

B611 3/12

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 41607

Kl. 20 i, 35/20

Tesla, národní podnik

Praga, Czechosłowacja

Urządzenie do samoczynnego zatrzymywania pociągów

Patent trwa od dnia 21 marca 1957 r.

Pierwszeństwo: 29 marca 1956 r. (Czechosłowacja).

Wynalazek dotyczy urządzenia do samoczynnego zatrzymywania pociągów za pomocą pola magnetycznego.

Stale wzmagające się wymagania, co do szybkości i bezpieczeństwa w ruchu kolejowym wymagają możliwości spowodowania samoczynnego zatrzymywania pociągu zawsze wtedy, gdy nie został podany znak na jazdę przez urządzenie sygnalizacyjne.

Były już przedkładane układy, w których zagadnienie to miało być rozwiązane przez stosowanie wielkiej częstotliwości lub narządów fotoelektrycznych. Wada tych układów polegała głównie na konieczności umieszczenia na lokomotywie wzmacniaczy lampowych, których utrzymywanie w należyłym stanie w ciężkich warunkach pracy i ciągłym występowaniu wstrząsów, nie uniknionych na lokomotywie, jest bardzo kosztowne. Inny przedłożony już układ, w którym prądy sygnałowe zostają przenoszone na lokomotywę przez szyny toru i przyjmowane za pomocą magnetycznych wzmacniaczy, wymaga

na lokomotywie źródła częstotliwości dźwiękowej i kosztownych urządzeń na torze. Przedłożony już układ, w którym wartość sygnałowa zostaje przenoszona na lokomotywę przez sprzężenie galwaniczne po izolowanej szynie, również wymaga starannego utrzymywania danego odcinka toru i całkowicie zawodzi w warunkach wilgoci lub niedbałej pracy.

Zupełnie niezależnie od atmosferycznych wpływów i we wszystkich warunkach atmosferycznych niezawodnie działają układy, w których sygnał przenoszony jest na lokomotywę magnetycznie. Istnieje zasadniczo dwa rodzaje takich magnetycznych układów, mianowicie układ z elektromagnesami, zasilanymi prądem częstotliwości dźwiękowej ze źródła, umieszczonego na lokomotywie, oraz układ z magnesami trwałymi lub elektromagnesami, zasilanymi na trasie przez prąd stały. Wada tego pierwszego układu polega na konieczności stosowania na lokomotywie oddzielnego źródła częstotliwości dźwiękowej, a poza tym niemożliwa jest kontrola

części urządzenia, umieszczonych na trasie. Ten drugi układ zawodzi przy bardzo małych szybkościach pociągu.

Proste, odporne lecz niezawodnie działające urządzenie do samoczynnego hamowania pociągów szczególnie, jest potrzebne tam, gdzie tor nie zawsze może być utrzymany w zadowalającym stanie, gdzie ruch jest częsty bez dokładnego zachowywania rozkładu jazdy, i gdzie spostrzeganie sygnałów jest utrudnione podczas większej części ruchu przez częste i gęste mgły. Warunki takie np. istnieją w odkrywkowych górniczych eksploatacjach.

Niezawodne urządzenie do samoczynnego hamowania pociągów musi wypełnić szereg poniżej podanych warunków technicznych.

Pociąg musi zawsze być zatrzymany, gdy sygnał nie podaje znaku na jazdę, tj. nie tylko wtedy, gdy świeci czerwony sygnał, lecz i wtedy, gdy wskutek zakłócenia żaden sygnał nie świeci się. Pociąg może tylko wtedy przejechać, gdy świeci się zielone światło.

Pociąg musi być zawsze zatrzymany, gdy zachodzi jakieś zakłócenie w nadającym urządzeniu na torze oraz w urządzeniu odbiorczym na lokomotywie.

Niezawodność działania przyrządu musi być niezależną od szybkości pociągu.

Prawidłowe działanie przyrządu nie może być zależne od wstrząsów lub wpływów atmosferycznych.

Umieszczona na torze część nadająca musi być w stanie działać niezawodnie w układach sygnałów zarówno mechanicznych, jak i elektrycznych, niezależnie od tego czy urządzenia sygnalizacyjne są zasilane prądem zmiennym, czy stałym.

Wreszcie część odbiorcza na lokomotywie nie może wymagać jakiegokolwiek oddzielnego źródła prądu.

Urządzenie według wynalazku do samoczynnego zatrzymywania pociągów odpowiada wszystkim tym warunkom. Składa się ono z magnetycznego nadajnika na przejeżdżanym odcinku toru i z magnetycznego odbiornika na lokomotywie, zawierającego spalany przez prąd z dwoma przeciwobnie połączonymi uzwojeniami, zasilanymi ze źródła prądu przez własną zworę przekątną i jej robocze styki. Zgodnie z wynalazkiem urządzenie jest znamienne tym, że w uzwojenie, dążące do utrzymywania zwory przekątną w położeniu roboczym, włączona jest szeregowo cewka indukcyjna, posiadająca otwarty rdzeń, który w czasie przejazdu lokomotywy nad umieszczonym na odcin-

ku toru nadajnikiem, zostaje przeniknięty przez magnetyczne pole tego nadajnika, podczas gdy do przeciwobnie włączonego uzwojenia przyłączony jest szeregowo sterowniczy przekątnik. Rdzeń cewki indukcyjnej jest wykonany w taki sposób, że jego opór magnetyczny nagle spada, gdy rdzeń ten znajdzie się w zewnętrznym polu magnetycznym.

Na rysunku przedstawiono przykład wykonania wynalazku.

Fig. 1 przedstawia ogólny schemat połączeń elektrycznego układu sygnalizacyjnego na odcinku toru. Zgodnie z wynalazkiem urządzenie składa się zasadniczo z dwóch części, mianowicie z urządzenia nadawczego, umieszczonego na odcinku toru i z urządzenia odbiorczego, umieszczonego na lokomotywie.

Urządzenie sygnalizacyjne jest w zwykły sposób zasilane ze źródła prądu zmiennego lub stałego w posterunku blokowym, przez włącznik i lampy kontrolne 1 i 2. W obwód prądu zielonej lampy sygnałowej 2¹ jest włączony prostownik 3 i kondensator 4. Do kondensatora 4 przyłączona jest równolegle cewka 12. Cewka ta jest nawinięta na żelaznym jarzynie, które szeregowo łączy dwa stałe magnesy trwałe w nadajniku, umieszczonym na odcinku toru.

Gdy sygnał jest nastawiony na jazdę, wtedy świeci się zielone sygnałowe światło 2¹ i strumień magnetyczny, wzbudzony przez cewkę 12, znosi strumień magnetyczny trwałych magnesów. Może to jednakże być osiągnięte również w inny sposób, niż to przedstawiono na rysunku.

Gdy sygnał jest nastawiony na zatrzymanie, wtedy świeci się czerwone sygnałowe światło 1¹, cewka 12 pozostaje bez prądu i magnetyczny strumień magnesów trwałych, zamyka się przez powietrzną szczelinę w nadajniku. To samo następuje przy przepaleniu się lub defekcie zielonej lampy lub również wtedy, gdy którykolwiek z przewodów nadającego obwodu jest przerwany lub gdy nastąpiło zwarcie w przewodach prowadzących do nadajnika.

W przypadku współpracy nadajnika z mechanicznym urządzeniem sygnalizacyjnym, układ magnetyczny może obracać się dokoła podłużnej osi i jest połączony z alarmowym sygnałem w taki sposób, że przy podniesieniu ramienia w położenie jazdy, układ ten przez jarzmo magnesu zostaje obrócony w górę, wskutek czego pole magnetyczne zamyka się poza urządzeniem odbiorczym. W tym przypadku odpada uwidoczni na fig. 1 cewka 12, nawinięta na jarzmo.

Urządzenie odbiorcze składa się z dwóch głównych części: z właściwego odbiornika i z

części przekaźnikowej. Odbiornik jest umieszczony na lokomotywie, w taki sposób, że może być przenikany przez magnetyczny strumień nadajnika. Zawiera on żelazne jarzmo 15, (fig. 2) na którym nawinięta jest cewka indukcyjna 13. Jarzmo jest ukształtowane w taki sposób, że jego opór magnetyczny nagle spada, gdy działający na niego strumień magnetyczny z nadajnika osiągnie określoną wartość. W ten sposób zostaje wyładowane w cewce indukcyjnej 13 uderzenie napięcia.

Na fig. 2 przedstawiono przykład wykonania takiego jarzma. Jarzmo 15 jest przedzielone przez powietrzną szczelinę, w której jest ułożona żelazna zwora 16, obracająca się dookoła swego środka i utrzymywana w wychylnym położeniu przez sprężynę 17. Na skutek działania pola magnetycznego, zwora zostaje obrócona i opada na występy jarzma; powietrzna szczelina zostaje zniesiona lub przynajmniej znacznie zmniejszona, a obwód magnetyczny zostaje zamknięty.

Przedstawiony na fig. 1 układ przekaźnikowy urządzenia odbiorczego, jest umieszczony w kabinie prowadzącego pociąg. Zawiera on spolaryzowany przekaźnik z dwoma uzwojeniami 5 i 6, działającymi z przeciwną biegunowością. Przekaźnik jest zasilany ze źródła 8 prądu na lokomotywie, poprzez zworę 7 i roboczy styk. Szeregowo z uzwojeniem 5, dążącym do utrzymania zwory 7 w jej roboczym położeniu, włączona jest indukcyjna cewka 13 urządzenia odbiorczego. Szeregowo z drugim uzwojeniem 6 przekaźnika spolaryzowanego, poprzez własną roboczą zworę 10 przekaźnika sterowniczego. Włączone jest uzwojenie 11 przekaźnika sterowniczego. Inne nie przedstawione na rysunku styki przekaźnika sterowniczego, służą do przełączania czerwonego i zielonego sygnału świetlnego na roboczym posterunku prowadzącego pociąg, wzbudzają alarmową syrenę i działają na mechanizm hamujący lokomotywy. Układ przekaźnikowy jest uzupełniony przyciskiem 9 do uruchamiania tego układu.

Zgodnie z wynalazkiem urządzenie zostaje nastawione w stan pogotowia przez naciśnięcie przycisku 9. Po naciśnięciu przycisku 9 prąd płynie ze źródła 8 do uzwojenia 11 przekaźnika sterowniczego. Zwora 10 zostaje przyciągnięta, wskutek czego zostaje zamknięty obwód prądu źródła 8 — zwora 10 przekaźnika sterowniczego — uzwojenia 6 i 5 przekaźnika spolaryzowanego — cewka 13 — źródło 8.

Działania uzwojeń 5 i 6 dodają się do siebie i przekaźnik spolaryzowany przedstawia swoją

zworę 7 w robocze położenie. Przy przyciąganiu zwory 10 przekaźnika sterowniczego 11, inne styki tego przekaźnika włączają zielone światło w kabinie prowadzącego pociąg i lokomotywa zostaje odhamowana.

Po zwolnieniu przycisku 9 prąd płynie ze źródła 8 przez zworę 7 przekaźnika spolaryzowanego, z jednej strony przez uzwojenie 5 i cewkę 13, z drugiej strony przez uzwojenie 6, zworę 10 przekaźnika sterowniczego i jego uzwojenie 11. W tym przypadku, uzwojenie 6 działa przeciw uzwojeniu 5, ponieważ jednak amperozwoje tego ostatniego przeważają nad amperozwojami uzwojenia 6, przeto zwora 7 przekaźnika spolaryzowanego pozostaje w położeniu roboczym, w którym utrzymywana jest jednak przez małą siłę.

Poniżej zostanie opisane zatrzymanie powoli jadącego pociągu przez urządzenie według wynalazku. Odbiorcze urządzenie zostaje powoli przenikane przez magnetyczne pole nadajnika. Gdy w jarznie indukcyjnej cewki 13 magnetyczny strumień staje się dostatecznie silny, wtedy zwora 16 przeskakuje w kierunku jarzma, wskutek czego jego opór magnetyczny nagle obniża się. Nagły wzrost intensywności magnetycznego strumienia w cewce 13 wywołuje uderzenie napięcia, działające przeciw napięciu źródła 8. Pomimo krótkotrwałości uderzenia przez wzbudzone napięcie, zwora 7 przekaźnika spolaryzowanego odskakuje od roboczego styku i dopływ prądu ze źródła 8 zostaje przerwany. Powoduje to również opadnięcie zwory przekaźnika sterowniczego 11, a inne styki tego przekaźnika, zmieniają w kabinie prowadzącego pociąg zielone światło na czerwone, wprowadzając w działanie alarmową syrenę i powodują zahamowanie.

Przy zatrzymywaniu szybko jadącego pociągu warunki działania prądu są takie same, jak w powyższym przypadku. Krótkotrwałe uderzenie prądu w indukcyjnej cewce zostaje wywołane wyłącznie przez indukcję przy szybkim przeciwnaniu magnetycznego pola, również i wtedy, gdy wskutek swej bezwładności zwora 16 nie może przeskoczyć na występy jarzma.

W przypadku gdy magnetyczne pole nadajnika jest dostatecznie silne i gdy szybkość pociągu jest duża, wtedy przy wejściu cewki w magnetyczne pole zostaje w cewce 13 wywołane jedno silne uderzenie napięcia oraz drugie przeciwnie uderzenie napięcia przy wyjściu cewki z pola magnetycznego. Pierwsze uderzenie napięcia wprowadza w działanie układ przekaźnikowy, jak opisano wyżej. Drugie uderzenie na-

pięcia, mogłoby jednak przebiec w obwodzie prądu:

cewka 13 — uzwojenie 11 przekąźnika sterowniczego — uzwojenie 5 i 6 przekąźnika spolaryzowanego — cewka 13.

Układ przekąźnikowy zostałby przez powstały prąd ponownie wprowadzony w stan pogotowia. W celu uniknięcia tego, wspomniany obwód prądu zostaje przerywany przez zworę 10 przekąźnika sterowniczego już przy pierwszym uderzeniu napięcia.

Zgodnie z wynalazkiem urządzenie zostaje wprowadzone w działanie również wtedy, gdy zachodzą jakiegokolwiek zakłócenia w urządzeniu umieszczonym na lokomotywie. Gdy np. zostanie przerwane połączenie układu przekąźnikowego z własnym odbiornikiem, wówczas zostaje też przerywany prąd przez uzwojenie 5, zwora 7 przekąźnika spolaryzowanego opada, wskutek czego źródło prądu zostaje odłączone. Przez to opada też zwora przekąźnika sterowniczego 11 i zostaje wywołane działanie hamulców.

Przy przerwie w obwodzie prądu przekąźnika sterowniczego 11, zwora 7 spolaryzowanego przekąźnika zostaje wprowadzicie przyciągnięta, lecz przekąźnik sterowniczy 11 ponownie doprowadza pociąg do zatrzymania się.

Również przy przerywaniu przewodów prądu ze źródła 8 do układu przekąźnikowego, następuje opadnięcie zwór obydwóch przekąźników, wskutek czego zostaje wywołane hamujące działanie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do samoczynnego zatrzymywania pociągu z magnetycznym nadajnikiem na torze i magnetycznym odbiornikiem na lokomotywie, posiadającym spolaryzowany przekąźnik z dwoma uzwojeniami włączonymi przeciw sobie i zasilanymi ze źródła prądu poprzez własną zworę przekąźnika i jego roboczy styk, znamienne tym, że szeregowo z uzwojeniem (5), dającym do utrzymania zwory (7) przekąźnika spolaryzowanego w roboczym położeniu włączona jest cewka indukcyjna (13), posiadająca otwarty rdzeń (15),

który podczas przejazdu lokomotywy nad nadajnikiem, umieszczonym na torze, zostaje przeniknięty przez pole magnetyczne tego nadajnika, podczas gdy z przeciwnie włączonym uzwojeniem (6) połączone jest szeregowo uzwojenie (11) przekąźnika sterowniczego.

2. Urządzenie do samoczynnego zatrzymywania pociągu według zastrz. 1, znamienne tym, że rdzeń (15) cewki indukcyjnej (13) jest wykonany w taki sposób, iż jego opór magnetyczny nagle spada, gdyż rdzeń zostaje przeniknięty przez zewnętrzne pole magnetyczne.
3. Urządzenie do samoczynnego zatrzymywania pociągu według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że nagle zmniejszenie się magnetycznego oporu rdzenia (15) cewki indukcyjnej (13) zostaje wywołane przez zworę (16), która przeskakuje w takie położenie, iż powietrzna szczelina rdzenia (15) zostaje zmniejszona lub całkowicie zamknięta.
4. Urządzenie do samoczynnego zatrzymywania pociągu według zastrz. 1—3, znamienne tym, że pomiędzy biegunem źródła prądu (8), prowadzącym do zwory (7) przekąźnika spolaryzowanego oraz miejscem połączenia uzwojenia (11) przekąźnika sterowniczego z jego zworą (10), włączony jest uruchamiający przycisk (9).
5. Urządzenie do samoczynnego zatrzymywania pociągu według zastrz. 1—4, znamienne tym, że zewnętrzne pole magnetyczne, które może natrafić na indukcyjną cewkę (13) zostaje wywołane przez trwałe magnesy (20, 21), które są połączone razem za pomocą jarzma (14), na którym nawinięta jest cewka indukcyjna (12), przy czym cewka ta jest połączona w taki sposób z urządzeniem sygnalizacyjnym na torze, iż przy świeceniu się zielonego sygnału na jazdę, zostaje w jarzmie wywołany magnetyczny strumień o kierunku przeciwnym do strumienia, wysyłanego przez magnesy trwałe.

Tesla, národní podnik

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

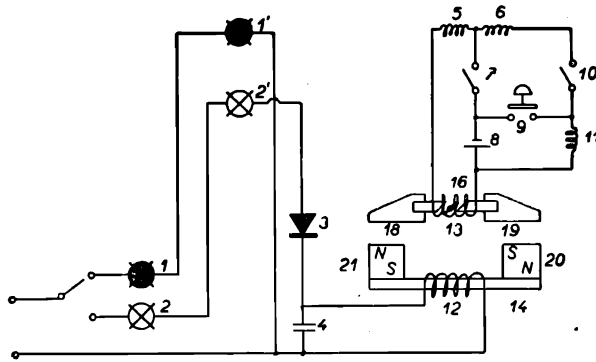


FIG. 1

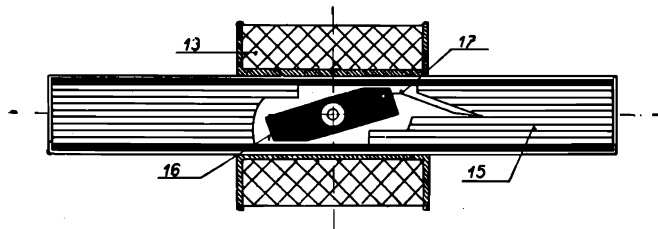


FIG. 2