styk K6, p.326, styk K22, p.327, styk zwierny K47, p.328, styk zwierny K48, p.329, styk przełącznika silników S4, p.330, styk

przełącznika silników S5, p.331, styk przełącznika wyłączającego sekcję S8, p.332, zawór EP S1 połączenie równoległe, p. wielokrotny 029, złącze międzysekcyjne, p. wielokrotny 030, sekcji drugiej, styk S4, p.333, styk S5, p.200.

Po przejściu stycznika grupowego w położenie równoległe, otwierają się styki S1 łączące przewód 028 z przewodem 312, przez co otwierają się styczniki mostkujące K47 i K48. Otwarcie styczników K47 i K48 powoduje również otwarcie styków uzależniających w obwodzie elektrozaworów stycznika grupowego S1 w położeniu „równoległe”, przy czym elektrozawór ten nie traci zasilania ponieważ zamknął styk pomocniczy S1 łączący przewody 028-029.

Obwód utrzymujący w położeniu „równoległe” S1 jest następujący:

-p.028, styk S1, p.329, styk S4, p.330, styk S5, p.331, styk S8, p.352, elektrozawór S1 położenie „równoległe”, p. wielokrotny 029, złącze międzysekcyjne, p. wielokrotny 030, styk S4, p.333, styk S5, p.200.

POZYCJA 27 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 84-83 nast. jazdy tworząc obwód:

-p.220, styk 85-84, przewód wielokrotny 031, styk S1, p.321, elektrozawór Y2, wpuszcza powietrze do przewodu zasilającego styczniki oporowe. Wraz z zaworem Y2 zostaje zasilony przekaźnik czasowy K64. Zamknięty styk 84-83 zasilą zawory EP styczników oporowych; -p.220, styk 84-83, p. wielokrotny 031, styk S1, S8, p.023, cewki zaworów EP. Zamyka styk 88-87 nast. jazdy, zamykając styczniki oporowe K13, eliminując oporność 2x43.

POZYCJA 28 NASTAWNIKA JAZDY

Zamyka się styk 86-85 nast. jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K2, eliminując oporniki 1,43.

POZYCJA 29 NASTAWNIKA JAZDY

Zamykają się styki 90-89 i 92-91 nast. jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K3 i K12. W obwód zasilania tych styczników wchodzi styki pomocnicze przekaźników przeciwpoślizgowych F9 i F10.

POZYCJA 30 NASTAWNIKA JAZDY

Zamykają się styki 94-93 i 96-95 nast. jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K27 i K18.

POZYCJA 31 NASTAWNIKA JAZDY

Zamykają się styki 98-97 i 100-99 nast. jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K5 i K16.

POZYCJA 32 NASTAWNIKA JAZDY

Zamykają się styki 102-101 i 104-103 nast. jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K6 i K17. Jednocześnie z przewodu 040 dostają zasilanie przekaźniki pośredniczące K65. Dlatego styczniki oporowe K5, K14, K4, K15 nie będą uzależnione od przekaźników przeciwpoślizgowych F9 i F10.

POZYCJA 33 NASTAWNIKA JAZDY

Zamykają się styki 106-105 i 108-107 nast. jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K7 i K18.

POZYCJA 34 NASTAWNIKA JAZDY

Zamykają się styki 110-109 i 112-111 nast. jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K8 i K19.

POZYCJA 35 NASTAWNIKA JAZDY

Zamykają się styki 114-113 i 116-115 nast. jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K9 i K20

POZYCJA 36 NASTAWNIKA JAZDY

Zamykają się styki 118-117 i 120-119 nast. jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K10 i K21. Otwierają się styki 86-85 i 88-87 nast. jazdy powodując otwarcie styczników oporowych K2 i K13. Otwierają się styki 106-105 i 108-107 nast. jazdy powodując otwarcie styczników opor. K7 i K18.

POZYCJA 37 NASTAWNIKA JAZDY

Zamykają się styki 122-121, 134-133 i 124-123 nast. jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K11 i K22. Otwierają się styki 110-109 i 112-111 nast. jazdy powodując otwarcie styczników oporowych K8 i K19.

POZYCJA 38 NASTAWNIKA JAZDY

Zamykają się styki 126-125 i 128-127 nast. jazdy powodując zamknięcie styczników oporowych K1 i K12, eliminując sekcję oporników R7 i R8. Jednocześnie tracą zasilanie silniki wentylatorów ochłodzenia obu sekcji oporów M5 i M6. Na pozycji 38 otrzymują zasilanie styki nast. bocznikowania;

-p.053, styk 136-135 nast. jazdy

-p.625 do styków 36-35 i 38-37

OSŁABIENIE WZBUDZENIA SILNIKÓW TRAKCYJNYCH

Układ osłabienia wzbudzenia sterowany jest nastawnikiem bocznikowania przez przestawienie dźwigni nastawnika rodzaju pracy z pozycji Pw na pozycję od B1-B5. Załączenie bocznikowania możliwe jest tylko na pozycjach 25 i 38 nastawnika jazdy.

POZYCJA B1

Zamyka się styk 36-35 i 38-37 nast. bocznikowania powodując zamknięcie styczników K29 i K35. Stopień osłabienia 83%.

POZYCJA B2

Zamyka się styk 40-39 nast. bocznikowania powodując zamknięcie styczników K30 i K36. Stopień osłabienia 68%.

POZYCJA B3

Zamyka się styk 42-41 nast. bocznikowania powodując zamknięcie styczników K31 i K32. Stopień osłabienia 55%.

POZYCJA B4

Zamyka się styk 44-43 nast. bocznikowania powodując zamknięcie styczników K32 i K38. Stopień osłabienia 44%.

POZYCJA B5

Zamyka się styk 46-45 nast. bocznikowania powodując zamknięcie styczników K33 i K39.

HAMOWANIE OPOROWE

W celu przełączenia systemu pracy lokomotywy na hamowanie elektrodynamiczne należy:

- nastawnik jazdy przestawić w pozycję „0”
- nastawnik rodzaju pracy ustawić w położenie „H”

Powoduje to otwarcie na nast. rodzaju styku 32-31, traci zasilanie przewód wielokrotny 015 a z niego cewka zaworu EP przełącznika blokującego S7, przełącznik hamowania S3. Jednocześnie traci zasilanie zawór stycznika liniowego K43 i przekaźnika pośredniczącego K62. Stycznik liniowy K43 i przekaźnik K62 otwierają się.

Zamyka się styk 34-33 na nast. rodzaju pracy i dostaje zasilanie przewód wielokrotny 016 a z niego zawór EP S7 przełącznika blokującego przełącznik hamowania S3 w następującym obwodzie;

-p.01, wels F30 „Hamulec elektryczny”, p.222, styk 20-19 nast. kierunkowego, p.278, styk 34-33 nast. rodzaju pracy w położeniu „H”, p.016, zawór EP S7, p.200

Przełącznik blokujący S7 przesterowuje się w położenie „Hamowanie”, otwierając swoje styki przewodach wielokrotnych 09 i 010 powoduje tym samym otwarcie styczników liniowych K41 i K42 oraz styczników przepięciowych K40 i K46. Jednocześnie zamyka się styk S7 łączący przewód 016 z p.282, co umożliwia zasilenie zaworu EP przełącznika hamowania S3 w następującym obwodzie;

-p.016, styk S7, p.282, zamknięty styk bierny stycznika K43, p.283, zawór EP „Hamowanie”, p.289, styk S5, p.290, styk S4, p.291, styk S8, p.200.

Ustawiony przełącznik S3 w położenie „Hamowanie” zamyka swoje styki w obwodzie cewki przekaźnika K62. Wzbudzony przekaźnik pośredniczący K62 umożliwi swoimi stykami zamknięcie styczników liniowych K44 i K45. Jednocześnie styki przekaźnika blokującego S7 ustawionego w położenie hamowania przygotowują obwód zamknięcia styczników liniowych K41 i K42 z przewodu 05 oraz styczników liniowych K44 i K45 poprzez styki przekaźnika blokującego K68 (styki K68 zastępują styki K40, który nie pracuje w układzie ham. elektr.).

NASTAWNIK JAZDY NA POZYCJI 1

Powoduje zamknięcie styczników liniowych K41, K42, K44, K45 następująco:

K41 i K42

-p.01, F27, wels styczników liniowych, p.219, wyłącznik dźwigienkowy „styczniki liniowe”, p.235, styk S7, p.236, styk K63, p.237, styk S2 (2-1) nast. kierunkowego dla kierunku „naprzód”, p.05, styk S2 nawrotnika, p.240, styk S7, p.260, styk S1, p.261, zawory EP K41 i K42, p.200.

K44 i K45

-p.05, styk S2 nawrotnika, p.240, styk przekaźnika pośredniczącego K62, p.241, styk S1, p.242, styk K28, p.243, styk K29, p.244, styk K31, p.245, zamknięty styk S7, p.247, zamknięty styk przekaźnika K68, p.248, zawory EP K44 i K45, p.57, połączenie międzysekcyjne, sekcja B, p.08, styk S5, p.252, styk S4, p.200.

Zamknięte styki własne K41 i K42 powodują zamknięcie drogi między przewodami 241 i 245 przez:

-p.240, styk K62, p.241, styk K41, p.253, styk K45, p.245, po zamknięciu styczników liniowych K44 i K45 zasilany jest również zawór EP Y1 w obwodzie :

-p.016, styk K44, styk wyłącznika ciśnieniowego przewodu hamulcowego S9, zawór Y1, p.200.

W tym układzie zostaje również zasilany przewód 014.

Zasilony zawór EP Y1 odcina hamulec samoczynny elektrozaworu w warunkach hamowania elektrycznego. Możliwe jest jednak hamowanie pneumatyczne ale do górnej granicy 1,3-1,5 atm ciśnienia w cylindrze hamulcowym. Przy większym ciśnieniu wyłącznik ciśnieniowy S10 otwiera swoje styki, co powoduje otwarcie przekaźnika K62 i otwarcie styczników liniowych K44 i K45.

W przypadku spadku ciśnienia w przewodzie hamulcowym poniżej 2,7-2,9 atm rozwiera swoje styki wyłącznik ciśnieniowy S9 i odblokowuje zawór EP Y1, co powoduje napełnienie w cylindrach hamulcowych poniżej 1,5 atm powodując wyłączenie hamowania elektrycznego.