



Tehnička obuka

Dijelovi podvozja automobila

Zadaća, funkcija i moguće štete

SACHS je robna marka tvrtke ZF



SACHS

Cijenjeni partneru!

Cijenjeni partneru!

Ovom brošurom Vam želimo pružiti informacije o konstrukciji i funkciji naših proizvoda u podvozju automobila.

Amortizeri su – kao i gume i kočnice – potrošni dijelovi, čiji životni vijek jako ovisi o načinu vožnje i o uvjetima upotrebe. Oni mogu sigurno funkcionirati samo ako se pri upotrebi, održavanju i prilikom ugradnje postupa s dužnom pažnjom.

Slike oštećenja prikazane u ovoj brošuri zajedno s napomenama o smetnjama trebaju pomoći u prepoznavanju grešaka i izbjegavanju šteta.



Stečenim stručnim znanjem bismo željeli osnažiti Vašu sigurnost dijagnosticiranja prije svega pri savjetovanju klijenata.

ZF Sachs AG je već više od sedam desetljeća svjetski sistemski partner međunarodne automobilske industrije za tehniku podvozja i pogonskih sklopova.

Najmodernijim metodama, u uskoj suradnji s proizvođačima vozila razvijamo inovativne koncepte, koji se uspješno nose s rastućim zahtjevima tržišta.

U našem razvojnom centru na visoko tehnološkim radnim mjestima radi preko 700 tehničara i inženjera na područjima istraživanja i razvoja. Prije serijske ugradnje se na 150 ispitnih mjesta pod najtežim uvjetima u vidu simulacija testiraju funkcionalnost i dugotrajni rad komponenata.

Proizvodni pogoni u skladu s najnovijim tehničkim dostignućima te organizacija koja je certificirana prema ISO/TS 16949:2002 jamče visoki standard kvalitete originalnih SACHS komponenata.

U SACHS kao suvremenu i inovativnu robnu marku možete imati potpuno povjerenje na tržištu rezervnih dijelova.

Tehnička služba
ZF Services GmbH

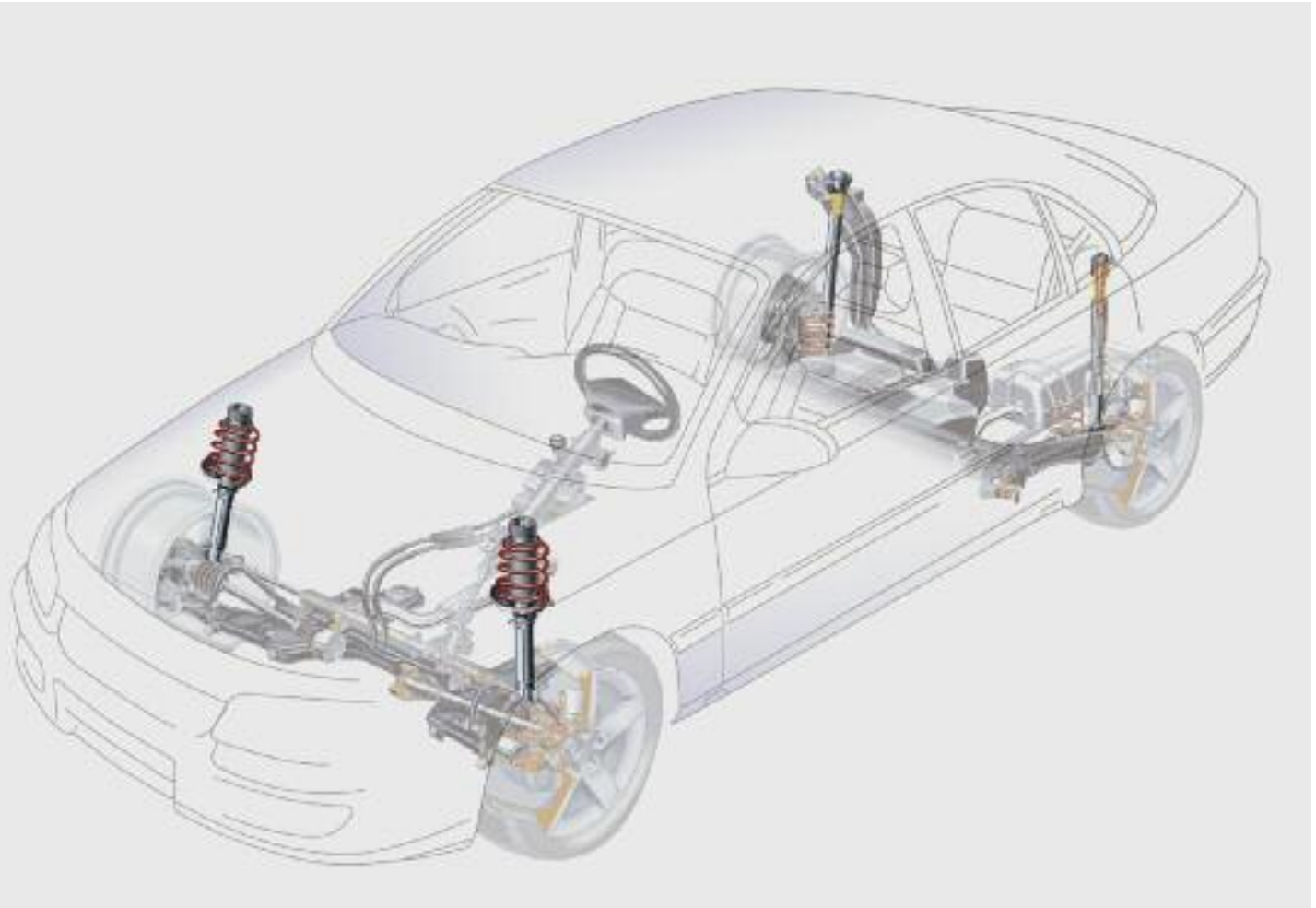
Tehnička obuka – podvozje automobila

Pregled sadržaja

Općenito o prigušivačima njihanja	
Zadaća, zahtjevi i način djelovanja	04
Amortizeri	
Jednocjevni amortizer	06
Dvocjevni amortizer	08
Prigušne komponente: Prigušni ventili, brtve, graničnici i zglobovi	10
Modul opružne noge	11
Izvedbe: Nosač opruge, poluga prigušivača, umetak opružne noge	12
Hidropneumatska regulacija visine: Opružni cilindar	13
Hidropneumatska regulacija visine: Nivomat	14
Varijabilni prigušni sustav CDC®	15
Dodatne komponente: Ležajevi opružne noge, servisna garnitura, opruge podvozja	16
Gumeno-metalni dijelovi	17
Ispitivanje podvozja	18
Motorsport, performantna podvozja	20
Dijagnoza smetnji u radu: Uzroci pogrešaka i vrste oštećenja	21
Slike oštećenja	
Amortizer propušta	24
Amortizer proizvodi zvukove	26
Oštećenja nastala primjenom sile	28
Problemi u okružju amortizera	29
Zaštita okoliša i odlaganje u otpad	30
Original SACHS Service	31

Općenito o prigušivačima njihanja

Zadaća, zahtjevi i način djelovanja



Zadaća

Amortizere je prema zadaći koju ispunjavaju ispravnije označiti kao prigušivače njihanja.

Nove tehnologije u lakoj gradnji, koja se ogleda u primjeni aluminija (hladnovučenog), magnezija ili čelika visoke čvrstoće (mikrolegiranog), pripadaju osnovnim kompetencijama tvrtke ZF Sachs AG.

Razvojem novih generacija vozila moduli opružnih prigušivača i aktivni prigušni sustavi sve više postaju jedan od standardnih zahtjeva proizvođača automobila.

Na ovim područjima tvrtka ZF Sachs AG zauzima vodeći položaj na svjetskom tržištu.

Konvencionalni amortizeri će se međutim i u budućnosti ugrađivati u motorna vozila.

Općenito o prigušivačima njihanja

Zadaća, zahtjevi i način djelovanja

Zahtjevi

Zahtjevi koje amortizeri moraju ispuniti su visoki: Oni moraju brinuti o sigurnom i udobnom ponašanju u vožnji, pri čemu vrijedi

- za udobnost što je moguće manje prigušenja
- za sigurnost u vožnji što je moguće više prigušenja.

Cilj je uravnotežen balans između udobnosti i sigurnosti.

Konvencionalni amortizeri imaju unaprijed definiranu stalnu silu prigušenja u korist sigurnosti. Ta visoka sila prigušenja nije optimalna za situacije u vožnji koje se neprekidno mijenjaju. To je dovelo do razvoja varijabilnih prigušnih sustava, koji se automatski prilagođavaju aktualnoj voznoj situaciji.

Djelovanje potpuno ispravnih amortizera

Sigurnost u vožnji

- Nema poskakivanja kotača na običnim cestama.
- Vozilo se pri kočenju ne zanosi u stranu.
- Nema zanošenja uslijed proklizavanja pri vožnji po zavojima.

Udobnost u vožnji

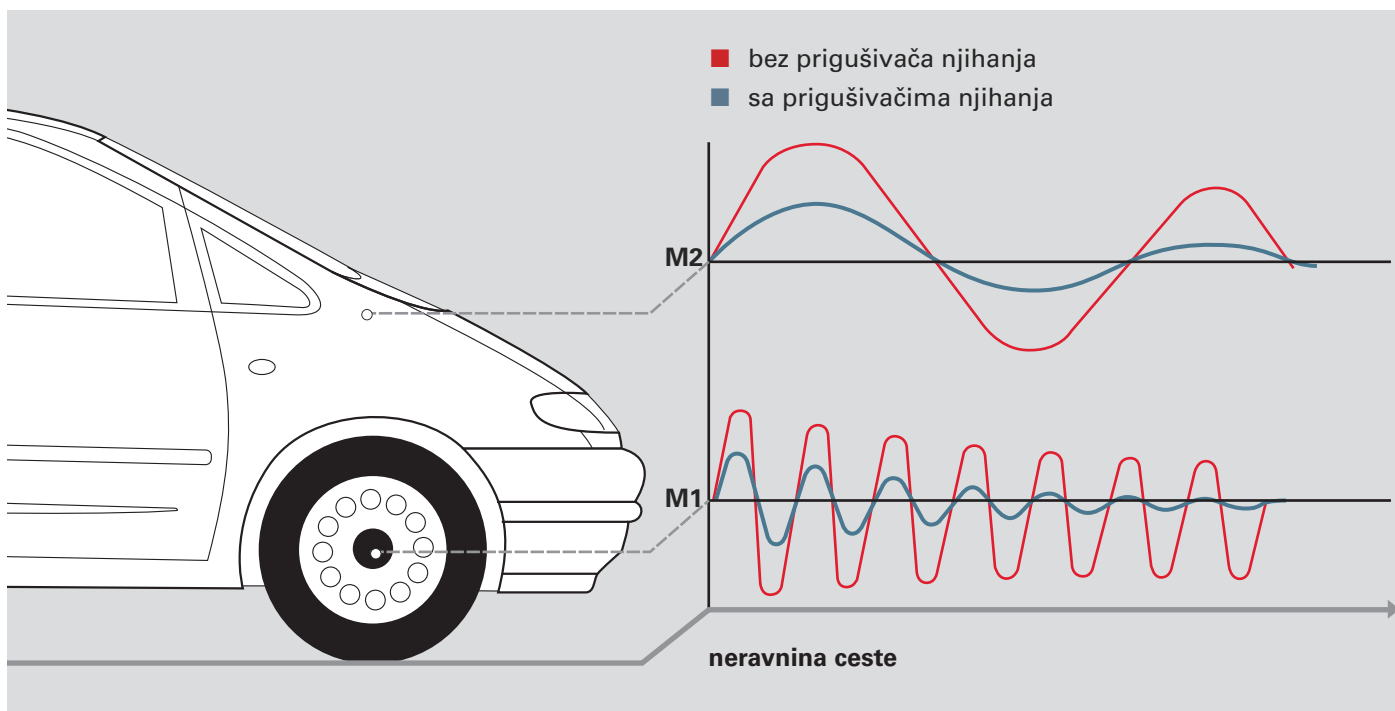
- Nema dugog prijelaznog ljuljanja šasije automobila.
- Nema utitravanja vozila pri izmjeničnim neravninama.
- Nema propinjanja šasije automobila pri ubrzavanju odnosno nema jakih poniranja pri kočenju.

Način djelovanja prigušivača njihanja

Pri prelasku preko neravnine opruge apsorbiraju udarac. One sprječavaju da **amortizirane komponente M2 = šasija automobila + teret** dođu u dodir s **neamortiziranim komponentama M1 = osovine i kotači**.

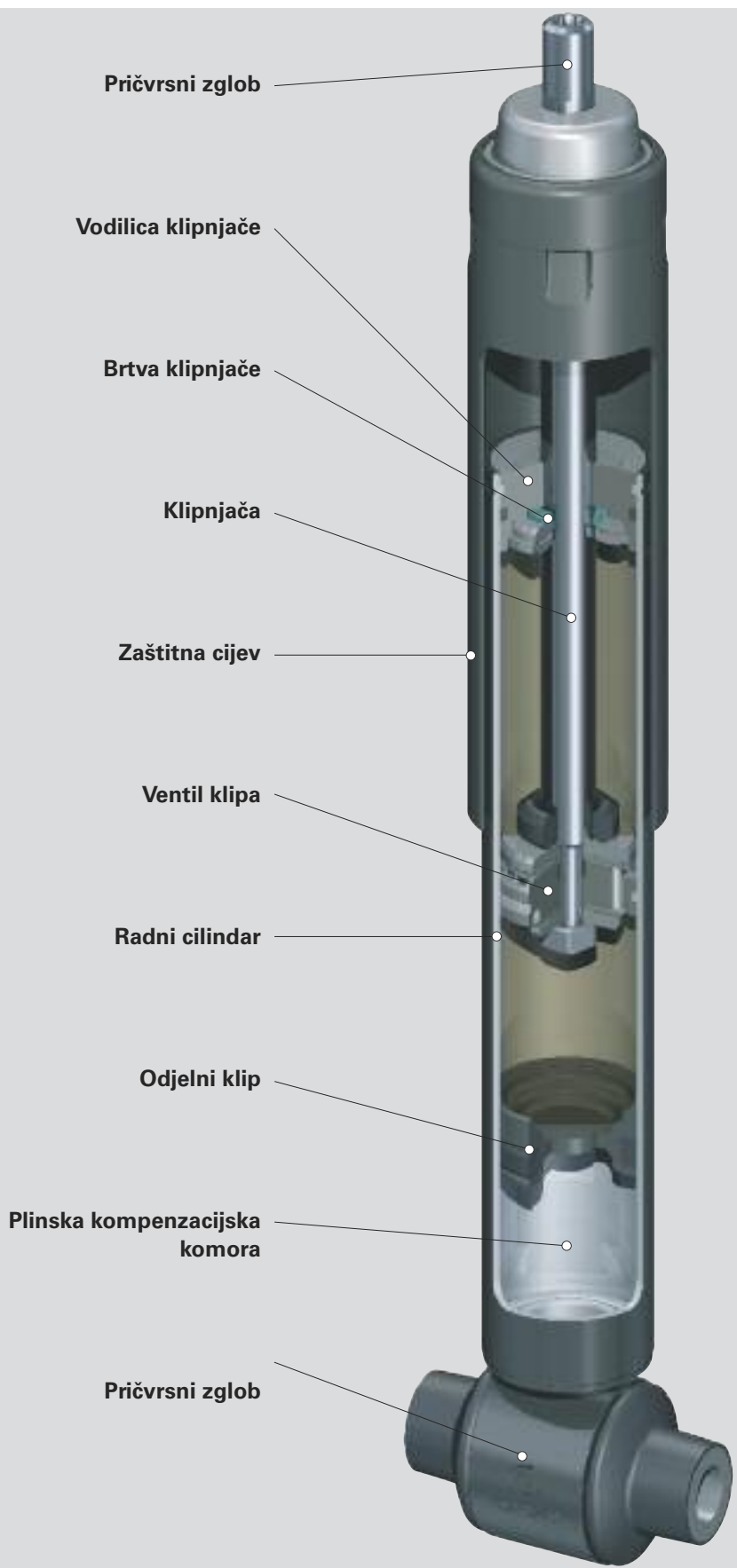
Nakon sabijanja opruge nastoje otisnuti amortizirane komponente od neamortiziranih.

Prigušivači njihanja smiruju tako nastala njihanja osovine i šasije.



Jednocjevni amortizer

Izvedba i funkcija



Izvedba

Kod plinskog amortizera u jednocjevnoj izvedbi radni cilindar je napunjen uljem i plinom pod tlakom od oko 25 do 30 bara.

Ulje i plin su pokretno postavljenim odjelnim klipom točno odvojeni jedan od drugoga.

Prigušni ventili za fazu razvlačenja i fazu sabijanja postavljeni su na klip. Prigušne sile za fazu razvlačenja i fazu sabijanja su neovisno jedna o drugoj ugođene opružnim pločicama i prigušnim provrtima na klip. Klipnjača, vodilica i brtva su visokoprecizni ugradbeni elementi, koji sigurno brtve radni cilindar od visokog tlaka ulja kako pri mirujućoj, tako i pri pokretnoj klipnjači.

Klipnjača je zahvaljujući tzv. "superfinish" postupku površinske obrade jedan od najfinije obrađenih dijelova u vozilu.

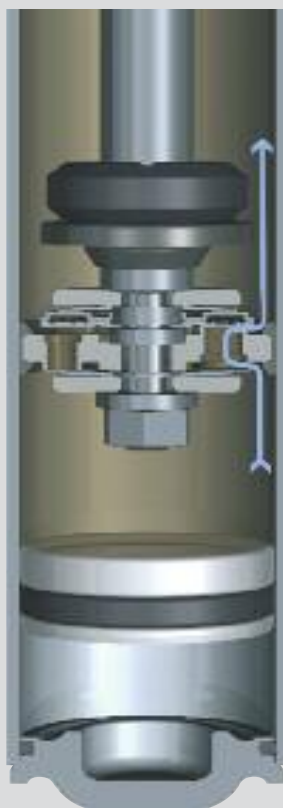
Brtva niskog trenja mehaničkim prednaprežanjem i dodatno unutarnjim pritiskom naliježe na klipnjaču.

Zaštitna cijev sprječava oštećenja klipnjače uslijed udaraca kamenja, nečiste vode i soli za posipanje.

Krivulje sile prigušenja se izrađuju za svaki tip vozila posebno, što znači da se određuju prema težini vozila, konstrukciji osovina i oprugama podvozja.

Jednocjevni amortizer

Izvedba i funkcija



Faza sabijanja

Njihanje vozila uzrokuje sabijanje amortizera. Ventil klipa pruža otpor ulju koje iz prostora ispod klipa struji prema gore. Gibanje prema dolje se usporava. Plinska kompenzacijska komora se sabija za volumen uvlačenja klipnjače.



Faza razvlačenja

Njihanje vozila uzrokuje razvlačenje amortizera. Ventil klipa pruža otpor ulju koje iz prostora iznad klipa struji prema dolje. Gibanje prema gore se usporava. Plinska kompenzacijska komora se rasterećuje za volumen izvlačenja klipnjače.

Funkcija

Prigušni ventili koji djeluju u smjeru sabijanja i razvlačenja reaguju na brzinu kojom se amortizer sabija odnosno razvlači. S porastom brzine povećava se i sila prigušenja.

Plinska komora koja je od ulja odvojena odjelnim klipom također izjednačava volumen uvlačenja i izvlačenja klipnjače. Pritom se odjelni klip giba u odgovarajućem smjeru prema dolje odnosno prema gore.

Visoka razina tlaka od 25 do 30 bara je nužna, kako bi se poduprle prigušne sile u smjeru pritiska.

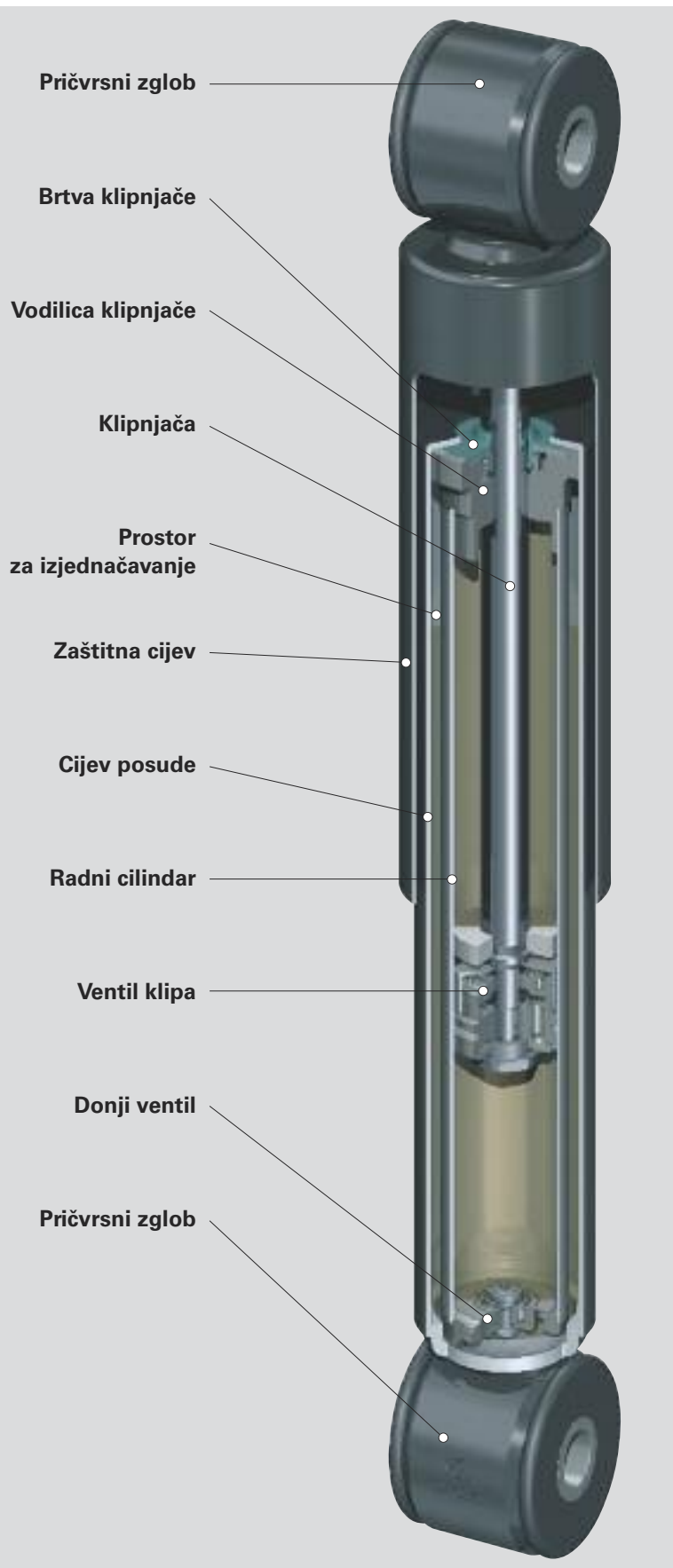
Pretlak djeluje korisno kroz

- točnu reakciju ventila i pri najmanjem hodu klipa
- smanjenje šumova, budući da se i pri najbržim gibanjima klipa sprječava stvaranje mjehurića (kavitacija)
- poboljšanje svojstava kotrljanja guma uslijed trajnog kontakta s podlogom

Jedan dio energije njihanja se u ulju pretvara u toplinu. U vožnji se amortizeri ovisno o opterećenju zagrijavaju.

Dvocjevni amortizer

Izvedba i funkcija



Izvedba

Dvocjevni amortizeri imaju dva prostora napunjena uljem: **Radni prostor**, u kome se gibaju klip i klipnjača i **prostor za izjednačavanje**. Prostor za izjednačavanje se nalazi između radnog cilindra i cijevi posude i napunjen je 2/3 uljem, a 1/3 zrakom ili plinom. Stoga dvocevni amortizeri imaju prednost kraće ugradbene duljine u usporedbi s plinskim amortizerima jednocjevne izvedbe.

Dvocjevni amortizeri mogu također biti izvedeni kao plinski amortizeri, pri čemu unutarnji tlak tada iznosi 6 do 8 bara. Time se dobivaju slične prednosti kao i kod jednocjevnih amortizera.

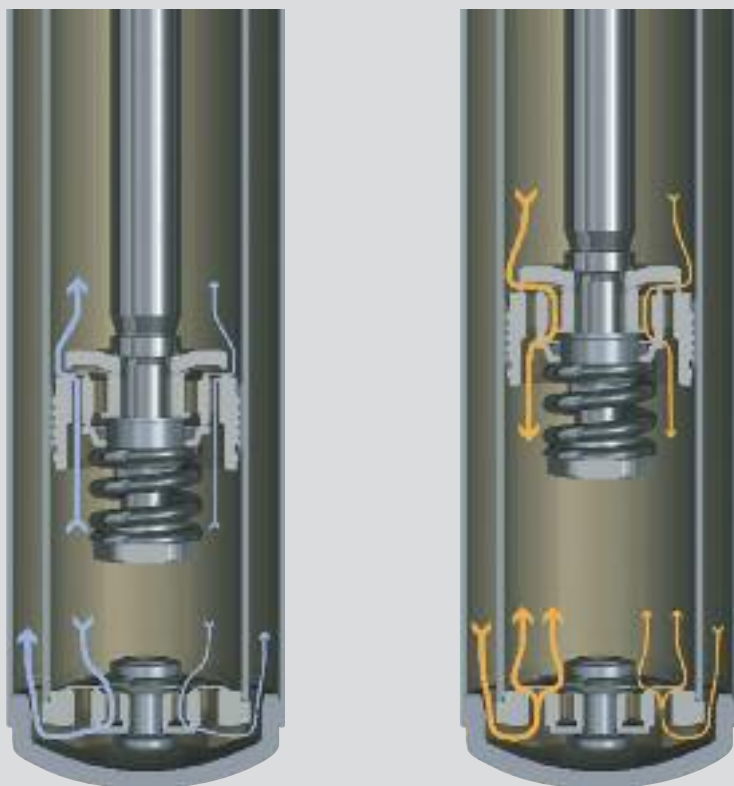
Prigušni ventili – donji i klipni – se sastoje od sustava opružnih pločica i ventila s prigušnim provrtima.

Klipnjača, vodilica i brtva su, kao i kod jednocjevnih amortizera, ugradbeni elementi visoke preciznosti.

Krivulje sile prigušenja se izrađuju za svaki tip vozila posebno, što znači da se određuju prema težini vozila, konstrukciji osovina i oprugama podvozja.

Dvocjevni amortizer

Izvedba i funkcija



Faza sabijanja

Njihanje vozila uzrokuje sabijanje amortizera. Pritom donji ventil određuje prigušenje. Ulje koje se istiskuje uvlačenjem klipnjače struji u prostor za izjednačavanje, pri čemu donji ventil tom strujanju pruža otpor i tako koči gibanje. Ventil klipa je otvoren. U ovom stanju on radi kao nepovratni ventil.

Faza razvlačenja

Njihanje vozila uzrokuje razvlačenje amortizera. Tu ventil klipa preuzima prigušenje. Ventil klipa pruža otpor ulju koje iz prostora iznad klipa struji prema dolje. Gibanje klipa prema gore se usporava. Kroz otvoren nepovratni ventil u donjem ventilu može opet neometano doći potrebno ulje iz prostora za izjednačavanje u radni prostor.

Funkcija

Prigušni ventili su tako izvedeni da se sila prigušenja automatski prilagođava brzini klipa. To znači, što se klip brže giba, to se stvara veća sila prigušenja.

Varijabilno prigušenje ovisno o opterećenju i hodu

Vario-tehnologija se primjenjuje u vozilima kad se računa s različitim opterećenjima, pa je teško naći optimalnu podešenost u području udobnosti.

Prigušenje u dva stupnja ostvaruje se putem jednog regulacijskog žlijeba u radnom cilindru amortizera. Regulacijski žlijeb se mehanički izrađuje u radnom cilindru. Ovisno o položaju i hodu klipnog ventila jedan dio ulja struji kroz žlijeb (hidraulički prenosnik). Time se sila prigušenja smanjuje.



Prigušne komponente

Prigušni ventili, brtve, graničnici i zglobovi

Ventil klipa



Donji ventil



Prigušni ventili

Izvedba i kombinacija dijelova ventila omogućuju veliki broj varijanti, tako da se za svaku konkretnu potrebu postiže optimalna karakteristika prigušenja (degresivna, progresivna, linearne karakteristike).

Sila prigušenja se sukladno danim zakonitostima povećava s porastom brzine klipa. Uobičajene orijentacijske vrijednosti za maksimalne sile prigušenja:

Automobil: sila razvlačenja oko 4.500 N /
sila sabijanja oko 2.200 N

Gospodarsko vozilo: sila razvlačenja oko 20.000 N /
sila sabijanja oko 6.000 N

Jednostruka brtva



Dvostruka brtva



Brtve

Efikasnost i životni vijek amortizera u odlučujućoj mjeri određuje brtva zajedno s vodicom i površinom klipnjače. Perbunan brtve su predviđene za temperature do 100°C (kratkotrajno 120°C), a Viton brtve do 160°C (kratkotrajno 200°C). Ovisno o zahtjevu i opterećenju primjenjuju se jednostruke ili dvostruke brtve.

Mehaničko-elastični graničnik razvlačenja



Hidraulički graničnik razvlačenja



Graničnici

Graničnici se koriste za ograničenje hoda klipnjače, a time i hoda opruga vozila. Graničnici sabijanja se nalaze iznad poklopca klipnjače ili na nekom drugom mjestu na vozilu.

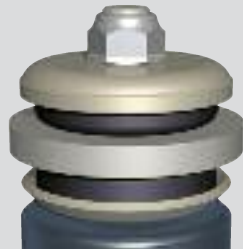
Vlačno opterećenje unutar amortizera ograničava se mehaničkim, mehaničko-elastičnim i hidrauličkim graničnicima.

Pri propinjanju graničnici razvlačenja drže također i osovinu vozila.

Prstenasti zglob



Klinasti zglob



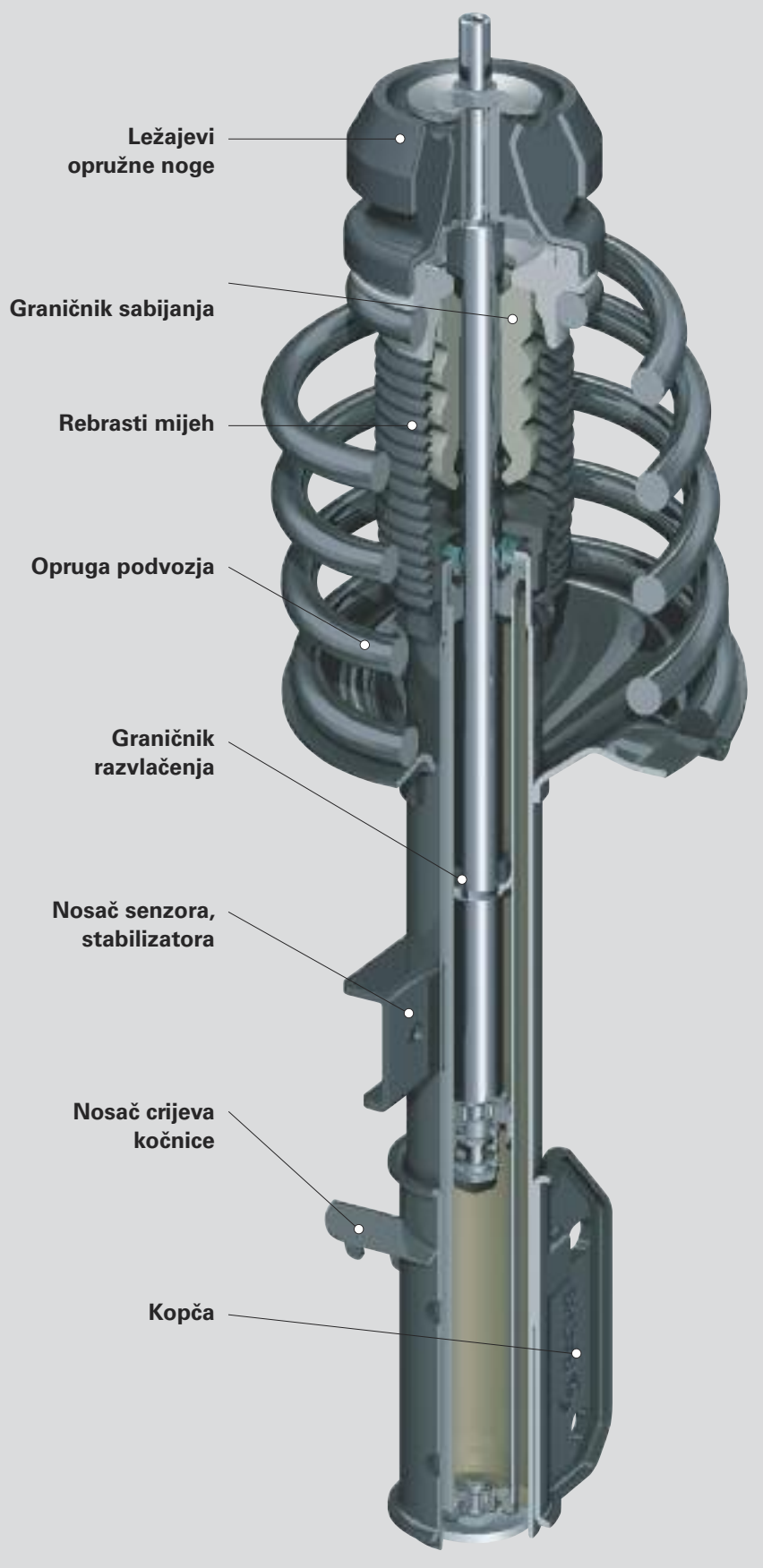
Zglobovi

Zglobovi su elastični, zvučno-izolirajući spojevi amortizera između šasije i osovine. Osim vlačnih i potisnih sila, oni također moraju preuzimati i kutna gibanja.

Prstenasti zglobovi se primjenjuju za veće kutne otklone, a klinasti zglobovi za manje i u svim smjerovima gotovo jednake otklone.

Modul opružne noge

Izvedba, zadaće i obilježja



Izvedba

Opružna noga svojom izvedbom odgovara dvocevnom amortizeru. U praksi se primjenjuje i plinska izvedba.

Uz funkciju prigušenja, opružna noga dodatno ispunjava i druge zadaće:

- Vodenje kotača zajedno s poprečnim ramenima
- Prihvatanje sila opruga vozila preko tanjuraste opruge
- Podupiranje momenata kočenja i ubrzanja
- Prijenos upravljačkih gibanja i sila

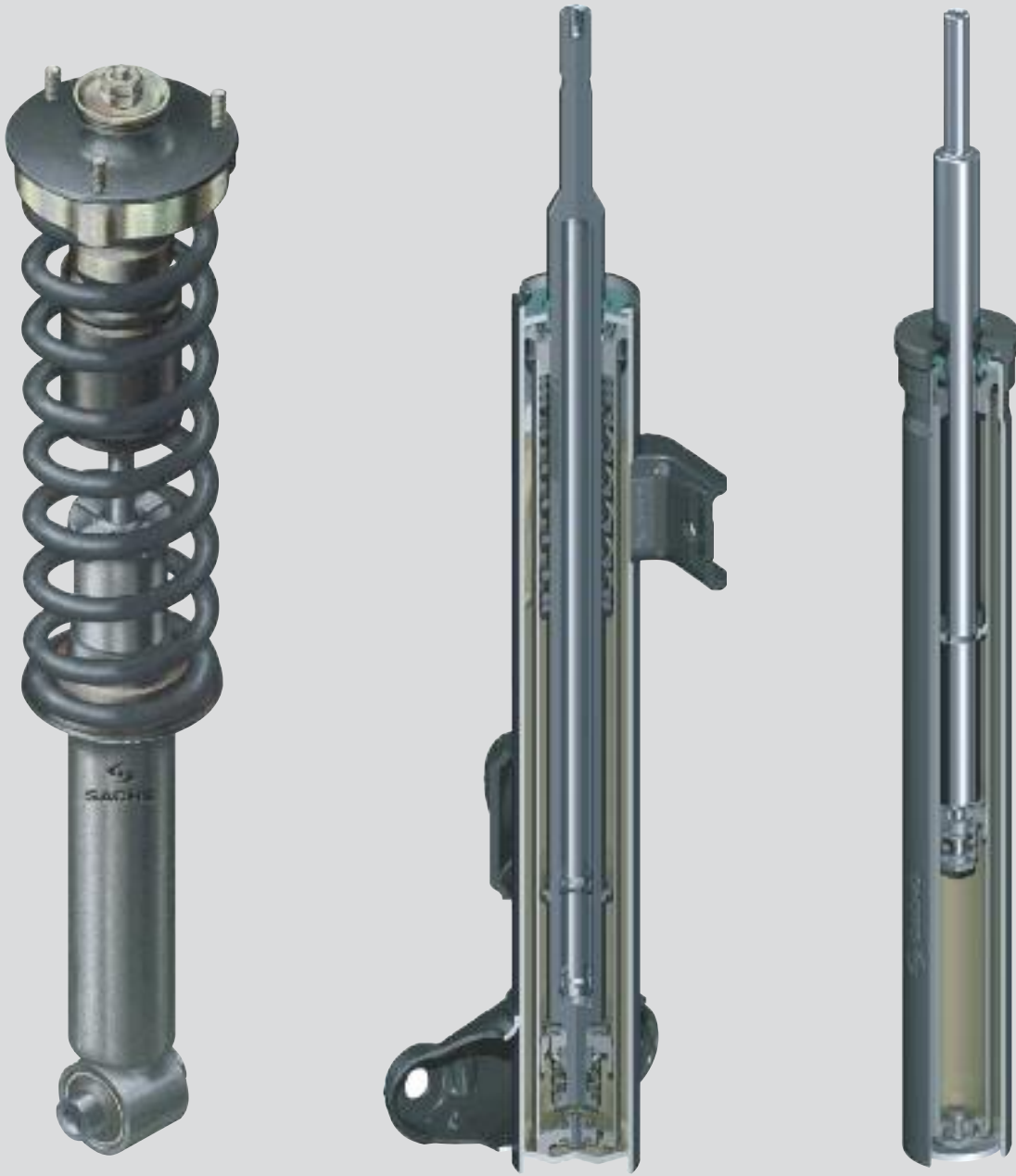
Posebna obilježja

- Klipnjače su posebno snažno dimenzionirane. Radi optimiranja težine koriste se šuplje klipnjače.
- Stabilno izvedene vodeće i brtvene jedinice sigurno prihvaćaju zakretna opterećenja.
- Klinasti zglobovi se nalaze u posebno izvedenim ležajevima opružne noge.
- Na cijevi posude su smješteni nosači za pričvršćenje na dijelove osovine (kopča) kao i kočiona crijeva te senzori.

Opružne noge se prije svega primjenjuju u automobilima, a također sve više i kod transportera.

Izvedbe: Razlike u usporedbi

Nosač opruge, poluga prigušivača, umetak opružne noge



Nosač opruge

- Prigušenje nihanja.
- Prihvata silu opruga vozila.
- Ne služi za vođenje kotača.

Poluga prigušivača

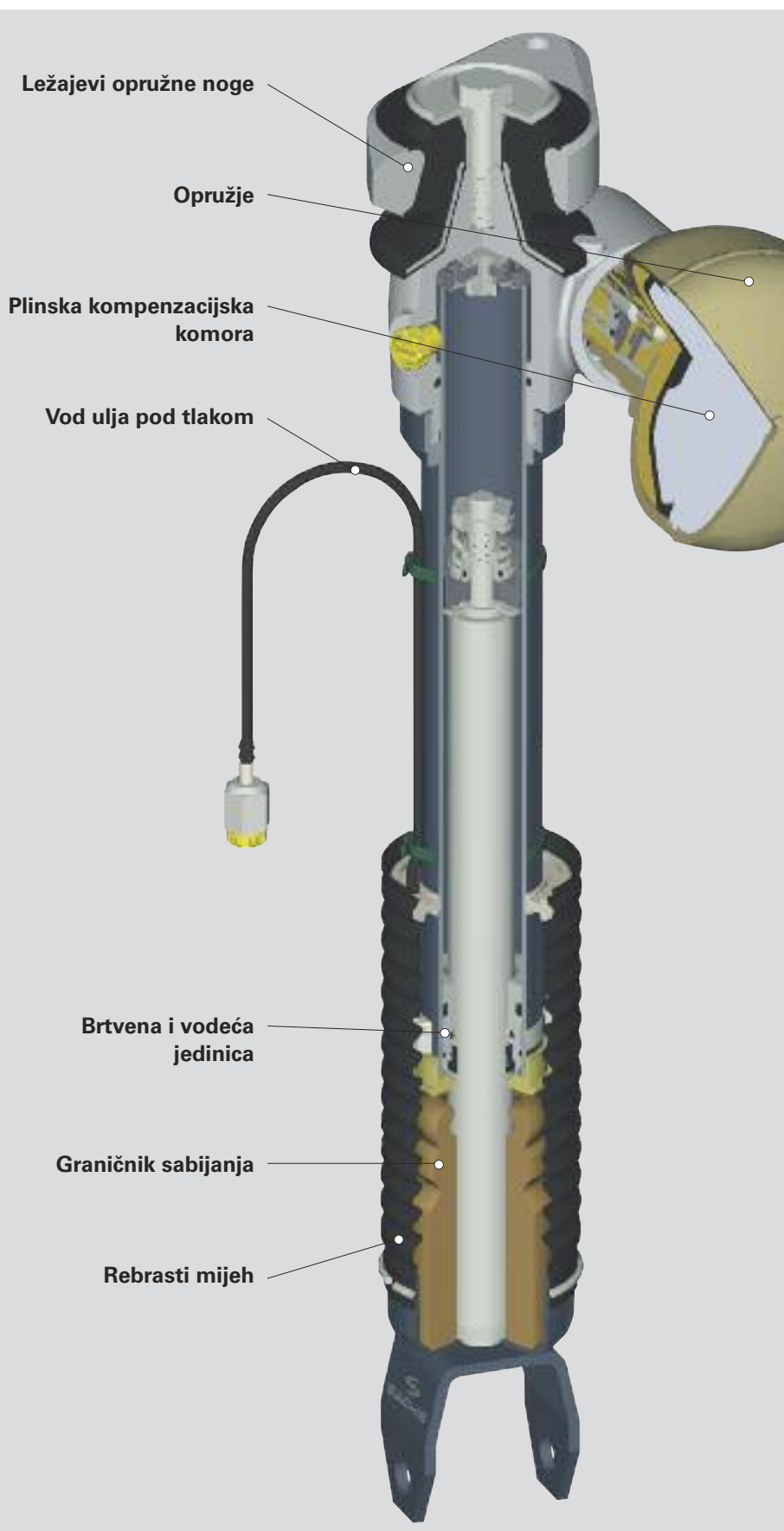
- Prigušenje nihanja.
- Ne prihvaća sile opruga vozila.
- Služi za vođenje kotača.

Umetak opružne noge

- Prigušenje nihanja.
- Cijev posude i umetak opružne noge spojeni ispunjavaju iste zadaće kao i opružna noga.

Hidropneumatska regulacija visine

Opružni cilindar: Izvedba i obilježja



Izvedba

Ova potpuno noseća izvedba po konceptu odgovara jednocjevnom amortizeru.

Usljed dotoka ili povrata ulja šasija vozila se preko klipnjače podiže ili spušta.

Potreban tlak ulja se uspostavlja središnjom hidraulikom vozila.

Visinu šasije automobila određuje poseban regulator.

Gornji i donji spojevi su izvedeni kao posebno snažni ležajevi opružne noge odnosno nosači, budući da opružni cilindar mora prihvatiti ukupan statički i dinamički teret šasije automobila.

Posebna obilježja su:

- Brtvena i vodeća jedinica u visokotlačnoj izvedbi za tlakove do 90 bara.
- Posebno snažna klipnjača.
- Ona mora nositi težinu šasije vozila.
- Amortizaciju vozila preuzima plinska komora unutar opružja, koja je premještena van.
- Ona se nalazi direktno na cijevi posude ili je povezana preko tlačnog voda i smještena na nekom drugom mjestu vozila.

Hidropneumatska regulacija visine

Nivomat: Izvedba i prednosti



Izvedba

Nivomat potpuno automatski postavlja optimalnu visinu vozila pri svim stanjima opterećenosti.

U kompaktnoj jedinici su ujedinjeni amortizeri te svi elementi za regulaciju visine kao što su pumpa, spremnik ulja, visokotlačni spremnik i regulator visine.

Energija za namještanje optimalne visine vozila dobiva se iz relativnog gibanja između osovine i šasijske vozila.

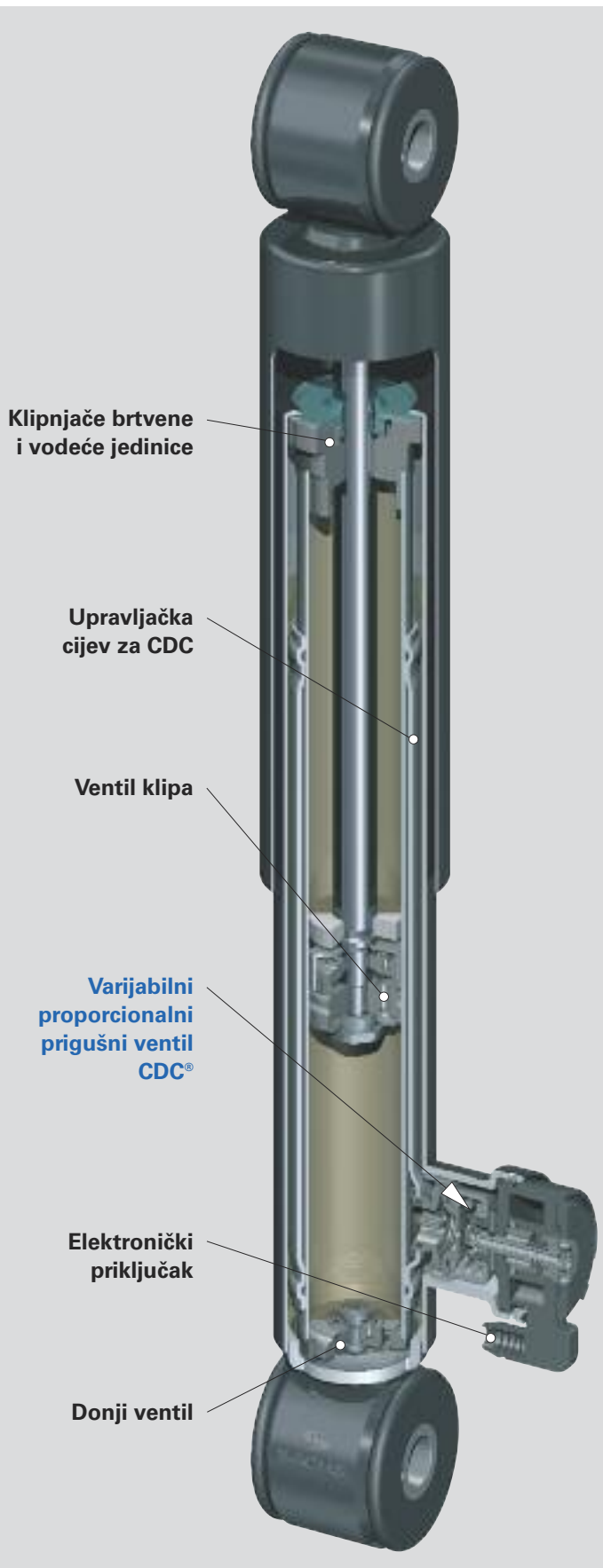
S porastom opterećenja pojačava se rad pumpe, što dodatno djeluje kao pojačavajuća sila prigušenja.

Prednosti:

- Udobnost u vožnji i sigurnost pri svakom opterećenju.
- Nivomat preuzima funkcije amortizera i opruge osjetljive na opterećenje.
- Ovisno o stanju ceste potpuno natovareno vozilo već nakon nekoliko stotina metara prijednog puta dostiže svoju normalnu visinu.
- Nema hidrauličkih ili električnih vodova.
- Puni hod opruga.
- Visina vozila ostaje ista, konstantan razmak od tla.

CDC®: Varijabilni prigušni sustav

Continuous Damping Control: Izvedba i funkcija



Varijabilni prigušni sustavi poboljšavaju upravljivost vozila, povećavaju sportsku dinamičnost i vožnju čine udobnijom i opuštenijom uz istodobnu beskompromisnu sigurnost.

CDC® prigušivači

Sustav **Continuous Damping Control** (kontinuirana kontrola prigušenja) posjeduje elektronički upravljani **proporcionalni prigušni ventil**. Ovisno o položaju ventila dovod ulja se proširuje (meko) ili sužava (tvrdo).

Senzori nadziru sve utjecaje poput stanja ceste, opterećenja, gibanja vozila pri ubrzanju, kočenju ili vožnji po zavojima te ponašanja vozača.

Signali senzora se obrađuju u upravljačkom uređaju. On svake dvije milisekunde računa potrebne prigušne sile i šalje podatke proporcionalnom prigušnom ventilu. Preko tog ventila se tada prigušne sile nestupnjevito i automatski prilagođavaju dotičnoj situaciji u vožnji i stanju ceste.

U teškim situacijama u vožnji prigušenje automatski postaje tvrde.

Ovako optimiranim prigušenjem vozač je aktivno potpomognut s više sigurnosti i udobnijom upravljivošću vozila.

Prednosti:

- Porast sigurnosti zahvaljujući optimiranju prigušenja
- Smanjenje naginjanja, klimanja i vertikalnih gibanja
- Kraći putovi kočenja zahvaljujući povećanom priganju na podlogu
- Brži odaziv upravljačkog sklopa
- Bolja kontrola pri prestrojavanju

CDC® prigušivači nalaze primjenu kako kod automobila tako i kod gospodarskih vozila.

Dodatne komponente

Ležajevi opružne noge, servisna garnitura i opruge podvozja



Funkcija amortizera može biti samo toliko dobra koliko joj to okolne komponente dopuštaju.

Stoga pri zamjeni amortizera također bezuvjetno treba provjeriti i oštećenost odnosno pohabanost ležajeva opružne noge, servisne garniture (koja se sastoji iz graničnika sabijanja i rebrastog mijeha ili zaštitne cijevi) te opruge podvozja.

Posljedice neispravnosti dijelova mogu biti višestruke:

Ležajevi opružne noge:

- Kotači se ne vode precizno.
- Gume nisu u optimalnom kontaktu sa cestom.
- Neprecizne reakcije upravljačkog sklopa.
- Produljenje puta kočenja.
- Pojačano stvaranje buke.
- Manja apsorpcija vibracija.

Servisna garnitura:

- Probijanje amortizera, što ima za posljedicu havariju donjeg ventila.
- Oštećenje klipnjače uslijed udaraca kamenja, vode i zaostataka soli. To vodi k preuranjenom habanju.

Opruge podvozja:

- Gume nisu u optimalnom kontaktu sa cestom
- Lagano zanošenje vozila u stranu
- Probijanje amortizera zbog nedostatka napetosti opruge.

Ležajevi opružne noge



potrošeni



novi

Graničnici sabijanja



potrošeni



novi

Opruge



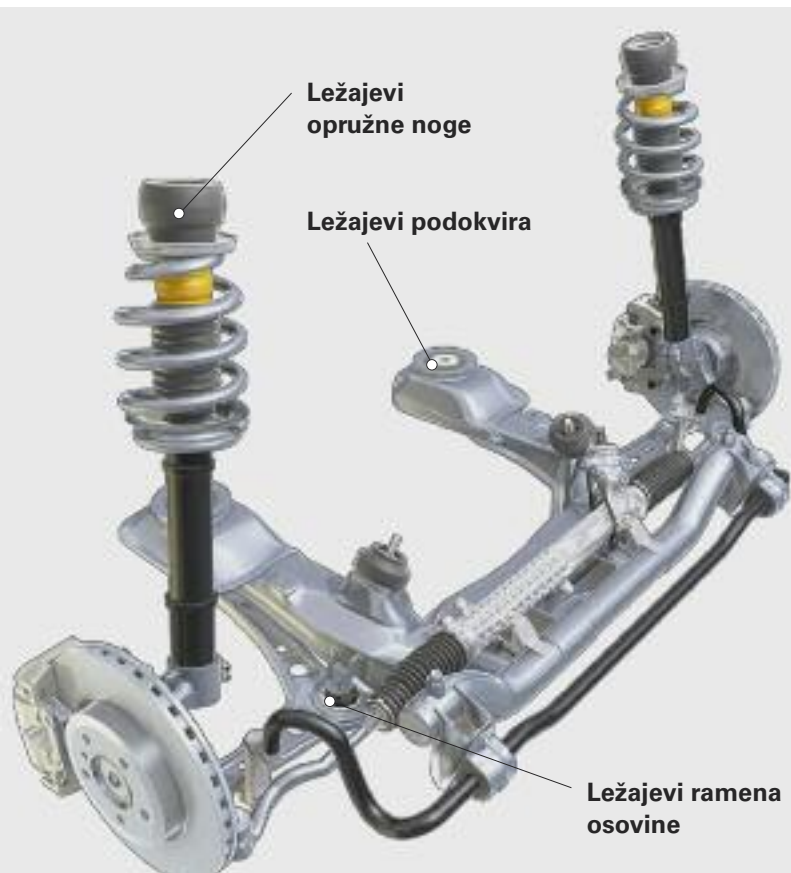
potrošeni



novi

Gumeno-metalni dijelovi

Funkcija



Moderne konstrukcije podvozja su vrlo kompleksni sustavi s

- **ramenima** koja vode kotače
- **amortizerima** brzih reakcija
- visokopreciznim **gumeno-metalnim ležajevima**

Svi ovi elementi zajedno su odgovorni za voznu dinamiku i stabilnost vozila.

Pri kontroli podvozja stoga posebno treba provjeriti gumeno-metalne dijelove. Kao i amortizeri, oni značajno pridonose optimalnom ponašanju u vožnji, a kada su istrošeni umanjuju sigurnost i udobnost.

Gumeno-metalni dijelovi ne suzbijaju samo njihanja, već također i sprječavaju prenošenje zvukova pogona i kotrljanja guma na karoseriju.

- **Ležajevi opružne noge** su gornje pričvrstne točke između opružne noge i karoserije. Oni podupiru težinu vozila i odjeljuju od zvukova kotrljanja guma i vibracija. Podešavanjem karakteristika je moguće vrlo jako utjecati na ponašanje u vožnji i udobnost.
- **Ležajevi podokvira** povezuju podokvir i karoseriju. Oni podupiru dinamičke sile vožnje, izoliraju zvukove i njihanja te time povećavaju udobnost vožnje.
- **Ležajevi ramena osovine** omogućuju definirano gibanje upravljača. Oni umanjuju vibracije koje nastaju npr. tijekom ubrzavanja i kočenja



Ispitivanje podvozja

Metode ispitivanja

Na ispravnost i životni vijek amortizera utječe puno faktora.

Stanje ceste, opterećenost, kilometraža, način vožnje i utjecaji okoliša kao što su hladnoća, toplina, prašina, prljava i slana voda jako troše amortizere.



Opasnosti izazvane neispravnim amortizerima:

Amortizeri se rijetko iznenada pokvare. Oni se troše polagano, tako da se vozač postupno privikava na umanjenu sposobnost prigušenja.

Posebno u kritičnim situacijama oslabljeni amortizeri imaju opasne posljedice:

- Vozilom se teško upravlja u zavojima i dolazi do zanošenja.
- Vozilo reagira osjetljivo na bočni vjetar.
- Put kočenja se produljuje.
- Amortizeri probijaju pri većim neravninama podloge ili rupama na cesti.
- Rizik od proklizavanja po mokrim cestama se povećava, vozilo dopijeva izvan kontrole.

Preporučamo redovitu provjeru podvozja.

Nedostatne metode ispitivanja:

- Kod metode ljuľanja se blatobran vozila rukom snažno optereti i odmah otpusti. Pritom bi iz prijelaznih njihanja trebalo biti moguće izvući zaključak o ispravnosti amortizera. Budući da se time ne dostižu sile razvlačenja i sabijanja u sigurnosnom području, ovo može biti samo subjektivna procjena.
- Provjerom rukom, razvlačenjem i stiskanjem amortizera mogu se prepoznati samo potpuno neispravni amortizeri.

Ispitivanje podvozja

Metode ispitivanja

Prikladne metode ispitivanja:

- Točno određivanje prigušnih sila u smjeru razvlačenja i sabijanja moguće je samo **specijalnim mjernim strojevima i to na amortizerima koji su prethodno izvađeni**. Ova ispitna mjesta Udruge njemačke autoindustrije (VDA) su skupa i stoga nalaze primjenu isključivo kod proizvođača amortizera i vozila.
- Provjera **uređajem za ispitivanje podvozja** (tzv. **shock tester**) je praktična metoda i za radionice vrlo preporučljiva. Nedostaci podvozja se prepoznaju u roku do nekoliko minuta, a rezultati provjere se prikazuju u vidu dijagrama. Usporedba sa sigurnosnim vrijednostima daje jasan iskaz o sigurnosnom stanju podvozja.
- **Usporedba vožnje s novim vozilom istoga tipa** može isto tako omogućiti procjenu sposobnosti podvozja vozila koje se ispituje.
- Za radionice je neizostavna **vizualna provjera podvozja**, pri kojoj se već mogu prepoznati neispravni dijelovi:
 - Primjetni tragovi ulja na amortizerima. Pažnja! Ne smije se zamijeniti s normalnim uljnim isparenjima u gornjem području amortizera, sa sredstvom za zaštitu donjeg postroja nanesenom na cijev posude ili nahvatanom prljavštinom sa ceste.
 - Potrošeni graničnici sabijanja
 - Neuobičajene pojave trošenja guma



Motorsport, performantna podvozja

High-tech rješenja za motorsport i cestu



Motorsport

ZF Sachs Race Engineering GmbH nudi za seriju trkaćih vozila Formule 1, za touring automobile, rally vozila i kamione za utrke posebno razvijene visokoučinkovite amortizere.

U motorsportu proizvođači moraju dokazati svoju sposobnost pod najtežim uvjetima. Pritom se pod ekstremnim uvjetima testiraju novi materijali, laka gradnja i postojanost. Vrhunac su rotacijski prigušivači za Formulu 1. Umjesto uobičajena tri prigušivača na stražnjoj osovini glavni zadatak preuzimaju dva rotacijska prigušivača, koji su integrirani u polugama upravljača. Vrijedna iskustva iz motorsporta sa širokim razvojnim i proizvodnim saznanjima također su upotrebljiva za serijsku proizvodnju.

Performantna podvozja

Program za sportski način vožnje i izgled vozila.

SACHS performantna sportska podvozja i SACHS performantna podvozja s navojem.

Sastavni dijelovi podvozja s navojem su četiri dvocjevna plinska amortizera sa specijalno usklađenim oprugama, jedinica za podešavanje, te u slučaju da je to tehnički neophodno, spojnica za promijenjeni spoj stabilizatora.

Vijčanim prstenovima je visina nestupnjevito podesiva, čime je moguće spuštanje vozila do 60 mm.

SACHS performantna podvozja s navojem su krucé ugođena od SACHS performantnih sportskih podvozja. Tako opremljeno podvozje ostaje potpuno prikladno za svakodnevnu upotrebu sa sportski specifičnom podešenošću vozila. Treba paziti na zakonske zahtjeve na razmak vozila od tla koje se mogu razlikovati od države do države.



Dijagnoza smetnji u radu

Uzroci pogrešaka i vrste oštećenja

Sigurna procjena smetnji u radu ili oštećenja kod amortizera zahtjeva metodično postupanje.

Samo tako je zajamčeno da se stvarni uzrok jasno prepozna i da može biti sigurno otklonjen.

- Važno je točno utvrđivanje nedostatka.
- Najprije treba konsekventno potražiti moguće izvore pogreške. Ne treba odmah rastavljati kompletni sustav.
- Nakon vađenja odgovarajućeg dijela treba precizno analizirati područje u kome je došlo do pogreške – također i okolinu – i pobrinuti se da su sve ostale mogućnosti smetnji isključene.
- Pri ugradnji proizvoda valja uvijek provesti sve stručne kontrole.

Napomene i savjeti

Transport i skladištenje amortizera

- U horizontalnom položaju (transport / skladištenje) kod dvocjevnih amortizera u radni prostor može dospjeti zrak. Taj se zrak da lako ukloniti višestrukim stiskanjem i razvlačenjem amortizera (klipnjača prema gore).
Amortizeri se također sami odzračuju nakon kraće vožnje.

Montaža i pričvršćivanje amortizera

- Tijekom pričvršćivanja amortizera (klinasti zglobovi / ležajevi opružne noge) treba obvezno paziti na ispravan raspored dijelova.
- Pričvršćenost amortizera te stanje upravljačkih i gumeno-metalnih dijelova treba provjeravati pri svakom servisu.
- Pričvršne klinove kod prstenastih zglobova treba neznatno premazati mašću. Gumene dijelove treba zaštititi od masti.

Opća napomena

- **Pažnja** Sredstvo za zaštitu donjeg postroja i prljavština sa ceste nahvatana na amortizerima često se greškom zamjenjuju s nezabrtvljenošću.

Smetnje u radu

Uzroci i pomoć

Amortizer probija

Defekt ograničenja hoda opruge vozila

- Provjeriti graničnik hoda opruge i po potrebi ga zamijeniti novim.

Amortizer ima nedovoljno djelovanje

- Ugraditi nove amortizere.

Zvukovi (klepetanje, ropotanje itd.)

Pričvršćenje amortizera labavo

- Ispravno pričvrstiti amortizere. Paziti na zatezni moment!

Zaštitna cijev zapinje o cijev cilindra

- Provjeriti pomak na ovjesu amortizera i po potrebi popraviti.

Amortizeri potrošeni

- Ugraditi nove amortizere.

Potrošeni ležajevi opružne noge

- Zamijeniti ležajeve opružne noge novima.

Amortizeri ne djeluju

Oštećena klipnjača, potrošena brtva ili ventili

- Ugraditi nove amortizere.

Amortizeri nezabrtvljeni / bitan gubitak ulja

Brtva klipnjače potrošena

- Ugraditi nove amortizere.

Klipnjača oštećena kliještima prilikom montaže

- Ugraditi nove amortizere.

Sloj kroma na klipnjači skinut (oguljen)

- Ugraditi nove amortizere.

Amortizeri pretvrđi u djelovanju

Ugrađeni pogrešni amortizeri

- Ugraditi amortizere prema katalogu.

Prigušni ventili nisu ispravni

- Ugraditi nove amortizere.

Smetnje u radu

Uzroci i pomoć

Amortizeri premekani u djelovanju

Ugrađeni pogrešni amortizeri

- Ugraditi amortizere prema katalogu.

Amortizeri pohabani

- Ugraditi nove amortizere.

Loše vozne karakteristike

Prigušno djelovanje je popustilo

- Ugraditi nove amortizere.

Prenizak tlak zraka u gumama

- Uspostaviti tlak zraka prema propisu.

Vozilo pogrešno opterećeno

- Ispraviti opterećenje.

Izbijeni dijelovi upravljača ili potrošeni gumeno-metalni dijelovi podvozja

- Zamijeniti komponente novima.

Neuobičajeno habanje profila guma

Razmak među kotačima nije ispravan ili su kotači nakošeni

- Provjeriti podešenost i po potrebi ispraviti.

Dijelovi upravljačkog sklopa / gumeno-metalni dijelovi podvozja potrošeni

- Zamijeniti komponente novima.

Amortizeri pohabani

- Ugraditi nove amortizere.

Amortizer propušta

Uzroci

Ako se amortizeri čine nezabrtvljenima, to ne mora zaista biti tako.

Određeno "znojenje" je normalno i za podmazivanje brtve klipnjače čak neophodno.

Nikada ne procjenjivati amortizere nakon vožnje po kiši – amortizeri moraju biti suhi.

Stoga:

- Amortizere primati suhim prstima. Ostanu li prsti suhi, amortizer je zabrtvljen.
- U slučaju sumnje amortizere treba prebrisati. Nakon nekoliko dana iznova provjeriti!

Uljna magla na amortizeru



Uzrok:

- Pri svakom hodu klipnjača uzima jednu vrlo malu količinu ulja iz radnog prostora za podmazivanje brtve.

Rezultat:

- Na potpuno suhom amortizeru je vidljiv tanak sloj uljne magle.

Primjedba:

To nije pogreška. S porastom vremena upotrebe ova uljna magla može biti vidljiva na približno 1/3 cijevi posude.

Na amortizeru ima uočljivih tragova ulja



Uzrok:

- Brtve klipnjače potrošene uslijed
 - dugog vremena upotrebe
 - teškog naprezanja
 - pijeska ili prljavštine sa ceste

Rezultat:

- Gubitak ulja i smanjenje prigušne sile

Amortizer propušta

Uzroci

Sredstvo za zaštitu donjeg postroja na amortizerima



Uzrok:

- Sredstvo za zaštitu donjeg postroja ili vosak za konzerviranje su nanaseni na amortizere.

Rezultat:

- Simulira gubitak ulja.
- Ograničen odvod topline.

Primjedba:

Zaštiti podnice nije mjesto na amortizerima, dakle otkloniti! Također se i nakupljena prljavština sa ceste često pogrešno tumači kao nezabrtvljenost.

Sloj kroma na klipnjači skinut (oguljen)



Uzrok:

- Jako naprezanje amortizera u stanju ugradnje.
- Neporavnata mjesta pričvršćenja.

Rezultat:

- Habanje brtve i vodilice klipnjače, stoga gubitak ulja i učinka.

Primjedba:

Amortizere uvijek zategnuti tek kada vozilo stoji na kotačima.

Oštećena klipnjača



Uzrok:

- Pri montaži je klipnjača podupirana kliještima, stoga joj je površina oštećena.

Rezultat:

- Hrapava klipnjača razdire brtvu. Posljedica toga su gubitak ulja i učinka.

Primjedba:

Klipnjača se smije podupirati samo posebnim alatima.

Amortizer proizvodi zvukove

Uzroci

Zvukovi pri progibu opruga ne moraju bezuvjetno dolaziti od neispravnih amortizera.

Stoga valja provjeriti:

- Ovjes osovina
- Gumice stabilizatora
- Pokrivne kapice
- Neučvršćene predmete u prtljažniku

Potrošeni i izbijeni gumeni zglobovi



Uzrok:

- Normalno habanje nakon dugotrajnog korištenja.
- Habanje zbog pijeska (brusno djelovanje).
- Habanje uslijed vožnje s previsokom visinom zbog krivo postavljene visine zračnog ovjesa vozila.

Rezultat:

- Zvukovi (klepetanje, ropotanje).

Otisci navoja u blazinici



Uzrok:

- Nedovoljan zatezni moment.

Rezultat:

- Zvukovi uslijed zazora između blazinice i vrhova navoja.

Amortizer proizvodi zvukove

Uzroci

Oguljena mjesta na umetku opružne noge



Uzrok:

- Nedovoljan zatezni moment.
- Pričvršćeno starim vijčanim elementima.
- Dijelovi pribora (plastični prsten) nisu montirani.

Rezultat:

- Umetak opružne noge klepeće.

Pištanje prigušnih ventila



Uzrok:

- Pokrivna kapica nije montirana.

Rezultat:

- Amortizeri se jasno čuju pri radu.

Primjedba:

Pokrivna kapica prigušuje normalne radne zvukove amortizera.

Pogrešno montirani dogradni elementi



Uzrok:

- Dogradni elementi na klinastom zglobu nepotpuno ili pogrešno montirani.

Rezultat:

- Zazor u zglobu.
- Guma zgloba prejako prenapregnuta.

Primjedba:

Pridržavati se propisanog zateznog momenta.
Također paziti na ispravan redoslijed dijelova zgloba.

Amortizeri – oštećenja nastala primjenom sile

Uzroci

Nesreća ili ozbiljna pogreška pri ugradnji dovode do većih oštećenja.

Stoga:

- Paziti na oštećenja na osovinama i pričvršćenjima amortizera.
- Premjeriti osovine.

Amortizer blokira



Uzrok:

- Savijena klipnjača, npr. uslijed sudara.
- Ekstremno naprezanje, npr. uslijed greške pri ugradnji.

Rezultat:

- Klipnjača zaglavljena u vodilici.

Klinasti zglob otkinut



Uzrok:

- Amortizer ugrađen prenapregnut.
- Pričvrсна matica pritegnuta prevelikim zateznim momentom.

Rezultat:

- Pretegnutost materijala, klinasti zglob se otkida.

Primjedba:

Ni u kom slučaju ne upotrebljavati udarne odvijače.

Zglobni otvor napuknut ili potpuno otkinut



Uzrok:

- Krajnji graničnik hoda opruge vozila u kvaru ili ne postoji (npr. uslijed nesreće). Amortizer mora preuzeti funkciju krajnjeg graničnika i stoga biva preopterećen.
- Visina zračnog ovjesa nije ispravno namještena.
- Preopterećenje uslijed ekstremne upotrebe na lošim cestama.

Rezultat:

- Funkcija amortizera je ograničena ili u potpunosti izgubljena: Vozilo pliva, čuje se buka.

Problemi u okružju amortizera

Uzroci

Kod velikog broja svih kvarova podvozja također su pogođene i dodatne komponente odnosno one su te kvarove i prouzročile.

Stoga:

- Prilikom zamjene amortizera također obnovite i ležajeve opružne noge te servisne garniture (graničnik sabijanja i rebrasti mijeh).

Potrošeni ležajevi opružne noge



Uzrok:

- Prirodno starenje.
- Preopterećenje dovodi do naprezanja pri rasterećenju, napukline.
- Prljavština haba ugrađene kuglične ležajeve.
- Kvar uslijed pogrešne montaže ili pogrešnog redoslijeda ugrađenih elemenata.

Rezultat:

- Kotači se ne vode precizno.
- Nema optimalnog kontakta sa cestom.
- Produljenje puta kočenja.
- Neprecizne reakcije upravljačkog sklopa.
- Pojačano stvaranje buke.

Graničnik sabijanja u kvaru



Uzrok:

- Prirodno starenje.
- Habanje uslijed krupne prljavštine.
- Prenaprezanje (lom opruge, nestručno spuštanje vozila itd.).

Rezultat:

- Dijelovi graničnika sabijanja se mogu zaglaviti između brtve i klipnjače, amortizer postaje nezabrtvljen.

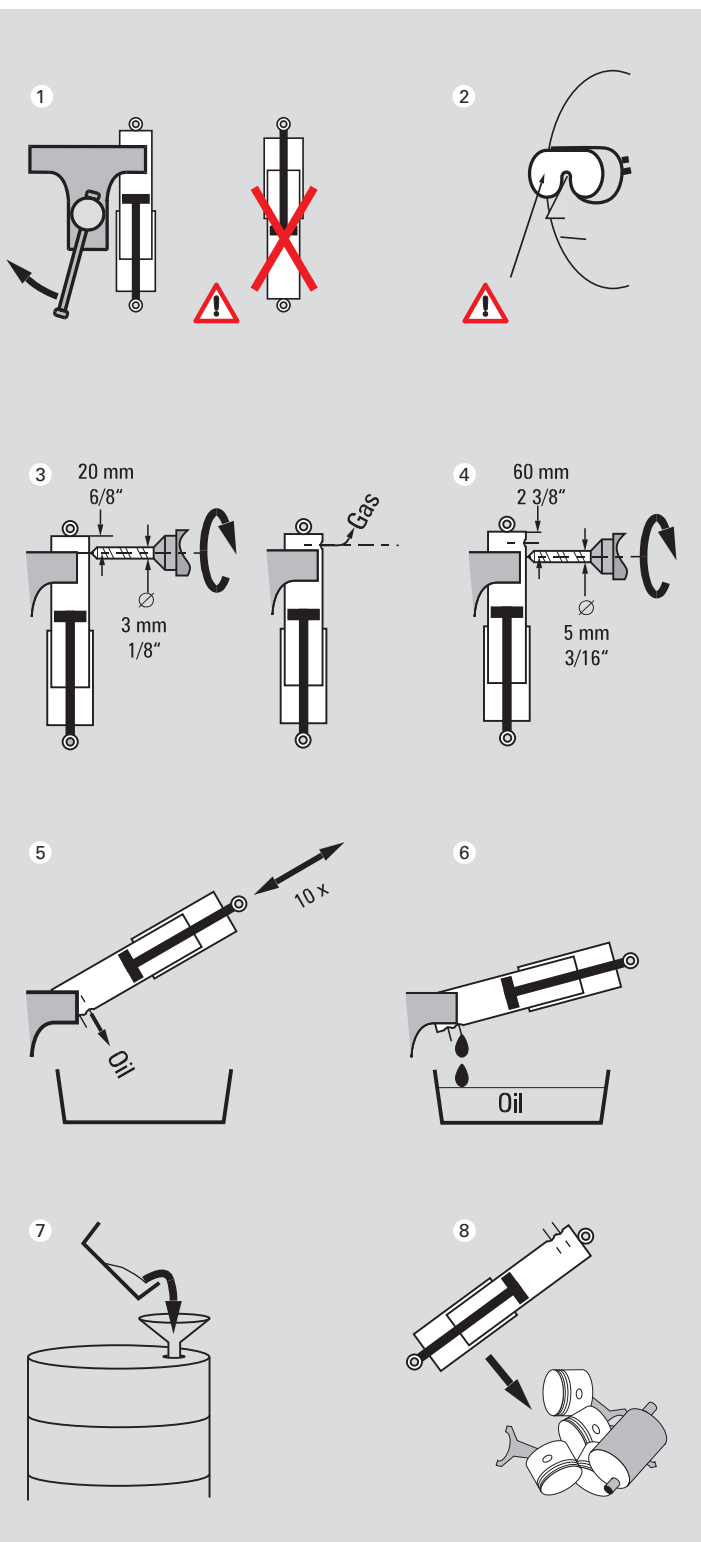
Zaštita okoliša i odlaganje u otpad

Stručno odlaganje amortizera u otpad

Zaštita okoliša predstavlja jedan od naših primarnih poslovnih ciljeva.

U kvalitetu proizvoda ne spadaju samo optimalna funkcija, dugi životni vijek i neproblematična ugradnja, već također i čuvanje resursa te zaštita okoliša.

Pod time podrazumijevamo razvoj proizvoda, proizvodnju te ekološko odlaganje u otpad.



Svim našim amortizerima priložene su upute o odlaganju u otpad.

Opće napomene

Amortizere ne otvarati niti zagrijavati!

Cijev posude se može raspuknuti i ulje izbiti van. Plinski amortizeri se nalaze pod tlakom i do 30 bara!

Amortizere ne bacati bez razmišljanja u prirodu niti u običan otpad!

Amortizeri sadrže mineralno ulje, koje uzrokuje teško zagađenje okoliša čitavog tla, podzemnih i nadzemnih voda.

Zbrinjavanje u stručnoj radionici

Ukoliko se amortizeri ne predaju certificiranom odlagalištu otpada, treba uz uvažavanje propisa o zaštiti na radu i zaštiti okoliša obaviti sljedeće radove:

1. Amortizere utezati u škripac isključivo s klipnjačom prema dolje.
2. Koristiti zaštitne naočale.
3. Kod plinskih amortizera najprije probušiti prostor s plinom (\varnothing 3 mm) i ispustiti plin.
4. Probušiti prostor s uljem (\varnothing 5 mm).
5. Ispumpati i sakupiti ulje.
6. Pustiti ulje da iskaplje.
7. Uliti ulje u spremnik za staro ulje.
8. Prazne amortizere dati na otpad.

Original SACHS Service



Original SACHS Service

- Ovaj znak signalizira stručnu kompetentnost.
- Ovdje se dobivaju kako kvaliteta tako i servis i savjetovanje.
- SACHS originalni rezervni dijelovi jesu prvi odabir za visoku sigurnost u radu, pouzdanost i dug životni vijek.

Bitne komponente koncepta

- Paleta proizvoda s visokom pokrivenošću proizvodnog programa
- Tehničko savjetovanje i pružanje pomoći u slučaju problema
- Praktične obuke i školovanja o proizvodima i na licu mjesta
- Preporuke o sredstvima za ispitivanje i specijalnim alatima
- Montažne upute i servisne informacije o stručnoj demontaži i ugradnji proizvoda
- Prodajna dokumentacija s radnim parametrima za kalkulaciju ponuda

Ostanimo u kontaktu

Ako želite daljnje informacije o Original SACHS Service, molimo odaberite sljedeće mogućnosti kontakta:

- **Internet:** www.zf.com/sachs
- **Elektronska pošta:** info.zf-services@zf.com
- **Dežurna telefaks služba:** +49 9721 4755657
- **Adresa:** ZF Services GmbH
Obere Weiden 12
97424 Schweinfurt
Germany

