

WABCO Training

**Kurs
podstawowy**

Zawieszenie powietrzne

16

Zawieszenia powietrzne

Obecnie w budowie pojazdów obserwuje się stosowanie układów zawieszenia opartych na mechanicznych elementach sprężystych oraz instalacji zawieszenia powietrznego.

Obydwa stosowane układy nie są oczywiście w stanie spełnić wszystkich przedstawionych wymagań technicznych.

Stosując pewien kompromis co do tych wymagań okazuje się jednak, że zawieszenia powietrzne wykazują znaczne zalety w stosunku do zawieszek mechanicznych.

Zalety zawieszenia powietrznego:

1. Zmiany nacisku na miech zawieszenia powietrznego są stale równoważone i nie mają wpływu na odległość pomiędzy nadwoziem i podwoziem. W związku z tym niezależnie od ilości pasażerów lub stanu obciążenia wysokość świateł reflektorów jest stała.

2. Komfort zawieszenia pozostaje stały w całym zakresie obciążeń dzięki zmianom ciśnienia w miechach.

Pasażer autobusu odczuwał będzie przez cały czas jednakowo przyjemne drgania. Delikatne towary mogą być przewożone bez narażenia ich na większe uszkodzenia. Poprzez zastosowanie zawieszenia powietrznego unika się znanego zjawiska podskakiwaia pustych lub częściowo załadowanych przyczep.

3. Poprawia się stabilność kierowania i przenoszenia sił hamowania, gdyż wszystkie koła współpracują z drogą pod określonym naciskiem.

4. Przy prowadzeniu pojazdu po łuku występujący przechył boczny nadwozia jest korygowany poprzez napowietrzenie miecha zawieszenia. Dzięki temu nadwozie pojazdu pozostaje zawsze w położeniu poziomym.

5. Znajdujące się w miechu zawieszenia powietrznego ciśnienia, których wielkość jest zależna od obciążenia, może być znakomicie wykorzystane do automatycznej regulacji siły hamowania zależnej od stanu załadowania.

6. W przypadku posługiwania się wymienną skrzynią ładunkową zawieszenie powietrzne przedstawia się jako najbardziej racjonalne przy załadunku i rozładunku w ruchu kontenerowym.

7. W komunikacji autobusowej często przedni pomost może być lekko opuszczany poprzez odpowiednie połączenie i odpowietrzenie prawego miecha zawieszenia.

Miechy zawieszenia powietrznego

Zastosowanie:

Miechy zawieszenia powietrznego są stosowane jako elementy sprężyste pomiędzy osiami a nadwoziem pojazdu. Ich tłumienie własne, w przeciwieństwie do zawieszenia mechanicznego, jest nieznaczne. Pojazd z zawieszeniem powietrznym musi więc być wyposażony w amortyzatory drgań.

Zasilanie:

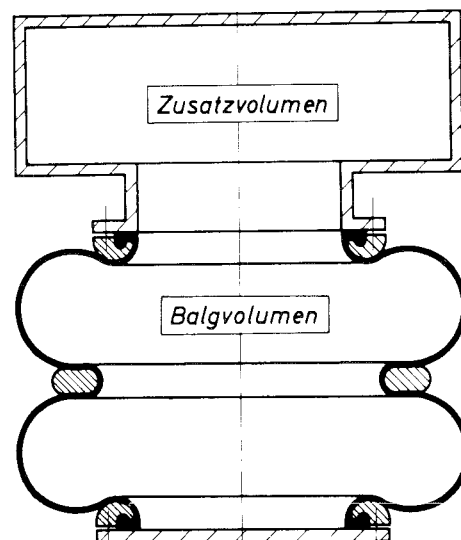
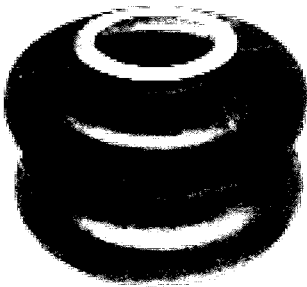
Wymagane ciśnienie w objętości miecha jest dobierane w zależności od stanu obciążenia pojazdu, co następuje poprzez sterowanie zaworami zawieszenia powietrznego, przez które te miechy są zasilane.

Rodzaje wykonania:

W rozdziale „Miechy zawieszenia powietrznego” przytoczone opisy i schematy zamieszczono za zezwoleniem Continental Gummiwerke AG.

Miech dwufałdowy:

Miechy dwufałdowe charakteryzują się korzystnym stosunkiem wysokości konstrukcyjnej do strzałki ugięcia, czyli że ten rodzaj miecha wymaga małej wysokości zabudowy.



Na wylotach tego miecha znajdują się pierścieniowo ukształtowane, zawierające stopki połączone z metalowymi progami w kształcie pierścieni.

Progi te są przykręcone do powierzchni mocowania tzn. do płyt oporowych. Dzięki temu jedna część podstawy jest zamknięta, co podnosi jego szczelność.

Zakres stosowania:

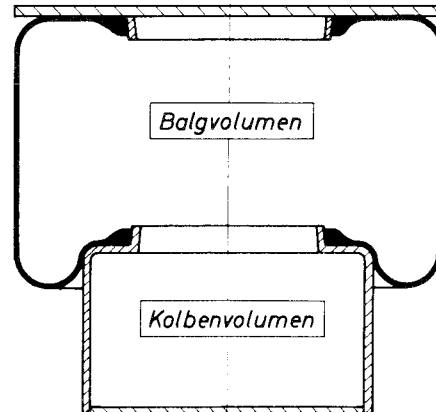
Miechy dwufałdowe są stosowane w autobusach, samochodach ciężarowych lub agregatach.

Miech wydłużony walcowy:

Zakres stosowania:

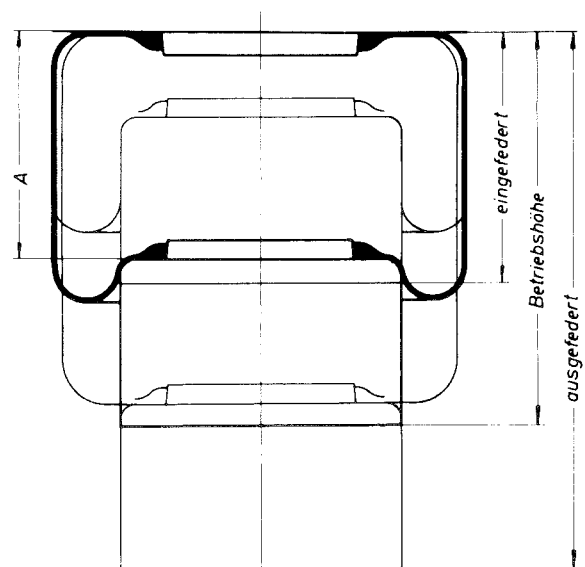


Miechy wydłużone walcowe charakteryzują się dużą miękkością zawieszenia i zwykłą zdolnością do bocznego przemieszczania się. Dlatego stosowane są głównie w autobusach i samochodach osobowych, ale także mogą być stosowane w samochodach ciężarowych i przyczepach.



Szczególne zalety miechów walcowych wydłużonych:

Przy sprężynowaniu miechy zawijają się na cylindrycznym lub podobnym tłoku który przez swoje ukształtowanie wpływa w decydujący sposób na ich charakterystykę sprężystości. Umożliwia to zmianę częstości drgań i dobranie optymalnej sprężystości dla danego typu pojazdu. Omawiane miechy walcowe wydłużone są pozbawione objętości dodatkowej (obudowy). Wykorzystana jest natomiast objętość powietrza znajdująca się w tłoku. Relatywnie łatwy jest montaż i uszczelnienie tych miechów. Ich stożkowe podstawy są przystosowane do osadzenia odpowiedniej armatury zasilającej sprężonym powietrzem.



Obsługa:

Miechy zawieszenia powietrznego są bezobsługowe.

Kontrola:

Miechy zawieszenia powietrznego sprawdzane są na szczelność i zużycie mechaniczne.

Zawory poziomujące 464 002

Zastosowanie:

Zawory zawieszenia powietrznego, tzw. zawory poziomujące stosowane są do sterowania sprężonym powietrzem w pojazdach z zawieszeniem powietrznym.

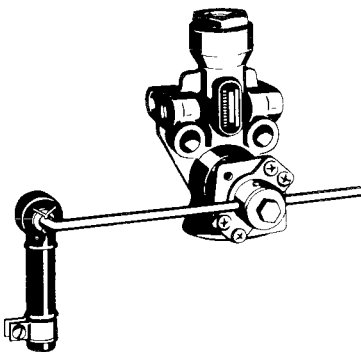
Zadania:

Zawory mają za zadanie dostarczyć wymaganą ilość sprężonego powietrza zależnie od stanu obciążenia pojazdu i odpowiednio nim sterować.

Sterowanie zaworem poziomującym polega na dobrym odwzorowaniu przebiegu drogi i jednocześnie utrzymaniu w pewnych granicach zapotrzebowania powietrza.

Rodzaje wykonania:

Zawory poziomujące mogą mieć charakterystykę jedno- lub dwustopniową. Dopływ energii do miechów zawieszenia powietrznego jest realizowany poprzez różne dysze wlotowe - w zależności od stopnia modyfikacji. Połączenie przegubowe sterowania mechanicznego realizowane jest albo przez płaską dźwignię z przegubem kulistym albo przez drążek z gumową końcówką łączącą.

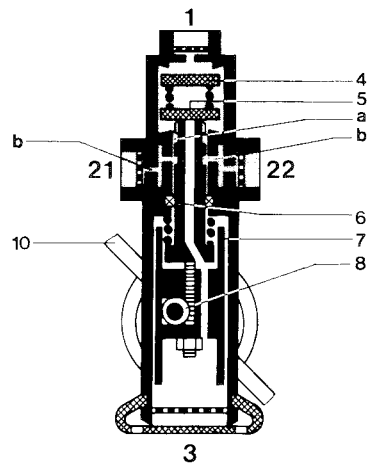


464 002

Typoszereg	Charakterystyka		Średnica		Dźwignia
	jedno-stopniowa	dwu-stopniowa	1,3 mm	3,0 mm	
464 002					
330 0		x	x		tak
420 0		x		x	
440 0		x		x	
441 0		x		x	nie
442 0		x		x	
532 0	x		x		
Typoszereg	Charakterystyka		Średnica		Dźwignia
464 006	jedno-stopniowa	dwu-stopniowa	1,3 mm	3,0 mm	
001 0		x		x	nie
002 0		x		x	tak

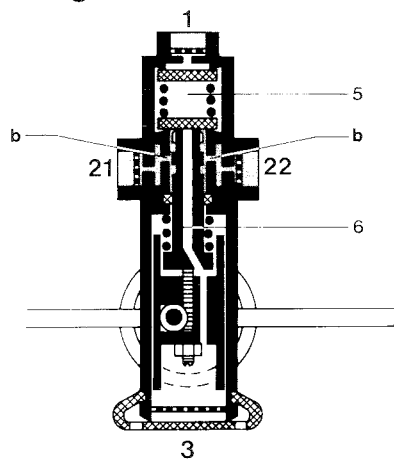
Zasada działania zaworu poziomującego 464 002

a. Położenie napowietrzania:



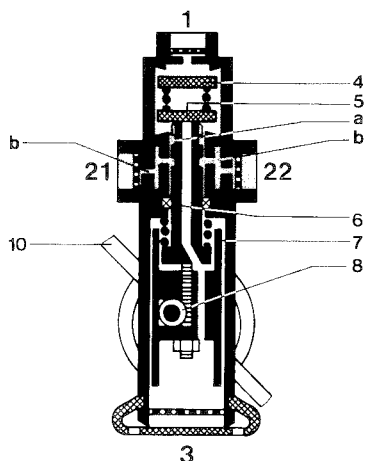
Jeżeli założymy, że pojazd jest pozbawiony sprężonego powietrza, to nadwozie pojazdu opiera się na poduszkach gumowych podwozia. Zawór poziomujący, poprzez połączenie przegubowe (10) jest tak wysterowany, że zawór (5) po stronie wlotu jest otwarty. Sprężone powietrze napływające z pomocniczego zbiornika zawieszenia powietrznego, przechodzi przez przyłącze (1), otwarty zawór zwrotny (4) i dociera poprzez uniesiony na popychaczu (6) zawór (5) do przestrzeni (a). Przez kalibrowane otwory będące dyszami (b), sprężone powietrze płynie do przyłączy (21) i (22) i stąd do miechów zawieszenia powietrznego. Dzięki temu nadwozie pojazdu podnosi się, sterując jednocześnie poprzez połączenie przegubowe (10) mimośrodowo ułożyskowanym wałkiem (8). Przez to prowadnik (7) wraz z popychaczem (6) przemieszcza się w dół. Jeżeli obciążenie lub wielkość sygnału na wejściu wzrasta, zamyka się zawór (5) po stronie wlotu i proces napowietrzania zostaje zakończony. Zależnie od położenia rowkowo uformowanej górnej części popychacza (6) są zasłaniające otwory dysz (b).

b. Przy występowaniu drgań osi:



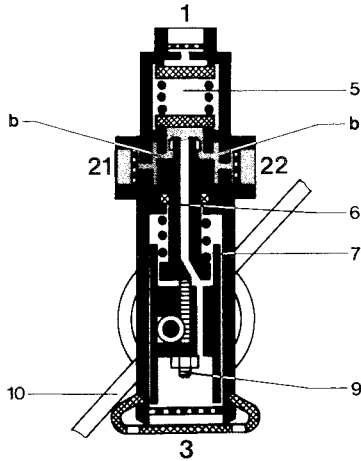
Drgania osi, które powstają podczas ruchu pojazdu i zależą od jego prędkości, są przenoszone bezpośrednio na zawór poziomujący. Może to prowadzić do otwierania zaworu (5). Aby zatem zużycie powietrza przez zawieszenie utrzymać w zadanych granicach, dysze (b) są przesłaniające przez popychacz (6).

c. Przy obciążeniu:



Kiedy pojazd zostaje obciążony, ciśnienie znajdujące się w miechach zawieszenia powietrznego staje się niewystarczające. Przesuwające się w dół nadwozie przesterowuje przez prowadnik (7) popychacz (6). Podczas, gdy zawór (5) pozostaje otwarty, a popychacz (6) odsłania otwory dysz (b), sprężone powietrze płynie pod wyższym ciśnieniem do zamkniętych miechów zawieszenia powietrznego. Jak już opisano w pkt. „a” następuje przesterowanie zaworu poziomującego przez podniesienie nadwozia pojazdu.

d. Przy odciążeniu:



Przy odciążeniu pojazdu dochodzi do odwrotnego sterowania zaworu poziomującego. Przemieszczające się w górę nadwozie pojazdu steruje poprzez połączenie przegubowe (10) prowadnik (7) wraz z popychaczem (6) w dół. Kiedy popychacz (6) zostaje odciągnięty od zaworu (5) otwierają się jednocześnie otwory dysz (b) i miechy zawieszenia powietrznego łączą się z odpowietrznikiem (3) zaworu poziomującego. Poprzez redukcję ciśnienia w miechach zawieszenia powietrznego następuje przemieszczenie nadwozia pojazdu w dół. Zawór poziomujący zostaje przesterowany do pozycji wyjściowej, gdyż napowietrzanie i odpowietrzanie jest procesem ciągłym.

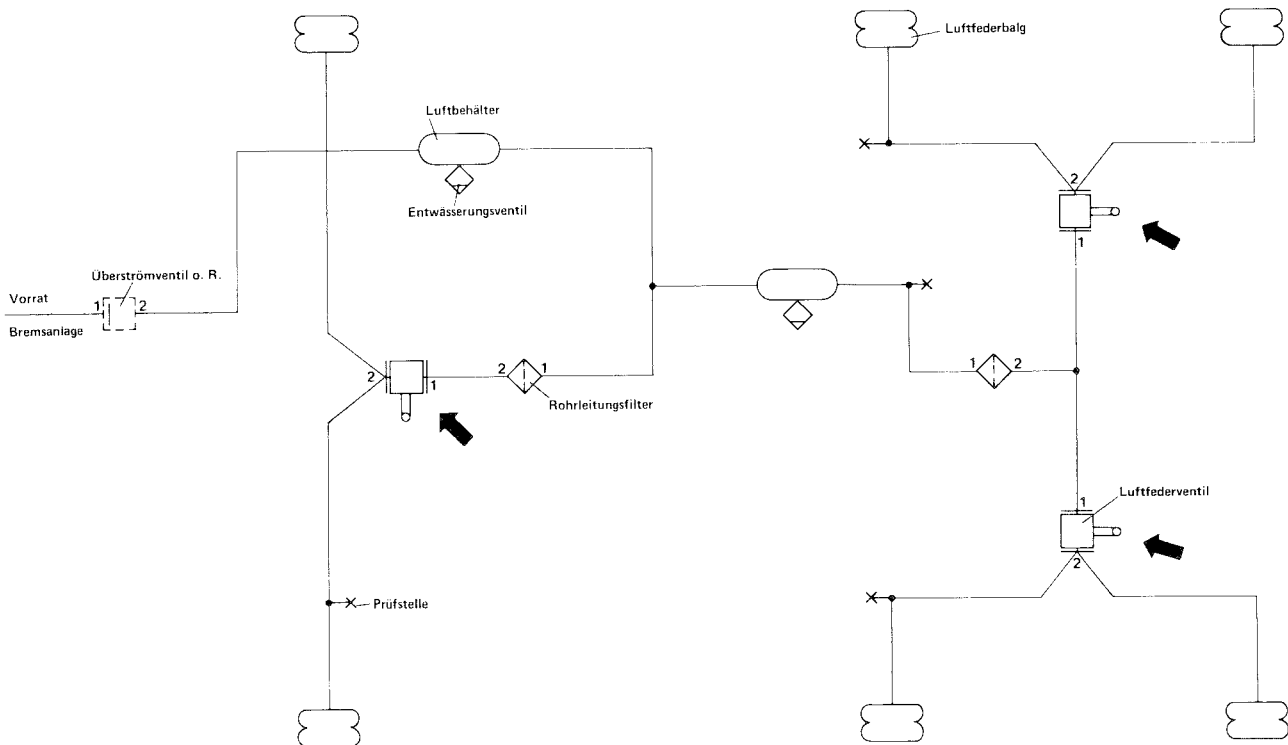
Kontrola:

Przy założeniu, że podczas kontroli pojazdu w opisanych miechach zawieszenia powietrznego występuje ciśnienie, sprawdzeniu podlega jedynie szczelność urządzeń i zużycie mechaniczne połączeń przegubowych.

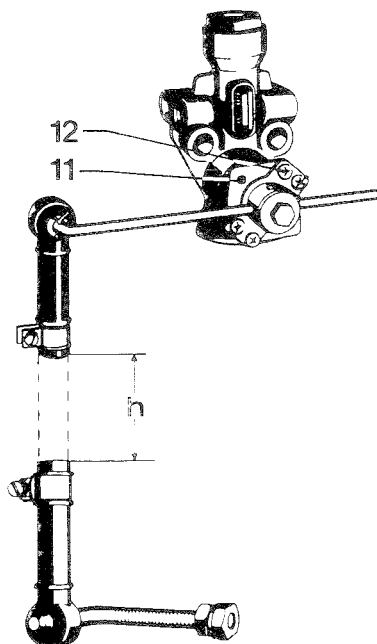
Ważne wskazówki:

Jeżeli w fabrycznie zabudowanym na pojeździe zaworze poziomującym skok jałowy musiał być przeregulowany za pomocą śruby regulacyjnej (9) i wkrętów z łbem krzyżowym (12), które mocują płytkę centrującą - to i podstawowa regulacja musi być zmieniona.

Schemat zabudowy i kontroli:



Na co należy zwrócić uwagę przy zabudowie?



W podanej przez producenta pojazdu instrukcji montażu zaworu poziomującego określona jest długość dźwigni. Jeżeli założy się, że miechy zawieszenia powietrznego są odpowietrzone, to nadwozie opiera się na gumowych odbojach podwozia. Gdy miechy zawieszenia powietrznego zostają następnie napowietrzone - nadwozie unosi się w górę. Jeżeli w miechach zawieszenia powietrznego otrzymamy wartość „nieobciążony” („obciążony” lub „górne położenie”) należy dźwignię zaworu ustawić w położeniu neutralnym. Aby w tym położeniu obrócenie wałka było niemożliwe, należy 4 mm kołek zamocować przez blachę centrującą (11) do obudowy.

Niezależnie od typu dźwigni, czy to z przegubem kulowym, czy łącznikiem gumowym, należy ustalić odległość (h), która jest długością elementu łączącego, od dźwigni do punktu połączenia przegubowego. Należy tu jeszcze uwzględnić, że przy dźwigni z gumowym elementem naciskowym, głębokość zamocowania rurki 50 mm, a przy dźwigni z przegubem kulowym głębokość gwintu po obu stronach trzeba dodać. Po każdorazowym zamontowaniu elementu łączącego jest mocowany za pomocą zacisków względnie nakrętki kontrolującej, a kołek centrujący zostaje usunięty z zaworu.