



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 02.06.75 (P. 180924)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.01.77

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1978

MKP
B60L 15/20

Int. Cl.²
B60L 15/20

CZYTELNICIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Tadeusz Ptaszyński, Tadeusz Rumsza

Uprawniony z patentu: Fabryka Transformatorów i Aparatury
Trakcyjnej „Elta” im. Bojowników PPR, Łódź
(Polska)

Układ elektrycznego sterowania zwłaszcza silników pneumatycznych dla pojazdów trakcyjnych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ elektrycznego sterowania, zwłaszcza silników pneumatycznych, napędzających nastawnik główny dla pojazdów trakcyjnych przy rozruchu samoczynnym pośrednim.

Znane dotychczas układy sterowania nastawników głównych przy rozruchu pośrednim zwykle o napędzie pneumatycznym nie zapewniają wymaganej szybkości przestawiania nastawnika na kolejne pozycje w takt zmian prądu rozruchowego, ani powrotu nastawnika do pozycji wyjściowej z chwilą przerwania rozruchu i konieczności przełączenia układu na hamowanie elektrodynamiczne.

Celem wynalazku jest uzyskiwanie możliwie dużego przyspieszenia rozruchu przy jednocześnie małych różnicach prądu rozruchowego, przy czym nastawnik główny powinien każdorazowo jak najszybciej zareagować na każde zamknięcie styków przekaźnika samoczynnego rozruchu i z chwilą przerwania rozruchu nastawnik powinien jak najszybciej powrócić do stanu wyjściowego.

Cel ten został osiągnięty w układzie sterowania elektrycznego, zawierającym komutator, blok analizujący, blok szybkiego powrotu, blok taktujący, zespół blokujący, człon stabilizacji napięcia oraz zawory elektropneumatyczne, zasilane ze źródła napięcia stałego, przy czym jeden z biegunów dodatnich źródła napięcia stałego jest połączony poprzez styk przekaźnika samoczynnego rozruchu i blok taktujący z zespołem blokującym oraz z blo-

2

kiem analizującym, kontrolującym stan położenia styku przekaźnika samoczynnego rozruchu.

W układzie tym występują sprzężenia zwrotne każdorazowo między blokiem taktującym a blokiem analizującym, między blokiem taktującym a blokiem szybkiego powrotu, między blokiem szybkiego powrotu a komutatorem oraz między zespołem blokującym a członem analizującym, który przez komutator i zespół blokujący jest połączony z zespołem zaworów elektropneumatycznych. Zespół blokujący i blok analizujący poprzez człon stabilizacji napięcia są połączone z zespołem szybkiego powrotu, który jest połączony z drugim biegunem dodatnim źródła napięcia stałego.

Układ elektrycznego sterowania według wynalazku pozwala na optymalną współpracę nastawnika trakcyjnego, napędzanego pneumatycznie, z przekaźnikiem samoczynnego rozruchu, co umożliwia uzyskanie prawidłowych warunków eksploatacyjnych, warunkujących maksymalną prędkość techniczną pojazdu trakcyjnego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu elektrycznego sterowania, a fig. 2 przedstawia schemat ideowy układu elektrycznego sterowania.

Układ elektrycznego sterowania według wynalazku obejmuje blok analizujący A, zespół blokujący B, komutator K, blok szybkiego powrotu P, człon stabilizacji napięcia S, blok taktujący T i

zespół zaworów elektropneumatycznych **Z**. Jeden z biegunów dodatnich źródła napięcia stałego jest połączony poprzez styk przełącznika samoczynnego rozruchu **1** i blok taktujący **T** z zespołem blokującym **B** oraz z blokiem analizującym **A**, kontrolującym stan położenia styku przełącznika samoczynnego rozruchu **1**. W układzie sterowania elektrycznego występują sprzężenia zwrotne każdorazowo między blokiem taktującym **T** a blokiem szybkiego powrotu **P**, między blokiem szybkiego powrotu **P** a komutatorem **K**, oraz między zespołem blokującym **B** a członem analizującym **A**, który poprzez komutator **K** i zespół blokujący **B** jest połączony z zespołem zaworów elektropneumatycznych **Z**. Zespół blokujący **B** i blok analizujący **A** poprzez człon stabilizacji napięcia **S** są połączone z zespołem szybkiego powrotu **P**, który jest połączony z drugim biegunem dodatnim źródła napięcia stałego.

Blok analizujący **A** zawiera przełącznik z cewką **2** i stykami **3**, **4**, **5** oraz zespół kondensatorów **6**. Zespół blokujący **B** stanowią przełączniki z których jeden z cewką **7** ma styki **8**, **9**, **10**, a drugi z cewką **11** ma styki **12**, **13**, **14** oraz trzeci z cewką **15** ma styki **16**, **17**, **18**. Komutator **K** składa się z pierścienia **19** współpracującego ze szczotkami komutatorowymi **20**, **21**, **22**, **23** oraz pierścienia **24** współpracującego ze szczotkami **25**, **26**, **27**, **28**. Blok szybkiego powrotu **P** posiada dwa styki **29**, **30** sterowane z wałka krzywkowego nastawnika oraz przełącznik z cewką **31** i stykami **32**, **33**, **34**. Człon stabilizacji napięcia **S** ma rezystor **35** i diodę Zenera **36**. Blok taktujący **T** jest wyposażony w styki **37**, **38**, **39**, sterowane z wałka krzywkowego nastawnika oraz przełączniki — pierwszy z cewką **40** i stykami **41**, **42**, **43** oraz drugi z cewką **44** i stykami **45**, **46**, **47**. Do zespołu zaworów elektropneumatycznych należą ich cewki **48**, **49**, **50**.

Styk przełącznika samoczynnego rozruchu **1** jest połączony z układem RC składającym się z cewki przełącznikowej **2** i przynajmniej jednego z kondensatorów **6**, a stanowiącym blok **A** analizujący stan położenia styku przełącznika samoczynnego rozruchu **1**. Cewki **48**, **49**, **50** zespołu zaworów elektropneumatycznych **Z** są połączone z dwoma pierścieniami komutatorowymi **19**, **24** komutatora **K** w taki sposób, że cewka **48** jednego zaworu elektropneumatycznego jest połączona z układem dwóch szczotek komutatorowych **20**, **26**, z których jedna szczotka **20** współdziała z jednym pierścieniem komutatorowym **19**, a druga szczotka **26** współdziała z drugim pierścieniem komutatorowym **24**. Cewka **49** drugiego zaworu elektropneumatycznego jest połączona z układem dwóch innych szczotek komutatorowych **21**, **25**, z których jedna szczotka **21** współdziała z jednym pierścieniem komutatorowym **19**, a druga szczotka **25** — z drugim pierścieniem komutatorowym **24**. Cewka **50** trzeciego zaworu elektropneumatycznego jest połączona z układem pozostałych dwóch szczotek komutatorowych **22**, **27** z których jedna szczotka **22** współdziała z jednym pierścieniem komutatorowym **19**, a druga szczotka **27** — z drugim pierścieniem komutatorowym **24**.

Jedna cewka przełącznikowa **40** bloku taktujące-

go **T** poprzez styk **3** bloku analizującego **A** i styk przełącznika samoczynnego rozruchu **1** jest połączona z jednym biegunem dodatnim źródła napięcia stałego, natomiast druga cewka przełącznikowa (**44**) poprzez styk **34** bloku szybkiego powrotu **P** jest połączona z drugim biegunem dodatnim źródła napięcia stałego, który przez ten sam styk **34** i jeden z dwóch innych styków **29** lub **30** bloku szybkiego powrotu **P** jest połączony poprzez szczotkę komutatorową **28** z przynależnym pierścieniem komutatorowym **24** lub przez inną szczotkę komutatorową **23** z pierścieniem komutatorowym **19**.

Działanie układu sterowania elektrycznego według wynalazku polega na tym, że przestawienie sterownika w pozycję jazdy, poprzez zamknięty styk przełącznika samoczynnego rozruchu **1**, zamknięty styk **37** bloku taktującego **T** styk **3** przełącznika bloku analizującego **A**, powoduje zasilenie cewki **40** pierwszego przełącznika bloku taktującego **T**, co wymusza przestawienie styków **41**, **42**, **43** tego przełącznika. Następnie poprzez styk **37**, styk **33** przełącznika bloku szybkiego powrotu **P**, styk **41** pierwszego przełącznika bloku taktującego **T** oraz styk **4** przełącznika bloku analizującego **A** następuje ładowanie kondensatora **6** i zadziałanie przełącznika bloku analizującego **A**.

Styki **3**, **4**, **5** przełącznika bloku analizującego **A** zostają przestawione w położenie, w którym styk **3** powoduje odwzbudzenie cewki **40** pierwszego przełącznika bloku taktującego **T** i powrót jego styków **41**, **42**, **43** w pierwotne położenie, styk **4** powoduje przerwanie zasilania cewki **2** przełącznika bloku analizującego **A**. Natomiast styk **5** poprzez szczotki **20**, **23** i pierścień **19** komutatora **K** oraz styk **45** drugiego przełącznika bloku taktującego **T** i styki **12**, **16** drugiego i trzeciego przełącznika zespołu blokującego **B** powoduje zasilenie cewki **48** pierwszego zaworu elektropneumatycznego. Jednocześnie poprzez styk **12** zostaje zasilona cewka **7** pierwszego przełącznika zespołu blokującego **B**, którego styki **8**, **9**, **10** zostają przestawione w położenie, w którym styk **8** podtrzymuje zasilanie cewki **7** pierwszego przełącznika zespołu blokującego **B** i cewki **48** pierwszego zaworu elektropneumatycznego aż do momentu otwarcia styku **43** pierwszego przełącznika bloku taktującego **T**. Równocześnie styki **9** i **10** uniemożliwiają podczas obrotu komutatora **K** zasilenie cewek **49** i **50** pozostałych zaworów elektropneumatycznych poprzez szczotki **21** lub **22** komutatora **K**. Czas wzbudzenia cewki **2** przełącznika bloku analizującego **A** jest funkcją włączonej równolegle pojemności kondensatora **6** i jest regulowany tą pojemnością w zależności od czasu własnego napędu nastawnika.

Po przestawieniu się nastawnika na kolejną pozycję, układ analizuje stan położenia styku przełącznika samoczynnego rozruchu **1**. Jeżeli prąd rozruchu jest większy od prądu odpadania przełącznika samoczynnego rozruchu, wówczas styk **1** jest otwarty, a układ pozostaje niezmieniony, natomiast z chwilą zmniejszenia prądu rozruchowego styk przełącznika samoczynnego rozruchu **1** powraca do pozycji wyjściowej i powoduje ponowne zasilenie układu sterowania.

Zasilona poprzez styki 37 i 3 cewka 40 pierwszego przełącznika bloku taktującego T przedstawia swoje styki 41, 42, 43, przy czym przestawienie styku 43 pozbawia napięcia przez styk 8, cewkę 7 pierwszego przełącznika zespołu blokującego B oraz cewkę 48 pierwszego zaworu elektropneumatycznego. Dla innych pozycji nastawnika styk 43 odcina zasilanie cewki 49 drugiego zaworu elektropneumatycznego i cewki 11 drugiego przełącznika zespołu blokującego B poprzez styk 13 tego przełącznika i jednocześnie styk 43 odcina zasilanie cewki 50 trzeciego zaworu elektropneumatycznego oraz cewki 15 trzeciego przełącznika zespołu blokującego B poprzez styk 18 tego przełącznika.

Powtórne przestawienie styku 41 pierwszego przełącznika bloku taktującego T umożliwia zasilanie poprzez styki 37, 33, 41 i 4 cewki 2 przełącznika bloku analizującego A, a przestawiony styk 5 tego przełącznika powoduje tym razem poprzez szczotkę 23, pierścień 19 i szczotkę 21 komutatora K, styk 46 drugiego przełącznika bloku taktującego T, styk 9 pierwszego przełącznika i styk 17 trzeciego przełącznika zespołu blokującego B zasilanie cewki 49 drugiego zaworu elektropneumatycznego i cewki 11 drugiego przełącznika zespołu blokującego B. Przy kolejnej pozycji pracy nastawnika z pierścienia 19 poprzez szczotkę 22 komutatora K, styk 47 drugiego przełącznika bloku taktującego T, styk 14 drugiego przełącznika i styk 10 pierwszego przełącznika zespołu blokującego B zostaje zasilona cewka 50 trzeciego zaworu elektropneumatycznego i cewka 15 trzeciego przełącznika zespołu blokującego B.

W ten sposób następuje przestawienie nastawnika na dalsze pozycje, aż do ostatniej, na której otwiera się styk 37 bloku taktującego T i przerywa zasilanie cewki 2 przełącznika bloku analizującego A i cewki 40 pierwszego przełącznika bloku taktującego T.

Przerwanie rozruchu na dowolnej pozycji nastawnika lub przerwanie zasilania silników trakcyjnych na ostatniej charakterystyce jezdnej, odpowiadającej ostatniej pozycji nastawnika, powoduje natychmiastowy powrót nastawnika najkrótszą drogą do pozycji wyjściowej. Z drugiego biegunu dodatniego napięcia zostaje zasilona cewka 3 przełącznika bloku szybkiego powrotu P przez styk 39, zamknięty na wszystkich pozycjach nastawnika z wyjątkiem pozycji pierwszej. Przesłania się wówczas styki 33, 34 i 32 przełącznika bloku szybkiego powrotu P, co powoduje przerwanie stykiem 32 zasilania napięciem stabilizowanym z diody Zenera 36 poprzez rezystor 35 przełączników bloku analizującego A, zespołu blokującego B oraz drugiego przełącznika bloku taktującego T.

Przesłany styk 34 przełącznika bloku szybkiego powrotu P zasila pierwszy przełącznik bloku taktującego T, powodując z kolei przestawienie jego styków 41, 42 i 43. Jednocześnie ze stykiem 34 poprzez układ wyborczości kierunku, pracujący na stykach 29 i 30 bloku szybkiego powrotu P, jest połączona szczotka 23 i pierścień 19 lub szczotka 28 i pierścień 24 komutatora K. Styki 29 i 30 są zamknięte na przemian, tak że dla pierwszej części pozycji pracy wałka krzywkowego na-

stawnika jest zamknięty styk 29, natomiast dla pozostałych pozycji jest zamknięty styk 30. Styki te są otwarte jednocześnie jedynie na pozycji wyjściowej nastawnika. Układ taki zapewnia maksymalnie szybki powrót nastawnika do pozycji wyjściowej. Ruch ten odbywa się płynnie, gdyż nie przewiduje się tu zatrzymywania i ustalania nastawnika na poszczególnych pozycjach. Każdy z pierścieni stykowych 19 i 24 komutatora K zasilą poprzez co najmniej jedną szczotkę i układ styków kolejno poszczególne cewki 48, 49 i 50 zaworów elektropneumatycznych, co zapewnia płynny ruch wałka krzywkowego nastawnika do pozycji wyjściowej. Przy ruchu do przodu nastawnika zawory elektropneumatyczne są zasilane z pierścienia 19 poprzez szczotki 20, 21 i 22, natomiast przy ruchu wstecznym zasilanie następuje z pierścienia 24 poprzez szczotki 25, 26 i 27.

Z chwilą powrotu wałka krzywkowego nastawnika na pozycję wyjściową zostaje przerwane zasilanie przełącznika bloku szybkiego powrotu P przez styk 39. Jednocześnie ulegają przestawieniu w pierwotne położenie styki 32, 33 i 34 tego przełącznika. Styk 32 zamyka obwód układu stabilizacji umożliwiając zasilanie przełączników z cewkami 2, 44, 15, 11 i 7. Styk 34 przełącznika bloku szybkiego powrotu P przerywa obwód pierwszego przełącznika bloku taktującego T i powoduje powrót jego styków 41, 42 i 43 w stan pierwotny, natomiast zamyka obwód cewki 44 drugiego przełącznika bloku taktującego T poprzez styk 38 zamknięty tylko położeniu wyjściowym nastawnika. Zasilony drugi przełącznik bloku taktującego T przedstawia swoje styki 45, 46 i 47 powodując przez jeden ze styków bezpośrednie zasilanie odpowiedniego zaworu elektropneumatycznego i ustalenie pozycji wyjściowej nastawnika tak długo, dopóki sterownik nie zostanie przestawiony na pozycję jazdy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ elektrycznego sterowania zwłaszcza silników pneumatycznych dla pojazdów trakcyjnych, zawierający komutator, blok analizujący, blok szybkiego powrotu, blok taktujący, zespół blokujący, człon stabilizacji napięcia oraz zawory elektropneumatyczne, zasilane ze źródła napięcia stałego, **znamienny** tym, że jeden z biegunów dodatnich źródła napięcia stałego jest połączony poprzez styk przełącznika samoczynnego rozruchu (1) i blok taktujący (T) z zespołem blokującym (B) oraz z blokiem analizującym (A), kontrolującym stan położenia styku przełącznika samoczynnego rozruchu (1), przy czym sprzężenia zwrotne występują każdorazowo między blokiem taktującym (T) a blokiem analizującym (A), między blokiem taktującym (T) a blokiem szybkiego powrotu (P), między blokiem szybkiego powrotu (P) a komutatorem (K), oraz między zespołem blokującym (B) a członem analizującym (A), który poprzez komutator (K) i zespół blokujący (B) jest połączony z zespołem zaworów elektropneumatycznych (Z), natomiast zespół blokujący (B) i blok analizujący (A) poprzez człon stabilizacji napięcia (S) są połączone z zespołem szybkiego powrotu (P), który jest po-

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że styk przełącznika samoczynnego rozruchu (1) jest połączony z układem RC składającym się z cewki przełącznikowej (2) i przynajmniej jednego z kondensatorów (6), a stanowiącym blok (A) analizujący stan położenia styku przełącznika samoczynnego rozruchu (1).

5

15

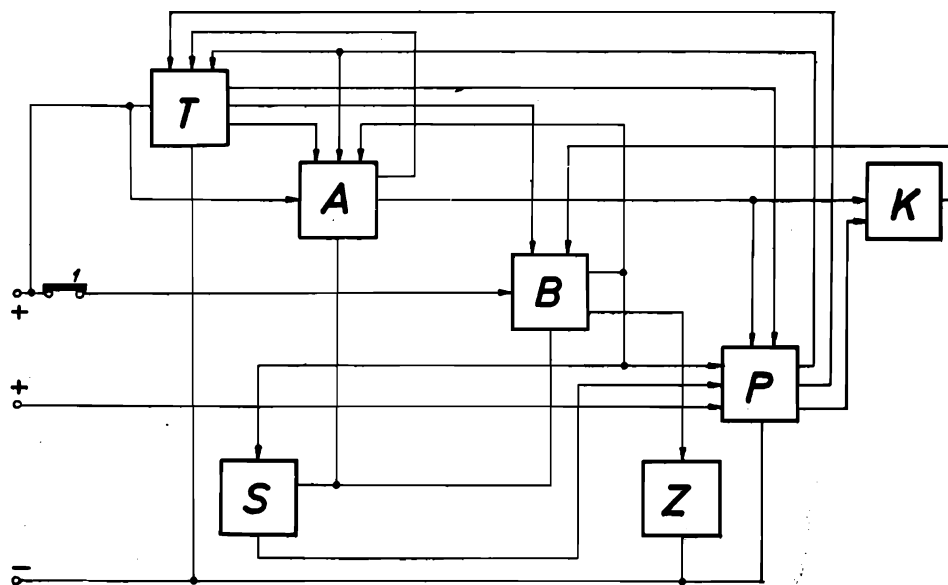


Fig. 1

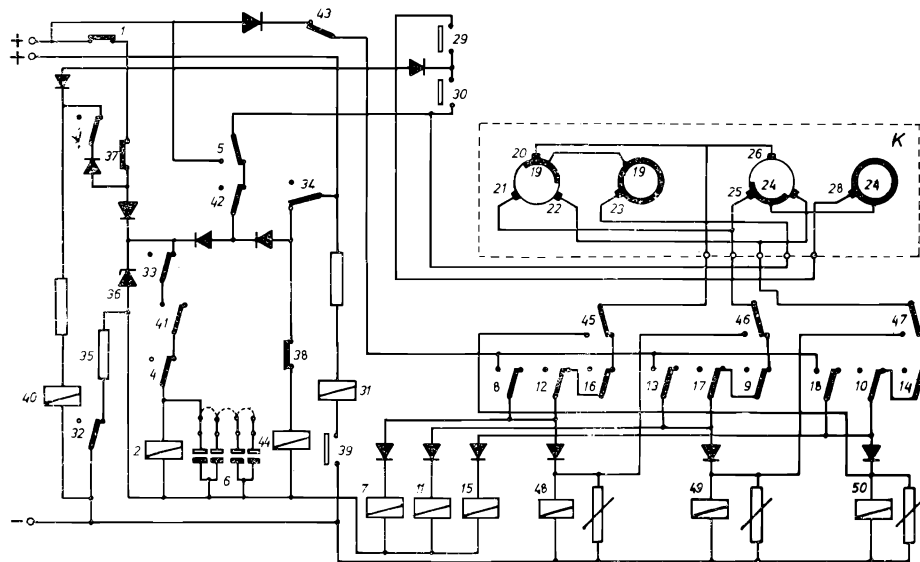


Fig. 2