

# WORK BOOK

## Sadržaj

	Sadržaj
<b>Uvod</b>	3
<b>Zupčasti remen</b>	4
Funkcija	5
Sastav/materijali	6
Oblici profila/rukovanje	9
Održavanje i zamjena	10
Zamjena zupčastog remena	12
Upravljački lanci	13
Alati	14
<b>Sastavni dijelovi</b>	
<b>pogona zupčastog remena</b>	18
Klizači i natezači remena	19
Stezne naprave	20
Pumpe za vodu	22
<b>Klinasti i kanalni remen</b>	26
Funkcija, rukovanje	27
Sastav, materijali, oblici profila	28
- klinasti remen	
- kanalni remen	
- elastični kanalni remen	
Održavanje i zamjena	34
Alati	36
<b>Sastavni dijelovi pogon</b>	
<b>kanalnog remena</b>	40
Prigušivači torzijskih vibracija	41
Klizači i natezači remena,	
Stezne naprave	42
Mehanizmi za slobodni	
hod generatora	44
Alati	46
<b>Dodatak</b>	48
Slike pogrešne primjene klizača,	
natezača i remenice	
<b>Usluga</b>	50

# Uvod

Visoki mehanički zahtjevi na upit, bez obzira na snagu vjetra i vode - distribucija parnog stroja u tvornicama je izazvala industrijsku revoluciju. Pojedini proizvodni strojevi pogone se preko čeličnih vratila na stropu dvorane, remenica i plosnatih prijenosnih remena od kože.

Prva motorna vozila i motocikli također upotrebljavaju to načelo prijenosa snage. No, plosnati remeni na ovom području primjene ubrzo su zamijenjeni boljim proizvodima: klinasti remen svojim trapeznim presjekom prenosi potrebnu snagu uz znatno manji prednapon i nameće se kao standard za pogon pomoćnih agregata.

Daljnje poboljšanje klinastog remena javlja se u obliku kanalnog remena koji osvaja 1990-ih godina na području primjene u automobilima. Zahvaljujući svojim uzdužnim rebrima može prenijeti još veće snage. Zbog njegovog plosnatog oblika omogućeno je skretanje i istovremeni pogon većeg broja agregata. To pak daje veliki doprinos sve kompaktnijem načinu izvedbe motora. Za sinkroni prijenos snage kod pogona bregastog vratila u motorima automobila od 1960. godine se upotrebljavaju zupčasto remenje.

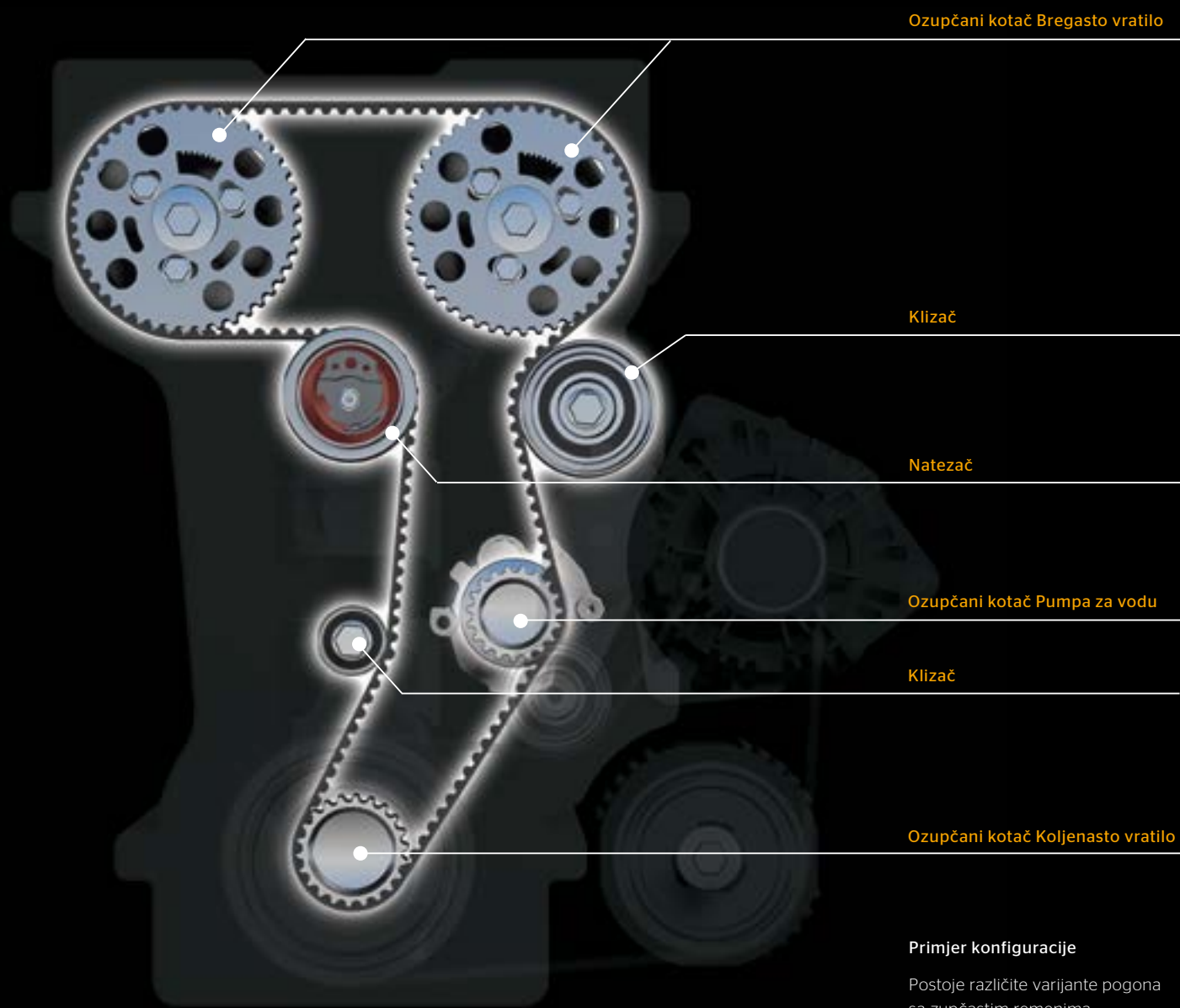
Unuci i praunuci starih prijenosnih remena danas su high-tech proizvodi. Za njihov pravilan rad moraju i druge komponente pogona s remenjem, primjerice klizači i natezači remena ili pumpe za vodu, biti konstruirani tako da mogu podnijeti najveća opterećenja. Ovom publikacijom želimo produbiti stručno znanje o pogonima s remenom u osobnim automobilima i poboljšati sigurnost kod dijagnostike.



Adrian Rothschild  
Voditelj odjela upravljanja proizvodima  
EMEA automobilske postprodaje

# Zupčasti remen

Zupčasto remenje osiguravaju kontinuiran i sinkroni prijenos snage u motorima osobnih vozila jer se temeljem zubaca ostvaruje čvrsti spoj između pogonskog kotača i remena. U motorima s unutarnjim izgaranjem upotrebljavaju se za pogon bregastog vratila, pumpe za ubrizgavanje, balansirajućeg vratila i pumpe za vodu.

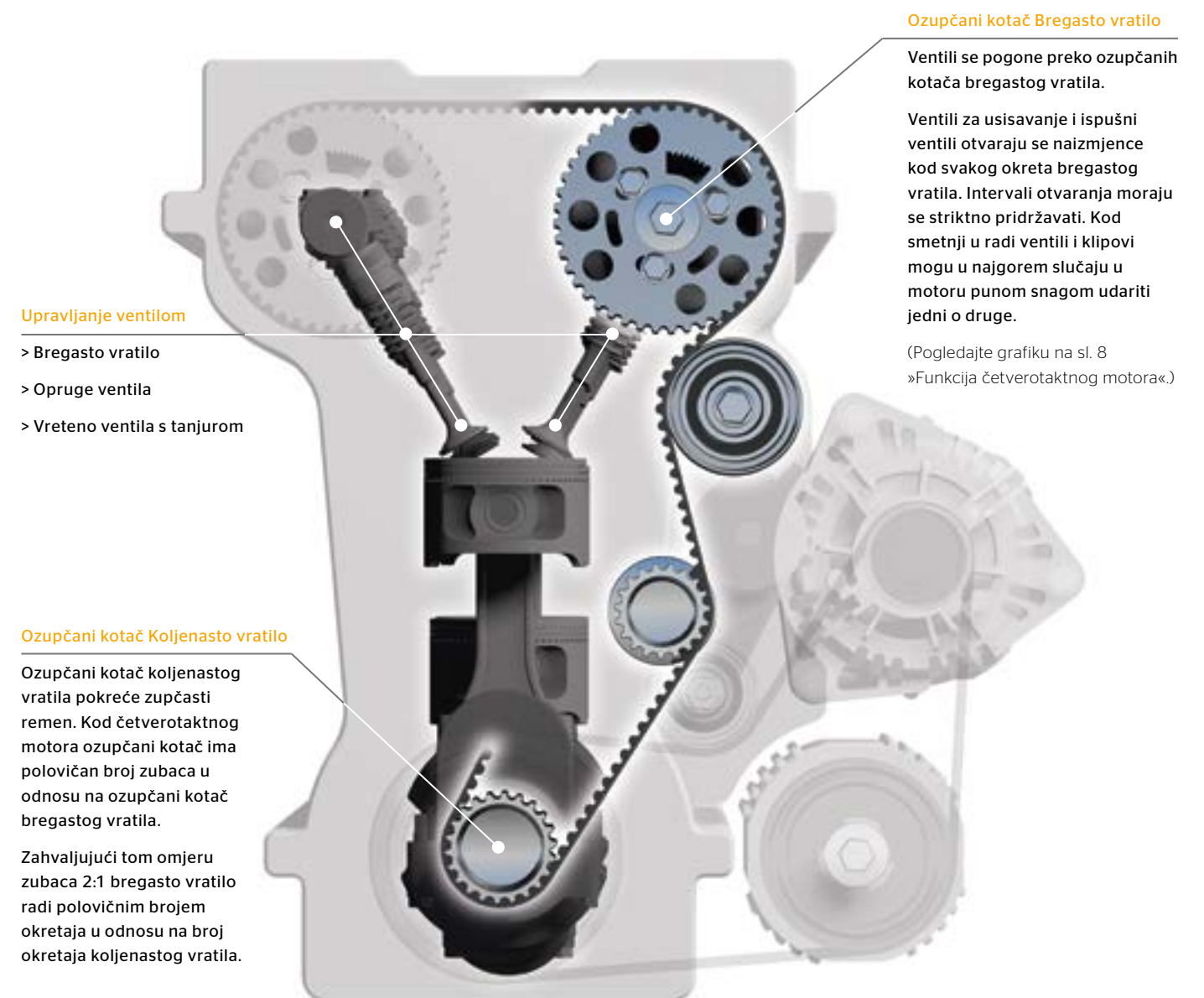


## Funkcija

Zupčasti remen prenosi okret koljenastog vratila na bregasto vratilo. Grebeni bregastog vratila aktiviraju prijenosne elemente kao što su podizači, pokretne ili povlačne poluge koji potom pokret prenose dalje na ventile. Stoga se s pomoću bregastog vratila ventili otvaraju, a snagom opruga ventila ponovno se i zatvaraju. Taj postupak omogućuje razmjenu plinova u četverotaktnim motorima s unutarnjim izgaranjem.

Kako bi se komora za izgaranje mogla u potpunosti napuniti plinom odn. smjesom zraka i goriva te kako bi se ispušni plinovi mogli efektivno odvesti prema van, ventili se moraju otvarati i ponovno zatvarati u točno definiranom trenutku. Ako se oni pak u pogrešnom trenutku aktiviraju, motor neće osigurati željenu snagu, a kao posljedica toga može doći do oštećenja motora ako ventili i klipovi međusobno kolidiraju.

Kod četverotaktnog motora (usisavanje - zbijanje - rad - izbacivanje) ventili se, kako bi se izvela sva četiri takta, smiju otvarati samo kod svakog drugog okreta koljenastog vratila. Stoga bregasto i koljenasto vratilo u tom slučaju rotiraju u omjeru 2:1. Drugim riječima, bregasto se vratilo okreće polovičnom brzinom rada koljenastog vratila.





**Tkanina na stražnjoj strani**

Visoko opterećeni zupčasto remenje na poleđini remena pojačani su poliamidnom tkaninom otpornom na visoke temperature koja također povećava otpornost rubova na trošenje.

**Tijelo od elastomera**

Sastoji se od izuzetno čvrstog polimera pojačanog vlaknima s ugrađenom vlačnom užadi. Za pogone s velikim zahtjevima glede temperature, otpornosti na starenje i dinamičke čvrstoće upotrebljavaju se elastomeri HNBR (hidrogenirani akrilni nitril butadien kaučuk). Taj je materijal vrlo otporan na starenje i može se upotrebljavati na temperaturama do 140 °C.

**Tkanina za zupce**

Poliamidna tkanina štiti zupce od trošenja i smicanja. Kod velikih opterećenja upotrebljavaju se tkanine koje sadrže PTFE.

**Vlačna užad**

Uglavnom se izrađuje od visoko opteretivih staklenih vlakana koja su posebno uzdužno stabilna i otporna na povratno savijanje. Kako bi se osigurao neutralan rad remena, u parovima se ugrađuju po dva vlakna kod kojih je uvijek jedno vlakno uvijeno u lijevu i jedno u desnu stranu.

Puknuta staklena vlakna umanjuju opteretivost remena toliko da može doći do kratkotrajnog prekida rada. Stoga se zupčasto remenje ne smiju savijati ili izvrtati!

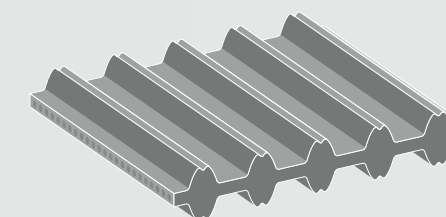
## Sastav zupčastog remena

Zupčasti remen u osnovi se sastoji od četiri temeljne komponente:

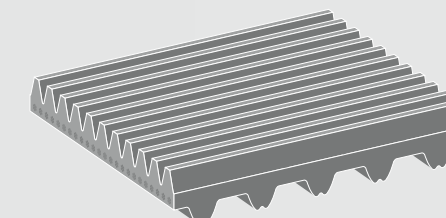
- > poliamidne tkanine
- > tijela od elastomera
- > vlačne užadi
- > tkanine na stražnjoj strani remena (ovisno o izvedbi)

Osim toga postoje i posebne izvedbe, primjerice sljedeće:

- > Zupčasto remenje koji rade u ulju i omogućuju uži oblik motora. Komponente takvih zupčastih remena posebno su prilagođene okruženju primjene i otporne su na ulje i onečišćenja u ulju kao npr. na čestice čađe, gorivo, kondenzat i glikol.
- > Dvostruki zupčasto remenje koji omogućavaju dvostruki kontinuirani pogon (npr. za balansirajuća vratila).

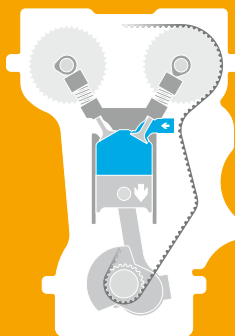


- > Zupčasto remenje s rebrastom poledinom za pogon pomoćnih agregata.

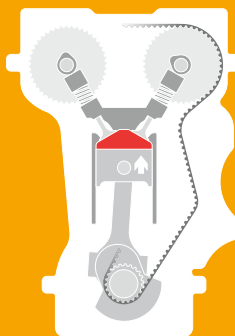




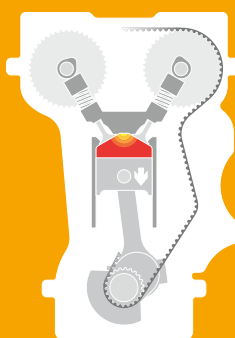
Funkcija četverotaktnog motora:  
Sinkronizacijom okretaja koljenastog  
i bregastog vratila ostvaruje se  
pravi rad motora.



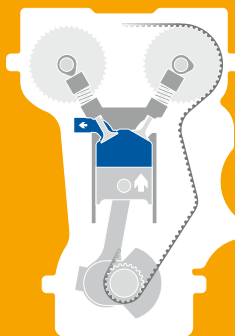
1. takt (usisavanje)



2. takt (zbijanje)



3. takt (rad)



4. takt (izbacivanje)



## Oblici profila

Prvi zupčasto remenje imali su zupce u obliku trapeza koji su se upotrebljavali i u industriji (L profili). Kako su zahtjevi za prigušenjem buke i prijenosom sve većeg opterećenja rasli iz dana u dan, počeli su se koristiti zupci u obliku luka (profili HTD i STD). Oblik luka omogućuje ujednačenu

raspodjelu snage koja djeluje na zubac i smanjuje vršna opterećenja. Podjela ( $t$ ) predstavlja razmak između dva zupca, a u slučaju remena s bregastim vratilima iznosi u pravilu 8 mm ili 9,525 mm.

## Rukovanje

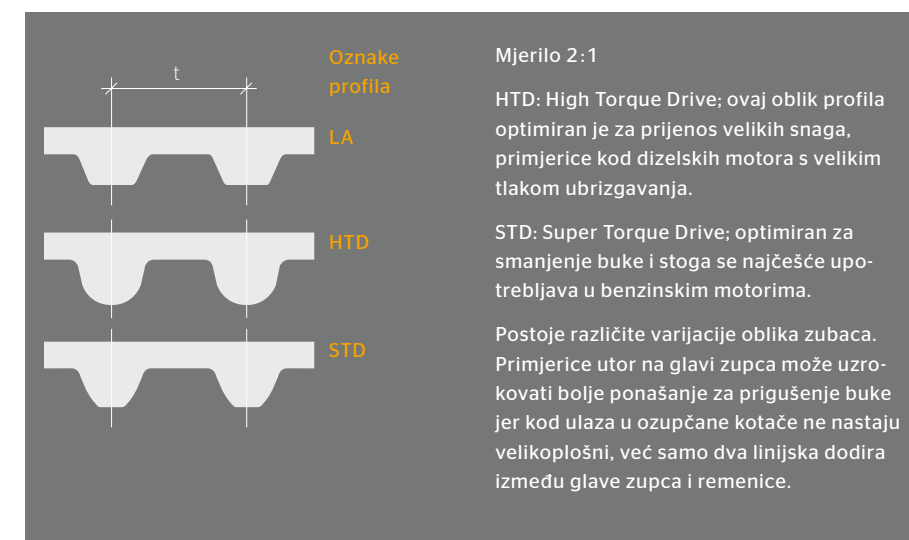
Zupčasto remenje visoko su učinkovite komponente koje trebaju pod ekstremnim uvjetima rada raditi dugo i pouzdano. Kako ne bi došlo do oštećenja prije njihove primjene, važno je da se njima rukuje na pravi način.

### Skladištenje:

- Skladištiti na hladnom (15–25 °C) i suhom mjestu.
- Izbjegavajte izravnu sunčevu svjetlost i izravan utjecaj topline.
- U originalnom pakiranju.
- Ne u blizini lako zapaljivih, agresivnih sredstava, maziva i kiselina.
- Maksimalno je razdoblje skladištenja 5 godina (rok skladištenja naveden je na pakiranju).

### Ugradnja:

- Pridržavajte se uputa za ugradnju koje je dao proizvođač automobila.
- Koristite se propisanim posebnim alatom. Remenje nemojte nikada nasilno polugom dizati na kotače, npr. uporabom montažne poluge i sl. Pritom bi se mogla oštetiti vlačna užad od staklenih vlakana.
- Nemojte ih savijati niti izvrtati. Nemojte ih nikada savijati na manji promjer od remenice koljenastog vratila. Pritom se može oštetiti vlačna užad od staklenih vlakana.
- Prema potrebi namjestite napon remena koji je zadao proizvođač uređajem za mjerenje napona. Okretanje remena za 90 stupnjeva dopušteno je samo za mali broj vozila i ne smije postati uobičajeno.
- Zaštitite remenje od utjecaja ulja (također od uljne maglice) i drugih pogonskih tekućina poput rashladnih sredstava, goriva i tekućina za kočnice. Nemojte se koristiti raspršivačima ili kemikalijama za smanjenje buke rada remenja.



### Igrajte na sigurno

- > Ugrađujte samo propisno skladištena i ne previše stara zupčasta remenja!
- > Upotrebljavajte isključivo remenje s ispravnim oblikom profila!
- > Zupčasto remenje nemojte savijati niti izvrtati jer bi se time mogla oštetiti vlačna užad!
- > Kod ugradnje se pridržavajte uputa proizvođača automobila i gore navedenih uputa o rukovanju!
- > U svakom slučaju koristite se propisanim posebnim alatom!

## Održavanje i zamjena

Zupčasto remenje ne trebaju se održavati, odnosno ne trebaju se pritezati. Zbog utjecaja visokih temperatura u prostoru motora i stalnog savijanja jako su opterećeni te podliježu procesu starenja i stalnog trošenja. U okviru servisnih radnji trebalo bi provjeriti u kakvom su oni stanju i odgovaraju li odredbama proizvođača automobila. Na taj se način mogu pravodobno utvrditi nepravilnosti. Ako zupčasti remen pukne dok motor radi, ventili i klipovi u motoru mogli bi se snažno sudariti. Posljedica toga u većini su slučajeva velika oštećenja motora. Kako ne bi došlo do toga, zupčasti remen treba zamijeniti ako uočite neku od sljedećih okolnosti:










### 1 > Ne postiže se maksimalna snaga rada

Proizvođač automobila određuje intervale za ispitivanje i zamjenu zupčastih remena. Zamjena se izvodi nakon prijeđenih 40.000 do 240.000 km. Intervali ovise o kombinaciji tipa remena, varijante motora i modela vozila. To znači da isto remenje i motori ugrađeni u različitim modelima mogu imati različite intervale zamjene. Razlog tome leži u različitim položajima ugradnje, različitim stupnjevima prijenosa i kućištima motora. Ako proizvođač nije drugačije odredio, preporučujemo zamjenu nakon maksimalnog rada od sedam godina. Remen ne može više normalno raditi jer je materijal podložan starenju.

### 2 > Remen je oštećen/istrošen

Oštećeni i/ili istrošeni remeni moraju se zamijeniti. No, prije toga uklonite uzrok nastanka smetnje. Kod postavljanja dijagnoze može vam pomoći tablica sa strane.

Zupčasto remenje koji su oštećeni zbog pogrešnog rukovanja ne smiju se ponovno ugrađivati ili upotrebljavati. (Molimo uvažite upute na str. 9)

Problem	Tipična greška	Uzrok	Rješenje
Zupčasti je remen puknuo		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Strano tijelo u pogonu</li> <li>② Strani mediji - utjecaj</li> <li>③ Prejak prednapon</li> <li>④ Izvijanje remena prije odnosno kod montaže</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Ukloniti strana tijela, provjeriti ispravnost drugih komponenti i prema potrebi ih zamijeniti, zamijeniti remen</li> <li>② Eventualno ukloniti propuštanja, očistiti remenice, zamijeniti remene</li> <li>③ Zamijeniti remen, pravilno postaviti zategnutost</li> <li>④ Zamijeniti remen i stručno ugraditi</li> </ul>
Trošenje rubova		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Remenice nisu paralelne: Remen se sudara s pribornom pločom</li> <li>② Kotači aksijalno pomaknuti: Zupčasti remen ne može ići centrirano</li> <li>③ Priborna ploča natezača ima grešku</li> <li>④ Labavost ležaja na komponentama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① ② Provjeriti pogon, poravnati i po potrebi zamijeniti necentrirane remenice, zamijeniti remen</li> <li>③ ④ Zamijeniti klizač/natezač, zamijeniti remen</li> </ul>
Trošenje tkanine u bazi remena		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Postavljena je prejaka zategnutost</li> <li>② Istrošena remenica zupčastog remena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Zamijeniti remen, pravilno postaviti zategnutost</li> <li>② Zamijeniti remenicu</li> </ul>
Istrošenost rubnih stijenki zubaca, pukotine pri bazi i savijeni zupci		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Prejaka/preslaba zategnutost</li> <li>② Strano tijelo u pogonu</li> <li>③ Uklještena remenica zupčastog remena odn. natezač</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Zamijeniti remen, pravilno postaviti zategnutost</li> <li>② Ukloniti strana tijela, provjeriti ispravnost drugih komponenti i prema potrebi ih zamijeniti, zamijeniti remen</li> <li>③ Utvrditi uzrok (npr. neispravan ležaj) i riješiti problem, zamijeniti remen</li> </ul>
Zupci i tkanina odvajaju se od temelja		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Nabujalost smjese elastomera i uklanjanje vulkanizacije kemijskim djelovanjem pogonskih sredstava</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Ukloniti propuštanja na motoru i u prostoru motora (npr. curenje ulja, goriva, rashladnog sredstva itd.), očistiti remenice, zamijeniti remen</li> </ul>
Tragovi kretanja na zupčanoj strani		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Strano tijelo u pogonu</li> <li>② Neispravnosti na spoju remenica zupčastog remena zbog stranog tijela ili alata kod montaže</li> <li>③ Zupčasti remen oštećen prije/kod montaže</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Ukloniti strana tijela, provjeriti ispravnost drugih komponenti i prema potrebi ih zamijeniti, zamijeniti remen</li> <li>② Zamijeniti remenice zupčastog remena, zamijeniti remen i stručno ugraditi</li> <li>③ Zamijeniti remen i stručno ugraditi</li> </ul>
Periodički dolazi do trošenja zubaca u obliku valova		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Podjela zubaca remena i ozupčanog kotača nije međusobno kompatibilna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Pregledati sve remenice u odnosu na podjelu zubaca remena</li> </ul>
Pukotine na poledini		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Previsoka/preniska okolna temperatura</li> <li>② Strani mediji - utjecaj</li> <li>③ Pregrijavanje poledine remena zbog blokiranog/teškohodnog klizača ili zatezača na poledini</li> <li>④ Prekoračen je vijek trajanja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Ukloniti uzrok, zamijeniti remen</li> <li>② Ukloniti propuštanja, očistiti remenicu, zamijeniti remene</li> <li>③ Zamijeniti klizač ili zatezač i remen te voditi brigu o slobodnom hodu</li> <li>④ Zamijeniti remen</li> </ul>
Oštećenje poledine remena		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Blokirani klizači ili stezači na poledini, rastopljen plastični hodni plašt</li> <li>② Kontakt zupčastog remena sa stranim tijelom, npr.: poklopac zupčastog remena, vijci, rubovi itd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① Zamijeniti natezač ili klizač te paziti da natezač i klizač imaju slobodni hod (npr. na način da je poklopac zupčastog remena ispravno stavljen)</li> <li>② Zamijeniti remen. Osigurati da strana tijela ne dodiruju zupčasti remen</li> </ul>
Buka pri radu		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Prejaka zategnutost: Remen zavija/zviždi</li> <li>② Preslaba zategnutost: Remen udara u poklopac</li> <li>③ Zvukovi zbog istrošenih/defektnih remenica/pumpe za vodu</li> <li>④ Remenice nisu centrirane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① ② Pravilno postaviti zategnutost</li> <li>③ Zamijeniti defektne komponente, zamijeniti remen</li> <li>④ Poravnati ili zamijeniti remenice i natezače ili klizače, zamijeniti remen</li> </ul>



## Zamjena zupčastog remena

Kod zamjene zupčastog remena treba izvesti sve radne korake prema odredbama proizvođača vozila. Pritom se obavezno treba koristiti propisanim posebnim alatom. Na taj se način osigurava da se ne mijenja relativni položaj koljenastog i bregastog vratila te prema potrebi i pumpe za ubrizgavanje. Zupčasti remen ni u kojem se slučaju ne smije montirati na ozupčane kotače upotrebom sile ili primjenom alata za dizanje. Nije potrebno paziti na smjer hoda, osim ako je on označen strelicom.

### Zupčasto remenje s oznakama

Neki zupčasti remen imaju kao pomoć za montažu na poledini označena vremena paljenja. Otisnute strelice označavaju smjer hoda remena. Crtične oznake na remenu moraju se kod montaže podudarati s oznakama na remenicama.

### Određivanje i postavljanje vremena upravljanja

Ako je došlo do pomaka relativnog položaja koljenastog vratila u odnosu na bregasto vratilo (npr. kod kompletne demontaže motora ili nakon puknuća zupčastog

remena), treba po potrebi ponovno postaviti vremena otvaranja i zatvaranja ventila te vremena upravljanja. Njihove točne vrijednosti određuju proizvođači automobila i navode ih u stupnjevima odnosu na mrtvu točku ( $^{\circ}$  kut koljena) (npr. usisni se ventil otvara  $10^{\circ}$  prije OT).

Vremena otvaranja i zatvaranja ventila mogu se provjeriti preko modela drugih marki. Za to se klip cilindra postavlja na gornju mrtvu točku (OT). Proizvođač unaprijed određuje koji cilindar treba staviti na poziciju OT (najčešće je to prvi cilindar). Preko različitih oznaka na bloku motora, glavi cilindra, plaštu zupčastog remena, samom remenu i na remenicama mogu se provjeriti i prema potrebi postaviti vremena upravljanja. Osim pozicije bregastog vratila također treba paziti i na poziciju mehanički pogonjenih razdjelnika paljenja, balansirajćeg vratila i pumpi za ubrizgavanje.

Ako ne postoje druge oznake, OT se također može postaviti tako da se izvadi jedna svjećica za paljenje, žarnica, sapnica za ubrizgavanje ili ako se izvadi glava cilin-

dra. Tada se uz pomoć mjernog sata traži gornja prekretnica odgovarajućeg cilindra na način da se koljenasto vratilo okreće pažljivo dio po dio.

Kako biste izbjegli oštećenja nastala uslijed kolizije klipova s otvorenim ventilima, motor se smije pokrenuti samo kada je zupčasti remen montiran. Kao pretpostavka za to moraju vremena upravljanja biti otprilike točna. Ako nije tako, prije pokretanja motora treba zatvoriti sve ventile i treba ukloniti aktivaciju ventila, primjerice preko tucala. Ako se kod četverocilindarskog četverotaktnog motora prvi cilindar okrene na položaj OT, i ventili četvrtog cilindra također moraju biti lagano otvoreni (preklapanje, izmjena plinova). Prvi je cilindar završio s taktom stlačivanja i može se pokrenuti paljenje (ventili su zatvoreni). Položaj ventila može se kontrolirati samo sa skinutim poklopcem glave cilindra i preko endoskopa kroz rupu svjećice za paljenje.



### Igrajte na sigurno

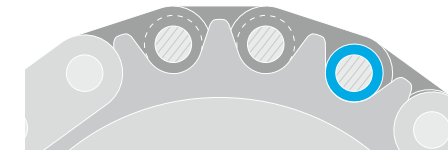
- > Kod mijenjanja zupčastog remena nemojte nikada promijeniti međusobni relativni položaj koljenastog i bregastog vratila!
- > Načelno se uvijek pridržavajte propisa za ugradnju i unaprijed definiranih intervala zamjene proizvođača automobila. Opasnost od oštećenja motora!
- > Motor pokrenite samo ako je montiran zupčasti remen!
- > U svakom slučaju koristite se propisanim posebnim alatom!

## Upravljački lanci

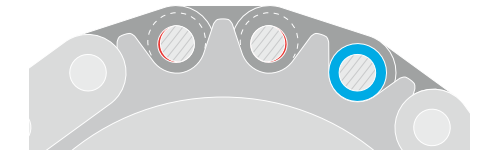
Osim zupčastih remena, za sinkronizaciju vratila u automobilskim motorima upotrebljavaju se i upravljački lanci. Upravljanje ventila u motorima namjenskih gospodarskih vozila izvodi se uglavnom preko prijenosnika čeonih zupčanika. Rijetko se upotrebljavaju kraljevske osovine ili pogonske motke.

Za razliku od upravljačkih lanaca, zupčasti remeni imaju prije svega prednost u vidu učinkovitosti. Oni su lakši i rade s manjim trenjem što dovodi do manjih emisija  $\text{CO}_2$  i do uštede do 0,1 litre goriva na 100 km prijeđenog puta.

Osim toga vlačna užad smanjuje i istežanje remena po duljini. Upravljački lanci se s vremenom mogu istegnuti, što također



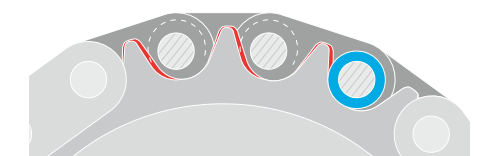
Upravljački lanac i zupčanik bez tragova trošenja.



Trošenjem svornjaka i čahura može doći do istežanja upravljačkog lanca.

utječe na punjenje cilindara i postupke izmjene plinova te posljedično i na ponašanje s ispušnim plinovima. U tom slučaju upravljački lanac se mora zamijeniti.

Radi pravilnog funkcioniranja zatezni i vodeći elementi kao i zupčanici u pogonu upravljačkog lanca moraju se obvezno zamijeniti. Zupčasti remeni ne mogu zamijeniti upravljačke lance.



Dodatno trošenje na zupčanicima.



## Za VW, Audi, Seat i Škodu sa zupčastim remenom: TOOL BOX V01

### Sadržaj

- > Alati za blokiranje i zatici za trasiranje za koljenasta i bregasta vratila
- > Protudržači natezača
- > Višejezični priručnik s oznakama alata, brojevima artikala originalnih dijelova i opisima primjena vozila

### Prednosti

- > Visoko kvalitetan alat za profesionalnu primjenu
- > Od izdržljivog, kvalitetnog čelika
- > Svi uobičajeno korišteni alati za Volkswagenove motore na dohvata ruke
- > Ekskluzivan sastav - dostupan samo u Continentalu
- > Pregledna pohrana u stabilnom kovčegu



## Za Renault: TOOL BOX V02

### Sadržaj

- > Alati za blokiranje i zatici za trasiranje za koljenasta i bregasta vratila
- > Protudržač bregastog vratila
- > Višejezični priručnik s oznakama alata, brojevima artikala originalnih dijelova i opisima primjena vozila

### Prednosti

- > Svi alati za sadašnje motore Renault na dohvata ruke
- > Od izdržljivog, kvalitetnog čelika
- > Ekskluzivan sastav - dostupan samo u Continentalu
- > Pregledna pohrana u stabilnom kovčegu



## Za Citroën i Peugeot: TOOL BOX V03

### Sadržaj

- > Alati za blokiranje i zatici za trasiranje za koljenasta i bregasta vratila
- > Protudržač bregastog vratila
- > Višejezični priručnik s oznakama alata, brojevima artikala originalnih dijelova i opisima primjena vozila
- > Potezač za kotur koljenastog vratila

### Prednosti

- > Svi alati za sve sadašnje motore Citroën i Renault na dohvata ruke
- > Od izdržljivog, kvalitetnog čelika
- > Ekskluzivan sastav - dostupan samo u Continentalu
- > Pregledna pohrana u stabilnom kovčegu



## Za Ford i Opel: TOOL BOX V04

### Sadržaj

- > Alati za blokiranje i zatici za trasiranje za koljenasta i bregasta vratila
- > Protudržač bregastog vratila
- > Višejezični priručnik s oznakama alata, brojevima artikala originalnih dijelova i opisima primjena vozila
- > Potezač za kotur bregastog vratila

### Prednosti

- > Svi alati za sve sadašnje motore Ford i Opel na dohvata ruke
- > Od izdržljivog, kvalitetnog čelika
- > Ekskluzivan sastav - dostupan samo u Continentalu
- > Pregledna pohrana u stabilnom kovčegu



## Za VW, Audi, Seat i Škodu s razvodnim lancom: TOOL BOX V05

### Sadržaj

- > Alati za zaključavanje i klinovi za radilice / bregasta vratila
- > Višejezični priručnik s nazivima alata, brojevima dijelova i primjenama vozila
- > Posebni alati za namještanje vremena rada i mjerenje hoda klipa

### Prednosti

- > Sve za zamjenu lanca na jednom mjestu
- > Pregledno spremanje
- > Stabilni kovčeg
- > Kvaliteta čvrstog čelika visoke kvalitete





## Belt Tension Tester Mini (BTT Mini)

Mjeračem napetosti remena BTT Mini radionice mogu brzo i jednostavno provjeriti napetost remena na svim uobičajenim zupčastim remenima. Napetost se mjeri samo jednim pritiskom gumba u fC (Continental jedinici frekvencije). Ona se prikazuje na LCD zaslonu i može se preračunati s pomoću pametnog telefona. Pritom okolni šumovi ne utječu na mjerenje. Uređaj teži samo 7,5 grama i može se puniti putem bilo kojeg USB priključka. Odgovarajući kabel za punjenje također je dio opreme kao i odgovarajući O-prstenovi.

### Sadržaj

- > Mjerni uređaj, kabel za punjenje (USB/mikro USB), O-prsten
- > Dimenzije uređaja: 44,7 x 15,2 mm
- > Težina: 7,5 g

### Prednosti

- > Jednostavna i brza provjera napetosti remena
- > Prikladno za sve uobičajene veličine zupčastih remenova
- > Privlačan omjer cijene i izvedbe
- > Sigurnost zbog visoke točnosti mjerenja od +/- 1,5 fC
- > Lako očitavanje vrijednosti naLCD zaslonu
- > Okolni šumovi ne utječu na mjerenje
- > Baterija koja se može puniti na svakom USB priključku
- > Izmjerene vrijednosti jednostavno pretvorite putem pametnog telefona: [www.continental-ep.com/calc](http://www.continental-ep.com/calc)



## Belt Tension Tester (BTT HZ)

Pouzdana ispitivanje i prilagodba napetosti metodom mjerenja frekvencije. Posebno sigurno zahvaljujući tehnologiji dvostrukog mikrofona. Uređaj šalje izmjerenu vrijednost samo kada je mjerenje uspješno i na taj način aktivno sprječava netočna mjerenja.

### Sadržaj

- > Belt Tension Tester BTT Hz
- > Upute za uporabu prevedene na osam jezika
- > Baterija od 9 V
- > Izjava o sukladnosti EZ
- > Brzi ulaz
- > Podatkovna knjižica s vrijednostima za postavljanje

### Tehnički podaci

- > Mjerno područje: 30 do 520 Hz  
+/-1 Hz < 100 Hz; +/-1 % > 100 Hz
- > Dimenzije (D x Š x V):  
400 x 300 x 110 mm (kovčeg),  
100 x 180 x 30 mm (stroj)
- > Težina: 1780 g (ukupna težina),  
240 g (stroj)

### Prednosti

- > Jednostavna i brza provjera napetosti zupčastog i klinastog rebrastog remena
- > Zvučno mjerenje u Hz
- > Funkcija samotestiranja
- > Otporan na zvukove iz okoline zahvaljujući tehnologiji Double Microphone Technology (DMT)
- > Nakon završetka mjerenja pali se zvučni signal
- > Mjerna glava od izuzetno otporne ABS plastike
- > Vrijednosti postavljana različite su u odnosu na vozila pa se tako uređaj može upotrebljavati i za remene drugih proizvođača



# Sastavni dijelovi pogona zupčastog remena

18

Zupčasti remen precizno upravlja postupkom sagorijevanja u motoru. Za siguran rad zupčastog remena potrebne su različite komponente koje ga vode i brinu o ispravnom stanju zategnutosti. Sve komponente pogona s remenjem u modernim motorima izlažu se izuzetno velikim opterećenjima, primjerice vibracijama ili velikim temperaturnim oscilacijama i oscilacijama broja okretaja. One utječu na kompletan upravljački pogon i zahtijevaju najviše standarde kvalitete.

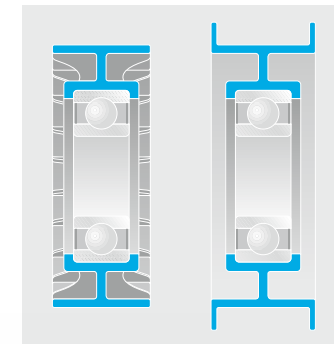


## Klizači i natezači remena

Položaj pogonjenih remenica obično iziskuje da se zupčasti remen provodi kroz klizače i natezače remena.

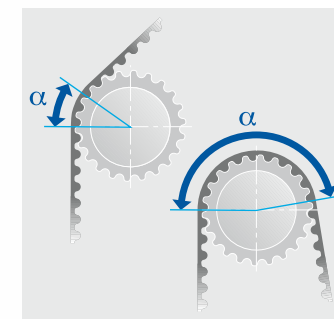
Ostali su razlozi njihove primjene:

- povećanje kuta ovijanja kako bi se zahvatio čim veći broj zubaca ako se trebaju prenositi velika opterećenja,
- smirivanje dionica u pogonu koje dovode do nastanka nepoželjnih vibracija (npr. kod velikih duljina ogranaka remena).

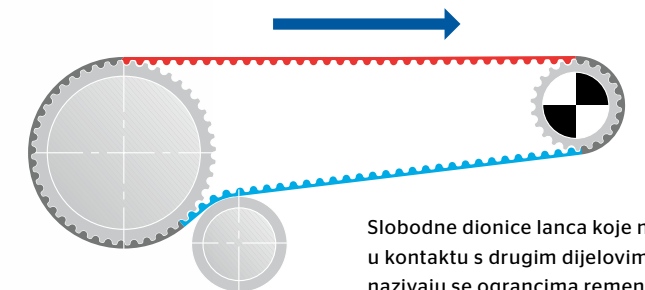


Klizači s prirubnim pločama nazivaju se vodicicama. Njihova je uloga da zupčasti remen zadrže u željenoj stazi. Ako se upotrebljava natezač remena s prirubnim pločama, ne treba ugraditi dodatne vodicice.

Lijevo: Klizač  
Desno: Vodicica



Što je ovojni kut veći, to se više zubaca hvata u ozupčani kotač i može se prenositi veća snaga. U slučaju kanalnih remena analogno tome povećava se kontaktna površina s remenicom.



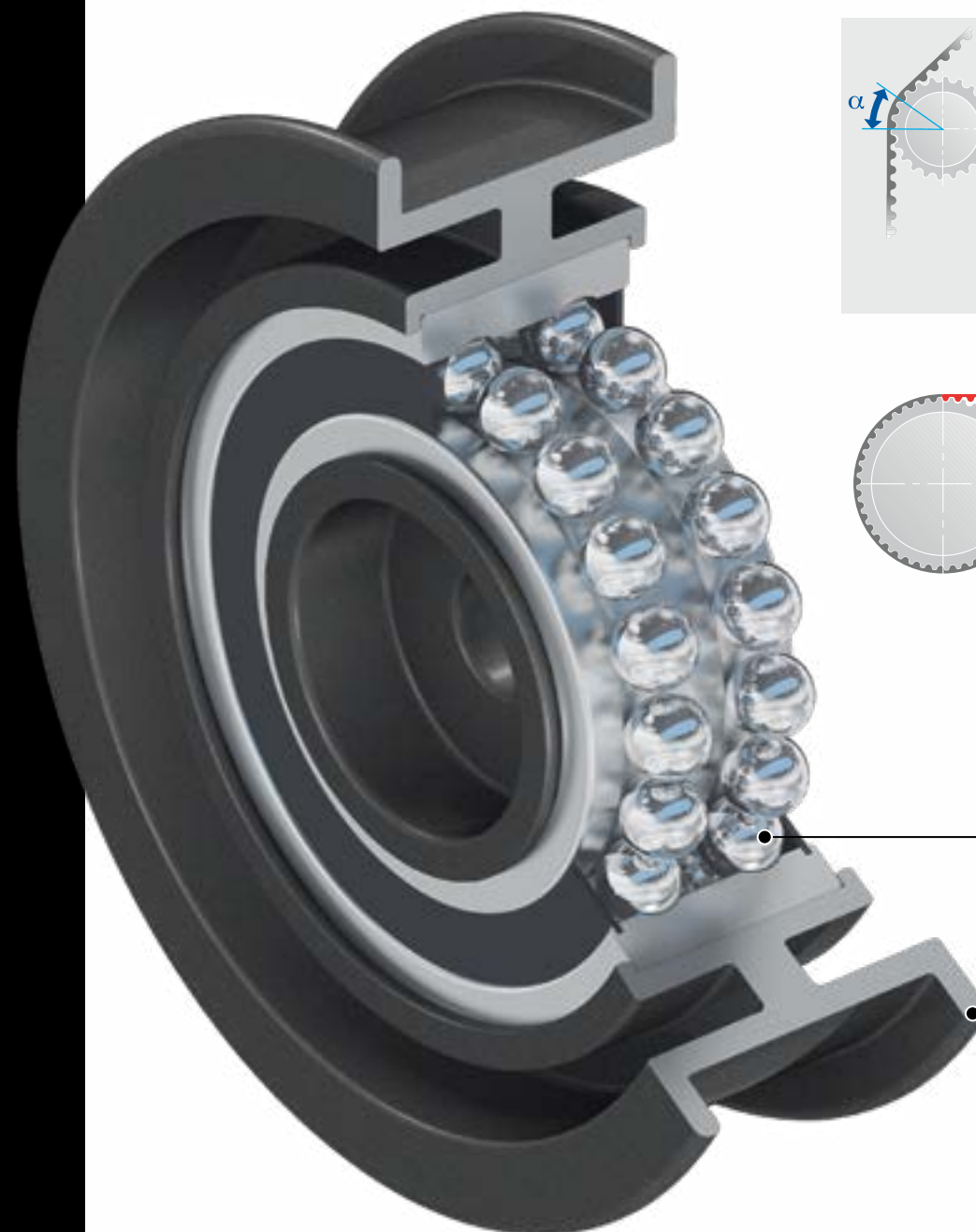
Slobodne dionice lanca koje nisu u kontaktu s drugim dijelovima nazivaju se ogranacima remena. Crveno: Vučni ogranak remena  
Plavo: Slobodni ogranak remena

### Kuglični ležaj s utorima

S jednim ili dva reda; s većim volumenom spremnika maziva.

### Hodni plašt

Od čelika ili plastike (poliamid), gladak ili ozubljen.



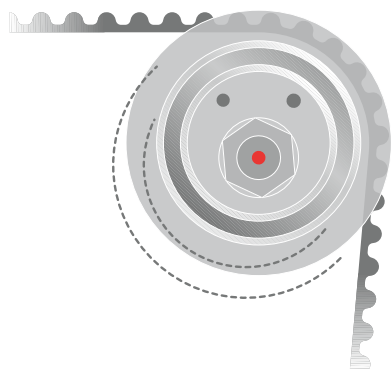
19



## Stezne naprave

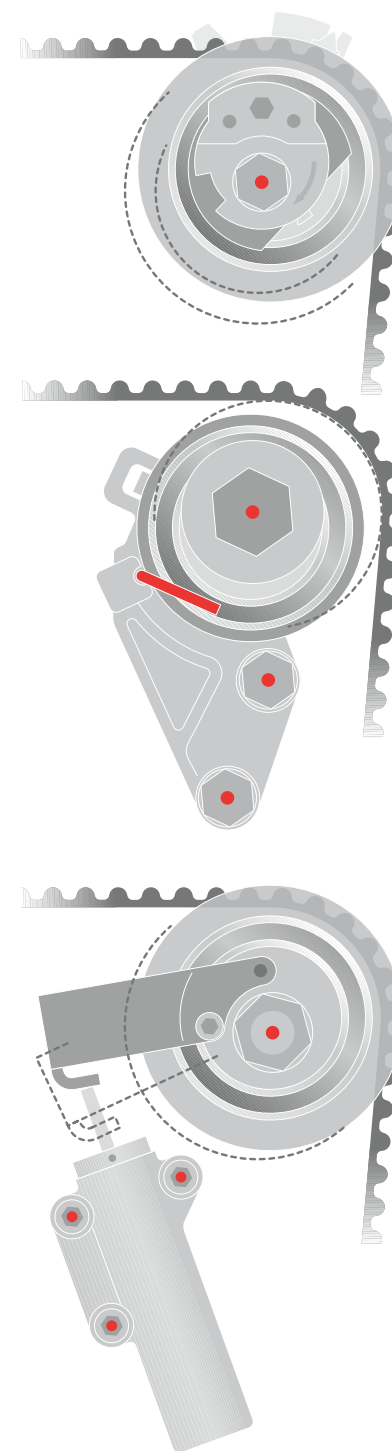
Kako bi se osigurala i održavala pravilna zategnutost remena kod rada zupčastog remena, upotrebljavaju se različiti sustavi zatezanja. Oni se upotrebljavaju u slobodnom ogranku lanca.

- Kratkotrajne promjene zategnutosti nastaju npr. zbog temperaturnih ili različitih opterećenja.
- Dugotrajne promjene zategnutosti mogu nastati zbog istrošenosti ili razvlačenja zupčastog remena po duljini.



### Ručni natezač remena

Natezač se okreće preko ekscentrične pričvršne rupe sve dok se ne postigne željeni prednapon remena, a potom se u tom položaju pričvršćuje. Taj jednostavan sustav ne može kompenzirati promjenjive faktore (toplina, trošenje) i nema funkciju prigušivanja. Iz tog su se razloga nakon 1990-ih počele upotrebljavati druge vrste steznih naprava.



### Poluautomatski natezač remena

Poluautomatski natezač remena uz pomoć opružnog paketa izjednačava duljinsko istezanje zupčastog remena i promjene zategnutosti remena uzrokovane temperaturnim utjecajima ili opterećenjem. Na taj je način remen tijekom cijelom vijeka trajanja gotovo uvijek jednako zategnut. Mehanička prigušna jedinica umanjuje vibracije opruga i remena te time povećava vijek trajanja pogona i smanjuje buku. Poluautomatski natezač remena kod montaže treba ručno zategnuti.

### Automatski natezači remena

Rade na isti način kao i poluautomatski natezači remena s jednim ekscentrom, ali su već unaprijed prednapeti i fiksirani osiguračem (klin ili sl. - crvena oznaka na prikazu). Osigurač (klin) se nakon gotove ugradnje svih komponenata vadi, a natezač automatski postavlja ispravnu zategnutost remena.

### Sustav steznih prigušnika

Kod jako visokih dinamičkih sila aktiviraju se također hidraulički stezni sustavi. Tu je natezač montiran na ruci poluge čiji se pokreti prigušuju primjenom hidrauličkog cilindra. Tlačna opruga proizvodi prednapon u hidrauličkom cilindru. Zbog svojeg asimetričnog prigušenja već kod malih sila prednapona osigurava dobra svojstva prigušivanja.



### Poluautomatski natezač remena s dvostrukim ekscentrom

#### Natezač

S hodnim plaštom od čelika.

#### Kuglični ležaj

Ovdje je prikazan u izvedbi s dva reda.

#### Rotacijske opruge

Proizvode prednapon.

#### Ekscentar za postavljanje s pločom za postavljanje

Unutarnji ekscentar, proizvodi tolerancijsko izjednačenje kod montaže.

#### Radni ekscentar

Vanjski ekscentar, osigurava dinamičku funkciju zatezanja.

Točke okretanja i pričvršćenja zateznih sustava označene su crvenom bojom.



### Igrajte na sigurno

- > Pogone zupčastih remena zatežite samo kada je motor ohlađen na cca 20 °C!
- > Osim lanaca i su druge komponente pogonskog sustava izložene velikim opterećenjima i treba ih mijenjati! Istrošenost ne mora uvijek biti naoko vidljiva.
- > Budite izuzetno pažljivi kod montaže svih komponenti pogona zupčastog remena:
  - Izbjegavajte greške kod usmjeravanja osovine!
  - Pazite da se osovina ne pomakne!
  - Pazite da remen ne stavite u kosi položaj!
  - Pridržavajte se propisanih priteznih momenata!
- > Obavezno se koristite propisanim posebnim alatom!

## Pumpe za vodu

Visoke temperature koje nastaju kod rada motora s unutarnjim izgaranjem treba preusmjeriti kako ne bi došlo do oštećenja zbog pregrijavanja (defektna brtva glave cilindra, puknuća u glavi cilindra). U automobilskom se inženjerstvu u tu svrhu upotrebljava tekućina za hlađenje. Zato su u toplinski opterećenim područjima bloka motora i glave cilindra ugrađeni kanali (s oblogom za vodu) kroz koje prolazi rashladno sredstvo. Ono prenosi nastalu toplinu do hladnjaka, a on je potom iznosi prema van. Pumpa za vodu prenosi rashladno sredstvo u kružnom toku koji osigurava kontinuirano odnošenje prekomjerne topline.

### Kružni tok rashladnog sredstva

Kružni tok rashladnog sredstva sastoji se od kanala za tekućinu za hlađenje koji se nalaze u bloku motora i glavi cilindra, zatim od barem jednog hladnjaka s ventilatorom, pumpe za vodu, termostata, spremnika za izjednačavanje te spojnih crijeva i eventualnih sekundarnih kružnih tokova, npr. za izmjenjivač topline unutarnjeg grijanja ili za hlađenje turbo punjača.

Pumpa za vodu u većini slučajeva pogoni se mehanički preko zupčastog remena, klinastog remena ili kanalnog remena. Mehanička energija motora navodi se kao hidraulička snaga rashladnog sredstva.

Snaga motora poboljšava se zajedno s porastom radne temperature. Iz tog razloga u kružnom toku rashladnog sredstva postoji tlak do tri bara. Time se temperatura rashladne tekućine može zagrijati na preko 100 °C, a da pritom ne zakuha. Na taj način motori rade pri višim temperaturama, a time i efikasnije.

### Upravljanje toplinom

Toplinsko upravljanje kontrolira protok energije u vozilu aktivno i ovisno o opterećenju. Time se povećava stupanj učinkovitosti motora.

Međutim, upravljanje toplinom zahtijeva funkcionalno integrirane komponente koje pored svojih „klasičnih“ funkcija mogu preuzeti i dodatne zadatke upravljanja i regulacije.

U području pumpi za vodu postoje različiti razvojni trendovi. Pumpe koje pokreće električni motor, uklopne vodene pumpe ili kontrolirano zatvaranje lopatica rotora pumpe omogućuju da se upravljanje pumpom za vodu izvrši prema potrebi, čime se dodatno povećava učinkovitost i osigurava brzo zagrijavanje motora na željenu radnu temperaturu.

### Spremnik za skupljanje s poklopcem

Konstruktivski uvjetovano može doći do curenja manjih količina rashladne tekućine. Iz tog razloga mnoge pumpe za vodu imaju ugrađen spremnik za hvatanje ili crijevo za odvod iscurjelog sadržaja.

### O-prsten

Za brtvljenje kućišta pumpe prema motoru. Osim O-prstena upotrebljavaju se i plosnate brtve koje su napravljene od različitih vrsta materijala.

### Rotor pumpe (Impeller)

Osigurava hidrauličku funkciju pumpe za vodu. Postoje zatvoreni (kao na slici) i otvoreni rotori pumpe čiji oblik određuje i hidraulička svojstva. Upotrebljavaju se različiti metalni materijali ili plastika koja je otporna na visoke temperature.

### Klizni brtveni prsten

Osigurava hidrauličko brtvljenje između kućišta pumpe za vodu i vratila pumpe (integralni ležaj). Ova vrsta brtvljenja ima samo mali stupanj propuštanja od cca 12 g/10.000 km. Umjesto kliznih brtvenih prstena (pogledajte sliku desno dolje) u pojedinim se slučajevima također upotrebljavaju usne brtve.

### Kućište

Hermetički nepropusno tijelo u kojem su pričvršćeni ležaj i klizni brtveni prsten. Preuzima nastale snage i prema motoru mora biti odlično izolirano. Kućišta se najčešće izrađuju od lijevanog aluminija, a rijetko samo od lijevanog željeza ili polimera.

### Integralni ležaj

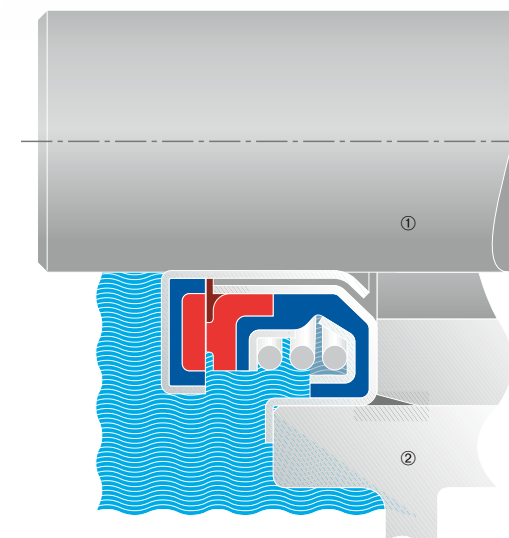
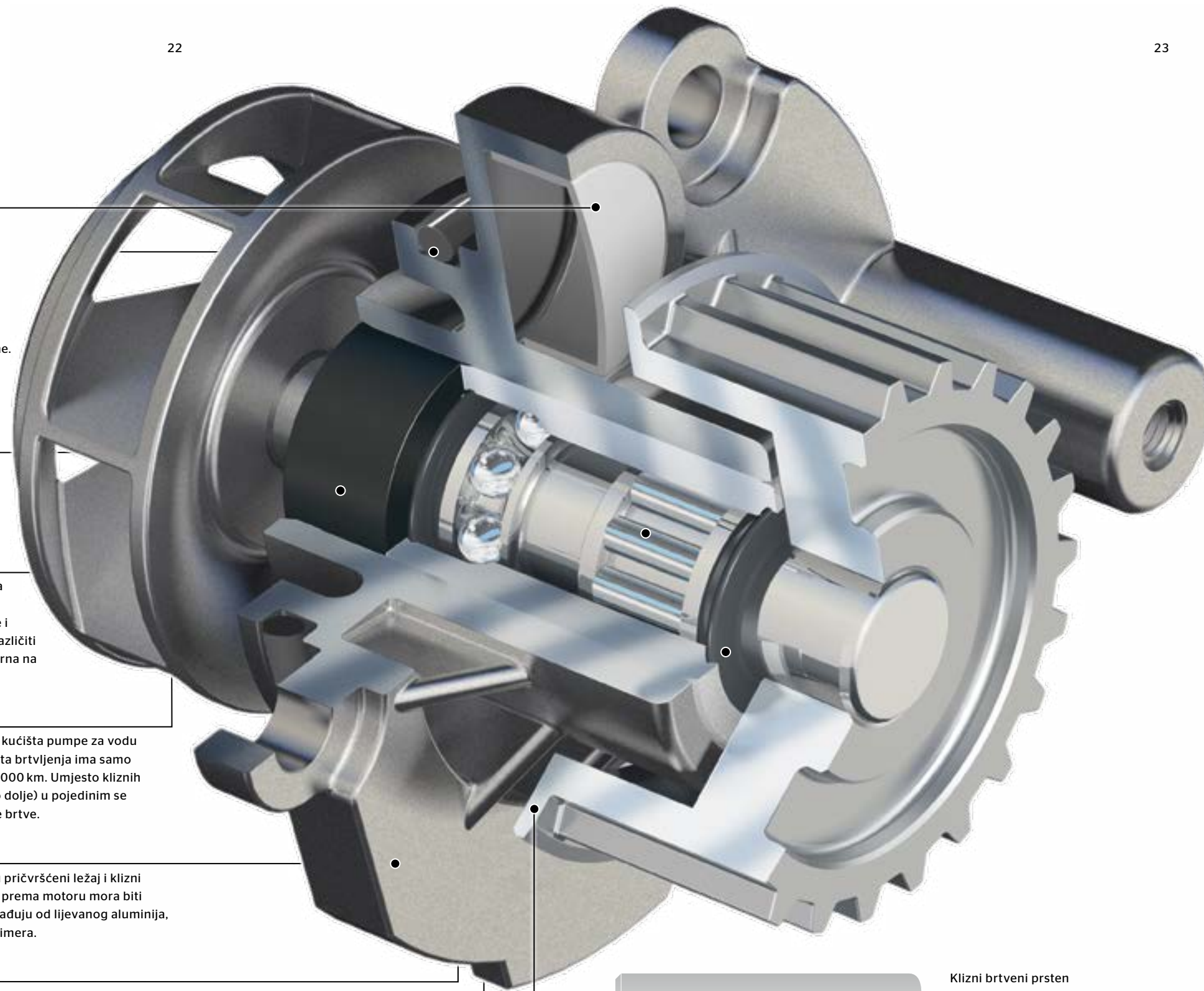
Sastoji se od osovine pumpe i dva ležaja: s 2 kuglasta ležaja kao na slici ili s jednim valjkastim i jednim kuglastim ležajem. Ležaj preuzima snage koje nastaju zatezanjem remena.

### Osovinske brtve

Štite valjne ležajeve od prodora prljavštine i vlage te sprječavaju curenje sredstva za podmazivanje ležajeva.

### Remenica

Osigurava pogon pumpe. Može biti glatka ili nazubljena za zupčaste remene, ili pak rebrasta za kanalne remene. Izrađuje se od sinteriranog metala ili plastike.



### Klizni brtveni prsten

Razmak između dva klizna brtvena prstena (crvena oznaka) samo je nekoliko mikrometara širok i može se oštetiti česticama prljavštine u rashladnom sredstvu.

Oba klizna brtvena prstena ugrađena su u jednu sekundarnu brtvu (plave boje) te su skupljeni uz pomoć spiralnih opruga.

① osovina, ② kućište



**Rashladno sredstvo**

Smjesa vode (destilirane odn. demineralizirane) i etilen glikola čini temelj rashladnog sredstva. Etilen glikol snižava točku smrzavanja i povećava istovremeno vrelište smjese, čime se omogućava odvod veće količine topline. Pri omjeru smjese od 1:1 pod atmosferskim tlakom točka smrzavanja se nalazi na cca -35 °C, a točka vrenja na cca 108 °C.

Unutar rashladnog kruga upotrebljavaju se mnogi različiti materijali koji mogu dovesti do korozije ako dođu međusobno u kontakt. Pored funkcije »prijenosa topline« rashladna tekućina također štiti od elektrokemijskog efekta i mora biti kompatibilna s različitim vrstama materijala. Ta zaštitna funkcija ostvaruje se dodavanjem antioksidansa (tzv. inhibitori) koji istodobno smanjuju naslage i pjenjenje.

Mogu se upotrebljavati organski, anorganski i miješani inhibitori koji pak često nisu kompatibilni jedni s drugima. Stoga se ni u kojem slučaju ne smiju međusobno miješati različita rashladna sredstva. Boje koje upotrebljavaju proizvođači ukazuju na prisutnost različitih inhibitora. Proizvođači vozila određuju rashladne tekućine koje treba upotrebljavati.

**Igrajte na sigurno**

> Ako pumpu za vodu pokreće zupčasti remen, preporučujemo da kod svake zamjene zupčastog remena radi opreza zamijenite i pumpu za vodu te klizače i natezače.

> U potpunosti ispraznite krug hlađenja i temeljito ga isperite vodom (ako uočite da je voda mutna, upotrijebite sredstva za čišćenje sustava)! Uputu za to pronaći ćete na: [www.continental-ep.com/wapufit](http://www.continental-ep.com/wapufit)



> Nemojte se ponovno koristiti upotrijebljenom rashladnom tekućinom, nego je propisno zbrinite!

> Pažljivo i nježno očistite brtvene površine (prema potrebi koristite se raspršivačem za čišćenje brtvi)!

> Masu za brtvljenje upotrijebite samo ako nije predviđena upotreba brtve! Masom za brtvljenje koristiti se štedljivo! Prema potrebi uzmite u obzir vrijeme stvrdnjavanja mase prije punjenja rashladnog sustava! O-prsten prije ugradnje namočite silikonskim uljem!

> Rashladni sustav odzračite prema specifikacijama proizvođača!

**Tipične greške****Problem i uzrok****Rješenje****Propuštanja na ležaju pumpe**

- ① Mali trag kondenzacije na kućištu (rupa) ili spremniku za hvatanje
- ② Upotreba vode umjesto rashladnog sredstva
- ③ Onečišćenja ili strana tijela u kružnom toku rashladnog sredstva
- ④ Naneseno je previše sredstva za brtvljenje što je dovelo do uništenja mehaničke brtve, taloženje sredstva za brtvljenje na brtvi kliznog prstena
- ⑤ Upotreba brtve i mase za brtvljenje

- ① Ovisno o konstrukciji kroz brtvu kliznog prstena izlazi rashladna tekućina u malim količinama. Pritom se ne radi o propuštanju
- ② Koristiti se rashladnom tekućinom koju je propisao proizvođač vozila, zamijeniti pumpu za vodu
- ③ Rashladni sustav temeljito isprati sredstvom za čišćenje sustava, a potom ga ponovno napuniti, prema potrebi ukloniti strano tijelo, zamijeniti pumpu za vodu
- ④ Rashladni sustav temeljito isprati sredstvom za čišćenje sustava i potom ga ponovno napuniti, zamijeniti pumpu za vodu. Masu za brtvljenje upotrebljavati samo ako nije predviđena upotreba brtve
- ⑤ Dodatna masa za brtvljenje ne smije se nanositi na postojeću brtvu

**Propuštanja na brtvenim površinama**

- ① Pumpa za vodu ili brtva nemaju ispravni položaj
- ② Brtvene površine nisu dovoljno čiste
- ③ Neravnomjerno nanesena masa za brtvljenje

- ① Provjeriti oblik izvedbe pumpe, temeljito isprati dosjed, provizorno fiksirati papirnate brtve na kućištu
- ② Temeljito i pažljivo oprati brtvene površine i prema potrebi upotrijebiti sredstvo za uklanjanje brtvi
- ③ Masu za brtvljenje nanijeti u tankom i ravnomjernom sloju

**Korozija**

- ① Upotreba pogrešne tekućine za hlađenje
- ② Upotreba vode umjesto rashladnog sredstva npr. kod pogrešno sastavljene mješavine

- ① ② Zamijeniti pumpu za vodu, rashladni sustav temeljito isprati sredstvom za čišćenje sustava i napuniti rashladnom tekućinom koju je odredio proizvođač

**Ležaj i osovina ležaja snažno su istrošeni**

- ① Preopterećenje ležaja zbog neispravne spojke ventilatora
- ② Preopterećenje ležaja zbog neispravne zategnutosti zupčastog remena
- ③ Prodiranje rashladnog sredstva u ležaj kroz propusnu brtvu kliznog prstena

- ① Zamijeniti pumpu za vodu i spojku ventilatora
- ② Zategnutost remena treba stručno postaviti
- ③ Ukloniti uzrok prodiranja rashladnog sredstva (pogledajte: propuštanja na ležaju pumpe), zamijeniti pumpu za vodu

**Deformirana ili puknuta krila na rotoru pumpe**

- ① Strano tijelo u rashladnom kružnom toku
- ② Oštećenje ležaja na osovini pumpe dovodi do necentriranosti i kontakta s kućištem motora

- ① ② Ukloniti strano tijelo (dio krila) iz kružnog toka, pažljivo isprati kružni tok, stručno montirati pumpu za vodu, sustav napuniti rashladnom tekućinom koju je odredio proizvođač

**Oštećeni pogonski rotor**

- ① Oštećene odn. puknute prirubne ploče zbog pogrešnog poravnjanja. Remen ne ide po sredini i stalno pritišće prirubne ploče.

- ① Provjerite i ispravite poravnjanje remenskog pogona, te osigurajte ispravan položaj pumpe za vodu na motoru

**Zvukovi**

- ① Zračni baloni ostaju u rashladnom kružnom toku

- ① Stručno odzračiti rashladni sustav

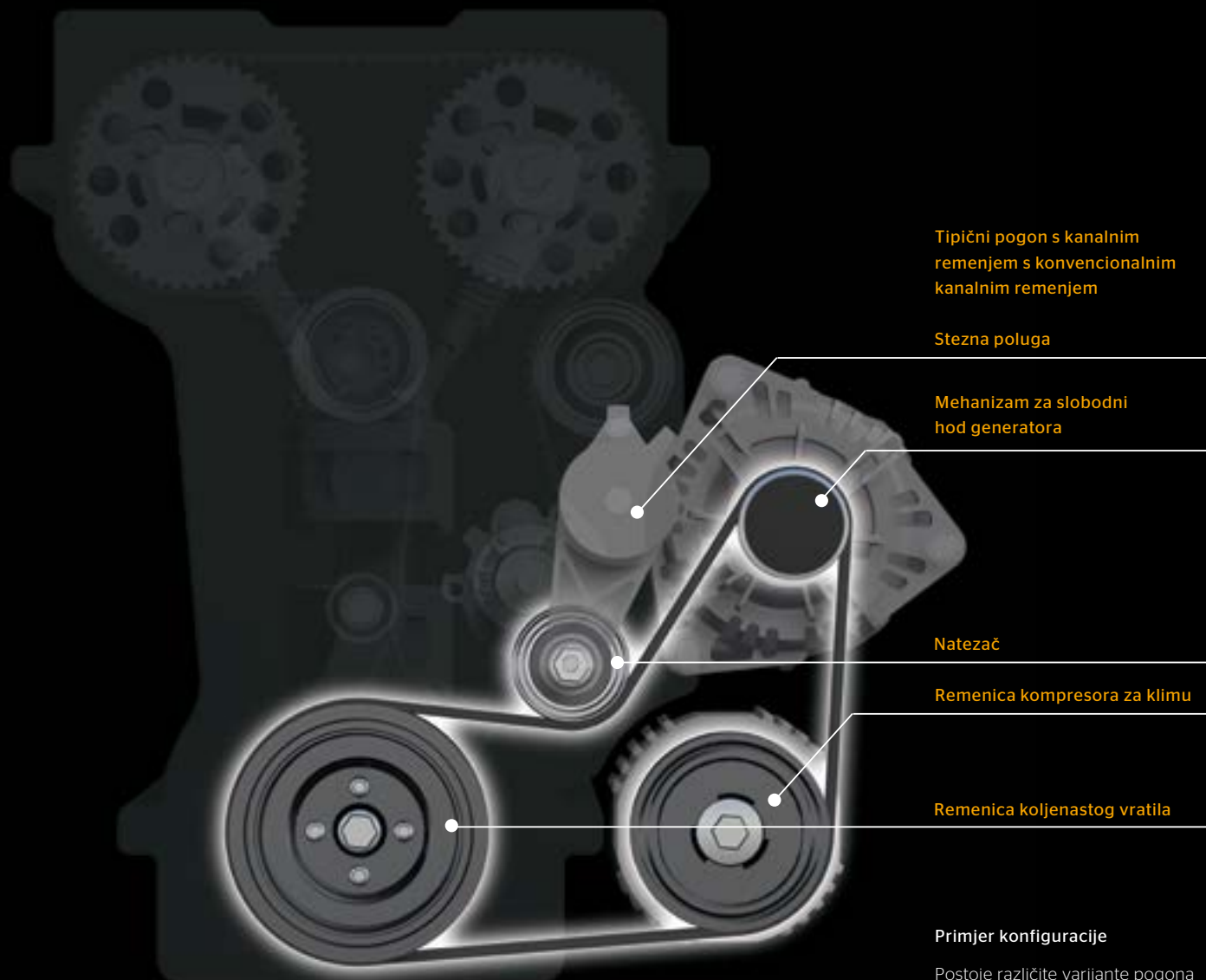
**Pregrijavanje**

- ① Nije osiguran pravilan transport rashladnog sredstva kroz preostali dio Ulaz zraka u prostoru pumpe

- ① Stručno odzračiti rashladni sustav

# Klinasti i kanalni remen

Klinasto i kanalno remenje osiguravaju torzijski prijenos koljenastog vratila preko remenica na sporedne agregate. Upotrebljavaju se tamo gdje nisu potrebni sinkroni okreti ili su oni nepoželjni, npr. za alternator, pumpu za vodu, hidrauličku pumpu, servo upravljač, kompresor klimati-zacijskog uređaja i ventilator.



Tipični pogon s kanalnim remenjem s konvencionalnim kanalnim remenjem

Stezna poluga

Mehanizam za slobodni hod generatora

Natezač

Remenica kompresora za klimu

Remenica koljenastog vratila

Primjer konfiguracije

Postoje različite varijante pogona s klinastim i pogona s kanalnim remenjem.

## Funkcija

Klinasto i kanalno remenje rade kao mehaničkim silama spojeni pogonski elementi koji za prijenos snage upotrebljavaju statičko trenje između remena i remenica.

**Klinasto remenje** imaju presjek u obliku trapeza i prolaze kroz klinasti utor u remenici. Oni omogućuju pogon jednog do dva agregata. Pri istoj potrebi za prostorom omogućuju veće torzijske prijenose od plosnatog remenja. Temeljem trenja koje nastaje na bočnim stijenkama remena (spoj mehaničkim silama) manje su sile koje djeluju na ležajeve. Ako želite u isto vrijeme pogoniti veći broj agregata, potreban je remenski pogon s više klinastih remena.

**Kanalno remenje** nastali su kao daljnji razvoj klinastih remena i imaju više uzdužnih rebara. Prijenos sile izvodi se temeljem statičkog trenja koje se javlja između bočnih stijenki pojedinih brazdi i užlijebljene remenice. Kanalni remen stoga imaju veću površinu trenja od klinastog remenja i time omogućuju bolji torzijski prijenos. Temeljem fleksibilne strukture mogu se realizirati i pogoni s obrnutim savijanjima i malim promjerima savijanja. Jedan remen može istovremeno pogoniti nekoliko agregata pa time zadovoljava zahtjeve kompaktne izvedbe motora.

**Elastično kanalno remenje** montiraju se s prednaponom i ne zahtijevaju steznu napravu.

## Rukovanje

Klinasto su i kanalno remenje visoko učinkovite komponente koje trebaju pod ekstremnim uvjetima rada raditi dugo i pouzdano. Kako ne bi došlo do oštećenja kod njihove primjene, važno je da se njima rukuje na pravilan način.

### Skladištenje:

- Skladištiti na hladnom (15–25 °C) i suhom mjestu.
- Izbjegavajte izravnu sunčevu svjetlost i izravan utjecaj topline.
- Ne u blizini lako zapaljivih, agresivnih sredstava, maziva i kiselina.
- Maksimalno 5 godina.

### Ugradnja:

- Pridržavajte se uputa za ugradnju koje je dao proizvođač automobila.
- Koristite se propisanim posebnim alatom. Remenje nemojte nikada nasilno polugom dizati na kotače, npr. korištenjem montažne poluge.
- Prema potrebi namjestite napon remena koji je zadao proizvođač uređajem za mjerenje napona.
- Zaštitite remenje od utjecaja ulja (također od uljne maglice) i drugih pogonskih tekućina poput rashladnih sredstava, goriva i tekućina za kočnice. Nemojte se koristiti raspršivačima ili kemikalijama za smanjenje buke rada remenja.

### Vrste remena u usporedbi

	Klinasti remen	Kanalni remen	Elastični kanalni remen
Skretanje s obrnutom savijanjem	-	++	++
Mali promjeri skretanja	o	++	++
Obostrani pogon agregata	-	++	++
Stupanj djelovanja	+	++	+
Građevinski obujam	o	++	++
Proizvodnja prednapona	Namještanje agregata	Natezači	Remen
Montaža	Bez posebnog alata	Bez posebnog alata	Samo s posebnim alatom
Kontaktna površina u odnosu prema presjeku	relativno mala	relativno velika	relativno velika





**Tijelo od elastomera**  
Sastoji se od smjese kaučuka NR/SBR otporne na trenje (prirodni kaučuk sa stiren-butadien kaučukom) ili CR/SBR (kloropren kaučuk sa stiren-butadien kaučukom).

**Tkanina na stražnoj strani**  
Tkanina služi za ukrućenje i pojačanje.

**Vlačna užad**  
Vlačna se užad sastoji od poliesterskih vlakana i ugrađena je u smjesu kaučuka.

## Klinasti remen

Klinasti se remeni u osnovi sastoje od tri temeljne komponente:

- > tijela od elastomera
- > vlačne užadi
- > tkanine na stražnoj strani

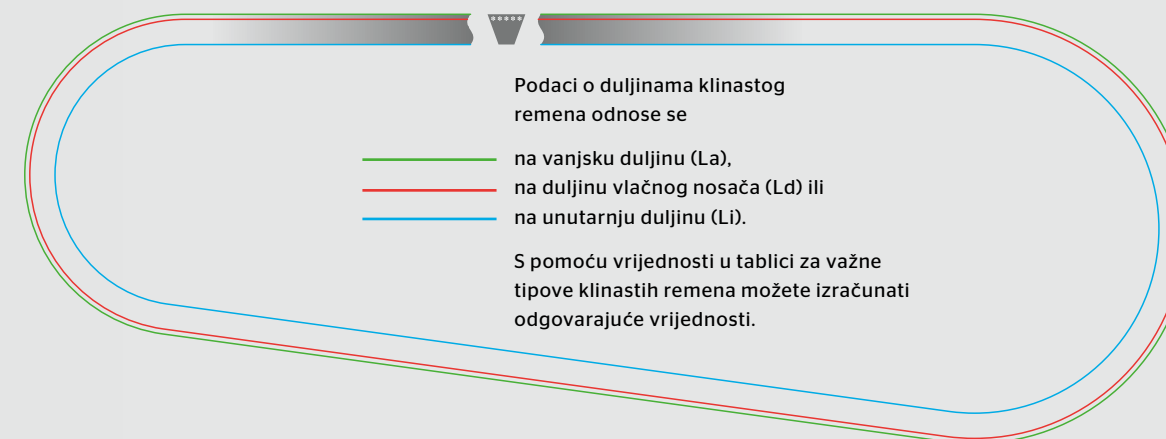
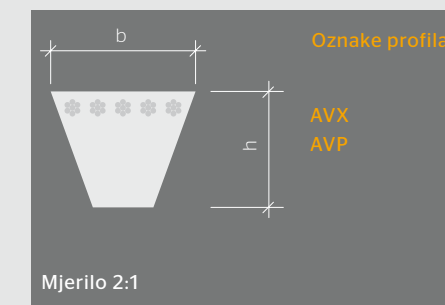
Zbog svoje visoke izvedbe imaju slabu pozadinsku fleksibilnost. Iz tog se razloga ne mogu okretati i agregati se mogu pogoniti samo s unutarnje strane.

Za torzijski prijenos zakretnih momenata moguće je radi povećanja površine trenja upotrijebiti više paralelno spojenih klinastih remena (remenski set). Kako bi prednapon bio identičan i kako bi se remeni mogli jednoliko opteretiti, moraju imati identične duljine i uvijek se trebaju svi u kompletu mijenjati.

## Oblici profila

Klinasto remenje imaju presjek u obliku trapeza. Ovisno o primjeni razlikuju se po duljini, točnim dimenzijama presjeka i vrsti izvedbe. Remenje s malim klinovima obloženo je tkaninom, dok klinasto remenje koji su bočno otvoreni nemaju tu tkaninu.

Ako se klinasto remenje stisnu zbog premalih promjera remenica, dolazi do povećanog zagrijavanja i prijevremene istrošenosti. Kod klinastih remena s otvorenim bočnim stijenjkama stoga može unutarnja strana biti nazubljena radi manjih skretnih promjera. Asimetričnim ozubljenjem smanjuje se stvaranje buke.



	Oznaka profila	Gornja širina remena (b = nazivna širina)	Efektivna širina	Donja širina remena	Visina remena (h)				
AVX10	10	8,5	4,5	8	La = Ld + 13	La = Li + 51	Li = Ld - 38	Li = La - 51	
AVX13	13	11,0	6,8	9	La = Ld + 18	La = Li + 57	Li = Ld - 39	Li = La - 57	
AVX17	17	14,0	7,3	13	La = Ld + 22	La = Li + 82	Li = Ld - 60	Li = La - 82	

Svi su navedeni podaci u mm.



**Tijelo od elastomera sa strukturom poledine**

Sastoji se od sintetičnog kaučuka osobito otpornog na trenje. Uglavnom se upotrebljavaju smjese od etilen-propilen-dien kaučuka (EPDM) s izuzetno visokim stupnjem otpornosti na temperaturu i vremenske utjecaje.

**Premaz rebara**

Ovaj premaz djeluje na način da prigušuje buku te čak i kod odstupanja u koncentraciji odn. kod košenja remenica osigurava dobro ponašanje buke.

**Vlačna užad**

Vlačna se užad uglavnom proizvodi od jako izduženih poliesterskih vlakana koja su posebno stabilna na uzdužna istezanja. Kako bi se osigurao neutralan rad remena, u parovima se ugrađuju po dva vlakna kod kojih je uvijek jedno vlakno uvijeno u lijevu i jedno u desnu stranu.

## Kanalni remen

Kanalno remenje u osnovi se sastojе od tri temeljne komponente:

- > tijela od elastomera sa strukturom poledine
- > vlačne užadi
- > premaza rebara

Njihov plosnati oblik s više uzastopnih rebara pruža veliku torzijsku površinu za prijenos snage. Kanalno remenje dopuštaju relativno male promjere skretanja zbog čega se dobivaju veliki omjeri prijenosa. Mogu se izvesti sa savijanjem u suprotnu stranu i s obostranim pogonom. Na taj je način kanalni remen u stanju istovremeno pogoniti veći broj agregata. Za prijenos velikih zakretnih momenata kanalno remenje mogu se jednostavno opremiti većim brojem rebara.

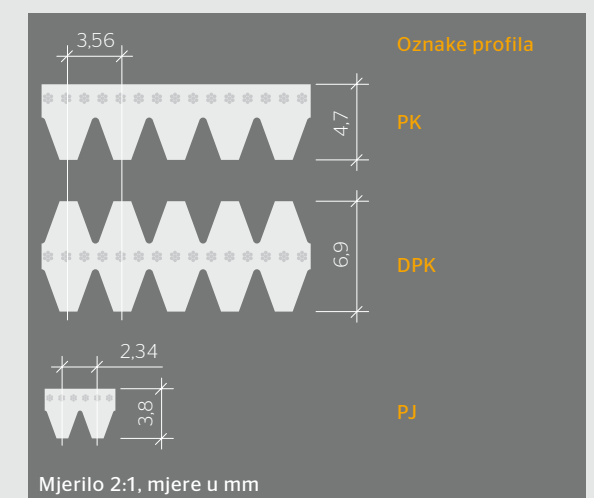
Kanalno remenje imaju oznake na kojima su navedena njihova svojstva. Primjer: 6PK1080 (6 rebara, PK profil, odnosna duljina 1.080 mm)

Čak se i kod napredne istrošenosti na visoko kvalitetnim EPDM kanalnim remenjem mogu uočiti samo manji klasični znakovi trošenja. Stoga se stupanj istrošenosti kod tih tipova mora provjeravati primjenom profilne šablone (npr. Continental Belt Wear Tester).



## Oblici profila

Kanalno remenje primjenjuju se samo s malim brojem različitih promjera. Duljina i količina rebara (odnosno širina) variraju ovisno o slučaju primjene.





**Tijelo od elastomera sa strukturom poledine**

Sastoji se od sintetičnog kaučuka osobito otpornog na trenje. Uglavnom se upotrebljavaju smjese od etilen-propilen-dien kaučuka (EPDM) s izuzetno visokim stupnjem otpornosti na temperaturu i vremenske utjecaje.

**Premaz rebara**

Ovaj premaz djeluje na način da prigušuje buku te čak i kod odstupanja u koncentraciji odn. kod košenja remenica osigurava dobro ponašanje buke.

**Vlačna užad**

Vlačna užad izrađuje se od elastičnih poliamidnih vlakana. Kako bi se osigurao neutralan rad remena, u parovima se ugrađuju po dva vlakna kod kojih je uvijek jedno vlakno uvijeno u lijevu i jedno u desnu stranu.

## Elastični kanalni remen

Elastično kanalno remenje u osnovi se sastaje od tri temeljne komponente:

- > Tijelo od elastomera sa strukturom poledine
- > Vlačna užad
- > Premaz rebara

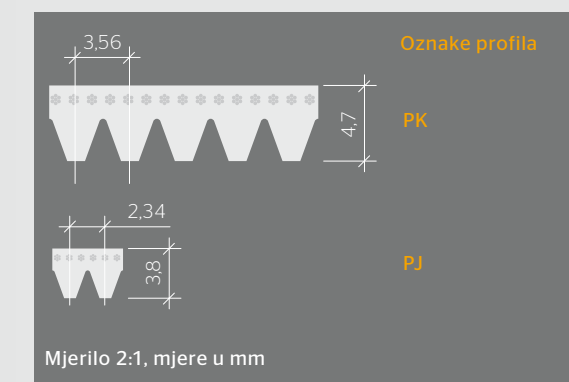
Elastično kanalno remenje montiraju se s inicijalnim prednaponom koji ih temeljem njihove elastičnosti uglavnom zadržava samostalnim. Optički se jedva razlikuju od uobičajenih kanalnih remena.

Upotrebljavaju se u donjim i srednjim područjima snage kada postoje fiksni osovinski razmaci. Budući da zadržavaju napon tijekom kompletnog vijeka trajanja, nije potreban nikakav stezni element u ogranku remena.

Elastično kanalno remenje ne smiju se zamijeniti klasičnim kanalnim remenjem. Ako je tvornički ugrađen elastični kanalni remen, onda se on može isto tako zamijeniti samo elastičnim kanalnim remenjem.

## Oblici profila

Elastično kanalno remenje upotrebljavaju se s profilima PK i PJ.



Elastično kanalno remenje mogu biti označeni s dvije duljine:

1. proizvodna duljina i
2. (većom) duljinom primjene zategnutog remena kada je ugrađen.

ELAST remeni različito su označeno ovisno o proizvođaču. Continental remeni na poledini imaju oznaku koja prikazuje duljinu primjene kojoj u zagradi slijedi proizvodna duljina.

Primjer: 6PK1019 (1004) ELAST.

Za montažu bez oštećenja u pravilu je potreban poseban alat. Postoje alati i jednokratna rješenja koja se mogu višestruko upotrebljavati (često su priloženi remenju).

Montaža s UNI-TOOL ELAST tvrtke Continental.



## Održavanje i zamjena

Klinasto i kanalno remenje podložni su stalnim ciklusima savijanja i izloženi su utjecajima iz okoliša poput prašine, prljavštine i velikih temperaturnih razlika u prostoru motora. Iz tog razloga oni stare i troše se te ih treba zamijeniti nakon prijeđenih 120.000 km.

Zatezanje klinastih remena najčešće se izvodi preko podesivih/pomičnih osovina agregata. Samo u iznimnim situacijama upotrebljava se natezač. Kanalno remenje s druge strane zbog njihove velike duljine rade tako da se nekoliko puta omotavaju oko agregata uz primjenu natezača i klizača. Elastično kanalno remenje rade bez zatezne naprave. U pravilu se moraju montirati primjenom posebnog alata.



### Igrajte na sigurno

- > Ugrađujte samo propisno skladištena i ne previše stara remenja!
- > Koristite se isključivo remenjem ispravnoga profila i pravilne duljine! Duljine klinastih remena različito se navode (La, Ld ili Li)!
- > Elastično kanalno remenje ne smiju se zamijeniti klasičnim kanalnim remenjem, već se uvijek moraju mijenjati novim elastičnim kanalnim remenjem!
- > Kod ugradnje poštujujte upute proizvođača automobila i upute za rukovanje navedene na stranici 27!
- > Obavezno se koristite propisanim posebnim alatom!

Problem	Tipična greška	Uzrok	Rješenje
<b>Jako trošenje profila ili rubnih dijelova</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>① Smetnja ili teški hod remenica, natezača i klizača ili agregata</li> <li>② Remenice nisu centrirane</li> <li>③ Jako sklizavanje</li> <li>④ Istrošen profil remenica</li> <li>⑤ Jako vibriranje remena</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Zamijeniti neispravne dijelove, zamijeniti remen</li> <li>② Poravnati ili zamijeniti remenice i natezače ili klizače, zamijeniti remen</li> <li>③ Provjeriti duljinu remena, zamijeniti remen, ispravno postaviti zategnutost</li> <li>④ Zamijeniti remenice, zamijeniti remen</li> <li>⑤ Provjeriti ili prema potrebi zamijeniti OAP, TSD i steznu jedinicu, zamijeniti remen</li> </ol>
<b>Neravnomjerno trošenje profila</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>① Remenice nisu centrirane</li> <li>② Jako vibriranje remena</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Poravnati i prema potrebi zamijeniti necentrirane remenice, natezače i klizače, zamijeniti remen</li> <li>② Provjeriti ili prema potrebi zamijeniti OAP, TSD i steznu jedinicu, zamijeniti remen</li> </ol>
<b>Stvaranje rubova na rebrima (a) i trošenje profila (b)</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>① Remenice nisu centrirane</li> <li>② Smetnja na OAP-u ili TSD-u</li> <li>③ Remen je bočno pomaknut i odložen na remenicama</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Provjeriti pogon, poravnati i prema potrebi zamijeniti necentrirane remenice, natezače i klizače, zamijeniti remen</li> <li>② Provjeriti pravilan rad i prema potrebi zamijeniti OAP, TSD i steznu jedinicu, zamijeniti remen</li> <li>③ Zamijeniti remen, pripaziti na ispravan dosjed remena</li> </ol>
<b>Napuknutost/kidanje u profilu</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>① Prejaka/preslaba zategnutost remena</li> <li>② Prekoračen je vijek trajanja</li> <li>③ Remen se previše zagrijava</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Zamijeniti remen, pravilno postaviti zategnutost</li> <li>② Zamijeniti remen</li> <li>③ Otkloniti uzrok (npr. previsoka temperatura motora, provjeriti rad ventilatora, težak hod agregata), zamijeniti remen</li> </ol>
<b>Oštećenje profila</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>① Strano tijelo u remenskom pogonu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Provjeriti ispravnost svih dijelova, prema potrebi očistiti ili zamijeniti, zamijeniti remen, izvaditi strano tijelo</li> </ol>
<b>Odvojena rebra</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>① Nepravilno poravnanje zbog pomaknute montaže remena na remenicama</li> <li>② Remenice nisu centrirane</li> <li>③ Zbog snažnih vibracija remen preskače u pomaknuti položaj</li> <li>④ Strano tijelo (kamenčići) u remenici</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Zamijeniti remen, pripaziti na ispravan položaj remena</li> <li>② Poravnati i prema potrebi zamijeniti necentrirane remenice, natezače i klizače, zamijeniti remen</li> <li>③ Provjeriti pravilan rad i prema potrebi zamijeniti OAP, TSD i steznu jedinicu. Zamijeniti remen</li> <li>④ Izvaditi strano tijelo, prema potrebi zamijeniti remenicu, zamijeniti remen</li> </ol>
<b>Vlačno se uže istrgnulo iz poledine remena ili s bočne strane remena</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>① Nepravilno poravnanje zbog pomaknute montaže remena na remenicama</li> <li>② Remen se bočno sudara s fiksnim rubom</li> <li>③ Preveliki prednapon</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Zamijeniti remen, pripaziti na ispravan položaj remena</li> <li>② Provjeriti slobodan hod remena, poravnati i prema potrebi zamijeniti necentrirane remenice, natezače i klizače, zamijeniti remen</li> <li>③ Zamijeniti remen, pravilno postaviti zategnutost</li> </ol>
<b>Oštećenja poledine remena</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>① Smetnja ili težak hod poledinskog natezača i klizača</li> <li>② Hodni plašt natezača i klizača oštećen je zbog utjecaja stranog tijela</li> <li>③ Stvaranje rubova na hodnom plaštu natezača ili klizača zbog istrošenosti</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Zamijeniti natezač ili klizač, zamijeniti remen</li> <li>② Provjeriti postoje li strana tijela u pogonu, zamijeniti natezač ili klizač, zamijeniti remen</li> <li>③ Zamijeniti natezač ili klizač, zamijeniti remen</li> </ol>
<b>Remen ne radi zbog djelovanja kemijskih sastojaka pogonskih sredstava</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>① Nabujalost smjese elastomera i uklanjanje vulkanizacije</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Ukloniti propuštanja na motoru i u prostoru motora (npr. curenje ulja, goriva, rashladnog sredstva itd.), očistiti remenice, zamijeniti remen</li> </ol>
<b>Otvrdnule, polirane bočne stijenke</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>① Nepravilan prednapon</li> <li>② Kod klinastih remena ne postoji pravilan sastav seta</li> <li>③ Pogrešan kut bočnih stijenki kod klinastih remena</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① Zamijeniti remen, pravilno postaviti zategnutost</li> <li>② Mijenjati uvijek cijeli set remena</li> <li>③ Zamijeniti remen, pripaziti na ispravno dodjeljivanje remena</li> </ol>



## UNI TOOL ELAST

Elastični remeni imaju posebno vlačno užje i upotrebljavaju se samo u odgovarajućim motorima. U skladu s time za njih trebate imati poseban alat jer se samo s njim u mnogim vrstama vozila elastično remenje može montirati bez oštećenja.

UNI TOOL ELAST univerzalan je alat za elastične klinaste rebraste remene kojim se može velik broj takvih remena montirati. Za vozila kojima ovaj alat ne odgovara Continental nudi TOOL Kits komplete s alatima za jednokratnu primjenu.

Komplet alata UNI TOOL ELAST sastoji se od jednog posebnog alata s kojim se remen prednapinje i potom stavlja na remenice. Posebnost pritom: Zahvaljujući svojoj izvedbi odgovara skoro svim vrstama remenica - također onih bez udubljenja i nekim dvostrukim remenicama.

Priloženi vijak onemogućuje sklizavanje alata i kod montaže remena pri pokretu nosi i alat UNI TOOL ELAST. Također priloženi pojas služi za jednostavnu i brzu demontažu remena bez oštećenja.

### Sadržaj

- > Višenamjenski montažni alat
- > Zahvatni vijak
- > Pojas za demontažu remena bez oštećenja
- > Upute za uporabu

### Prednosti

- > Povoljna alternativa u odnosu na skupe posebne alate
- > Omogućuje demontažu elastičnih remena bez oštećenja
- > Izuzetno jednostavna primjena
- > Široka pokrivenost vrsta vozila - mogućnost primjene i kod plosnatih remenica bez udubljenja



## LASER TOOL

Neravne remenice u pogonu s klinastim rebrastim remenom možete prepoznati jer stvaraju karakteristične zvukove pri radu. No, gdje je točno u serpentinskom pogonu došlo po pomaka osovina ili kuta, očima i ušima teško se može prepoznati. Alat LASER TOOL prepoznaje takve greške i neravnoteže.

Višestrukim mjerenjem koje se također izvodi u suprotnom smjeru i ciljanjem na različite pogonske remenice moguće je točno dijagnosticirati nedostatke. Svejedno je li plastika ili metal: Ovaj uređaj za ispitivanje poravnanja remenice može se upotrijebiti na plastičnim ili metalnim remenicama jer se ne koristi magnetom za pričvršćivanje.

### Sadržaj

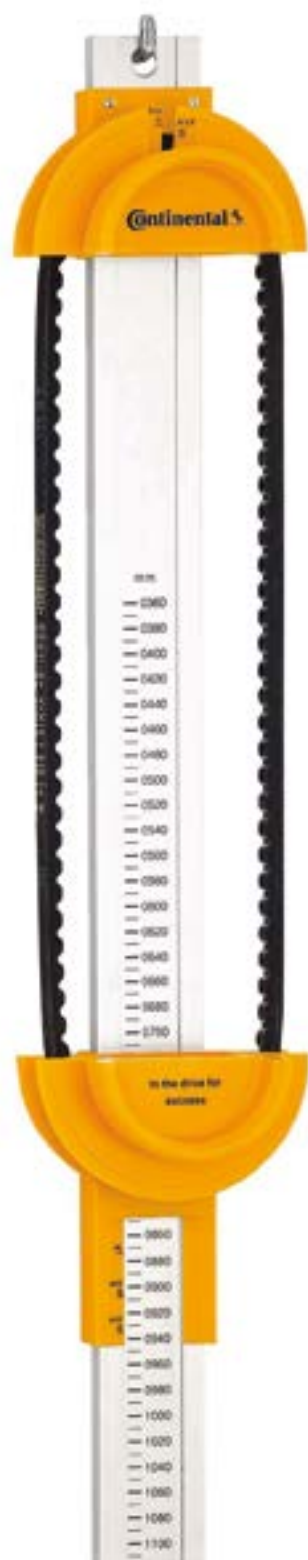
- > Laserski alat s držačem za pričvršćenje na remenici
- > Naočale za rad s laserom
- > Šablona za postavljanje i alat za kalibriranje
- > Upute za uporabu
- > Baterija

### Prednosti

- > Pouzdano prepoznavanje grešaka u poravnanju
- > Jednostavno rukovanje
- > Uređaj je također prikladan za plastične remenice jer se ne koristi magnetom za pričvršćivanje
- > Moguća je primjena i na teško dostupnim remenskim pogonima



## Mjerač duljine



Brzo i točno određivanje duljine remena: Uz pomoć mjerača duljine tvrtke Continental. Svejedno radi li se o klinastom ili klinastom rebrastom remenu, novom ili tek izvađenom - točnu duljinu remena možete u tren oka odrediti mjeračem duljine koji je prilagođen najčešće korištenim profilima remenja.

To je tako jednostavno: Ugradite remen, nategnite ga i iščitajte točnu vrijednost na donjoj skali mjerača.

Prikladan je za profile klinastih remena AVP10, AVX10, AVP13, AVX13 i za klinaste rebraste remene s profilom PK.

Mjerno područje: 360 do 2520 mm.

### Prednosti

- > Jednostavno rukovanje
- > Brzo i jednostavno očitavanje
- > Pouzdane mjerne vrijednosti
- > Može se upotrijebiti za klinaste i klinaste rebraste remene

## ELAST TOOL F01

Komplicirano, ali nije neizvedivo: Elastični klinasti rebrasti remeni kod nekih motora marki Ford i Volvo ne mogu se montirati primjenom višenamjenskog alata - remen se lako skliže s remenice pumpe za vodu koja je izvedena bez vijenca. Komplet alata ELAST TOOL F01 osigurava radionicama za takve slučajeve primjene poseban alat. To vam omogućuje da lako obnovite remen alternatora u 1,4 / 1,6-litarskim benzinskim motorima vozila Ford Focus, C-Max i Mondo i 1,6-litarskim benzinskim motorima vozila Volvo S40, C30 i V50.

Drugi, kraći remen - koji je ovisno o vozilu namijenjen za rad kompresora za klimati-zacijski uređaj ili servo pumpe - može se zamijeniti pomoćnim alatom za ugradnju iz odgovarajućeg kompleta klinastih rebrastih remena + alatom ili višenamjenskim alatom UNI TOOL ELAST.

### Sadržaj

- > Montažni alat za montažu na remenicu pumpe za vodu
- > Zaštitni stremen za remenicu koljenastog vratila
- > Upute za uporabu

### Prednosti

- > Sprječava oštećenje remena ili remenice
- > Instalacija prema uputama proizvođača





# Sastavni dijelovi pogona kanalnog remena

40

Kako se zahtjevi vozača za udobnosti sve više šire, povećava se u potreba za boljim radom sporednih agregata. Stoga se na području pogona s kanalnim remenjem posebno traži dobra apsorpcija torzijskih vibracija. Vibracije nastaju uslijed kočenja ili ubrzavanja rada koljenastog vratila zbog takta i sljedova paljenja motora. Preko remena vibracije dolaze do svih sporednih agregata i mogu uzrokovati vibracije na drugim dijelovima, buku te otkazivanje dijelova.



## Prigušivač torzijskih vibracija

41

Remenice se često (kod dizelskih motora generalno) izvode kao prigušivači torzijskih vibracija (TSD). Njihovi elementi od elastomera apsorbiraju vibracije i doprinose povećanju vijeka trajanja remena i komponenti. Odvojeni TSD-i (eTSD) osim toga eliminiraju nejednoliko okretanje koljenastog vratila.

### Održavanje i zamjena

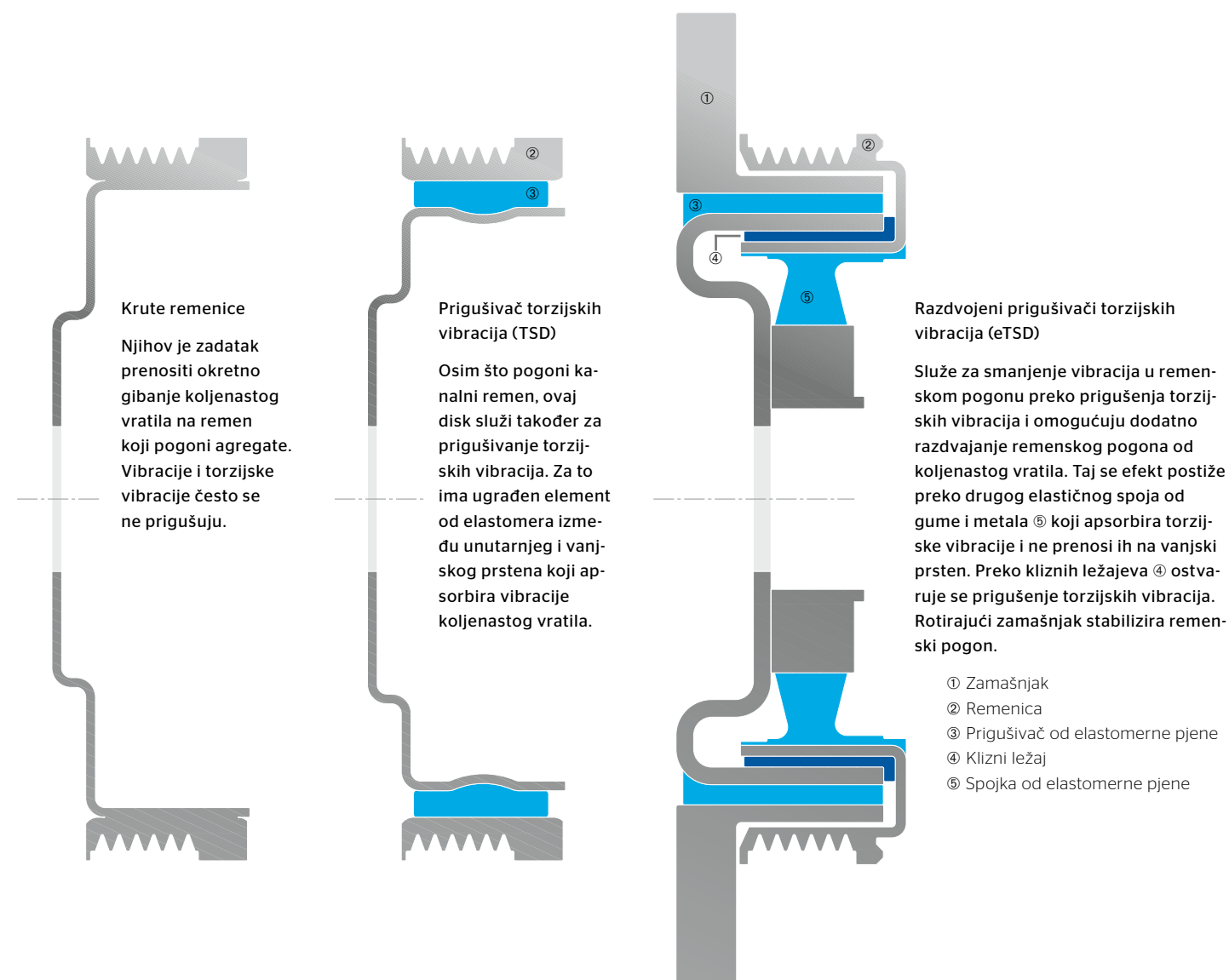
Temeljem stalnog mehaničkog opterećenja i utjecaja iz okoline u području motora, elementi od elastomera u prigušivačima torzijskih vibracija mogu lako stvrdnuti. Vremenom nastaju pucanja,

a u najgorem se slučaju vanjski dio odvaja od unutarnjeg prstena. Posebne zahtjeve zadaju im motori koji se često pogone pri praznom hodu (npr. taksi vozila) ili koji se mijenjaju chip tuningom.

Ako je amortizer defektan, čut će se podrhtavanje kanalnog remena, natezač će raditi bučnije i čut će se povećana buka rada motora te će se osjetiti vibracije. Time se remen, natezač i ostale komponente pogona više i brže troše. U krajnjem slučaju može doći do pucanja koljenastog vratila.

Kod svakog velikog servisa, odn. svakih prijeđenih 60.000 km treba stoga provjeriti stanje prigušivača torzijskih vibracija. Kod vizualnog pregleda remenice koljenastog vratila (izvaditi!) treba paziti na to postoje li puknuća, ljuštenja, izbijanja i deformacije elastomerne pjene. Neke remenice imaju u duguljastim rupicama indikatore koji prikazuju stanje istrošenosti.

Prigušivači torzijskih vibracija prilagođeni su odgovarajućem tipu motora i stoga se ne mogu naknadno ugraditi.



## Klizači i natezači remena

Položaj pogonjenih remenica obično iziskuje da se remen provodi kroz klizače i natezače remena.

Ostali su razlozi njihove primjene:

- povećanje kuta ovijanja. To je posebno potrebno kod malih promjera ploča kako bi se mogli prenijeti veća snaga i veći učinci (npr. u slučaju alternatora).
- smirivanje dionica u pogonu koje dovode do nastanka nepoželjnih vibracija (npr. kod velikih duljina ogranaka remena; pogledajte grafiku na str. 19).

### Sastav

- Hodni plašt od čelika ili plastike (poliamid), gladak ili ozubljen.
- S jednim ili dva reda užlijebljenih kuglastih remena s većim volumenom spremnika maziva.
- S plastičnom zaštitnom kapom koja štiti od prljavštine i prašine jer se sporedni pogoni ne izrađuju s poklopcem. Nakon demontaže treba upotrijebiti novu zaštitnu kapu.

## Stezne naprave

Zategnutost remena u pogonu treba biti toliko jaka da je osiguran pravilan prijenos snage uz samo neznatno trošenje mehaničkih elemenata. Ostvariti takav optimum, zadatak je stezne naprave.

Ona kompenzira promjene uslijed

- temperaturnih razlika,
  - trošenja,
  - istezanja remena
- te minimira sklizavanja i vibracije remena.

Elastično kanalno remenje sami održavaju svoju zategnutost i upotrebljavaju se bez stezne naprave.

### Mehanički prigušeni natezači remena

Mehanički natezači koji prigušuju trenje široko su rasprostranjeni u različitim vrstama izvedbe. Natezač ima ležaj na kraju polužne ruke i usmjerava remen kroz ugrađene rotacijske opruge. Na taj način ostvareni prednapon može se gotovo konstantno zadržavati u različitim stanjima rada.

### Osnovna ploča (montažna prirubnica)

Od lijevanog aluminijskog.

### Tarna prevlaka

S čeličnim tarnim prstenom (vani).

### Rotacijske opruge

Proizvode prednapon.

### Klizni ležaj

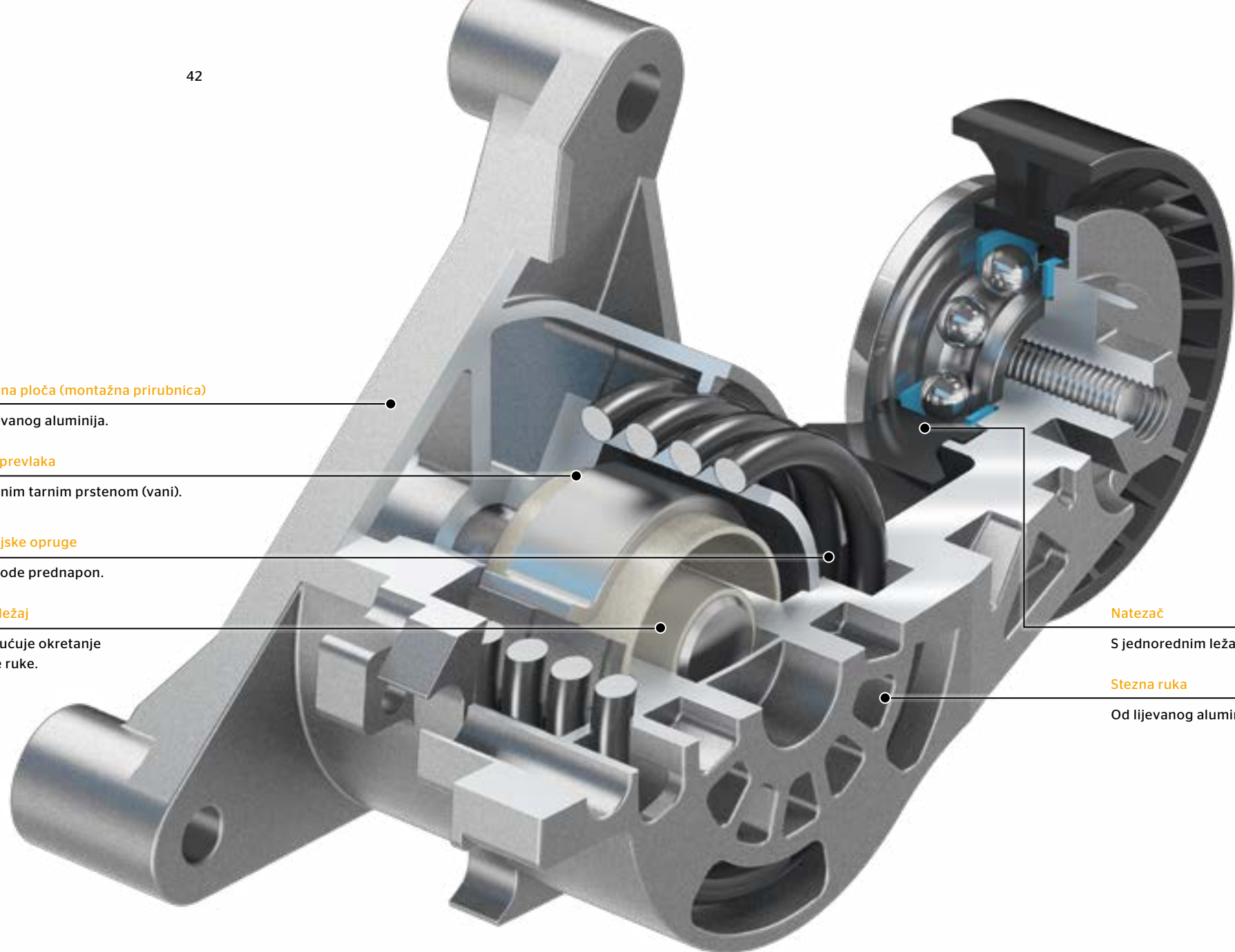
Omogućuje okretanje stezne ruke.

### Natezač

S jednorednim ležajem.

### Stezna ruka

Od lijevanog aluminijskog.



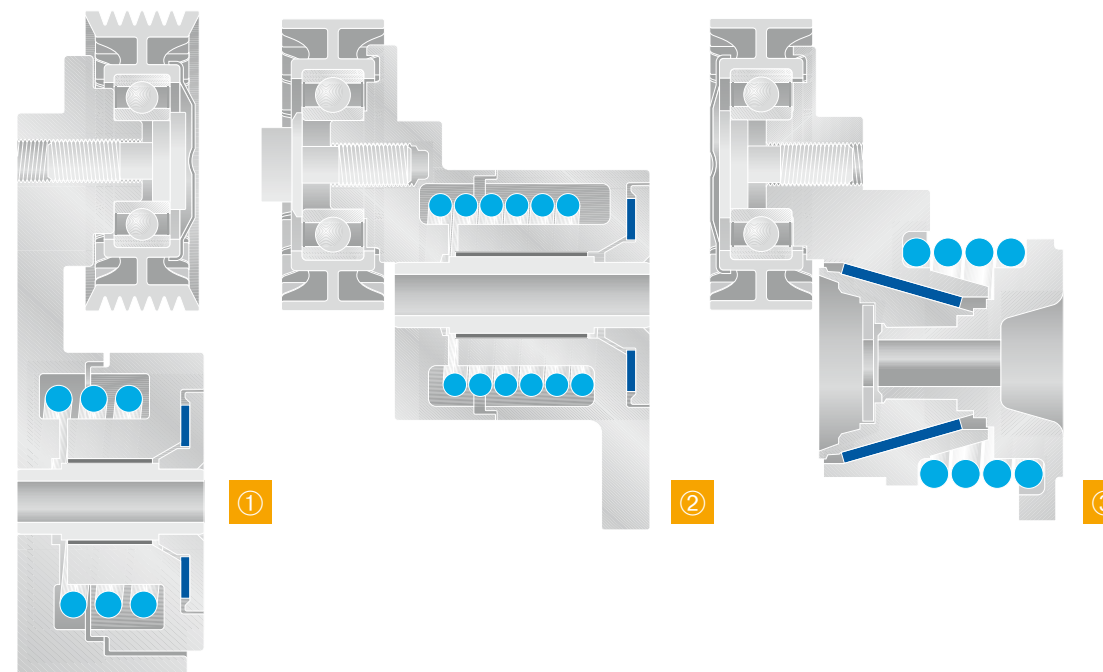
## Igrajte na sigurno

- > Zaštitite remenice, natezače, klizače i stezne naprave od radnih tekućina poput ulja, tekućina za kočnice, rashladnih sredstava, goriva i drugih kemikalija!
- > Svakako izbjegavajte nastanak oštećenja (rebraste) hodne površine!
- > Kod montaže TSD ploča na koljenasto vratilo upotrebljavajte nove ekspanzijske vijke i pazite na ispravan zakretni moment!
- > Obavezno se koristite propisanim posebnim alatom!

Sloj protiv trenja između osnovne ploče i poluge mehanički prigušuje svaki pokret poluge te na taj način smanjuje vibracije u pogonu. Prednapon i prigušenje usklađuju se međusobno neovisno u svakoj odgovarajućoj vrsti primjene.

### Sustav steznih prigušnika

Kod jako visokih dinamičkih sila aktiviraju se također hidraulički stezni sustavi. Tu je natezač montiran na ruci poluge čiji se pokreti prigušuju primjenom hidrauličkog cilindra. Tlačna opruga proizvodi prednapon u hidrauličkom cilindru. Zbog svojeg asimetričnog prigušenja već kod malih sila prednapona osigurava dobra svojstva prigušivanja. Njezin sastav odgovara sastavu sustava steznih prigušnika za zatezanje zupčastih remena, pogledajte grafiku na str. 21.



Osnovni oblici mehaničkih, taro prigušenih natezača:

- ① Natezač dugačke ruke
- ② Natezač kratke ruke
- ③ Konusni natezač

Svijetlo plava boja:  
Rotacijske opruge  
Tamno plava boja:  
Tarni sloj



## Mehanizmi za slobodni hod generatora

Alternator je element pogona s najvećom tromosti zbog težine i velikim prijenosnim omjerom. On snažno utječe na rad kompletnog pogona. Sve veći zahtjevi za električnom snagom doveli su do proizvodnje učinkovitijih alternatora koji su u pravilu teži.

**Slobodni hod generatora (Overrunning Alternator Pulley - OAP)**

**Vanjski prsten**

S profilom za kanalni remen, zaštićen od korozije.

**Valjkasti ležaj**

Potporni valjci za funkciju slobodnog hoda s niskom razinom trošenja.

**Jedinica za slobodni hod**

Unutarnja čahura s profilom rampe, stezni valjci.

**Unutarnji prsten s ozubljenjem i urezima**

Unutarnji prsten vijčano se pričvršćuje preko finog navoja na osovinu generatora. Ozubljenje s urezima omogućuje hvatanje alata kod montaže/demontaže.

**Obostrane usnane brtve**

Služe za zaštitu od prodora prljavštine.

**Zaštitna kapica**

Pokriva prednju stranu remenice i štiti od prodora prljavštine i prskajuće vode.

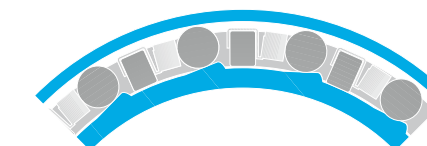
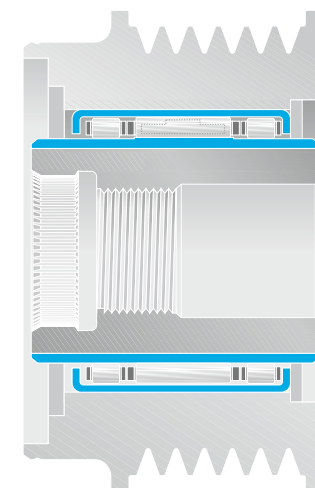
Kako bi se smanjio utjecaj mase generatora na remenski pogon, na alternatoru se upotrebljava remenica za slobodni hod. Ona zaustavlja prienos snage čim broj okretaja sekundarne strane postane veći od onog na primarnoj strani. Stoga se osovina generatora može brže okretati od remenice. Na taj se način kompenzira neravnomjernosti okretanja. Osim toga generator se može »zaustaviti« kod bržeg smanjenja broja okretaja (promjena brzine rada).

Ta se funkcija može jednostavno ispitati kada se on izvadi. Unutarnji prsten slobodnog hoda mora se moći okrenuti u smjeru rada generatora, a u suprotnom smjeru mora se moći blokirati. Kod OAD-a se u suprotnom smjeru mora primijetiti znatno veća opružna sila.

Remenice za slobodni hod

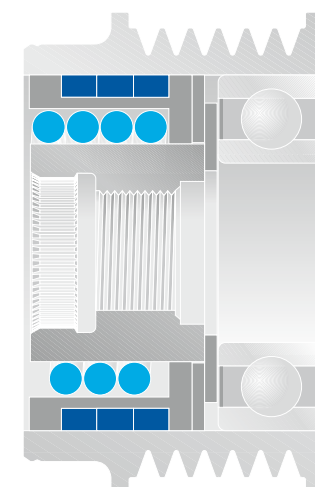
- omogućavaju nesmetan rad i smanjuju razinu buke remenskog pogona,
- smanjuju vibracije i sklizavanja remena,
- produžuju vijek trajanja remena i stezne naprave.

Naznake da je došlo do smetnje u slobodnom hodu vibracije su remena, podrhtavanje remena, prijevremena istrošenost remena i natezača, zvukovi zviždanja i cviljenja te jako opterećenje natezača.



**Slobodni hod generatora (Overrunning Alternator Pulley - OAP)**

Uz pomoć jedinice za slobodni hod (slobodni hod steznih valjaka - plava oznaka) unutarnji prsten može se okretati u smjeru rada generatora. Srednji red valjaka (stezni valjci) uz pomoć profila rampe na unutarnjem prstenu blokira suprotni smjer.



**Razdvojeni slobodni hod generatora (Overrunning Alternator Decoupler - OAD)**

OAD pomoću svog integriranog sustava opružnog prigušivača dodatno razdvaja kanalni remen od generatora (plava oznaka). Vibracije se uz pomoć te torzijski prigušene jedinice za slobodni hod mogu učinkovitije spriječiti. Rotacijske opruge apsorbiraju neujednačenosti okretanja koljenastog vratila i time omogućuju »meki« pogon generatora. Konstrukcija je istovremeno izvedena u obliku remenice za hvatanje s funkcijom spojke, čime je omogućeno stvaranje slobodnog hoda.



### Igrajte na sigurno

- > U svakom slučaju izbjegavajte oštećenja hodne površine!
- > Kod svake zamjene remena provjerite funkciju!
- > Nakon svake demontaže zamijenite zaštitnu kapu (rad je dopušten samo s montiranom zaštitnom kapom)!
- > Obavezno se koristite propisanim posebnim alatom!



## TOOL BOX OAP

Mehanizmi za slobodni hod generatora – engleski naziv Overrunning Alternator Pulley (OAP) – smanjuju vibracije u sporednom pogonu, produžuju vijek trajanja remenja i sporednih agregata te ublažavaju zvukove rada.

Proizvođači vozila koriste se mehanizima za slobodni hod generatora i razdvajачima generatora (Overrunning Alternator Decoupler, OAD) koji još jače prigušuju vibracije na alternatorima. Mehanizam za slobodni hod generatora nastao je kao daljnji razvoj krutih remenica na alternatoru. Kroz spojke za slobodni hod smanjuje vibracije koje nastaju uslijed neujednačenosti okretanja koljenastog vratila u remenskom pogonu. Osim toga omogućava brzo smanjenje broja okretaja motora u slučaju iznenadnih promjena opterećenja. Alternativna su izvedba razdvajачi generatora koji imaju i dodatnu prigušnu funkciju.

No, kako bi oni radili besprijekorno, moraju biti propisno montirani. Komplet alata TOOL BOX OAP sadrži dva kombinirana ključa s utičnim kompletom protudržača i matica. Time je omogućen izvrstan učinak rada poluge pri minimalnim utjecaju snage za montažu i demontažu OAP-a i OAD-a.

Spremni na sve: Komplet alata TOOL BOX OAP slijedi princip „One for all“. Jer: Utični uložci imaju funkcionalne mjere i odgovaraju svim uobičajeno korištenim vrstama alternatora.

### Sadržaj

- > 12-dijelni komplet alata:
  - dva kombinirana ključa za alternator
  - šest utičnih uložaka kao protudržači za osovinu remenice
  - četiri matice za skidanje i pričvršćenje središnje matice

### Prednosti

- > One for all: za sve uobičajeno korištene remenice za slobodan hod
- > Dijelovi se mogu međusobno kombinirati na različite načine
- > Kvalitetan alat za profesionalnu primjenu
- > Alati Made in Germany
- > Od izdržljivog, kvalitetnog čelika
- > Pregledna pohrana u stabilnom kovčegu
- > Alternativa za originalne alate



### Način rada

- > Normalna remenica ili mehanizam za slobodan hod generatora? Mehanizmi za slobodan hod generatora i razdvajачi generatora prepoznaju se po njihovoj pokrovnoj kapi. Remenice nemaju pokrovnu kapu.
- > Mehanizmi za slobodan hod generatora i razdvajачi generatora smiju se pokretati samo sa stavljenom pokrovnom kapom.
- > Savjet: Neispravni OAP-i prepoznaju se po tome što remen podrhtava ili je blokiran slobodan hod.
- > Savjet: OAP-i su često tvornički fiksno montirani. Alat lošije kvalitete može kod demontaže lako puknuti u slobodnom hodu pa je iz tog razloga posebno važno koristiti se visoko kvalitetnim alatom.
- > Video-zapis s uputama za primjenu kompleta alata TOOL BOX OAP:





# Dodatak

## Slike pogrešne primjene klizača, natezača i remenice

Problem	Tipična greška	Uzrok	Rješenje
Krajnji je graničnik ugrađen, puknuo je jezik graničnika		<ol style="list-style-type: none"> <li>Natezač je pogrešno postavljen (npr. zategnut je u pogrešnom smjeru)</li> <li>Premala ili prevelika zategnutost</li> <li>Natezač je zamazan uljem (prigušni tarni element ne funkcionira)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Montirati novi natezač i postaviti ga prema uputama proizvođača, zamijeniti remen</li> <li>Montirati novi natezač i ispravno postaviti zategnutost</li> <li>Ukloniti uzrok propuštanja, zamijeniti natezač ili klizač i remen</li> </ol>
Pukla je prednja ploča		<ol style="list-style-type: none"> <li>Pogrešan pritezni moment kod pričvršćivanja natezača ili klizača</li> <li>Kod pričvršćenja natezača ili klizača nije umetnuta podloška</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Montirati novi natezač ili klizač i obratiti pažnju na ispravan pritezni moment</li> <li>Montirajte novi natezač ili klizač s podloškom i obratite pažnju na ispravan pritezni moment</li> </ol>
Klizač ili natezač zamazan uljem je i zaprljan, možda su opruge pukle		<ol style="list-style-type: none"> <li>Propuštanja na motoru dovode do prodora pogonskog sredstva u steznu mehaniku. Zbog svojstva podmazivanja tekućine više nije osigurana funkcija prigušivanja tarnog elementa i oštećeni su krajnji graničnici natezača</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ukloniti uzrok propuštanja, zamijeniti natezač ili klizač i remen</li> </ol>
Puknuo je hodni plašt		<ol style="list-style-type: none"> <li>Strano tijelo u remenskom pogonu</li> <li>Oštećenje natezača ili klizača prije odn. kod montaže</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ukloniti strano tijelo, provjeriti ispravnost svih komponenti i prema potrebi ih zamijeniti</li> <li>Zamijeniti natezač ili klizač i stručno ugraditi</li> </ol>
Natezač je puknuo		<ol style="list-style-type: none"> <li>Snažne vibracije kanalnog remena</li> <li>Prekoračen je vijek trajanja</li> <li>Pričvrsni vijak prigušnika pritegnut je s pogrešnim okretnim momentom</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Provjerite funkciju OAP-a i TSD-a te prema potrebi zamijeniti</li> <li>Montirati novi stezni prigušnik i obratiti pažnju na ispravan pritezni moment</li> </ol>
Pregrijao se natezač ili klizač (aktivacijske boje)		<ol style="list-style-type: none"> <li>Pregrijava se natezač ili klizač zbog kliznog trenja poledine remena</li> <li>Natezač ili klizač mehanički je blokiran (npr. dijelovima plašta, stršenjem rubova motora)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ukloniti uzrok sklizanja remena (npr. blokirana pumpa za vodu, blokirani natezač ili klizač), zamijeniti natezač ili klizač i remen, paziti na ispravnu zategnutost</li> <li>Zamijeniti natezač ili klizač i lanac te paziti da natezač ili klizač ima slobodni hod (npr. na način da je poklopac zupčastog remena ispravno stavljen), obratiti pažnju na smjer okretanja kod natezanja</li> </ol>
Gubitak ulja na brtvenom mjestu hidrauličkog natezača		<ol style="list-style-type: none"> <li>Puknuo je rebrasti mjesto</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Paziti na ispravnu montažu bez oštećenja rebrastog mjesta</li> </ol>
Znakovi pokretanja na prirubnoj ploči		<ol style="list-style-type: none"> <li>Remenica nije poravnana (centrirana) prema remenskom pogonu</li> <li>Veća labavost ležaja remenica zbog istrošenosti</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Poravnati neravnu remenicu ili je prema potrebi zamijeniti, paziti na ispravno pridruživanje remenica, paziti na ispravno pozicioniranje protudržača, zamijeniti lanac</li> <li>Zamijeniti remenicu i remen</li> </ol>
Puknuća pod 45° u stazi razdvajanja eTSD-a		<ol style="list-style-type: none"> <li>Oštećenja zbog ekstremnih oštećenja u praznom hodu, npr. kod taksi vozila</li> <li>Prekoračen je vijek trajanja</li> <li>Pregrijavanje, npr. zbog chip tuninga</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zamijeniti remenicu na stručan način</li> <li>Ponovno vratiti serijsko stanje snage motora, na propisan način zamijeniti remenice</li> </ol>

# Praktične napomene

Zamjena remena jedan je od svakodnevnih zadataka koje izvode radionice. No, bez obzira na to postoji mnogo stvari na koje pritom treba paziti. Saželi smo najvažnije točke koje donosimo u nastavku.

## Upravljački pogon

- > Natezači i klizači također su podložni trošenju i trebaju se zamijeniti zajedno s remenom.
- > Pridržavajte se uputa za postavljanje.
- > Obratite pažnju na prikladan oblik profila.
- > Kod vozila kod kojih zupčasti remen pogoni i pumpu za vodu svakako preporučujemo da kod svake zamjene remena zamijenite i pumpu za vodu.
- > Zupčasti remen mijenjajte kada je motor hladan.
- > Zupčasti remen, natezači i klizači te pumpa za vodu osjetljivi su precizni dijelovi. Nemojte upotrijebiti silu - ništa ne odgovara na silu.
- > Kod pritezanja vijaka pazite na pravilan pritezni moment.
- > Nemojte se koristiti raspršivačima ili kemikalijama za smanjenje buke rada remenja.
- > Za provjeru zategnutosti koristite se alatom Belt Tension Tester BTT Hz.
- > Motor pokrenite samo ako je montiran zupčasti remen.
- > Nikada nemojte mijenjati relativni međusobni položaj koljenastog i bregastog vratila.
- > Prije pokretanja motora provjerite sljedeće na pogonu zupčastog remena:
  - pravilno poravnanje
  - pomak osovine
  - kosi položaj
- > Automatski natezači često rade poluautomatski pa stoga kod montaže treba ručno postaviti njihovu zategnutost.

> **Nikada nemojte savijati zupčaste remene! Ako pukne osjetljivo vlačno užo od staklenih vlakana u unutrašnjosti remena, remen bi mogao puknuti dok motor radi.**

## Sporedni pogon

- > Remenje sporednog pogona, mehanizmi za slobodni hod generatora i prigušnici torzijskih vibracija podložni su trošenju. Stoga ih kod svake zamjene remena treba redovito provjeravati i po potrebi zamijeniti.
- > Pridržavajte se uputa za postavljanje.
- > Ako primijetite da klinasti remen proizvodi zviždajuće zvukove, provjerite poravnanje remenica i prema potrebi promijenite remen.
- > Kod ugradnje rotacijskih elemenata pazite na smjer rada i položaj svih natezača i klizača.
- > Nemojte se koristiti raspršivačima ili kemikalijama za smanjenje buke rada remenja.
- > Nikada nemojte uobičajeno klinaste rebraste remene mijenjati za elastične klinaste rebraste remene i obrnuto! Ispitajte istrošenost klinastog rebrastog remena s pomoću alata Belt Wear Tester (BWT).
- > Elastični klinasti rebrasti remeni stalno se zatežu; ne trebaju natezač remena.
- > Elastični klinasti rebrasti remeni montiraju se pod opterećenjem.
- > Elastični klinasti rebrasti remeni mogu se ponovno upotrijebiti ako se nisu oštetili kod demontaže.
- > Continental nudi različita rješenja za montažu elastičnih klinastih rebrastih remena:
  - kompletni paket: Elastični klinasti rebrasti remeni Elast + alat ili
  - različiti višenamjenski i posebni alati.
- > Za provjeru zategnutosti koristite se alatom Belt Tension Tester BTT Hz.
- > Mehanizmi za slobodan hod generatora i razdvajači generatora smiju se pokretati samo sa stavljenom pokrovnom kapom.
- > Ako primijetite zvukove ili oštećenja u remenskom pogonu, provjerite rad mehanizma za slobodan hod generatora.
- > Ako uočite vidljiva oštećenja na gumevoj stazi, obavezno zamijenite TSD/e TSD. Pažnja: Vidljivi tragovi na TSD-u također se mogu pojaviti na poledini.
- > Provjerite poravnanje remenica s pomoću alata LASER TOOL.

Tipične pogreške i njihovi uzroci:



Upute na video-zapisu:



## Radionički poster

Jasno prepoznavanje čestih smetnji - sigurno određivanje uzroka: Za brzi pregled slika s oštećenjima ili zamjenskim intervalima Continental nudi praktične radioničke postere na temu zupčastih remena, klinastih rebrastih remena i prigušivača torzijskih vibracija.





## Zamjenska naljepnica „Smart Sticker“

Zamjenska naljepnica na prvi pogled informira o tome kada je zupčasti remen mijenjan pa je tako ne samo praktična, već i izuzetno važna. No, unutar motora mogu se javljati vrlo visoke temperature, velika vlaga i jako onečišćenje. Pritom se natpis često ignorira ili postane nečitljiv, a takve su naljepnice u potpunosti beskorisne.

Iz tog su razloga zamjenske naljepnice Continentala napravljene od kvalitetne folije koja trajno čuva natpis. Poboļšana zamjenska naljepnica priložena je svim zupčastim remenima i kompletima zupčastih remena Continentala.



## Intervali zamjene

Proizvođači vozila određuju intervale zamjene i njih se trebete obavezno pridržavati. Ti se intervali ne mogu produžiti. Ako odgovarajući proizvođač vozila nije odredio interval zamjene, Continental preporučuje zamjenu remena nakon prijeđenih 120.000 km ili nakon sedam godina, ovisno koji od ta dva slučajeve prije nastupi.

**Detaljne upute o zamjeni remena možete pronaći u brošuri „Tehničke novosti / Tehničke informacije“. Registrirajte se sada na: [www.continental-ep.com/registration](http://www.continental-ep.com/registration)**

## Servisni videozapisi Gledaj i radi

Lako razumljiv i praktičan: to su servisni videozapisi Gledaj i radi (Watch and Work) iz tvrtke Continental. Trener Stefan Meyer pritom nekoliko minuta pokazuje najvažnije trikove i smicalice za montažu

remena za profesionalce. Svaka epizoda usredotočena je na drugi motor. Osim toga, Stefan redovito razmatra vidljive zakonitosti iz svakodnevnog života radionice.

Videozapisi se standardno izrađuju na njemačkom i engleskom jeziku, ali sadržaj se prevodi i na druge jezike. Videozapisi Gledaj i radi (Watch and Work) objavljeni su na YouTubeu na [www.continental-ep.com/yt](http://www.continental-ep.com/yt) te na Facebooku [www.continental-ep.com/fb](http://www.continental-ep.com/fb) ili na početnoj stranici tvrtke Continental na [www.continental-ep.com/waw](http://www.continental-ep.com/waw), a među ostalim su dostupni i u PIC-u.





## Besplatne informacije za montažu i drugo u PIC-u



Trebate podatke, besplatne upute za montažu i druge informacije o odgovarajućem artiklu? Posjetite naš informacijski centar za proizvode - Product Information Center, PIC. On vam nudi korisne dodatne informacije o svim remenima i kompletima.

Dostupan je u svako doba dana, uvijek je aktualan i besplatan: Na adresi [www.continental-ep.com/pic](http://www.continental-ep.com/pic) možete pronaći tehničke podatke, kao što su popisi dijelova, sheme, savjeti za montažu ili detaljne upute za montažu. Možete jednostavno tražiti po nazivu artikla i odabrati odgovarajući artikl.

PIC je također dostupan preko pametnih telefona ili tablet uređaja: Jednostavno skenirajte QR kod na ambalaži proizvoda i on će vas direktno dovesti do odgovarajuće stranice u PIC-u.



### Tehnički podaci / popis dijelova

- > Sastavni dijelovi proizvoda
- > Primjena vozila

### Upute za ugradnju

- > Preuzimanje uputa za ugradnju
- > Tehničke upute
- > Servisni videozapisi Gledaj i radi (Watch and Work)

### Vozila

- > Primjene vozila za specifične artikle

### Savjeti za montažu

- > Tehničke informacije
- > Često postavljana pitanja i napomene

### Opće informacije

- > Općenite napomene o intervalima zamjene
- > Slike s prikazanim problemima i dijagnozama

## Informiranje kupaca u prodajnom prostoru putem zaslona remenskog pogona

Kupci žele biti informirani. Oni žele znati koji dijelovi se stavljaju u vozilo, kako ono radi i koje konkretne prednosti oni imaju od toga. Upravo u tu svrhu Continental nudi trgovcima i radionicama prikaz brojača - i stvarno točan prikaz pogonskog sustava u motoru vozila.

Visokokvalitetni izložak u izvornoj veličini predstavlja vremenski pogon motora vozila Volkswagen 2.0 TDI s komponentama kompleta zupčastog remena s pumpom za vodu. Pojedinačne komponente kompleta - remeni, zatezni i skretni valjci te pumpa za vodu - označeni su u boji.

Klijenti radionice mogu na taj način točno shvatiti zašto je potreban popravak njihovog vozila i koji radni koraci su potrebni. Ova transparentnost pozitivno utječe na povjerenje kupaca u njegovu radionicu i dugoročno jača odnose s klijentima. Osim toga, putem QR koda izravno na izložku dostupne su detaljne informacije.



### Pravilno spremanje remena

Remenove treba postaviti najkasnije pet godina nakon njihove proizvodnje. Datum proizvodnje može se pročitati na poledini remena ili ambalaži. Svi remenovi i dijelovi smiju se skladištiti samo u originalnoj ambalaži. Čuvajte ih na suhom mjestu bez prašine, dalje od izravnog sunčevog svjetla, po mogućnosti na hladnom (15 do 25 °C). Nemojte ih držati u blizini lako zapaljivih ili agresivnih medija, kao što su kiseline ili oprema koja stvara ozon. Izbjegnite kontakt sa svim tekućinama.



## Stručno usavršavanje

Continental podržava radionice ne samo s proizvodima, već i s potrebnim znanjem. Radi se o teoriji praksi: ovisno o tome želite li samo osvježiti svoje znanje ili se praktično uključiti, naši su stručnjaci tu da vam pomognu teoretski i praktično.



Detaljne informacije možete pronaći na [www.continental-ep.com](http://www.continental-ep.com) u rubrici Training Course Overview.



### Obuka o proizvodima i prodaji

- > **Koncern - Proizvodi - Pomoć pri prodaji**  
**Ciljna skupina:** Unutarnji i vanjski prodajni predstavnik distribucijskih partnera

### Jamstvo

- > **Jamstvo - Garancija - Kulantnost**  
**Ciljna skupina:** Jamstveni predstavnik distribucijskih partnera

### Tehnička obuka

- > **Tehnička obuka I - teorija**  
**Stručna znanja o temi pogonskih remena**  
**Ciljna skupina:** automehaničari - mehaničari - vježbenici
- > **Tehnička obuka II - praktična obuka**  
**Zamjena zupčastog remena na različitim motorima i stručna znanja o temi pogonskih remena**  
**Ciljna skupina:** automehaničari - mehaničari - vježbenici
- > **Klub mehaničara**  
**Ciljna skupina:** automehaničari, mehaničari, vježbenici s „tehničkom obukom I + II“

### Obuka trenera

- > **Osnovna znanja trenera I - teorija**  
**Ciljna skupina:** multiplikatori, predavači u zanatskim školama, treneri, učitelji strukovnih škola
- > **Osnovna znanja trenera II - praksa**  
**Ciljna skupina:** multiplikatori, profesori, treneri, učitelji strukovnih škola s „trenerima osnovnih znanja I“
- > **Trenerski klub**  
**Ciljna skupina:** multiplikatori, profesori, treneri, učitelji strukovnih škola s „trenerima osnovnih znanja I + II“







Savršeno jasno:  
**jamstvo na proizvod  
Continental.**

Stručnjaci u radionici motornih vozila ne trebaju prazna obećanja - nego kvalitetu na koju se mogu osloniti. Stoga prijavljenim partnerima odobravamo 5 godina jamstva na sve proizvode iz postprodajnog asortimana automobilske opreme. Bez zamki.

[www.continental-ep.com/5](http://www.continental-ep.com/5)



## Power Transmission Group

### Odjel tržišta

Automotive Aftermarket

### Kontakt

ContiTech Antriebssysteme GmbH  
Philipsbornstraße 1  
30165 Hannover  
Germany

Teh. servisna tel. linija +49 (0)511 938-5178  
aam@ptg.contitech.de  
www.continental-aftermarket.com  
www.continental-engineparts.com



Podaci, upute i druge tehničke informacije dostupne su u PIC-u na [www.continental-ep.com/pic](http://www.continental-ep.com/pic) ili jedno- stavno skeniranjem QR-koda.

### Certificiran prema



ContiTech je jedan od vodećih svjetskih industrijskih stručnjaka. Kontinentalna divizija za svoje kupce nudi umrežena, ekološki prihvatljiva, sigurna, udobna i višematerijalna industrijska i uslužna rješenja na terenu, željeznici i cestama, u zraku, iznad i ispod zemlje, u industrijskom okruženju kao i za industriji hrane i namještaja. S oko 47.000 zaposlenika u 42 zemlje i prodaji od oko 6,3 milijarde eura (2018.), globalni industrijski partner je specijaliziran za Aziju, Europu, Sjevernu i Južnu Ameriku.