



PORADNIK TECHNICZNY

Pompa hamulcowa: usterki, wymiana i konserwacja — VADEN

Objawy usterek pompy hamulcowej w pojazdach ciężarowych, diagnoza przecieku wewnętrznego, kroki wymiany, momenty dokręcania i konserwacja. Przewodnik techniczny VADEN.

vaden.com.tr · vadenoriginal.com · Wydanie: Lipiec 2026 · Pojazd ciężarowy (ciężarówka · ciągnik · autobus)

Jeśli po naciśnięciu pedału hamulca stopa powoli osuwa się w kierunku podłogi lub jeśli pedał jest twardy rano, a w ciągu dnia „mięknie”, w większości pojazdów ciężarowych pierwszym miejscem do sprawdzenia jest pompa hamulcowa. W warsztatach bywa nazywana „pompą główną”, „głównym cylindrem hamulcowym”, „pompą dwuobwodową” lub po prostu „pompą”. W hydraulicznych i wspomaganych powietrzem układach hamulcowych samochodów ciężarowych, ciągników siodłowych, autobusów i maszyn roboczych to właśnie ten element często kryje się za takimi objawami jak luz pedału, opóźnione hamowanie, spadek poziomu płynu w zbiorniku czy słabe hamowanie jednej z osi. Niniejszy przewodnik, oparty na doświadczeniu terenowym zespołu technicznego VADEN, zbiera w jednym miejscu funkcję pompy hamulcowej, objawy usterek, właściwą metodę diagnozy, kroki wymiany oraz żywotność i konserwację.

 **WSKAZÓWKA** — Dokument został przygotowany przez zespół techniczny VADEN w oparciu o informacje zwrotne z serwisu terenowego oraz dokumentację producentów OE. Podane zakresy ciśnień, momentów i wymiarów mają charakter ogólny i orientacyjny; w celu uzyskania dokładnych wartości należy zawsze kierować się instrukcją serwisową OE danego pojazdu. Ostatnia aktualizacja: lipiec 2026.

Czym jest pompa hamulcowa? Funkcja i zasada działania

Pompa hamulcowa to dwuobwodowy (tandemowy) główny cylinder hamulcowy, który przekształca siłę mechaniczną wywieraną przez kierowcę na pedał w ciśnienie hydrauliczne i niezależnie przekazuje to ciśnienie do dwóch odrębnych obwodów hamulcowych.

W hydraulicznych i wspomaganych powietrzem (air-over-hydraulic) układach hamulcowych pojazdów ciężarowych pompa główna odbiera siłę z pedału — najczęściej wzmocnioną przez serwo hamulcowe lub jednostkę wspomagania pneumatyczno-hydraulicznego — i przesługuje znajdujące się w niej tłoki. Tłoki, sprężając płyn hamulcowy pochodzący ze zbiornika, przesyłają go do przewodów hamulcowych, a stamtąd do zacisków lub cylinderków hamulcowych. Po zwolnieniu pedału sprężyny powrotne przywracają tłoki do położenia wyjściowego, ciśnienie spada, a hamulce zostają zwolnione.

W nowoczesnych pojazdach, ze względów bezpieczeństwa, układ hamulcowy jest rozdzielony na dwa odrębne obwody hydrauliczne: zazwyczaj jeden obwód zasila oś przednią, a drugi oś tylną (lub w podziale skośnym). Pompa tandemowa zarządza tymi dwoma obwodami w jednym korpusie za pomocą dwóch tłoków umieszczonych jeden za drugim (pierwotny/primarny i wtórny/sekundarny). Celem tego podziału jest podwójne zabezpieczenie: jeśli jeden obwód utraci ciśnienie na skutek pęknięcia przewodu lub wycieku, drugi tłok pompy głównej nadal pracuje niezależnie i pojazd może zatrzymać się z częściową siłą hamowania. Właśnie dlatego pompa główna jest jednym z najbardziej krytycznych elementów bezpieczeństwa całego układu.

- **Korpus cylindra i powierzchnia wewnętrzna (bore):** precyzyjnie obrobione gniazdo, w którym tłoki poruszają się bez przecieków.
- **Tłoki pierwotny i wtórny:** wytwarzają niezależne ciśnienie dwóch obwodów.
- **Uszczelnienia/mankiety pierwotne i wtórne (primary/secondary cup):** elementy uszczelniające, które utrzymują ciśnienie i zarządzają przepływem płynu przy powrocie tłoka.
- **Sprężyny powrotne:** przywracają tłoki do położenia swobodnego, zapewniając szybkie zwolnienie hamulca.

- **Zbiornik płynu i otwory zasilające/kompensacyjne:** magazynują płyn; kompensują rozszerzalność i zużycie.
- **Porty wylotowe i zawory bezpieczeństwa/ciśnienia szczątkowego:** zasilają obwody, a w niektórych typach utrzymują niskie ciśnienie szczątkowe.

Logika tandemowa (dwuobwodowa)

W sercu pompy głównej znajdują się dwie niezależne komory hydrauliczne. Po naciśnięciu pedału najpierw przesuwa się tłok pierwotny, który poprzez poduszkę hydrauliczną między nimi popycha również tłok wtórny; dzięki temu oba obwody są sprężane jednocześnie. Jeśli jeden z obwodów zaczyna przeciekać, tłok mechanicznie opiera się o ogranicznik, a sprawny obwód nadal pracuje. Takie zachowanie objawia się głębszym niż zwykle wciśnięciem pedału.

Powiązanie ze wspomaganie pneumatyczno-hydraulicznym

W wielu pojazdach średnich i ciężkich przed pompą główną znajduje się jednostka wspomagania pneumatyczno-hydraulicznego (air-over-hydraulic booster) lub serwo podciśnieniowo-hydrauliczne. Jednostka ta wzmacnia siłę nacisku na pedał, a pompa główna przekształca wzmocnioną siłę w ciśnienie hydrauliczne. Podczas diagnozy, jeśli mimo niewielkiej siły nacisku na pedał hamowanie jest słabe, należy rozróżnić, czy usterka tkwi w jednostce wspomagania, czy w pompie głównej.

Kontekst OE i pojęcie zamiennika

W układach hydraulicznych pojazdów ciężarowych po stronie OE powszechne są pompy główne typu Bosch, TRW, Wabco (ZF), Knorr-Bremse i Bendix. Produkty VADEN pozycjonowane są jako zamienniki/odpowiedniki pasujące do tych układów; określenie „typu Bosch” czy „typu TRW” oznacza odpowiednik danej pompy OE pod względem formy i funkcji, a nie produkt oryginalnej marki.

Zastosowanie / segment	Typowa konstrukcja	Częsty kontekst układu
Samochód ciężarowy klasy średniej (dystrybucja)	Pompa tandemowa, zbiornik zintegrowany lub oddzielny	Wspomaganie pneumatyczno-hydrauliczne, ABS
Autobus / midibus	Tandemowa, duża średnica bore	Wspomaganie hydrauliczne + ABS/EBS
Maszyna robocza / off-road	Tandemowa, wzmocniona ochrona przeciwpółowa	Ciężkie warunki środowiskowe, hamulec hydrauliczny
Lekki pojazd ciężarowy (na bazie dostawczego)	Tandemowa, z wyjściem na serwo podciśnieniowe	Serwo podciśnieniowo-hydrauliczne, ABS

⚠ UWAGA — Przy doborze pompy głównej nie polegaj wyłącznie na podobieństwie wizualnym. Numer części OE, średnica cylindra (bore), skok tłoka, liczba/gwint portów wylotowych, typ przyłącza zbiornika oraz geometria serwa/kołnierza muszą się zgadzać. W celu prawidłowego dopasowania przeprowadź weryfikację krzyżową w katalogu VADEN na podstawie numeru VIN pojazdu lub numeru OE zdemontowanej pompy.

Objawy usterek i diagnoza

Usterki pompy hamulcowej dzielą się najczęściej na dwie grupy: przeciek wewnętrzny (obejście tłoka wewnątrz pompy, przepływ płynu bez wytworzenia ciśnienia) oraz przeciek zewnętrzny/zacinanie mechaniczne. Przeciek wewnętrzny jest najbardziej podstawną usterką, ponieważ pedał powoli ucieka bez żadnego widocznego wycieku na zewnątrz. Poniższa tabela służy jako szybki punkt odniesienia w diagnozie terenowej; każdy objaw należy koniecznie potwierdzić obserwacją zachowania pedału i kontrolą poziomu płynu.

Objaw	Możliwa przyczyna	Kontrola / weryfikacja
Przy przytrzymanym pedale stopa powoli osuwa się w kierunku podłogi	Przeciek wewnętrzny pompy głównej (obejście uszczelnienia tłoka)	Przytrzymaj pedał pod stałym naciskiem przez 15–30 s; jeśli brak wycieku na zewnątrz, a pedał opada, pompa jest podejrzana
Pedał miękki/gąbczasty, trzyma blisko podłogi	Powietrze w układzie, niski poziom płynu, przeciek wewnętrzny	Odpowietrz układ (purge); jeśli nie pomaga, a poziom spada, szukaj przecieku pompy/przewodu
Poziom płynu stale spada, brak kropli na zewnątrz	Przeciek wewnętrzny przez tylne uszczelnienie pompy do serwa/korpusu	Sprawdź połączenie serwa z pompą oraz tył korpusu pod kątem śladów płynu
Korpus pompy / dno zbiornika wilgotne, płyn kapie	Rozerwane zewnętrzne uszczelnienie/mankiet, usterka uszczelki zbiornika	Osusz korpus, po krótkiej jeździe wizualnie potwierdź miejsce przecieku
Jedna oś słabo hamuje, hamowanie niezrównoważone	Przeciek wewnętrzny jednego obwodu, problem portu/zaworu	Testuj obwody oddzielnie; porównaj zachowanie wylotów obu obwodów
Pedał hamulca zwalnia się z opóźnieniem, koło ociera/nagrzewa się	Zatkany otwór kompensacyjny, tłok nie wraca, ciśnienie szczątkowe	Przy zwolnionym pedale sprawdź swobodny obrót koła i temperaturę piasty
Świeci lampka ostrzegawcza hamulca, niski poziom płynu	Utrata ciśnienia w obwodzie, niski poziom płynu	Zweryfikuj czujnik poziomu i ciśnienie w obu obwodach

Rozpoznawanie przecieku wewnętrznego (test zapadania pedału)

Najbardziej wiarygodnym objawem jest powolne opadanie pedału pod stałą siłą nacisku przy całkowitym braku wycieku na zewnątrz. Przy pracującym silniku (włączone serwo) naciśnij pedał umiarkowaną siłą i utrzymaj położenie. W sprawnej pompie głównej pedał pozostaje na miejscu; w pompie z przeciekiem wewnętrznym płyn obiega uszczelnienie od tyłu, przez co pedał stopniowo ucieka w kierunku podłogi. Test ten jest najbardziej praktycznym sposobem odróżnienia usterki pompy głównej od przecieku przewodu/zacisku.

Rozdzielenie obwodów: pompa czy układ?

Miękki pedał nie zawsze wynika z pompy. Powietrze w układzie, zużyte okładziny, problem z powrotem zacisku, spęczenie przewodu/węża czy usterka jednostki wspomagania również mogą dawać podobne odczucie. Przed wymianą pompy upewnij się, że przeprowadzono

prawidłowe odpowietrzenie, że stan okładzin/tarcz jest odpowiedni i że nie występuje przeciek zewnętrzny.

Podejrzenie usterki jednostki wspomagania

W pojazdach ze wspomaganiem pneumatyczno-hydraulicznym lub z serwem podciśnieniowym skarga na „twardy/słaby hamulec” najczęściej pochodzi z jednostki wspomagania. Obserwuj różnicę siły nacisku na pedał przy zatrzymanym i pracującym silniku: jeśli po uruchomieniu silnika pedał wyraźnie mięknie, oznacza to, że serwo działa. Gdy serwo jest sprawne, wewnętrzny przeciek pedału wskazuje na pompę.

Kroki wymiany / montażu

⚠ UWAGA — Środki ochrony indywidualnej (ŚOI) i bezpieczeństwo: przed rozpoczęciem pracy unieruchom pojazd na płaskim podłożu i zablokuj koła klinami. Płyn hamulcowy jest żrący i toksyczny; niszczy lakier. Używaj okularów i rękawic ochronnych, unikaj kontaktu płynu ze skórą i oczami. W układach wspomaganych powietrzem przed odłączeniem przewodu hydraulicznego odpowiednio zredukuj ciśnienie w układzie; zatrzymaj silnik i wyjmij kluczyk ze stacyjki.

- 1 Zabezpiecz pojazd:** zaparkuj na płaskim podłożu, podłóż kliny, ustaw hamulec ręczny w odpowiednim położeniu; w układzie wspomaganym powietrzem zredukuj właściwe ciśnienie.
- 2 Opróżnij/zabezpiecz zbiornik:** obniż poziom płynu za pomocą strzykawki/pompki ssącej; rozłóż szmatę/osłonę, aby zapobiec kontaktowi przelewającego się płynu z lakierem i powierzchniami wokół.
- 3 Oznacz połączenia:** przed demontażem oznacz etykietą lub sfotografuj każdy przewód hamulcowy i przewód zbiornika według położenia portu; błędne podłączenie to najczęściej popełniany błąd.
- 4 Odłącz przewody hamulcowe:** poluzuj złączki przewodów odpowiednim kluczem (klucz do złączek zaciskowych/rurowy); użyj właściwego rozmiaru, aby nie zerwać krawędzi, i zbierz wyciekający płyn.
- 5 Rozłącz połączenie elektryczne/czujnika:** jeśli występuje, ostrożnie odłącz czujnik poziomu i wtyczki.
- 6 Wyjmij starą pompę:** odkręć śruby serwa/kołnierza, wyjmij pompę; oczyść powierzchnię przylegania, kołnierz oraz obszar popychacza (pushrod).
- 7 Porównaj nową pompę:** porównaj nową pompę VADEN ze starą częścią jeden do jednego pod względem średnicy bore, układu portów, wymiaru gwintu, otworu kołnierza oraz luzu popychacza (rod clearance).
- 8 Zweryfikuj luz popychacza:** jeśli producent tak przewiduje, zmierz/wyreguluj luz między popychaczem serwa a tłokiem; niewłaściwy luz powoduje ocieranie lub pusty pedał.

- 9 Wstępne odpowietrzenie (bench bleed):** jeśli to możliwe, przed montażem napełnij i odpowietrz pompę na stole warsztatowym; znacznie skraca to czas odpowietrzania układu.
- 10 Zamontuj nową pompę:** osadź pompę na kołnierzu, dokręć śruby momentem producenta stopniowo i na krzyż; uważaj, aby nie naprężyć korpusu. Podłącz przewody do właściwych portów zgodnie z etykietami, unikaj nadmiernego dokręcania.
- 11 Napełnij, odpowietrz i przetestuj:** napełnij zbiornik zatwierdzonym płynem, odpowietrz układ we właściwej kolejności (bleed), sprawdź wszystkie połączenia pod kątem przecieków; zweryfikuj twardość pedału i poziom płynu.

Na co zwrócić uwagę (częste błędy)

⚠ UWAGA — Najbardziej krytycznym błędem jest niepełne lub przeprowadzone w błędnej kolejności odpowietrzanie układu. Powietrze pozostałe w układzie powoduje gąbczasty pedał i niebezpiecznie długą drogę hamowania. Przestrzegaj kolejności odpowietrzania producenta i nie dopuść, aby poziom płynu spadł do dna podczas odpowietrzania (w przeciwnym razie powietrze ponownie dostanie się do układu).

⚠ UWAGA — Nie stosuj niewłaściwego ani mieszanego płynu hamulcowego. Podstawą jest typ wskazany przez producenta (np. typu DOT 4); nigdy nie mieszaj oleju mineralnego z płynem na bazie DOT. Niewłaściwy płyn powoduje spęczenie uszczelnień i szybkie uszkodzenie pompy.

- Montaż pompy „podobnej” wyłącznie na podstawie wyglądu zewnętrznego, bez weryfikacji numeru OE, średnicy bore i dopasowania kołnierza.
- Odkręcanie złączy przewodów niewłaściwym kluczem, zrywanie krawędzi i pozostawianie przeciekającego później połączenia.
- Pomijanie wstępnego odpowietrzenia (bench bleed) i długotrwałe zmaganie się z powietrzem w układzie.
- Montaż bez sprawdzenia luzu popychacza, prowadzący do stałego ocierania lub pustego pedału.
- Pozostawienie otwartego korka zbiornika i dopuszczenie do nasycenia płynu wilgocią (wilgoć obniża temperaturę wrzenia płynu).
- Oddanie pojazdu do eksploatacji bez sprawdzenia przecieków i przeprowadzenia jazdy próbnej hamulca po wymianie.

Wartości techniczne i punkty kontrolne

Poniższe wartości mają charakter typowy/ogólny dla pojazdów ciężarowych. Rzeczywiste ciśnienie robocze, momenty i tolerancje danego pojazdu określa instrukcja serwisowa OE.

Parametr	Typowy / ogólny zakres odniesienia	Uwaga
Typ płynu hamulcowego	Najczęściej typu DOT 4 (zależnie od pojazdu)	Podstawą jest specyfikacja producenta; nie mieszać
Szczytowe ciśnienie hydrauliczne hamowania	około 80–130 bar (≈1160–1890 psi), wyższe przy ostrym hamowaniu	Zależne od układu/wspomagania serwa
Temperatura wrzenia płynu (sucha)	dla DOT 4 typowo ≈ powyżej 230 °C	Wyraźnie spada wraz ze wzrostem wilgotności
Zakres temperatury pracy	około od -40 °C do +120 °C w obszarze podzespołu	Przy intensywnym hamowaniu temperatura przewodów rośnie
Luz popychacza (pushrod)	Mała wartość w tolerancji producenta	Zbyt duży luz daje pusty pedał, zbyt mały powoduje ocieranie
Statyczne zapadanie pedału (silnik pracuje)	Pomijalne; pedał powinien pozostać na miejscu	Powolne zapadanie jest oznaką przecieku wewnętrznego
Okres wymiany płynu	Typowo ≈ 2 lata / okres producenta	Regularna wymiana wobec pochłaniania wilgoci

Momenty montażowe zależą od typu pompy oraz wymiaru kołnierza i śrub; poniższe wartości są jedynie ogólnym odniesieniem.

Połączenie	Typowy zakres momentu (ogólne odniesienie)
Śruby kołnierza/serwa (klasa M8)	około 20–30 Nm
Śruby kołnierza/serwa (klasa M10)	około 40–55 Nm
Złączki przewodów hamulcowych (nakrętka zaciskowa)	około 12–20 Nm; podstawą jest wartość producenta, unikać nadmiernego dokręcania

WSKAZÓWKĄ — Wartości momentów zależą od klasy śruby, materiału kołnierza i typu uszczelki. Podane zakresy mają charakter orientacyjny; rzeczywisty moment montażowy zawsze odczytuj z instrukcji serwisowej OE pojazdu i używaj klucza dynamometrycznego. Stosowanie klucza do złączek zaciskowych/rurowego przy nakrętkach przewodów hamulcowych zapobiega zrywaniu krawędzi.

- Wykonaj test zapadania pedału pod stałym ciśnieniem (kontrola przecieku wewnętrznego).
- Sprawdź poziom płynu w zbiorniku oraz czujnik poziomu.
- Szukaj śladów płynu na korpusie pompy, dnie zbiornika i połączeniu z serwem.
- Sprawdź wszystkie złączki przewodów pod kątem przecieków (pianka/wizualnie).
- Zweryfikuj, że przy zwolnionym pedale koła obracają się swobodnie, a piasta się nie nagrzewa.
- Sprawdź stan wilgotności/koloru płynu hamulcowego (ściemnienie); w razie potrzeby wymień.

Konserwacja i żywotność

Pompa hamulcowa, prawidłowo zamontowana i utrzymywana w czystości oraz suchości płynu, jest elementem o długiej żywotności. Największym czynnikiem decydującym o jej żywotności jest jakość płynu: płyny na bazie DOT są higroskopijne, czyli pochłaniają wilgoć z powietrza. Wraz ze

wzrostem wilgotności spada temperatura wrzenia płynu, na powierzchni wewnętrznej rozpoczyna się korozja, a uszczelnienia tłoków ulegają zmęczeniu. Dlatego konserwacja koncentruje się w dużej mierze na higienie płynu.

- Wymieniaj płyn hamulcowy w okresie zalecanym przez producenta (typowo co dwa lata); eliminuj wilgoć u źródła.
- Utrzymuj korek i uszczelkę zbiornika w dobrym stanie; nie pozostawiaj układu otwartego przez dłuższy czas.
- Podczas przeglądów okresowych kontroluj korpus pompy i połączenie z serwem pod kątem śladów płynu.
- Przy zauważeniu zmiany odczucia pedału, powolnego zapadania lub spadku poziomu płynu przeprowadź wczesną diagnozę.
- Włącz test zapadania pedału na stałe do rutynowej okresowej konserwacji hamulców.
- Monitoruj zużycie okładzin/tarcz; zużyte okładziny w naturalny sposób obniżają poziom płynu w zbiorniku, nie myl tego z przeciekiem wewnętrznym.

Gdy pojawi się przeciek wewnętrzny, pompę hamulcową najczęściej wymienia się w komplecie; w warunkach terenowych regeneracja uszczelnień/mankietów nie dla każdego typu jest praktyczna i bezpieczna, ponieważ korozja powstała na powierzchni bore szybko zniszczy również nowe uszczelnienie. Ponieważ jest to krytyczny element bezpieczeństwa, zamiast „przeczekiwania” na podejrzanej pompie najbezpieczniejszym podejściem jest wymiana na właściwy zamiennik.

Najczęściej zadawane pytania

Jak rozpoznać usterkę pompy hamulcowej?

Najbardziej typowym sygnałem jest powolne osuwanie się pedału w kierunku podłogi przy przytrzymaniu hamulca, gdy nie ma żadnego wycieku na zewnątrz. Obok tego mogą wystąpić gąbczasty/miękki pedał, spadek poziomu płynu bez kapania na zewnątrz oraz niezrównoważenie hamowania. W celu pewnej diagnozy wykonaj test zapadania pedału pod stałym ciśnieniem przy pracującym silniku.

Pedał hamulca idzie do samej podłogi, czy przyczyną jest pompa?

To jedna z częstych przyczyn, ale nie jedyna możliwa. Opadanie pedału do dna może wynikać także z powietrza w układzie, wycieku płynu, nadmiernego zużycia okładzin lub problemu z zaciskiem. Przed wymianą pompy upewnij się, że przeprowadzono prawidłowe odpowietrzenie i że nie występuje przeciek zewnętrzny.

Z pompy nie kapie płyn, ale poziom spada, dlaczego?

To klasyczny obraz przecieku wewnętrznego: płyn nie wypływa na zewnątrz, lecz obiega tylne uszczelnienie pompy do serwa/korpusu albo przechodzi przez wnętrze tłoka. Sprawdź połączenie serwa z pompą oraz tył korpusu pod kątem śladów płynu; pompa z przeciekiem wewnętrznym zazwyczaj podlega wymianie.

Czy mogę samodzielnie wymienić pompę hamulcową?

Sama operacja nie jest trudna mechanicznie; jednak hamulec to system bezpieczeństwa, a prawidłowe odpowietrzenie ma krytyczne znaczenie. Bench bleed, kolejność odpowietrzania producenta i właściwy typ płynu są niezbędne. Jeśli nie dysponujesz sprzętem i doświadczeniem, zalecane jest wykonanie tego w autoryzowanym serwisie pojazdów ciężarowych.

Jak znaleźć pompę pasującą do mojego pojazdu?

Najbardziej wiarygodnym sposobem jest wykonanie referencji krzyżowej w katalogu na podstawie numeru części OE zdemonstrowanej pompy lub danych VIN pojazdu. Średnica cylindra (bore), liczba/gwint portów, układ otworów kołnierza i geometria popychacza muszą się zgadzać jeden do jednego; samo podobieństwo wizualne nie wystarcza.

Jakiego płynu hamulcowego powinienem użyć?

Podstawą jest typ wskazany przez producenta; w hydraulicznych układach hamulcowych pojazdów ciężarowych najczęściej stosuje się typ DOT 4. Nigdy nie mieszaj różnych standardów, a zwłaszcza oleju mineralnego z płynem na bazie DOT; niewłaściwy płyn powoduje spęczenie uszczelnień i uszkodzenie pompy.

Czy pompa VADEN jest odpowiednikiem Bosch / TRW?

Produkty VADEN są wytwarzane jako zamienniki/odpowiedniki pasujące do odpowiednich układów OE. Określenie „typu Bosch” czy „typu TRW” oznacza odpowiednik danej pompy OE pod względem formy i funkcji; nie jest to produkt oryginalnej marki, lecz zgodny z nią zamiennik.

Czy mogę jeszcze przez jakiś czas używać pompy z przeciekiem wewnętrznym?

Nie jest to zalecane. Przeciek wewnętrzny powoduje ucieczkę pedału podczas hamowania i niewystarczające ciśnienie w sytuacji nagłego hamowania; jest to bezpośrednie zagrożenie bezpieczeństwa. Podejrzaną pompę należy jak najszybciej przetestować i w razie potrzeby wymienić.

Prawidłowo zdiagnozowana usterka pompy hamulcowej rozwiązywana jest bezpiecznym i zgodnym zamiennikiem. Rodzina produktów pomp hamulcowych VADEN ORIGINAL oferowana jest w magazynie w konfiguracjach typu OE, dopasowanych do dwuobwodowych hydraulicznych i wspomaganych powietrzem układów hamulcowych pojazdów ciężarowych, zaspokajając potrzeby obsługi flotowej i serwisowej. Dobierz część pasującą do swojego pojazdu, weryfikując ją referencją krzyżową numeru OE lub VIN.