PKP CARGO S.A.

Podręcznik

w zakresie hamulców kolejowych dla pracowników utrzymania .

HAMULCE KOLEJOWE.

1. Wstęp.

Hamulce kolejowe są to urządzenia techniczne służące do wytworzenia sztucznie działającej siły skierowanej przeciwnie do kierunku jazdy taboru.

Od sprawności działania tych urządzeń oraz od właściwej ich obsługi zależy bezpieczeństwo ruchu kolejowego.

Powyższe może być zrealizowane pod warunkiem przestrzegania obowiązujących na PKP postanowień następujących instrukcji:

1) „Instrukcja Obsługi i utrzymania w eksploatacji hamulców Taboru kolejowego – Cw-1 (Mw-56)" .

   Instrukcja ta zawiera zasady obsługi i utrzymania w eksploatacji hamulców pojazdów kolejowych przewidzianych do ruchu jako samodzielne pojazdy trakcyjne lub łączonych w pociągi składające się z pojazdów trakcyjnych i wagonów. Instrukcja obowiązuje na PKP w stosunku do wszystkich pociągów prowadzonych na hamulcach zespolonych, jadących luzem pojazdów trakcyjnych.

2) Instrukcja o prowadzeniu ruchu – R 1.
3) Instrukcja o sygnalizacji E-1

2. Systemy hamulca w Lokomotywach PKP CARGO S.A.

W lokomotywach PKP CARGO S.A. występują następujące systemy hamulca:

1. Knorra D2 – częściowo na lokomotywach serii ST43.
2. Knorr - na lokomotywach ET21, SM30.
3. Matrosow – lokomotywy spalinowe serii SM48.
4. SAB WABKO) – lokomotywy elektryczne EM10.
5. Oerlikona – w lokomotywach

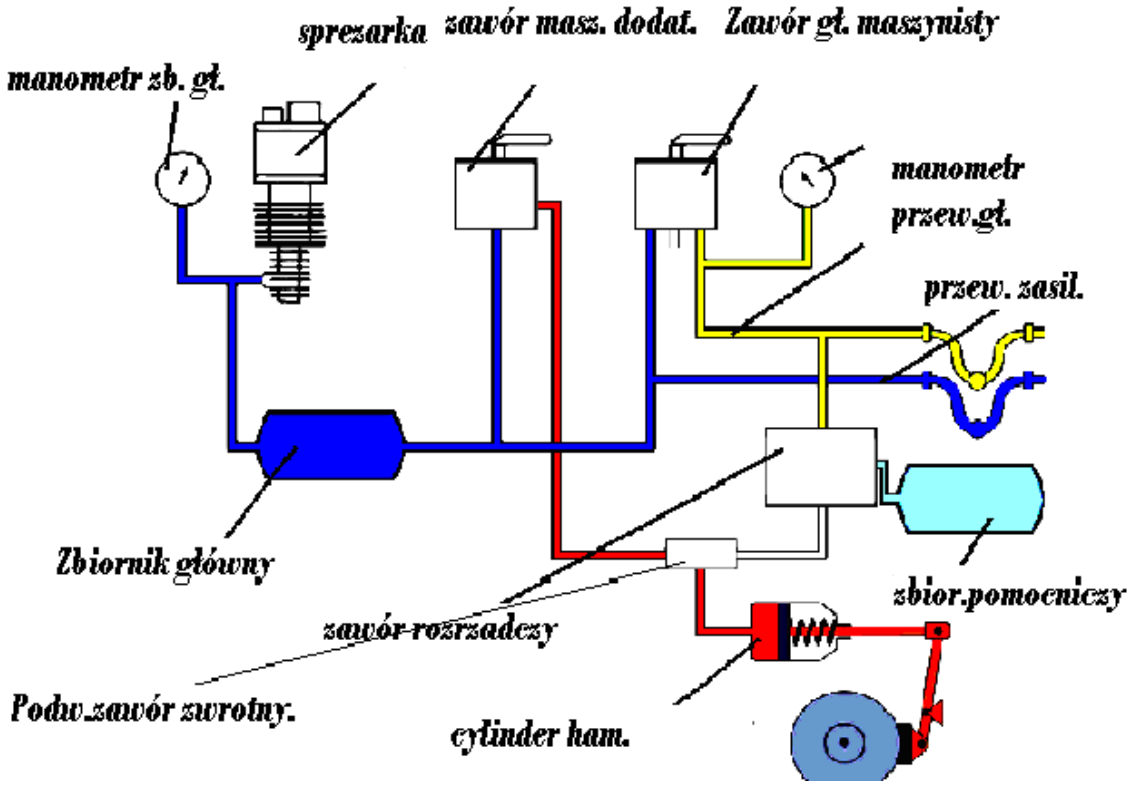
Lokomotywy wyposażone są w hamulec pneumatyczny samoczynny (zespolony), niesamoczynny, niewyczerpalny, wyczerpalny ,elektrodynamiczny (lokomotywy ET42, EP09, SP32), ręczny , postojowy.

Hamulec wyczerpalny występuje obecnie tylko w kilku seriach pojazdów szynowych z napędem, takich jak: lokomotywa elektryczna serii ET21, lokomotywa spalinowa serii SM30/SP30.

3.Układ pneumatyczny hamulca lokomotywy.

W układzie pneumatycznym hamulca znajdują się następujące zasadnicze urządzenia:

1. Sprężarka (sprężarki) z chłodnicą międzystopniową.
2. Zawór zwrotny (jednokierunkowy).
3. Odoliwiacz.
4. Zbiornik główny.
5. Urządzenie sterujące pracą sprężarek.
6. Zawór bezpieczeństwa.
7. Zawór główny maszynisty (sterownik) z regulatorem ciśnienia sprężonego powietrza w przewodzie głównym wraz zbiornikami umożliwiającymi powiększenie komór i działanie zaworu.
8. Przewód główny hamulcowy.
9. Zbiornik pomocniczy.
10. Zawór rozrządczy (rozdzielacz)- ze zbiornikami umożliwiającymi powiększenie komór i działanie zaworu.
11. Cylindry hamulcowe (siłowniki).
12. Układ hamulca niesamoczynnego (dodatkowego):
    - zawór hamulcowy dodatkowy (sterownik dodatkowy) zasilany sprężonym powietrzem ze zbiornika głównego.
    - podwójny zawór zwrotny.
13. Manometry.
14. Zawory zwrotne.
15. Zawory ep.



Schemat układu pneumatycznego hamulca niewyczerpalnego lokomotywy.

2. Sprężarki elektrycznych i spalinowych pojazdów trakcyjnych.

Sprężarki elektrycznych i spalinowych pojazdów trakcyjnych są maszynami tłokowymi dwu, trzy i czterocylindrowymi o układzie cylindrów rzędowym bądź widlastym, dwustopniowe. Drugi stopień sprężania zasilany jest sprężonym powietrzem z pierwszego stopnia sprężania po schłodzeniu w chłodnicy międzystopniowej i spręża powietrze w zbiorniku głównym poprzez zawór jednokierunkowy. Na lokomotywie elektrycznej serii EP09 zastosowano jedną sprężarkę śrubową. Pojazdy trakcyjne elektryczne wyposażone są ponadto w dodatkową sprężarkę zwaną małą lub pantografów, która pracuje podczas uruchamiania elektrycznego pojazdu trakcyjnego bez wymaganego ciśnienia sprężonego powietrza w zbiorniku głównym. Uruchomienie sprężarki pantografów jest poprzedzone odpowiednim przestawieniem kurków w układzie pneumatycznym w taki sposób, że spręża powietrze do zasilania tylko siłowników pantografów (odbieraków prądu).
W lokomotywie zmodernizowanej serii ET22 –2000, EM10 (4-ry), SP32 zastosowano kontenerowy (tablicowy) układ pneumatyczny.

4. System hamulca oerlikona.

Lokomotywy eksploatowane przez PKP CARGO S.A. posiadają następujące zawory główne maszynisty:

Zawór FV4a (system Oerlikon)		**Zawór D2 (system Knorr) poj. nr lok. Serii ST43.**	
I	odcięcie, podwójna trakcja	I	napełnianie uderzeniowe
II	napełnianie uderzeniowe	II	jazda
III	Jazda	III	położenie środkowe, odcięcie
IV*	I stopień hamowania	IV*	I stopień hamowania
IV-V	Pole wielostopniowego hamowania i luzowania.	Kąt 90 °	Pole wielostopniowego hamowania i luzowania.
V*	hamowanie pełne	V*	hamowanie pełne
VI	Dohamowanie lokomotywy po uprzednim jej wyluzowaniu odluźniaczem.	VI	hamowanie nagłe
VII	hamowanie nagłe		
Zawór H14K1 (system Knorr)		**Zawór 394 (tylko w lok. SM48)**	
I	napełnianie, luzowanie	I	napełnianie, luzowanie
II	Jazda	II	jazda (z samoczynną likwidacją przeładowania przewodu głównego)
III	odcięcie, podwójna trakcja		
IV	Ustalenie stopnia hamowania	III	odcięcie (bez zasilania przewodu głównego)
V	hamowanie stopniowe służbowe		
VI	hamowanie nagłe	IV	ustalenie stopnia hamowania
		IVa	jak IV, z dalszym obniżeniem ciśnienia w przewodzie głównym
		V	hamowanie służbowe
		VI	hamowanie nagłe

* Między położeniem IV i V jest pole wielostopniowego hamowania i luzowania (przy zaworze D2 zwane też kątem 90^0 hamowania i luzowania)

5.1. Sterowniki hamulca - lokomotywowe (zawór główny maszynisty).

Zawór główny maszynisty FV4a - widok ogólny zaworu FV4 z położeniami rękojeści.

I

II

III

IV

IV - V

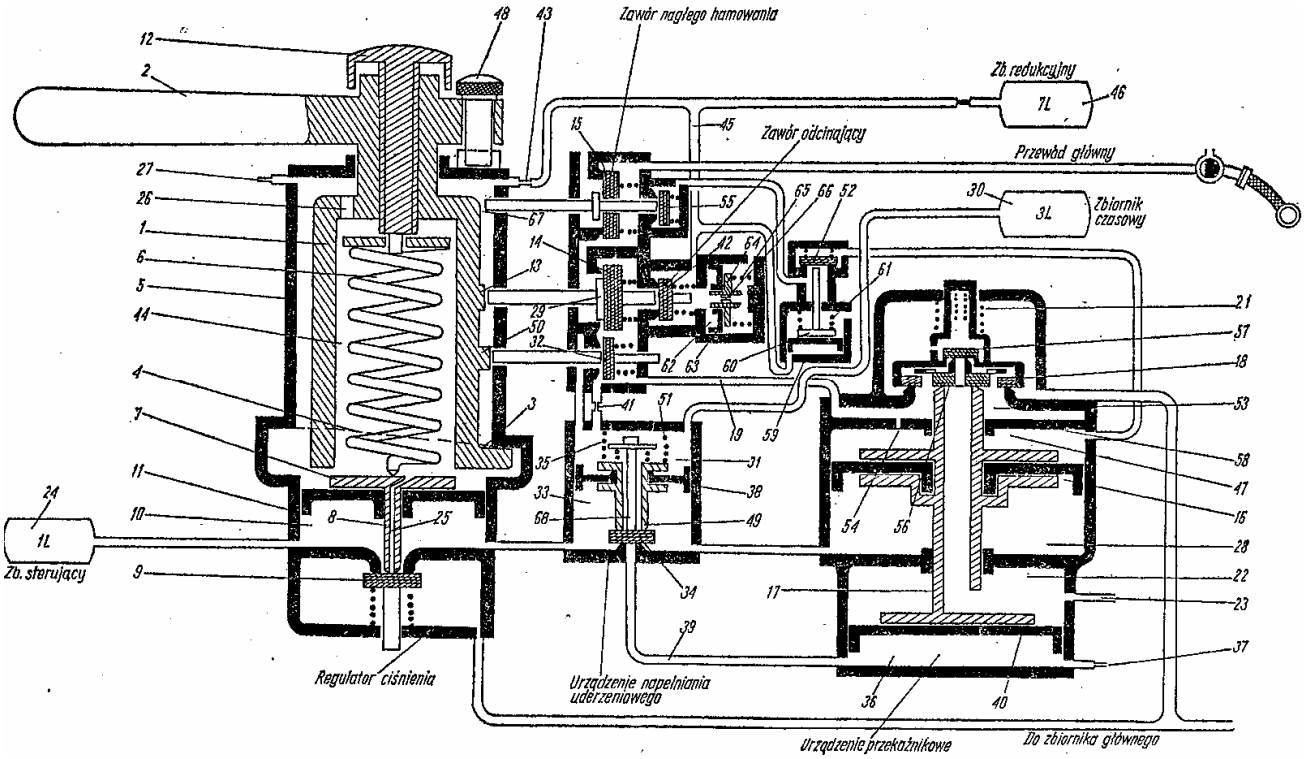
V

VI

VII

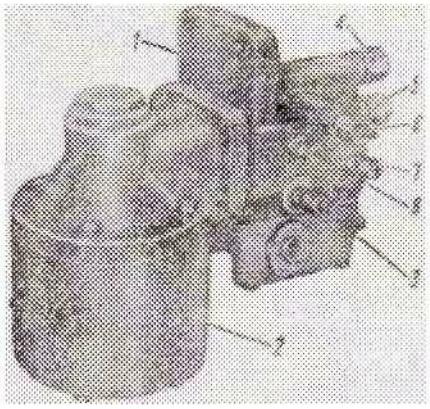
Schemat zaworu głównego maszynisty FV4a.

Działanie głównego zaworu maszynisty (sterownika) FV4a.



Zawór rozrządczy Lst1.

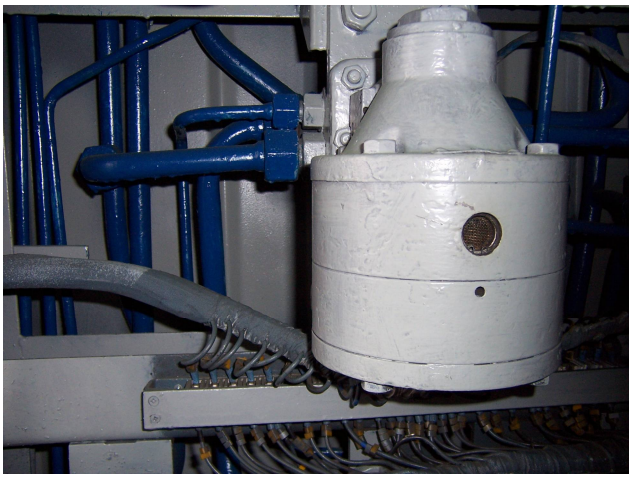
Zawór ten spełnia wymagania stawiane nowoczesnym zaworom, umożliwia stopniowe luzowanie i hamowanie, dwustopniowe hamowanie.



Zawór rozrządczy lokomotywowy Oerlikona

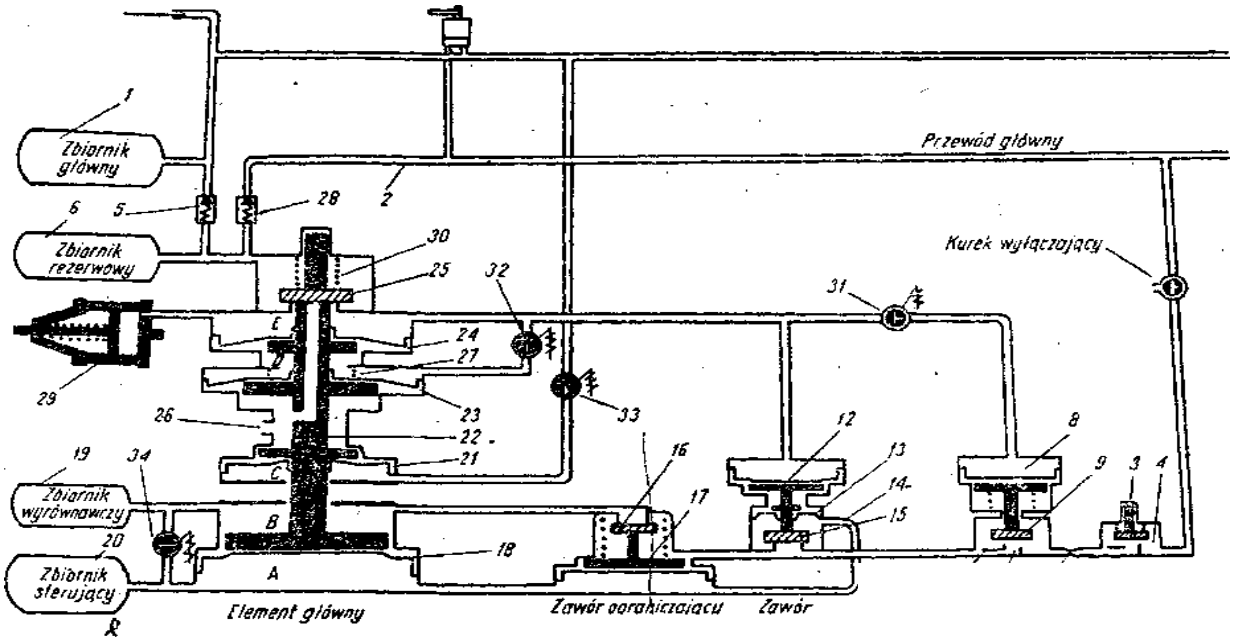
1 – wspornik zaworu rozrządczego, 2 – zawór rozrządczy lokomotywy, 3 – do zaworu przestawczego T-O 4 – do zbiornika pomocniczego, 5 - do cylindra hamulcowego, 6 – do zbiornika rozrządczego, 7 - do zaworu elektrycznego, 8 – do hamulca niesamoczynnego

Zawór ten spełnia wymagania stawiane nowoczesnym zaworom, umożliwia stopniowe luzowanie i hamowanie, dwustopniowe hamowanie.



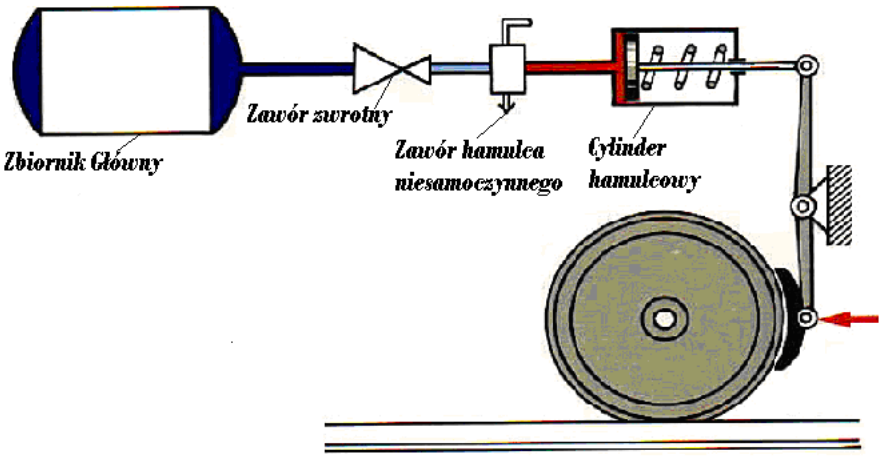
Zawór rozrządczy składa się z głównego organu sterującego, urządzenia odcinającego, zaworu ograniczającego maksymalne ciśnienie i zaworu przestawczego TOWAROWY—OSOBOWY.
Główny organ sterujący łączy w sobie funkcje zaworu rozrządczego dla hamulca samoczynnego, dwustopniowego ciśnienia i hamulca przeciwpoślizgowego.
Urządzenie odcinające przerywa połączenie między przewodem głównym, a zbiornikiem sterującym w momencie zadziałania hamulca, a łączy je, gdy ciśnienie w cylindrze hamulcowym zmaleje do 0,3bar.
Zawór ograniczający maksymalne ciśnienie ogranicza spadek ciśnienia w komorach zaworu rozrządczego, znajdujących się pod ciśnieniem przewodu głównego podczas pełnego hamowania i hamowania nagłego do ciśnienia nie mniejszego niż 3,5bar. Powoduje to ograniczenie maksymalnego ciśnienia w cylindrze hamulcowym do odpowiedniej wartości, niezależnie od ciśnienia w zbiorniku rezerwowym (pomocniczym).

Od sprężarki (zbiornika gł).



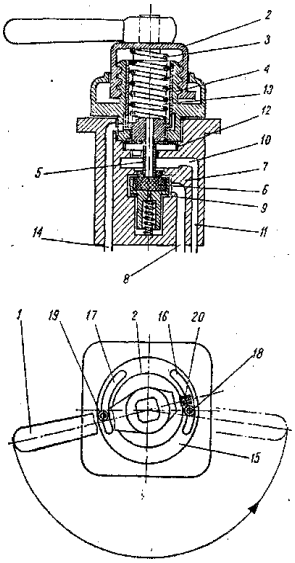
Schemat zaworu rozrządczego Lst 1.

Hamulec niesamoczynny:



Zawór dodatkowy maszynisty FD1.

Zawór dodatkowy służy do hamowania lokomotywy jadącej luzem lub podczas jazd manewrowych. Jest to hamulec niesamoczynny.



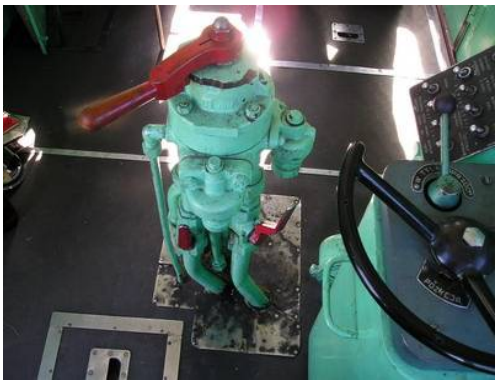
Schemat zaworu dodatkowego maszynisty FD1.

Hamowanie.
Przy pokręceniu rękojeścią 1 mniejszymi lub większymi skokami, aż do osiągnięcia maksymalnego ciśnienia w cylindrach hamulcowych dopływającego ze zbiornika głównego.

Luzowanie.
W czasie przekręcania rękojeści zaworu w kierunku przeciwnym, sprężone powietrze z cylindrów uchodzi do atmosfery. Proces ten można stopniowo kontynuować, aż do całkowitego wyluzowania cylindrów hamulcowych.

6.Hamulec Lokomotywy serii SM48.

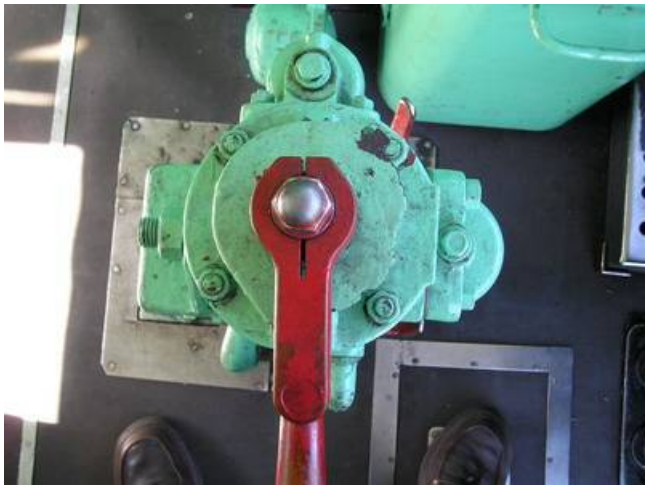
Główny zawór maszynisty UŻD / Nr 394 /.



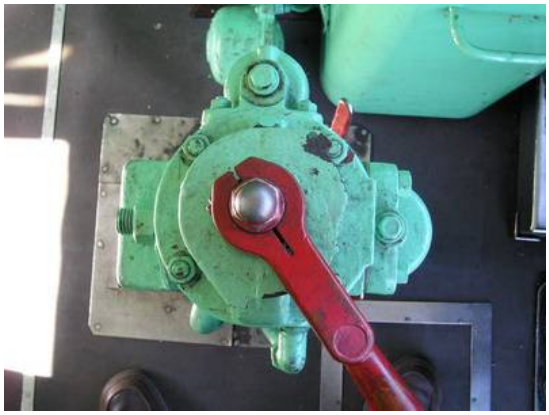
Położenia na zaworze gł. maszynisty nr 394

Położenie I napełnianie i luzowanie

W tym położeniu rękojeść zaworu maszynisty utrzymujemy do czasu wzrostu ciśnienia powietrza do ustalonej wielkości / 5 bar / na manometrze zbiornika wyrównawczego, przy napełnianiu urządzeń hamulcowych pociągu.
Podczas odhamowania uprzednio zahamowanego pociągu , w tym położeniu rękojeść zaworu maszynisty utrzymujemy do czasu wzrostu ciśnienia powietrza do ustalonej wielkości / 5,3 bar / na manometrze zbiornika wyrównawczego .
Po uzyskaniu wartości wymienionych w ppkt. a i b w zbiorniku wyrównawczym , rękojeść zaworu maszynisty przestawiamy w położenie ,, II ''.

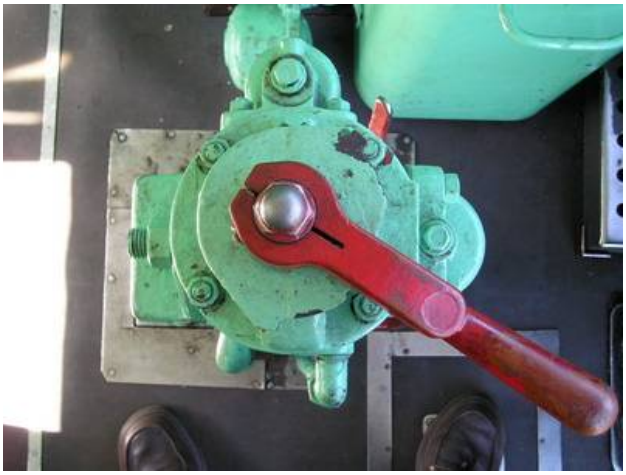


Położenie II - jazda.
W tym położeniu następuje samoczynna likwidacja przeładowania przewodu głównego.



Położenie III - odcięcie bez zasilania przewodu głównego
W tym położeniu dokonujemy :

- próby szczelności przewodu głównego pociągu ,
- sprawdzenie szczelności urządzeń hamulcowych lokomotywy ,



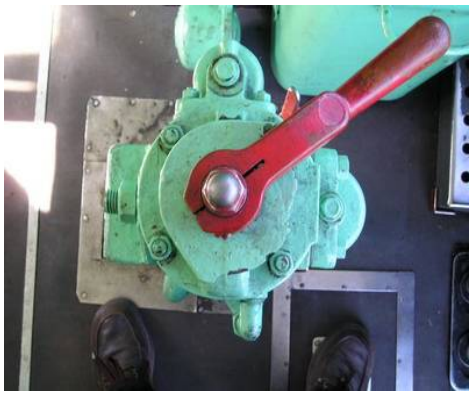
Położenie IV - odcięcie z zasilaniem przewodu głównego
W tym położeniu dokonujemy ustalenia stopnia hamowania oraz szczelności zbiornika wyrównawczego.
Zbiornik wyrównawczy uważa się za szczelny , jeżeli w czasie 3 min. ciśnienie powietrza obniży się nie więcej niż / 0, 1 bar /.

Położenie IVa - odcięcie z obniżeniem ciśnienia powietrza w przewodzie głównym.

Położenie to służy do hamowania ciężkich i długich pociągów towarowych / powyżej 5000 t brutta /.
Wykonując hamowanie służbowe w ,,V ‘’ położeniu zaworu maszynisty , obniżamy ciśnienie w przewodzie głównym i zbiorniku wyrównawczym 0,8 bar / i rękojeść zaworu przestawiamy w położenie ,, IVa ‘’ na czas od 5 – 8 sek. w celu wyrównania ciśnienia w zbiorniku wyrównawczym po czym rękojeść zaworu przestawiamy w położenie ,, IV ‘’.

Położenie V - hamowanie służbowe.

Położenie VI - hamowanie nagłe.



Zawór hamulca pomocniczego (294)
Zawór / 294 / służy do bezpośredniego sterowania hamulcem lokomotywy oraz spełnia funkcję przekaźnika pracy zaworu rozrządczego przy sterowaniu hamulcami za pomocą głównego zaworu maszynisty.
Położenie I – luzowanie - w procesie hamowania pociągu, maszynista może dokonać całkowitego wyluzowania hamulca lokomotywy. W tym celu przesuwa rękojeść do oporu w prawo (zgodnie ze wskazówkami zegara), naciskając na zawór, który otwiera się i wypuszcza powietrze do atmosfery.

zawór luzowania hamulca lokomotywy – okrągły czterootworowy.

Położenie II jazda - przy którym hamulce lokomotywy są wyluzowane , ale zapewnione jest działanie przy pracy hamulca samoczynnego.

Położenia III - IV - są to położenia hamowania / kierunek przeciwny do ruchu wskazówek zegara / i luzowania kierunek ruchu wskazówek zegara /.

Zawór rozrządczy - Nr 483.000

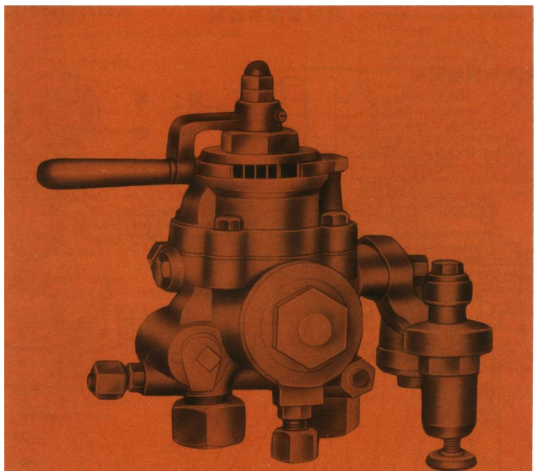
Posiada trzy położenia :

a). ładowny > litera „ T ‘’
b). pośredni > litera „ C ‘’
c). próżny > litera „ П ‘’

Ręczne luzowanie lokomotywy - przy zaw. rozrz. / 483,000 /

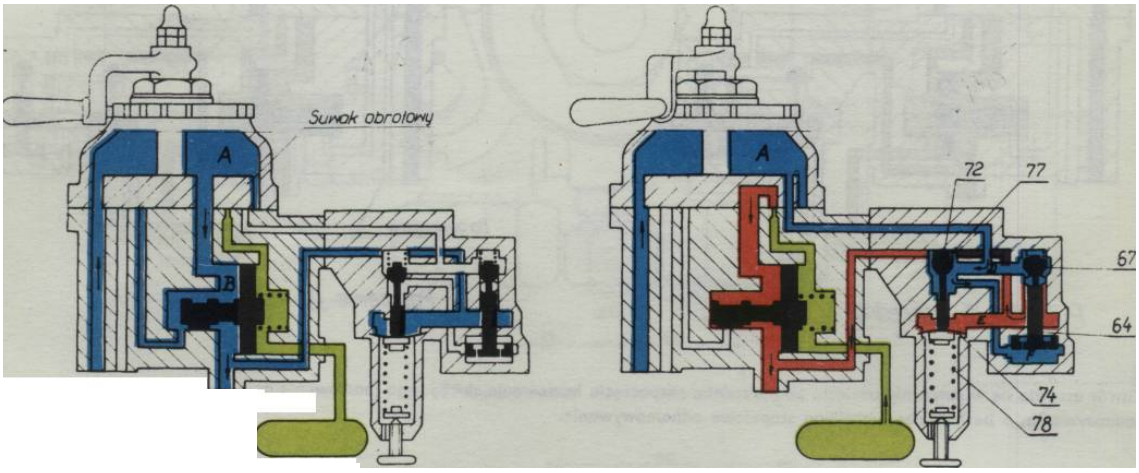
- ręczne luzowanie hamulca na pomoście / podciągnąć linkę do góry na 4 – 6 s , nastąpi odchylenie w bok popychacza zaworu spustowego i szybkie wypuszczenie powietrza z komory roboczej a tym samym wyluzowanie lokomotywy

7. Główny zawór maszynisty systemu „Knorr" H14K1.



Zawór posiada 6-ść położeń rękojeści:

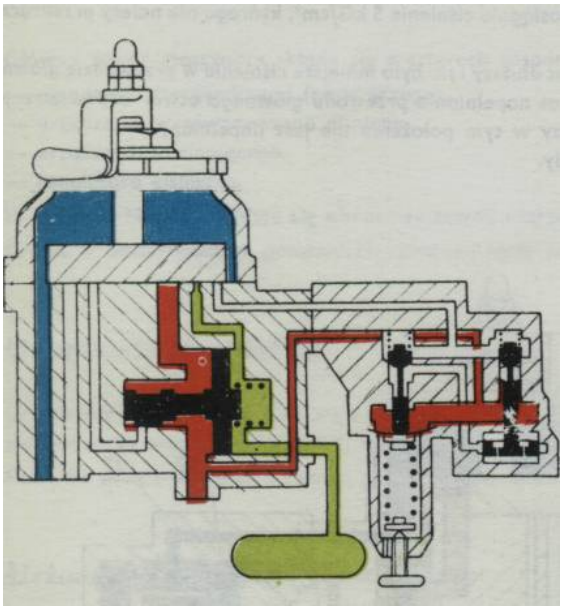
Położenie I • napełnianie - Luzowanie
W tym położeniu zawór, poprzez duży kanał, łączy bezpośrednio główny zbiornik powietrza z przewodem głównym hamulcowym.



I. Napełnianie luzowanie. *II.Jazda.*

Podczas napełniania przewodu głównego zbiornik wyrównawczy w tym położeniu nie jest napełniany. Po napełnieniu przewodu głównego, rączkę należy przestawić w położenie jazdy.

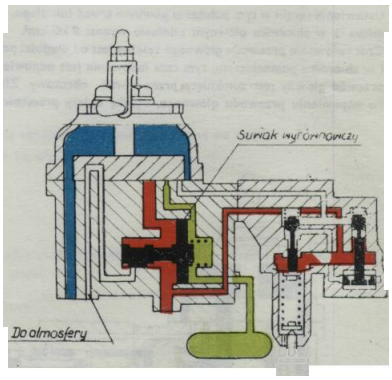
Położenie II Jazda.
W tym położeniu przewód główny jest połączony ze zbiornikiem głównym przez regulator ciśnienia, którego zadaniem jest zredukowanie ciśnienia 8 bar panującego w zbiorniku głównym do ciśnienia 5 bar, jakie powinno być utrzymane w przewodzie głównym.



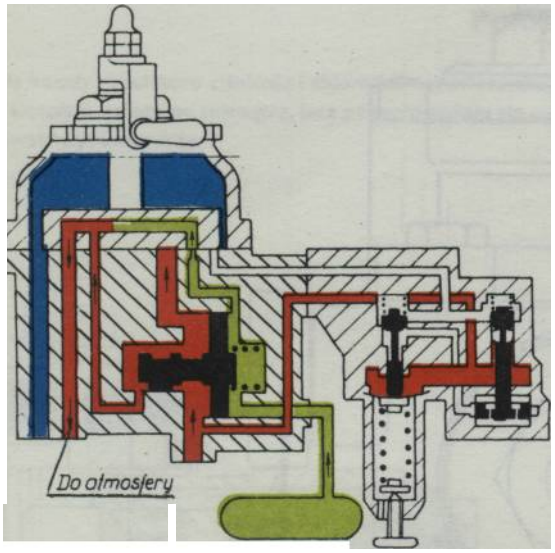
III. odcięcie

Położenie III – odcięcie (pośrednie).
W położeniu III wszystkie kanały są odcięte. Straty powietrza w przewodzie głównym nie są uzupełniane, ponieważ zostało odcięte połączenie przewodu głównego z głównym zbiornikiem powietrza.

Położenie IV. odcięcie ustalenie stopnia hamowania (szczelność urządzenia wyrównawczego):
Wszystkie kanały regulatora ciśnienia i zbiornika wyrównawczego są zamknięte. Kanał przewodu głównego, poprzez suwak okrągły, połączony jest z kanałem wylotu na zewnątrz, lecz po wyrównaniu się ciśnienia w przewodzie głównym i zbiorniku wyrównawczym, zostaje zamknięty przez suwak wyrównawczy.

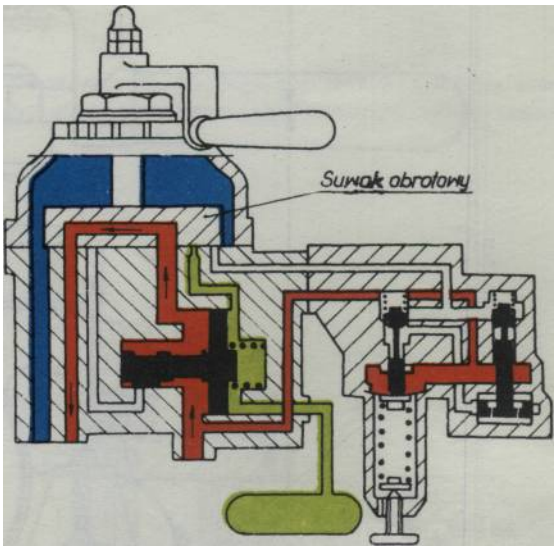


Położenie V hamowanie stopniowe (służbowego).
W czasie hamowania następuje obniżenie się ciśnienia w zbiorniku wyrównawczym, który uzyskuje połączenie z atmosferą. Obniżenie się ciśnienia w zbiorniku wyrównawczym powoduje wypływ powietrza z przewodu głównego na zewnątrz (spadek ciśnienia), a tym samym hamowanie lokomotywy i pociągu.
Gdy ciśnienie w zbiorniku wyrównawczym obniży się do takiej wysokości, jaką pragnie maszynista osiągnąć i utrzymać w przewodzie głównym, rękojeść zaworu należy ustawić w położenie IV odcięcia.



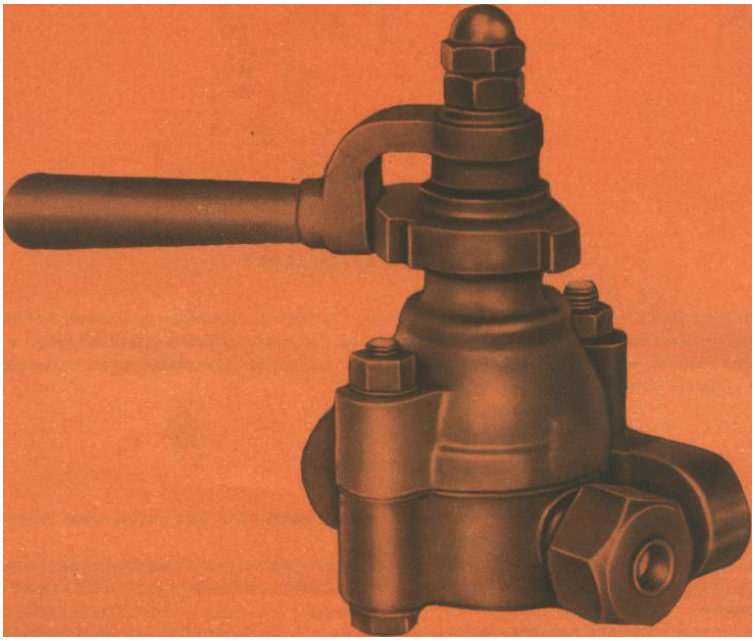
V. hamowanie stopniowe

Położenie VI - hamowanie nagłe.
W położeniu hamowania nagłego suwak wyrównawczy przesuwa się w lewo zamykając wylot powietrza ze zbiornika wyrównawczego. Przewód główny łączy się z atmosferą kanałem o większym przekroju, co powoduje szybki spadek ciśnienia w przewodzie głównym hamulcowym.



Dodatkowy zawór maszynisty Knorra H1405.

Dodatkowy (niesamoczynny)zawór maszynisty H1405 jest przeznaczony do bezpośredniego hamowania lokomotyw spalinowych i elektrycznych. Odpowiednie ustawienie rączki z położenia hamowania lub luzowania w położenie odcięcia pozwala na uzyskanie dowolnych ciśnień w cylindrze hamulcowym.

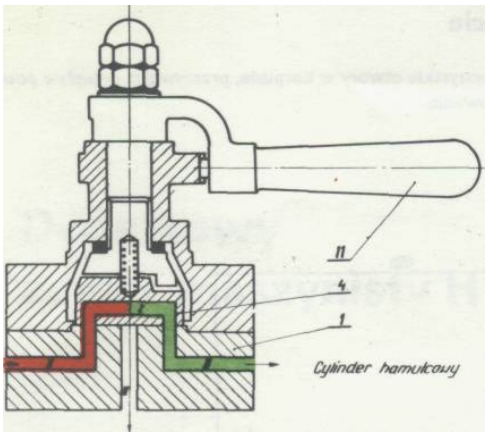


Zawór nie ma regulatora ciśnienia, w związku z czym musi współpracować *z* zaworem bezpieczeństwa (najczęściej z zaworem H1501), który ogranicza ciśnienie W cylindrze hamulcowym od 3,5 do 4 bar.

Hamowanie.

Obrót dźwigni w kierunku położenia hamowania powoduje obrót suwaka, który swym wydrążeniem I łączy przewód M w korpusie, doprowadzający powietrze ze zbiornika głównego, z przewodem III, połączonym z cylindrem hamulcowym. W ten sposób powietrze ze zbiornika głównego przepływa do cylindra hamulcowego powodując hamowanie.

hamowanie

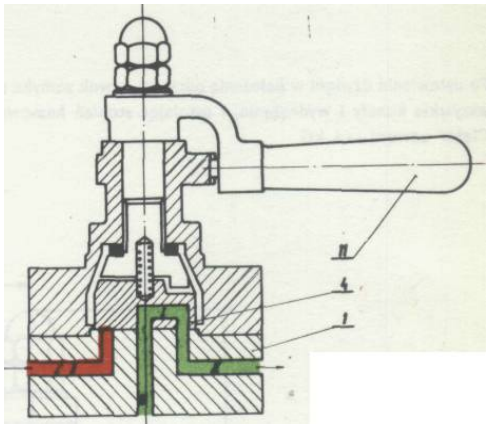


Aby uzyskać zamierzony stopień hamowania należy przerwać dopływ powietrza ze zbiornika głównego do cylindra hamulcowego, stawiając dźwignię w położenie odcięcia (położenie środkowe dźwigni). Aby uzyskać następny stopień hamowania należy rękojeść zaworu przestawić z położenia

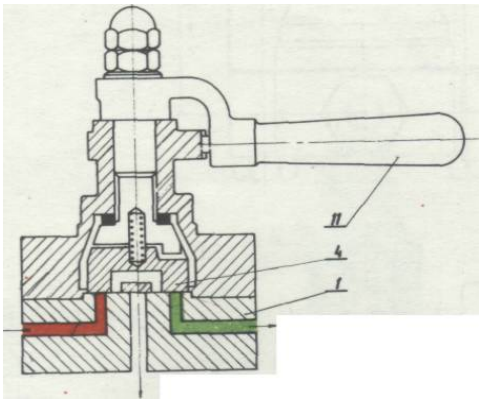
odcięcia w położenie hamowania.

Luzowanie.
Po przestawieniu dźwigni w położenie luzowania następuje obrót suwaka, który swym wydrążeniem I łączy cylinder hamulcowy przez przewód III w korpusie z przewodem IV połączonym z atmosferą. Powietrze z cylindra hamulcowego wypływa do atmosfery i następuje obniżenie ciśnienia W cylindrze. Przez ustawienie rękojeści zaworu dźwigni w położenie odcięcia następuje przerwanie procesu luzowania.

Luzowanie.



odcięcie



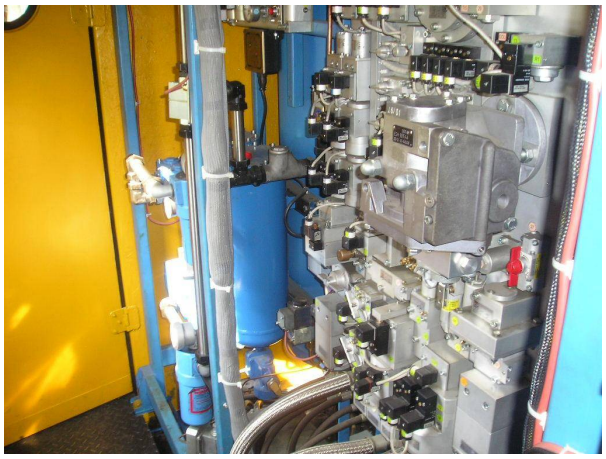
8.Układ pneumatyczny i hamulcowy lok. ET22 (powyżej nr -2000) , EM10, SP32.

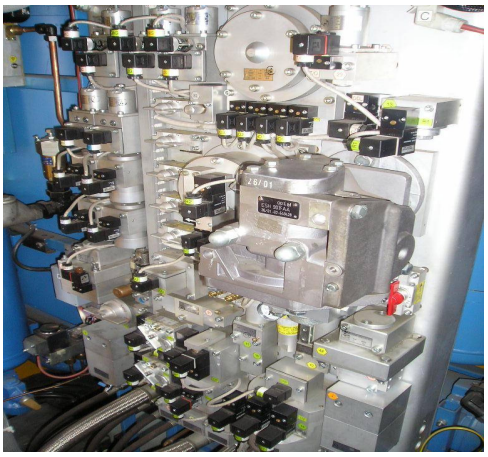
1. Na ww. lokomotywach układ pneumatyczny zastąpiony został nową ramą pneumatyczną zwaną "tablicą pneumatyczną typoszeregu 45ZL" z pełnym zakresem możliwości sterowania hamulcami pociągu i lokomotywy.

Urządzenia zgrupowane na tablicy pneumatycznej typoszeregu 45ZL 80, umożliwiają sterowanie:

1. Pneumatycznym hamulcem zespolonym pociągu.
2. Pneumatycznym hamulcem dodatkowym lokomotywy
3. Postojowym hamulcem sprężynowym lokomotywy.
4. Sprężarkami głównymi lokomotywy.
5. Sprężonym powietrzem w pomocniczych układach pneumatycznych lokomotywy.

Sterowanie hamulcami odbywa się za pośrednictwem binarnych sygnałów elektrycznych. Przy sterowaniu ręcznym sygnały te pochodzą z elektrycznych manipulatorów hamulców obsługiwanych przez maszynistę. Sygnały te pochodzić mogą z mikroprocesorowego układu automatycznego sterowania jazdą i hamowaniem – układu prędkości zadanej.





Układ pneumatyczny hamulca

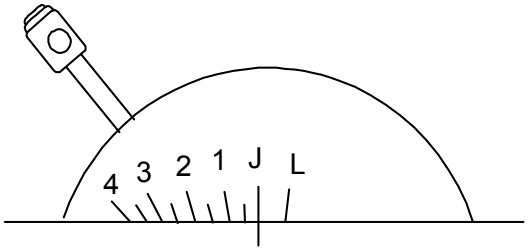
Dla spełnienia wymagań w zakresie układu hamulcowego, w tym także dotyczących diagnostyki, zastosowano na lokomotywie tablicę pneumatyczną sterowana ergonomicznymi manipulatorami hamulca zespolonego MHZ i dodatkowego MHN zamontowanymi na pulpitach. Zastosowana tablica pneumatyczna zapewnia możliwość mikroprocesorowego diagnozowania hamulca, możliwość przeprowadzenia automatycznej próby hamulca.

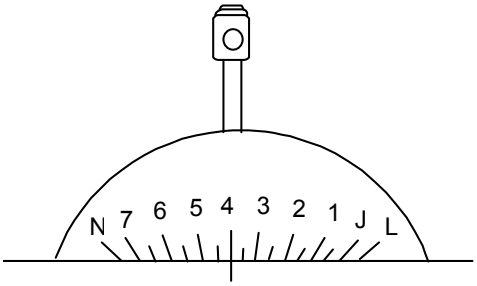
W skład układu pneumatycznego hamulca w chodzi następująca aparatura

Tablica pneumatyczna integruje następujące układy lokomotywy:

1. Dwie główne sprężarki śrubowe - wydajność sumaryczna sprężarek śrubowych wynosi ok. 200 m^3/h przy ciśnieniu roboczym 1MPa, a układ sterowania lokomotywy zapewnia naprzemienne załączanie sprężarek głównych, dzięki czemu czas pracy sprężarek jednakowy, a zużywanie ich części równomierne.
2. Osuszacz absorpcyjny z filtrami oddzielania oleju.
3. Tablica pneumatyczna hamulca,
4. Zbiornik główny 1500 litrów.
5. Zbiorniki pomocnicze,
6. Zbiornik rozrządu,
7. Zbiorniki sterujące.
8. Przewód zasilający (z dodatkowym filtrem odśrodkowym i filtrem dokładnego oczyszczania),
9. Sterowanie hamulcem zespolonym lokomotywy.
10. Zabezpieczenie przed przeładowaniem hamulca zespolonego.
11. Sterowanie hamulcem dodatkowym lokomotywy.
12. Sygnalizacji zwiększonego poboru powietrza w przewodzie głównym (zerwanie pociągu, użycie hamulca bezpieczeństwa),
13. Przyhamowywania lokomotywy podczas rozruchu,
14. Zasilania hamulca postojowego sprężynowego,
15. Zasilania i uruchamiania pantografów.
16. Zasilania pneumatycznego piasecznic,
17. Zasilania pneumatycznego smarowania obrzeży kół,
18. Zbiornika rozrządu,
19. SHP, CA, Radio-Stop (przystosowany do zdalnego sterowania hamulcem lokomotywy i pociągu ATP/ATC).
20. Manipulator hamulca zespolonego samoczynnego (MHZ).
21. Przewód główny hamulcowy,
22. Zawór rozrządczy – systemu oerlikona, a na lokomotywie EM10 zawór rozrządczy – systemu SAB WABKO,
23. Manipulator hamulca niesamoczynnego(dodatkowego) (MHN),

Manipulator hamulca zespolonego samoczynnego (MHZ) w pozycji jazdy.



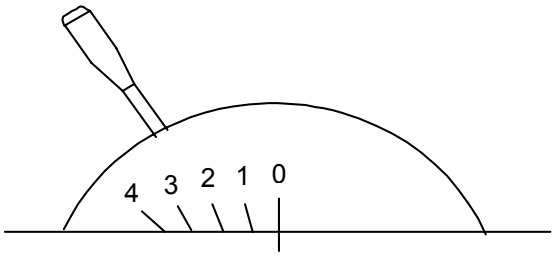


Poszczególne pozycje manipulatora hamulca zespolonego (samoczynnego) (MHZ).

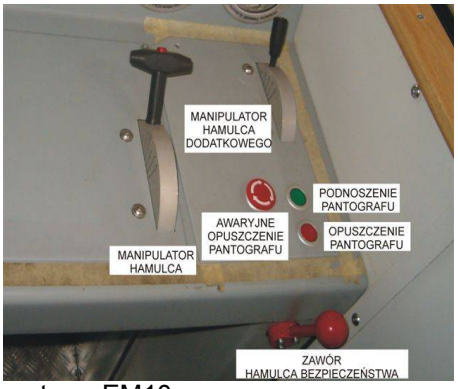
Położenia manipulatora:

L – luzowanie,
J - Jazda,
1 – pierwszy stopień hamowania,
2 – 6 – pozycje wielostopniowego hamowania i luzowania,
7 – hamowanie pełne,
N – hamowanie nagłe.

Manipulator hamulca niesamoczynnego(dodatkowego) (MHN).

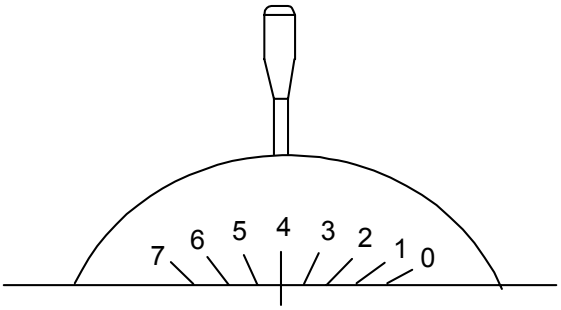


Manipulator hamulca niesamoczynnego (dodatkowego) (MHN), w pozycji jazdy,



Lokomotywa EM10

Lokomotywa ET22

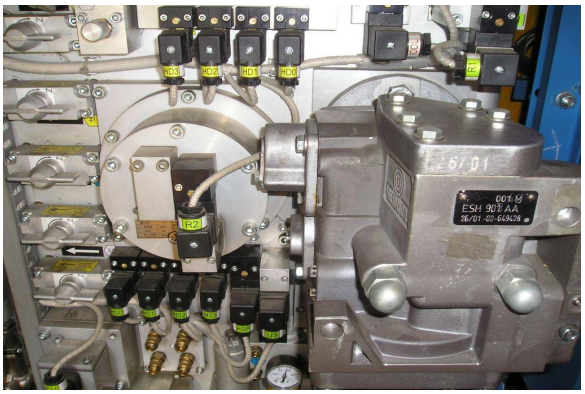


Manipulator hamulca niesamoczynnego (dodatkowego) (MHN) posiada następujące pozycje:
L – Luzowanie,
1-7 – pozycje hamowania i luzowania.
Manipulator hamulca dodatkowego służy do hamowania lokomotywy podczas wykonywania pracy manewrowe i przy dojeżdżaniu do składu pociągu.

Nastawienie układu hamulca na pracę.
Do zmiany sposobu pracy zaworu Towarowy/Osobowy/Pospieszny służy "Przełącznik wyboru sposobu hamowania" umieszczony na tablicy wyłączników aktywny niezależnie od położenia stacyjki. Po jego każdorazowym przełączeniu ma terminalu operatorskim w polu "Stan Lokomotywy" pojawia się (na czas około 5 sekund) komunikat chwilowy "Zawór T/O/P w pozycji TOWAROWY" lub "Zawór

T/O/P w pozycji OSOBOWY" i Lokomotywa przechodzi do pracy w odpowiednio sygnalizowanym trybie.

Zmianę pracy zaworu można dokonać w każdej sytuacji niezależnie od stanu lokomotywy.
Próbę szczelności lokomotywy (ET22) wykonuje się w trakcie próby szczegółowej hamulca zespolonego poprzez przestawienie kluczyka w stacyjce znajdującej się na pulpicie w położenie "Próba szczelności" („PS").
Stacyjka posiada następujące pozycje:
O – odłączenie elektryczne hamulca
1 – hamulec załączony – Jazda,
PS – próba szczelności,
P – podwójna trakcja, popych.
Przy wykonywaniu próby szczegółowej hamulca lokomotywy należy sprawdzić działanie „Zaworu bezpieczeństwa" poprzez przestawienie jego dźwigni w pozycję hamowania nagłego.



Powinien nastąpić spadek ciśnienia sprężonego powietrza do O bar i zahamowanie lokomotywy. Następnie przestawienie dźwigni w pozycję zasadniczą powinno spowodować popełnienie przewodu głównego hamulcowego sprężonym powietrzem do wartości 5 bar i wyluzowanie lokomotywy.

<u>Napełnianie przewodu głównego hamulcowego pociągu.</u>
W celu napełnienia przewodu głównego hamulcowego i układów hamulcowych pociągu oraz uzyskania właściwej fali uderzeniowej maszynista powinien:

1. Nacisnąć na czas 10sek "Przycisk napełniania uderzeniowego" na pulpicie sterowniczym, a rączkę manipulatora hamulca zespolonego przestawić w pozycje "L".
2. Po zwolnieniu przycisku napełniaczy uderzeniowych rączkę manipulatora uderzeniowego sprowadzić w położenie "J". Ciśnienie sprężonego powietrza w przewodzie głównym powinno osiągnąć wartość 5,4 bar, a następnie w czasie do 10 minut (w zależności od długości pociągu) samoczynnie obniżyć się do wartości 5bar i utrzymywać się na tym poziomie.

Hamowanie nagłe.

Hamowanie nagłe może zostać uruchomione:

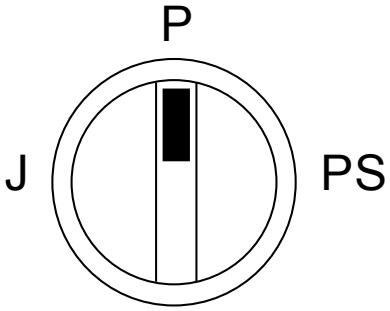
1. Przez maszynistę po ustawieniu dźwigni manipulatora hamulca zespolonego w położenie "N" uruchamiające pełne hamowanie lokomotywy,
2. Zadziałania układu czuwaka lub SHP,
3. Po przestawieniu przez maszynistę dzwigni zaworu hamulca bezpieczeństwa,

W przypadku nie zadziałania hamulca zespolonego pociągu podczas obsługi manipulatora prędkości zadanej (UPZ) lub manipulatora hamulca zespolonego (MHZ) w czasie prowadzenia pociągu maszynista powinien celem zatrzymania jazdy pociągu użyć zaworu hamulca bezpieczeństwa.

Na lokomotywach serii EM10:
Nastawienie na pracę TOWAROWY/OSOBOWY.
Do zmiany sposobu pracy zaworu Towarowy / Osobowy służy "Przełącznik wyboru sposobu hamowania" umieszczony na tablicy wyłączników aktywny niezależnie od położenia stacyjki. Po jego każdorazowym przełączeniu ma terminalu operatorskim w polu "Stan Lokomotywy" pojawia się (na czas około 5 sekund) komunikat chwilowy "Zawór T/O w pozycji TOWAROWY" lub "Zawór T/O w pozycji OSOBOWY" i Lokomotywa przechodzi do pracy w odpowiednio sygnalizowanym trybie.
Zmianę pracy zaworu można dokonać w każdej sytuacji niezależnie od stanu lokomotywy.

Próba szczelności lokomotywy serii EM10.

Próbę szczelności wykonuje się w trakcie próby szczegółowej hamulca zespolonego poprzez przestawienie "Przełącznika trybu pracy" znajdującego się na pulpicie B.
w położenie "Próba szczelności".

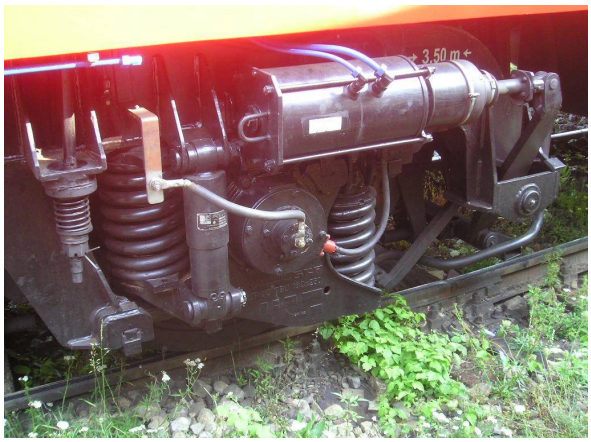


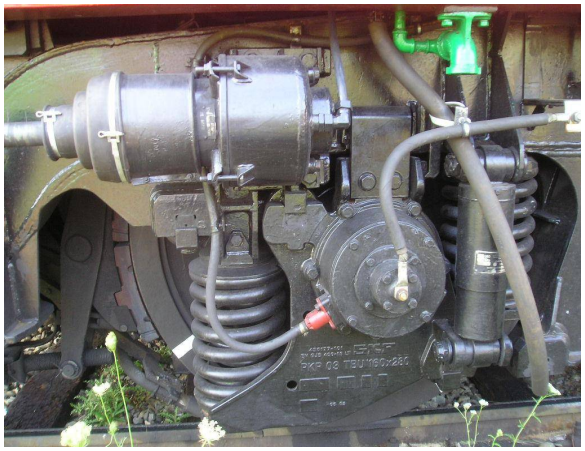
Przełącznik trybu pracy.

Przełącznika trybu pracy posiada następujące położenia:
PS – próba szczelności,
J – jazda,
P – podwójna trakcja.

8.1. Hamulec mechaniczny zmodernizowanej lokomotywy ET22 – 2000.

Lokomotywa wyposażona jest w hamulec klockowy, o skuteczności zapewniającej drogę hamowania poniżej 700 m z prędkości 125 km/h w nastawieniu P. Ponadto hamulec lokomotywy posiada nastawienia O i T do





prowadzenia pociągów osobowych na liniach drugo i trzeciorzędnych (droga hamowania 700 m) i pociągów towarowych (w nastawieniu „towarowy”).

Lokomotywa posiada hamulec postojowy sprężynowy zapewniający utrzymanie jej na pochyleniu 45 ‰,

Przy ewentualnym hamowaniu lokomotywy tym hamulcem z prędkości 50 km/h droga hamowania wynosi do 400m.

Układ mechaniczny hamulca- przekładnia hamulcowa:

1. wieszaki,
2. klocki hamulcowe,
3. cięgła,
4. dźwignie,
5. sworznie,
6. podkładki i zawleczki,
7. nastawiacz skoku tłoka,
8. bezpieczniki,
9. urządzenia regulacji skoku tłoka,
10. hamulec ręczny,

Układ hamulca niesamoczynnego (dodatkowego):

1. zawór hamulcowy dodatkowy (sterownik dodatkowy) zasilany sprężonym powietrzem ze zbiornika głównego,
2. podwójny zawór zwrotny.

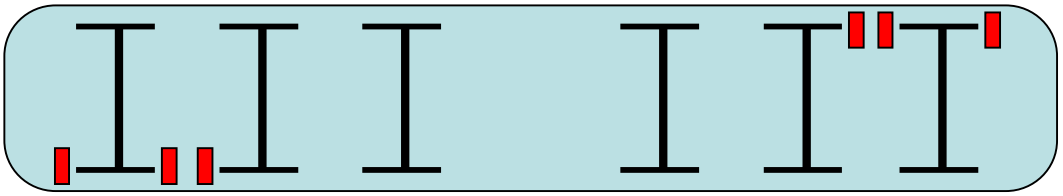
Łącznikiem układu pneumatycznego z układem mechanicznym jest cylinder hamulcowy**.**

8.2. Układ mechaniczny hamulca lokomotywy EU07.

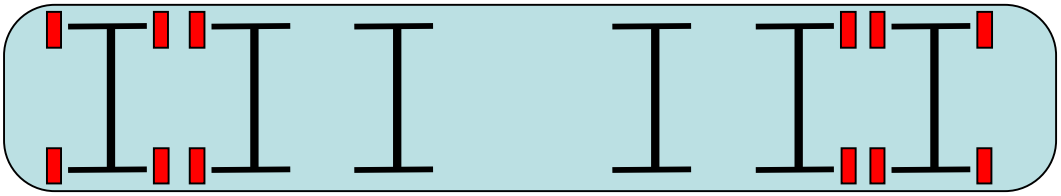
9. Hamulce ręczne i postojowe.

Hamulce ręczne i postojowe w poszczególnych seriach lokomotyw PKP CARGO S.A. hamują następujące koła:

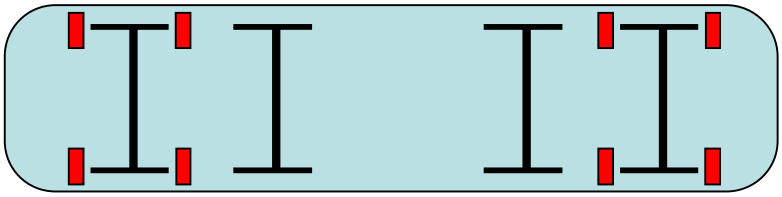
ET21



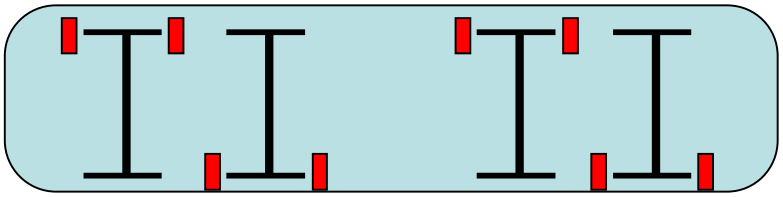
ET22



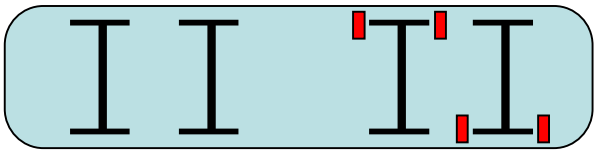
EU06/07
EU07/08



EP09

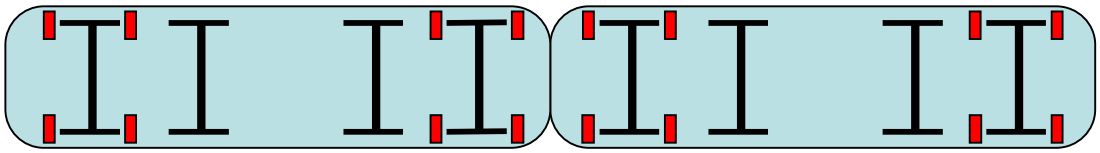


EM10

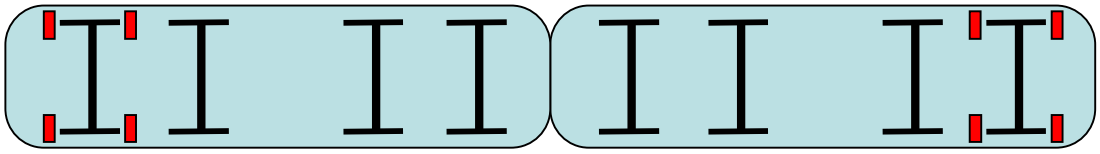


TYŁ

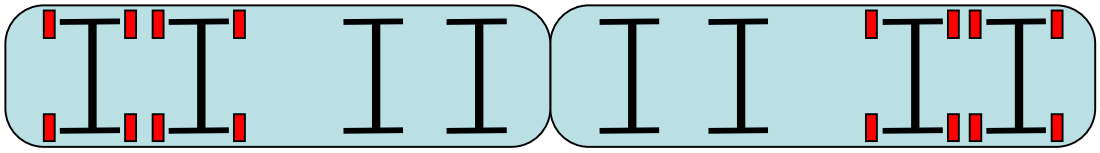
ET40



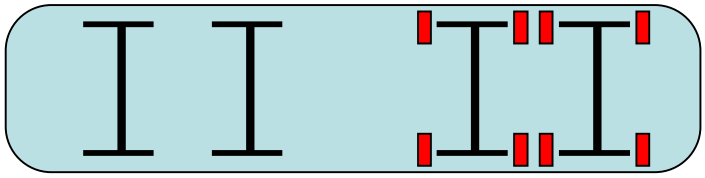
ET41



ET42

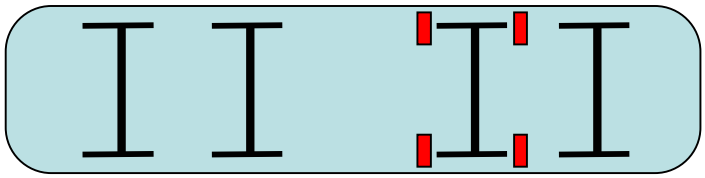


SM30



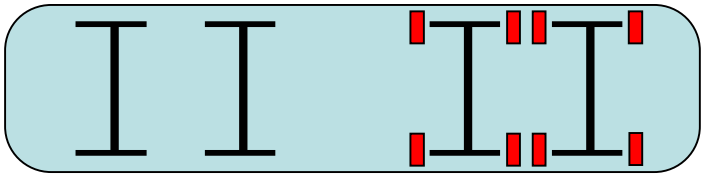
TYŁ

SM42
do nr 520



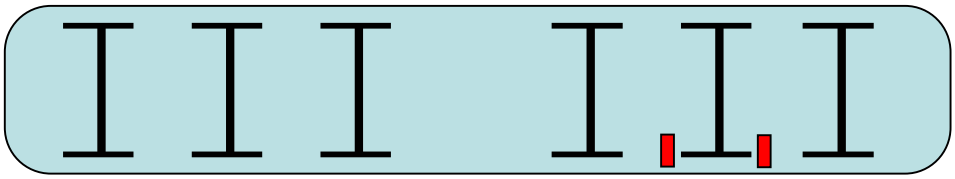
TYŁ

SM42
od nr 521



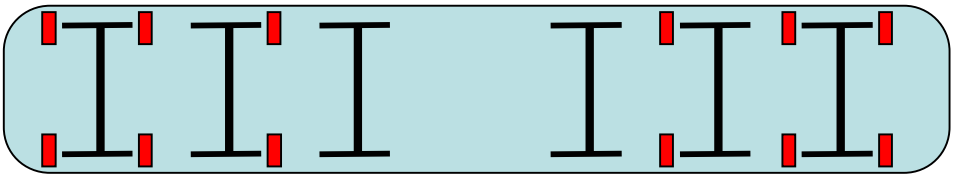
TYŁ

SM31

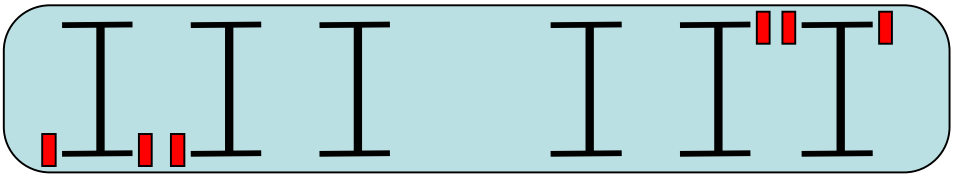


TYŁ

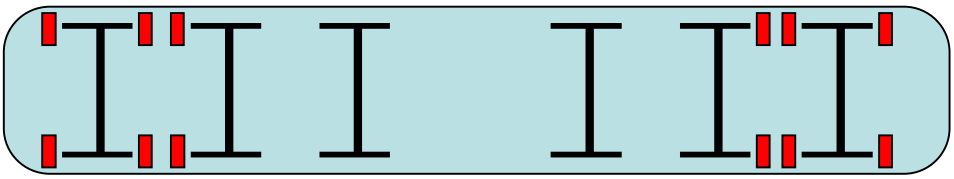
ST43



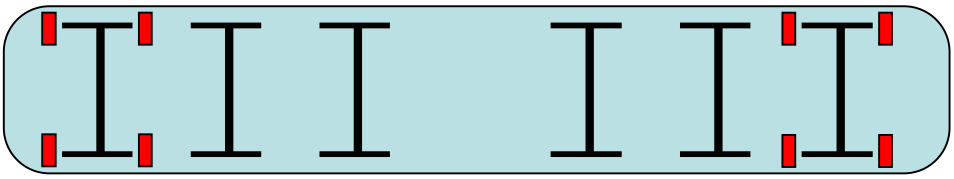
ST44



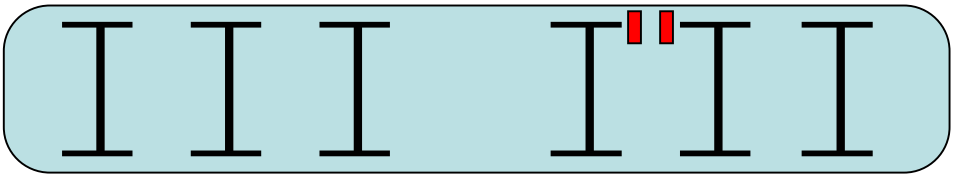
SU45



SU46

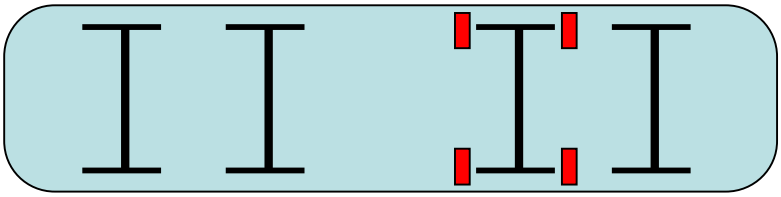


SM48



TYŁ

SP32



TYŁ

10. Parametry hamulca serii Lokomotyw PKP CARGO S.A.

Seria pojazdu	Maksymalne / minimalne ciśnienie w zbiornikach głównych [MPa]	Liczba cylin-drów hamul-cowych	Ciśnienie w cy-lindrach ha-mulcowych (niski stopień / wysoki stopień) [MPa]	Dopuszczal-ny skok tłoka cylindra hamulcowe-go [mm]	Masa hamująca (na poszczególnych nastawieniach) [t]
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
ET21	0,8 / 0,7	8	0,40	40 - 70	P 95, G 57
ET22	0,85 / 0,75	8	0,42 / 0,62	40 - 60	R 115, P 103 G 70
EU06 EU07 do nr 243 EP07 do nr 243 EP08	0,8 / 0,7	8	0,40 / 0,63	35 - 55	R 74, P 66, G 63
EU07 od nr 301 EP07 od nr 301	0,85 / 0,75	8	0,44 / 0,62		R 71, P 56, G 46
EP09	1,0 / 0,85	8	0,44 / 0,62	45^{+10}_{-5}	R+E 140, P+E 116, G+E 70, R 100, P 76, G 55
ET42	0,9 / 0,75	4 + 4	0,37 ±0,02	100 - 180	
SM30, SP30	0,8 / 0,7	2	0,40	70 - 170	P 34
SM42, SP42 SU42	0,8 / 0,7	8	0,40	40 - 80	P 69, G 64
		4	0,62	40 - 80	
SM31 Do nr 22	0,8 / 0,7	12	0,43	40 - 80	P 113, G 94
SM31 Od nr 23	0,85 / 0,75				
ST43	1,0 / 0,8	4	0,40 / 0,62	60 - 130	R 103, P 81, G 49
ST44	0,8 / 0,7	8	0,41	90 - 150	P 89, G 73
SU45	0,8 / 0,7	8	0,41 / 0,59	55 - 95	R 116, P 84, G 80
SU46	0,8 / 0,7	12	0,44 / 0,62	24 - 71	R 113, P 87, G 74
SM48	0,85 / 0,75	4	0,40	75 - 125	
SM03	0,8 / 0,7	1	0,35	70 - 170	nie określono
SP32 do nr 5	1,0 / 0,8	4	~0,30 / 0,43	60 - 100	R 57, P 50, G 42
SP32 od nr 6		8	~0,40 / 0,60		

PRZYGOTOWANIE DO PRACY URZĄDZEŃ HAMULCOWYCH LOKOMOTYW WAGONU SILNIKOWEGO LUB POJAZDU SPECJALNEGO Z NAPĘDEM.

Ww. pojazdy wydane przez zakład taboru do pracy po przeglądzie technicznym muszą mieć:

1. Ważny, wykonany zgodne z planowym systemem utrzymania dla danej serii pojazdu przegląd okresowy, kontrolny.
2. wykonaną próbę szczegółową hamulców podczas każdego przeglądu kontrolnego lub przeglądu okresowego.
3. Do zakresu przeglądu kontrolnego należy:
   1) dokręcenie wszystkich obluzowanych śrub i nakrętek części urządzeń hamulcowych oraz zabezpieczenie ich przed odkręcaniem,
   2) sprawdzenie połączeń sworzniowych,
   3) wymiana i uzupełnienie wszystkich uszkodzonych, brakujących i zużytych elementów w układzie hamulcowym,
   4) regulacja przekładni hamulcowej,
   5) smarowanie części podlegających smarowaniu,
   6) utrzymanie w czystości sprężarki,
   7) sprawdzenie wydajności sprężarki ,
   8) odwodnienie i oczyszczenie urządzeń i przewodów hamulcowych,
   9) sprawdzenie wskazań manometrów zbiornika głównego, przewodu głównego i cylindra hamulcowego,
   10) sprawdzenie i ewentualnie doprowadzenie do przepisowej szczelności urządzeń powietrznych,
   11) przeprowadzenie próby szczegółowej wszystkich hamulców pojazdu.

Sprawdzenie wydajności sprężarki.

Sprawdzenie wydajności sprężarki należy przeprowadzić następująco:

1. wyłączyć sprężarki i całkowicie opróżnić zbiorniki główne ze sprężonego powietrza,
2. uruchomić sprężarkę (tylko jedną, jeśli pojazd posiada ich więcej) i od tej chwili rozpocząć pomiar czasu napełniania zbiorników głównych,
3. pomiar czasu napełniania zakończyć z chwilą samoczynnego wyłączenia napełniania zbiorników,
4. sprawdzić, czy zmierzony czas jest zgodny z dokumentacją techniczno-ruchową pojazdu, a także czy ciśnienie w zbiornikach głównych osiągnęło właściwą wartość (tablica 9),

Powyższe czynności powtórzyć pojedynczo dla kolejnych sprężarek, w jakie wyposażony jest pojazd.

Sprawdzenie wskazań manometrów.

Sprawdzenie wskazań manometrów zbiornika głównego, przewodu głównego i cylindra hamulcowego należy przeprowadzić w następujący sposób:

1. Zmniejszyć ciśnienie sprężonego powietrza w zbiornikach głównych, tak aby wynosiło najwyżej 0,35 MPa,
2. Uruchomić sprężarki (sprężarkę),
3. Ustawić:
   1) rękojeść głównego zaworu maszynisty w położenie „napełnianie”,
   2) rękojeść dodatkowego zaworu maszynisty w położenie „hamowanie” (przy zaworze FD1 i 254 w położenie krańcowe, w lokomotywach SM/SP/SU42 - nastawnik jazdy również w położenie krańcowe) i naciskać jednocześnie przycisk „luzowanie”,
4. Sprawdzić, czy manometry zbiornika głównego, przewodu głównego i cylindra hamulcowego wskazują jednakowe ciśnienie,
5. Z chwilą zadziałania zaworu bezpieczeństwa dodatkowego zaworu maszynisty systemu Knorr, przestawić rękojeść tego zaworu w położenie „odcięcie” (przy innych zaworach nie zmieniać położenia),
6. Sprawdzić, czy ciśnienie w cylindrach hamulcowych jest zgodne z tablicą w pkt.9.
7. Gdy ciśnienie w zbiorniku głównym i przewodzie głównym przekroczy wartość 0,5 MPa, przestawić rękojeść głównego zaworu maszynisty w położenie „jazda”; sprawdzić ciśnienie w przewodzie głównym - jeśli jest różne od 0,5 MPa należy je nastawić na tę wartość śrubą regulacyjną.

Próba szczegółowa hamulców ww. pojazdów.

Próby szczegółowej hamulców należy dokonać z każdej kabiny maszynisty, oddzielnie każdym hamulcem, w jaki wyposażony jest pojazd w następujący sposób:

1. Nastawić urządzenia nastawcze hamulca zespolonego pojazdu odpowiednio do rodzaju pociągu jaki ma być lokomotywą prowadzony:
   - G (towarowy)
   - P (osobowy) lub R (pospieszny).

2 W lokomotywie serii EP09 należy przy sprawnym hamulcu elektrodynamicznym i sprawnym układzie współpracy tego hamulca z hamulcem zespolonym, stosować odpowiednio nastawienia G+E, P+E względnie R+E.

3. W lokomotywie wykonującej pracę manewrową urządzenia nastawcze hamulca zespolonego należy ustawić w położenie G (towarowy) lub P (osobowy) w zależności od rodzaju wagonów włączonych do hamulca zespolonego.

4. Sprawdzić szczelność układu pneumatycznego w następujący sposób:
   1) po napełnieniu zbiornika głównego do ciśnienia maksymalnego i przewodu głównego do 0,5 MPa, rękojeść głównego zaworu maszynisty ustawić w położenie dcinające zbiornik główny od przewodu głównego, a przy zaworze głównym maszynisty H14K1 - w położenie IV dla sprawdzenia szczelności urządzenia wyrównawczego.
   2) szczelność układu pneumatycznego uważa się za dostateczną w eksploatacji, jeśli spadki ciśnienia na manometrach w kabinie maszynisty nie są większe niż:
      - przewód główny - 0,01 MPa w ciągu 5 minut,
      - zbiornik główny – 0,02 MPa w ciągu 5 minut.

5. Sprawdzenie szczelności cylindrów hamulcowych.
   1) napełnić zbiornik główny sprężonym powietrzem do ciśnienia maksymalnego,
   2) Sprawdzenie szczelności cylindrów wykonuje się w następujący sposób:
      a) w pojeździe z głównym zaworem maszynisty H14K1 (systemu Knorr) :
         - wykonać hamowanie pełne,
         - ustawić rękojeść w położenie III „odcięcie";

         szczelność cylindrów hamulcowych uznaje się za dostateczną, jeśli spadek ciśnienia odczytany na manometrze cylindra hamulcowego nie jest większy niż 0,05 MPa w ciągu 10 minut,
      b) w pojeździe z głównym zaworem maszynisty 394:
         - ustawić rękojeść w położenie V, a następnie III „odcięcie bez zasilania przewodu głównego";

         szczelność cylindrów hamulcowych uznaje się za dostateczną, jeśli spadek ciśnienia odczytany na manometrze cylindra hamulcowego nie jest większy niż 0,05 MPa w ciągu 10 minut,
      c) w pojeździe z innym głównym zaworem maszynisty (FV4a, D2) wykonać:
         - hamowanie pełne,

         szczelność cylindrów hamulcowych uznaje się za dostateczną, jeśli spadek ciśnienia odczytany na manometrze zbiornika głównego nie jest większy niż 0,05 MPa w ciągu 10 minut.

6. Sprawdzenie działania hamulca zespolonego.
   1) Wykonać kolejno następujące czynności:
      a) zahamować przez wdrożenie pierwszego stopnia hamowania,
      b) sprawdzić czy wszystkie wstawki są mocno dociśnięte do powierzchni toczne (powierzchni tocznej i obrzeża) kół i czy nie wystają poza obręcze kół,
      c) odczekać 10 minut i sprawdzić, czy w ciągu tego czasu hamulec samoczynnie nie odhamował,
      d) wykonać hamowanie pełne i sprawdzić, czy skoki tłoków cylindrów hamulcowych mieszczą się w dopuszczalnych granicach (parametry podane w tabeli 9),

e) w przypadku stwierdzenia, że skoki tłoków hamulcowych są niewłaściwe należy wyregulować ponownie przekładnię hamulcową,
f) odhamować i sprawdzić czy tłoki cylindrów hamulcowych wróciły do położenie odhamowania i czy wszystkie wstawki hamulcowe odsunęły się od powierzchni tocznej kół.

7. Sprawdzenie działania hamulca dodatkowego.
   1) wykonać następujące czynności:
      a) rękojeść dodatkowego zaworu maszynisty ustawić w krańcowe położenie hamowania (w systemie hamulca Knorr po zadziałaniu zaworu bezpieczeństwa rękojeść zaworu dodatkowego ustawić w położenie „odcięcie") i sprawdzić, czy:
         - ciśnienie w cylindrach hamulcowych jest zgodne z dokumentacją techniczno-ruchową;
         - wszystkie wstawki hamulcowe są dociśnięte do powierzchni tocznej (powierzchni tocznej i obrzeża) kół,
         - rękojeść dodatkowego zaworu maszynisty ustawić w położenie „odhamowanie" i sprawdzić, czy wszystkie wstawki hamulcowe odsunęły się od powierzchni tocznej kół.

8. Sprawdzenie działania hamulca ręcznego lub postojowego lokomotywy przeprowadza się w sposób następujący:
   a) hamulec uruchamiany ręcznie
      - dokonać hamowania pokręcając korbą, aż do chwili dociśnięcia wstawek do powierzchni tocznej (powierzchni tocznej i obrzeża) kół i sprawdzić, czy wstawki,
      - po odhamowaniu (przez pokręcanie korbą w przeciwnym kierunku do oporu) sprawdzić czy właściwe wstawki hamulcowe odsunęły się od powierzchni tocznej (powierzchni tocznej i obrzeża) kół,
      - w razie potrzeby hamulec odpowiednio wyregulować.
   b) hamulec sprężynowy,
      - dokonać oględzin części mechanicznej, a po zahamowaniu hamulcem przekonać się czy wstawki hamulcowe mocno są dociśnięte przylegają do powierzchni tocznej (powierzchni tocznej i obrzeża) kół (albo wskaźniki pokazują zahamowanie),
      - sprawdzić położenie zaworu sterującego; jeżeli zawór jest w położeniu odhamowania, a hamulec jest zahamowany, świadczy to o ucieczce powietrza z układu hamulca sprężynowego lub z całego układu pneumatycznego pojazdu,
      - sprawdzić czy po odhamowaniu hamulca wstawki odsunęły się od powierzchni tocznej (powierzchni tocznej i obrzeża) kół (albo wskaźniki pokazują odhamowanie),
      - sprawdzić działanie awaryjnego odhamowania naciskając na trzpień z tyłu cylindra hamulcowego; ewentualne powtórne sprawdzenie wymaga napełnienia układu hamulca sprężynowego powietrzem (zawór w pozycji odhamowania).

11. Zagadnienia ogolne.

1. Jeśli nie ma możliwości sprawdzania działania hamulca elektrodynamicznego na postoju, działanie tego hamulca należy uwzględnić na podstawie zapisu w książce pokładowej pojazdu z napędem – jeśli ostatni maszynista zdający pojazd do przeglądu technicznego nie odnotował usterki w działaniu należy uznać za prawidłowe działanie takiego hamulca.
2. Po przeprowadzeniu próby szczegółowej hamulców lokomotywy, prawidłowość działania hamulców należy odnotować w książce pokładowej pojazdu z napędem.
3. W przypadku pojazdu z urządzeniem wskaźnikowym, stany „zahamowany" lub „odhamowany" przyjmuje się na podstawie wskaźnika.

Prawidłowość działania całego układu hamulcowego - próbę szczegółową hamulców należy przeprowadzić również po dokonaniu naprawy urządzeń hamulcowych oraz naprawy bieżącej lokomotywy.

Prawidłowe działanie wszystkich hamulców lokomotywy podczas próby szczegółowej należy odnotować w książce pokładowej pojazdu z napędem z uwzględnieniem zastosowania ustalonej pieczęci.

SZCZEGÓŁOWA PRÓBA
hamulców lokomotywy
Działanie prawidłowe

…….
(Podpis wykonującego próbę)

Szczegółowo zakres obsługi i utrzymanie w eksploatacji hamulców w taborze kolejowym określa instrukcja Cw-1 (Mw-56).

Opracował: mgr inż. K. Turcza.
mgr inż. A. Tucki.