

## Hamulec elektropneumatyczny

. Hamulec umożliwiający hamowanie całego pociągu, w którym sygnały hamowania i odhamowania przesyłane są drogą elektryczną do poszczególnych pojazdów w pociągu. Hamowanie hamulcem elektropneumatycznym może odbywać się:

1) bez regulowania ciśnienia powietrza w przewodzie głównym (tzw. hamulec elektropneumatyczny bezpośredni); sygnał elektryczny hamowania powoduje bezpośrednio (bez udziału zaworów rozrządczych) otwarcie przepływu sprężonego powietrza ze zbiorników pomocniczych do cylindrów hamulcowych, a sygnał odhamowania – otwarcie wylotu powietrza z cylindrów hamulcowych do atmosfery; taki sposób działania hamulca elektropneumatycznego stosuje się często w zespołach trakcyjnych,

2) z regulowaniem ciśnienia powietrza w przewodzie głównym; sygnały elektryczne są przesyłane do zaworów elektropneumatycznych rozmieszczonych w każdym pojeździe w pobliżu zaworów rozrządczych; sygnały docierają zatem do wszystkich zaworów rozrządczych jednocześnie; dalsze działanie hamulca przebiega tak samo, jak w przypadku hamulca pneumatycznego.

Hamulec elektropneumatyczny umożliwia szybkie uzyskanie potrzebnej siły hamowania i szybkie obniżenie tej siły. Dla hamulca elektropneumatycznego często używa się skrótu ep.

Przykładowo:

Zabudowany na 14WE układ umożliwia sterowanie hamulcem elektropneumatycznym typu bezpośredniego (EP-B) oraz zespolonym hamulcem pneumatycznym (PN).

Podstawowym hamulcem zespołu trakcyjnego jest hamulec EP-B; w warunkach pełnej sprawności tego układu hamulec EP-B służy do wykonywania hamowań służbowych.

Hamulec PN

pełni funkcje hamulca awaryjnego. Pozostając podczas jazdy zespołu w stanie gotowości zapewnia

on wymagany poziom bezpieczeństwa jazdy, gdy wykorzystywany jest do wykonywania hamowań nagłych inicjowanych zarówno przez maszynistę jak i przez pasażerów (za pośrednictwem hamulca bezpieczeństwa). Hamulec PN może być też uruchomiony na polecenie

układów nadzorujących ruch pociągu (SHP, CA, radiostop) bądź samoczynnie, w razie braku reakcji maszynisty na awaryjną utratę szczelności przez przewód główny. Ponadto hamulec PN

umożliwia realizację hamowań służbowych w razie awarii hamulca EP-B.

W układzie sterowania na stanowiskach maszynisty znajdują się tylko urządzenia nastawcze i kontrolne hamulców. Aparaty pneumatyczne i elektropneumatyczne realizujące sterowanie hamulcem PN pociągu złożonego z zespołów trakcyjnych zabudowane są na kabinowych tablicach

hamulcowych (zał.3), zaś aparaty sterujące hamulcami EP-B i PN poszczególnych wagonów takiego pociągu znajdują się na wagonowych tablicach hamulcowych (zał.2). Sterowanie hamulcami z aktywnego stanowiska maszynisty odbywa się za pośrednictwem binarnych sygnałów

elektrycznych; większość tych sygnałów dociera tylko do kabinowej tablicy hamulcowej związanej

z tym stanowiskiem, niektóre przesyłane są do wszystkich tablic wagonowych zespołu lub pociągu złożonego z zespołów sterowanych wielokrotnie. Taki sam, binarny charakter mają też sygnały elektryczne generowane w tablicach hamulcowych (wychodzące z układu sterowania hamulcami).

Wszystkie sygnały binarne występujące w układzie sterowania hamulcami są sygnałami napięciowymi; sygnał „1” ma napięcie 110V DC (napięcie znamionowe), sygnał „0” to brak napięcia. Konsekwencje właściwe dla sygnału „0” występują również w przypadku awaryjnego

zaniku napięcia. Takie rozwiązanie układu sterowania hamulcami zapewnia:

- bardzo zwartą budowę zespołów tego układu (dzięki zintegrowaniu w tablicach hamulcowych

pełnego układu hamulca pojazdu złożonego z aparatów zasilanych płytowo, które nie wymagają

wsporników i złączek oraz dzięki poprowadzeniu połączeń pneumatycznych pomiędzy tymi aparatami w korpusach tablic),

- układ stanowisk maszynisty zgodny z zasadami ergonomii ze względu na małe (w porównaniu z

zaworami maszynisty) wymiary manipulatorów hamulca i poziome usytuowanie osi obrotu ich

dźwigni sterujących oraz niewielką ilość przewodów powietrznych niezbędnych w kabinie,

- bardzo dobrą odporność układu sterowania hamulcami na zakłócenia elektryczne i odchylenia

napięcia od wartości znamionowej dzięki wykorzystaniu do sterowania hamulcem

elektrycznych sygnałów binarnych („1” – zawór elektropneumatyczny wzbudzony, „0” – zawór

nie jest wzbudzony),

- możliwość regulacji, sprawdzenia i odbioru kompletnych układów hamulcowych pojazdu (tablic hamulcowych) poza zespołem trakcyjnym, a następnie – szybkiej i łatwej zabudowy tak

przygotowanych tablic w wagonach,

- dogodne warunki obsługiwanego aparatów tablicowych ze względu na czytelny ich układ,

bardzo

dobry dostęp oraz łatwość ich demontażu i ponownego montażu, co przy niewielkiej ilości aparatów zamiennych umożliwia zapewnienie bardzo wysokiego współczynnika gotowości pojazdu w zakresie hamulca.

Ponadto zastosowany układ zapewnia dużą dokładność wyboru przez maszynistę żądanej siły

hamowania i bardziej równomierne zużycie wstawek hamulcowych. Jest to efekt proporcjonalnego

i precyzyjnego sterowania hamowaniem służbowym, w którym siła hamowania wszystkich wagonów pociągu zależy od położenia dźwigni sterującej manipulatora hamulców (a nie od czasu

impulsowania hamulca i od stałych czasowych napełniania i luzowania cylindrów

hamulcowych poszczególnych wagonów w składzie), a każdemu z siedmiu stopni hamowania służbowego

odpowiada odrębna, oznaczona i akcentowana pozycja dźwigni manipulatora.

27WE

Hamulec elektropneumatyczny bezpośredniego działania

(EP) Jest to

główny hamulec pojazdu - jest on używany podczas normalnej eksploatacji. Maszynista zadając z pulpitu odpowiednią moc hamowania wydaje systemowi sterowania pojazdu polecenie uzyskania żądanej mocy. W zależności od aktualnych warunków pracy pojazdu system sterowania uruchamia hamowanie elektrodynamiczne (ED) wspomagane hamowaniem elektropneumatycznym (EP) lub całą moc hamowania realizuje tylko przy użyciu hamowania elektropneumatycznego (EP)

Hamulec pneumatyczny pośredniego działania (PN). Jest

to klasyczny hamulec którego serce stanowią zawory rozrządzące.

Sterowanie ciśnieniem w cylindrach hamulcowych odbywa się „pośrednio” przez sterowanie ciśnieniem w przewodzie głównym.

W EZT 27WE hamulec ten pełni rolę hamulca awaryjnego. Jest wykorzystywany tylko w przypadku awarii hamulca elektropneumatycznego oraz do uruchomienia hamowania nagłego w wyniku

zadziałania systemów bezpieczeństwa ruchu. Hamulec pneumatyczny pośredniego działania (PN) spełnia wszystkie wymogi normy

UIC 540 - „Hamulce. Hamulce pneumatyczne dla pociągów

towarowych i osobowych.” oraz norm związanych ze szczególnym naciskiem na normę UIC 544-1 - „Hamulec. Hamowność.” .

Hamulec elektropneumatyczny bezpośredniego działania (EP).

Jest to główny hamulec pojazdu - jest on używany podczas normalnej eksploatacji. Maszynista zadając z pulpitu odpowiednią

moc hamowania wydaje systemowi sterowania pojazdu polecenie uzyskania żądanej mocy. W zależności od aktualnych warunków

pracy pojazdu system sterowania uruchamia hamowanie elektrodynamiczne (ED) wspomagane hamowaniem elektropneumatycznym

(EP) lub całą moc hamowania realizuje tylko przy użyciu hamowania elektropneumatycznego (EP).

W zależności od aktualnych warunków pracy pojazdu system sterowania uruchamia hamowanie elektrodynamiczne (ED) wspomagane

hamowaniem elektropneumatycznym (EP) lub całą moc hamowania realizuje tylko przy użyciu hamowania elektropneumatycznego

(EP).

Hamulec pneumatyczny pośredniego działania (PN), i elektropneumatyczny bezpośredniego działania (EP) posiadają uzależnienie siły hamowania od aktualnej masy pojazdu. Dla każdego

warunków obciążenia pojazdu procent masy hamującej wyznaczony

w obrębie pojazdu jest zawsze taki sam (w granicach powtarzalności działania podzespołów hamulca). Skutkuje

to zachowaniem stałej drogi hamowania nagłego z określonej prędkości.

W czasie normalnej eksploatacji pojazdu używa się hamulca elektrodynamicznego

(ED) wspomaganego hamulcem elektropneumatycznym (EP). Maszynista ma jednak możliwość korzystania z hamulca pneumatycznego pośredniego działania (PN).