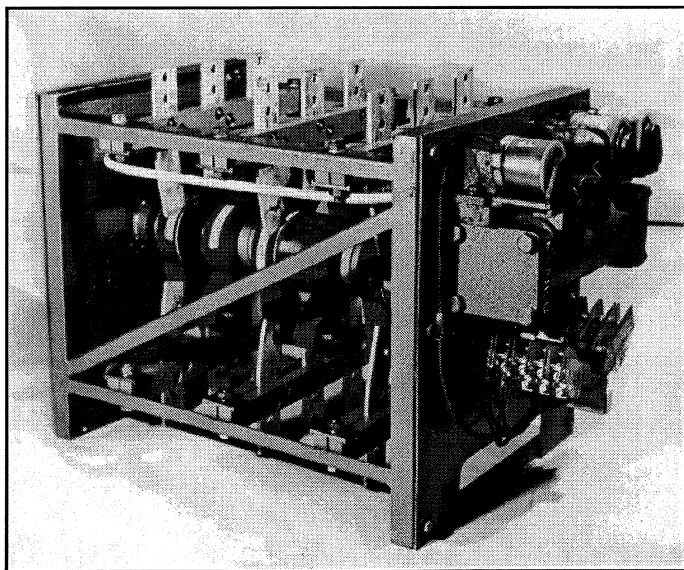


NJH przełączniki jazda–hamowanie w lokomotywie EP09

Stosowane we współczesnych lokomotywach hamowanie elektrodynamiczne wymaga dokonywania przełączeń silników trakcyjnych w obwodzie głównym, począwszy od fazy ich zasilania z sieci trakcyjnej, poprzez pozbawienie ich zasilania, do fazy pracy prądnicowej w układzie z rezystorami. Do realizacji tych przełączeń niezbędne są odpowiedniej konstrukcji przełączniki. Artykuł poniższy zawiera opis konstrukcji i działania takiego przełącznika typu NJH.

Wydaje się zbędnym wyjaśnianie, ile razy w czasie pracy lokomotywy może w niej być użyte hamowanie, czy to całkowite aż do zatrzymania pojazdu, bądź częściowe, stosowane przy podhamowaniu i powrocie do jazdy. Są to ilości zadziałań wyrażane w milionach cykli. Taka trwałość łączeniowa jest wymagana tylko dla niektórych typów styczników i to bardzo wysokiej jakości. Dotychczas nie stawiano takich wymagań przełącznikom i odłącznikom, dla których norma PN-69/E-06120 określa minimalną trwałość na 100 000 łączeń.



Fot. 1. Przełącznik NJH

Konstrukcja tego rodzaju aparatu o tak bardzo „wysoko podniesionej poprzeczce” wymagań i parametrów nie była ani prosta ani łatwa. Zwłaszcza że aparat musiał być jeszcze gabarytowo mały i lekki, przy jednocześnie zwiększonym obciążeniu z dotychczas stosowanego 400 A w krajowej produkcji aparatach na 600 i 800 A.

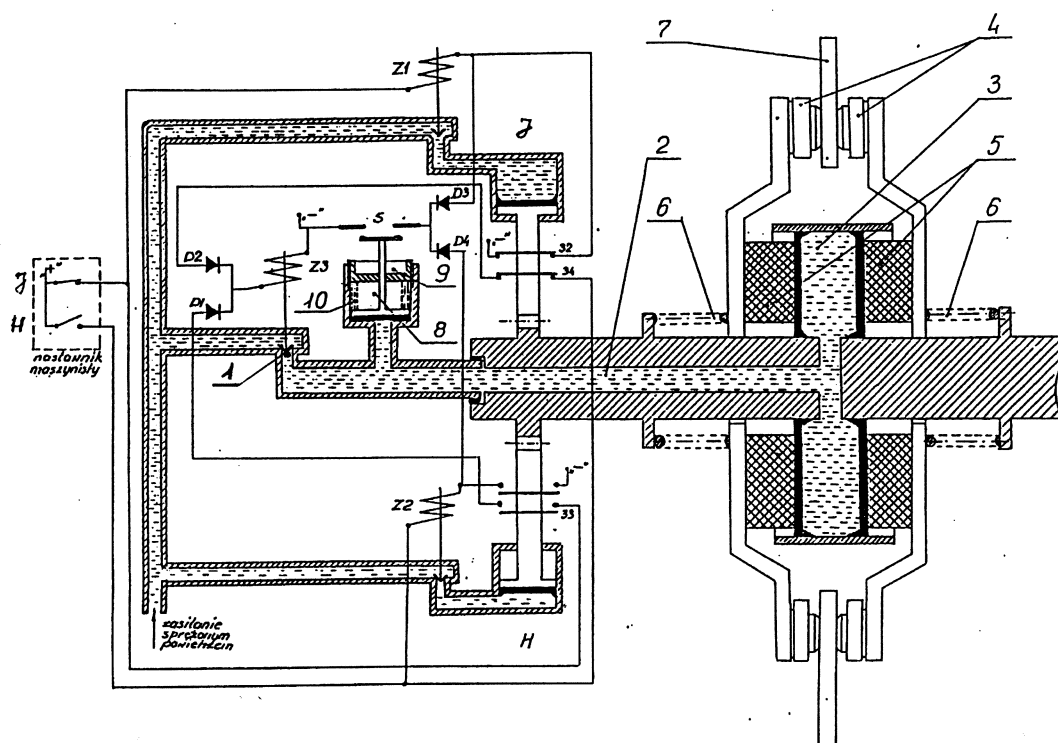
Wymagało to zastosowania rozwiązań konstrukcyjnych odmiennych od dotychczas spotykanych. Na rys. 1 przedstawiony jest poglądowy szkic takiego przełącznika typu NJH będącego oryginalnym rozwiązaniem krajowym z udziałem autora artykułu. Rozwiązanie jest chronione patentem nr 137401.

Przełącznik NJH przełącza obwody bezprądowo w czasie < 1 sek. W celu uzyskania dużej trwałości mechanicznej jako element łączący zastosowano podwójny, równoległy mostek stykowy ściskający z obu stron końcówki styków stałych. W pierwszym takcie realizowanego przełączania mostki tracą docisk do styków stałych i są unoszone. W drugim takcie obraca się wał główny przełącznika a wraz z nim mostki stykowe. W trzecim takcie mostki opadają na drugą parę styków stałych ściskając z obu stron ich końcówki. Zastosowanie powyższego rozwiązania pozwala na uzyskanie dużej ilości przełączeń praktycznie bez zużycia styków. Zużycie aparatu ogranicza się do zużycia łożysk tocznych wału przełączającego. Minimalnie zużywają się również uszczelki gumowe tłoków napędu wałka głównego i tłoków unoszących sprężyny dociskające mostki. Ponadto wszystkie silne sprężyny wywierające dociski styków, założone symetrycznie wzdłuż osi wałka głównego, przenoszą siły na wałek, a nie na konstrukcję nośną aparatu, która przez to jest bardzo lekka i mała.

Przełącznik na rys. 1 jest w połączeniu „jazda”. Położenie to jest utrzymywane przez pozostający pod ciśnieniem cylinder *J* zasilany zaworem *Z1* załączny przez nastawnik maszynisty oraz styk *32*.

Przełączanie rozpoczyna się od przestawienia nastawnika maszynisty w położenie „hamowanie”. Wówczas traci zasilanie zawór *Z1* i odpowietrza się cylinder *J* (ze względu na uproszczenia schematu nie pokazano kanałów i zaworów odpowietrzających). Nastawnik przełącza napięcie na cewkę napędową *Z3* zaworu *1*, który doprowadza sprężone powietrze poprzez kanał wydrążony w głównym wałku napędowym *2* do wnętrza cylindra *3* znajdującego się między dwoma równoległymi mostkami *4* stanowiącymi styki ruchome aparatu. Dostarczone powietrze powoduje powiększenie poduszki powietrznej wewnątrz cylindra, która rozpycha tłoki *5*. Lewy tłok przesuwają się po wałku napędowym w lewo zgniatając lewą sprężynę *6*, zaś prawy tłok analogicznie przesuwają się po wałku w prawo zgniatając prawą sprężynę. Przesuwając się tłoki unoszą na sobie mostkowe styki ruchome *4*. W ten sposób między otwartymi stykami mostkowymi i stykami nieruchomymi *7* powstają cztery przerwy stykowe.

Po zakończeniu ruchów tłoków i ustaleniu się pojemności powietrznej układu narasta w nim ciśnienie, które powoduje unoszenie się tłoka w przekładniku ciśnieniowym *8*. Tłok powoduje zamknięcie styków *S* przekładnika ciśnieniowego.



Rys. 1. Schemat ideowy przelaznika NJH

Poplynie przez nie prąd zasilający cewkę zaworu Z2 napędu pneumatycznego obracającego wał główny przelaznika. Wał będzie obracał się do przeciwnego krańcowego położenia, w którym otworzy się styk pomocniczy 34 sterowany krzywką na wale. W tym momencie straci zasilanie cewka zaworu Z3, który wypuszczając powietrze z cylindra 3 spowoduje, że sprężyny docisną mostki styków ruchomych do styków nieruchomych i przełączą w inny układ elektryczny.

Chciałbym zwrócić uwagę na najważniejszy element układu, jakim jest przekaźnik ciśnieniowy 8. Przekaźnik ten ma za zadanie zagwarantowanie właściwego momentu włączenia napędu obracającego wał główny. Wał ten powinien być obracany w momencie, gdy styki mostkowe będą uniesione tak, aby przełączanie nie powodowało przecierania się styków ruchomych po stykach stałych. Jest to bardzo ważne zwłaszcza w momencie opadania styków, ponieważ może to prowadzić do przedwczesnego zużycia lub nawet do zniszczenia styków.

Do regulacji momentu unoszenia tłoka w przekaźniku ciśnieniowym zastosowano gwintowaną tuleję 9, ściskającą sprężynę 10 opierającą się o tłok przekaźnika. Głębsze wkręcenie tulei powoduje wzrost siły przeciwstawiającej unoszeniu się tłoka w przekaźniku ciśnieniowym. Tym samym zam-

knięcie styku S podającego impuls na obrócenie wału będzie opóźnione – nastąpi przy większym ciśnieniu wewnątrz układu. I odwrotnie – wykręcanie tulei przyspieszy ruch tłoka, a co za tym idzie przyspiesza również impuls elektryczny uruchamiający obrót wału.

Regulację czasu zadziałania należy wykonywać przy odłączonych cewkach napędu wału głównego. Cewki można zastąpić lampkami kontrolnymi, jest to bezpieczniejsze dla obsługującego. Ponadto statyczne położenie wału pozwala na dokładną obserwację równoczesności działania wszystkich mostków, tłoków, sprężyn itd.

Dokładna regulacja w warunkach statycznych wału gwarantuje poprawną pracę całości układu. Przekaźnik ciśnieniowy należy wyregulować tak, aby impuls na obrót wału (zamknięcie styków S przekaźnika ciśnieniowego) następował niezwłocznie po uniesieniu się wszystkich mostków ruchomych. Opadanie styków jest zagwarantowane przez moment otwarcia styku S po wykonanym obrocie wału głównego.

Opisany przelaznik NJH znalazł zastosowanie w lokomotywach serii EP09. Może być on jednak także zastosowany w innych seriach pojazdów trakcyjnych, zarówno nowych jak i modernizowanych np. z układem RHJ – rozruchu i hamowania energoelektronicznego. □ R-17/95

ABB Elta Sp. z o.o.

Zakład Aparatury Trakcyjnej i Dźwignicowej Z-3

ul. Aleksandrowska 67/93, 91-224 Łódź

Dział sprzedaży: tel. 52 40 98, 52 60 41 w. 292, 251

fax 52 18 56

ABB