Continental
The Future in Motion

Remenje i komponente

Tehnika · Znanje · Savjeti

Power Transmission Group
Automotive Aftermarket

ContiTech

Sadržaj

Sadržaj

Uvod 3

Zupčasti remen 4
Funkcija 5
Sastav/materijali 6
Oblici profila/rukovanje 9
Održavanje i zamjena 10
Zamjena zupčastog remena 12
Upravljački lanci 13

Sastavni dijelovi pogona zupčastog remena 14
Klizači i natezači remena 15
Stezne naprave 16
Pumpe za vodu 18

Klinasti i kanalni remen 22
Funkcija, rukovanje 23
Sastav, materijali, oblici profila 24
– klinasti remen
– kanalni remen
– elastični kanalni remen
Održavanje i zamjena 30

Sastavni dijelovi pogon kanalnog remena 32
Prigušivači torzijskih vibracija 33
Klizači i natezači remena, Stezne naprave 34
Mehanizmi za slobodni hod generatora 36

Dodatak 38
Slike pogrešne primjene klizača, natezača i remenice

Dodatni sadržaji (Augmented Reality)

Grafike s ovim simbolom imaju dodatne sadržaje kao što su 3D slike i animacije koje se mogu pregledati s pomoću pametnog telefona ili tableta. Skinite besplatnu aplikaciju **ContiDrive** App ili Junaio App i skenirajte odgovarajuću grafiku kako biste pregledali dodatne sadržaje.

Dostupno za iOS i Android.

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.

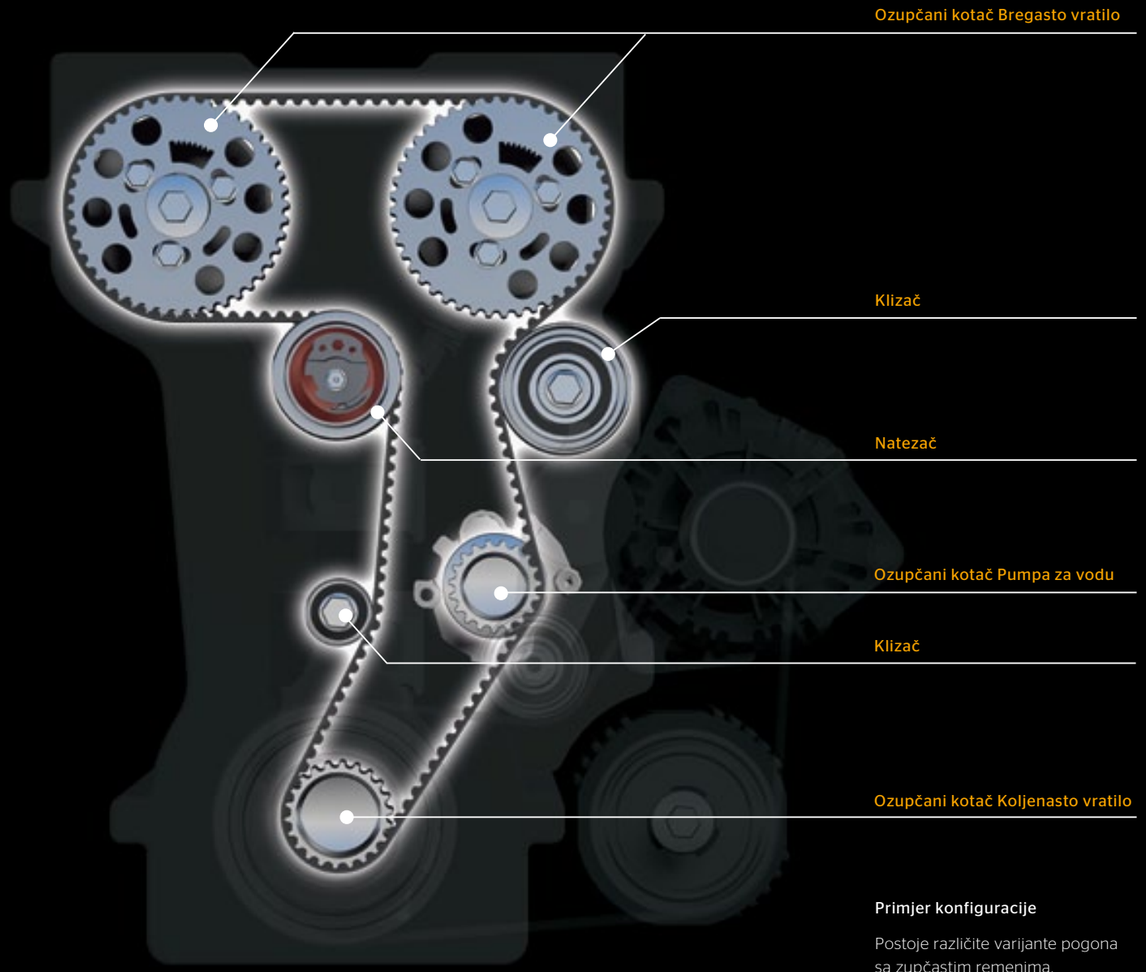
Daljnje poboljšanje klinastog remena javlja se u obliku kanalnog remena koji osvaja 1990-ih godina na području primjene u automobilima. Zahvaljujući svojim uzdužnim rebrima može prenijeti još veće snage. Zbog njegovog plosnatog oblika omogućeno je skretanje i istovremeni pogon većeg broja agregata. To 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.

Alexander Hirsch
Tehnički odjel/
Izdavaštvo kataloga Europa
Automotive Aftermarket

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.



Primjer konfiguracije

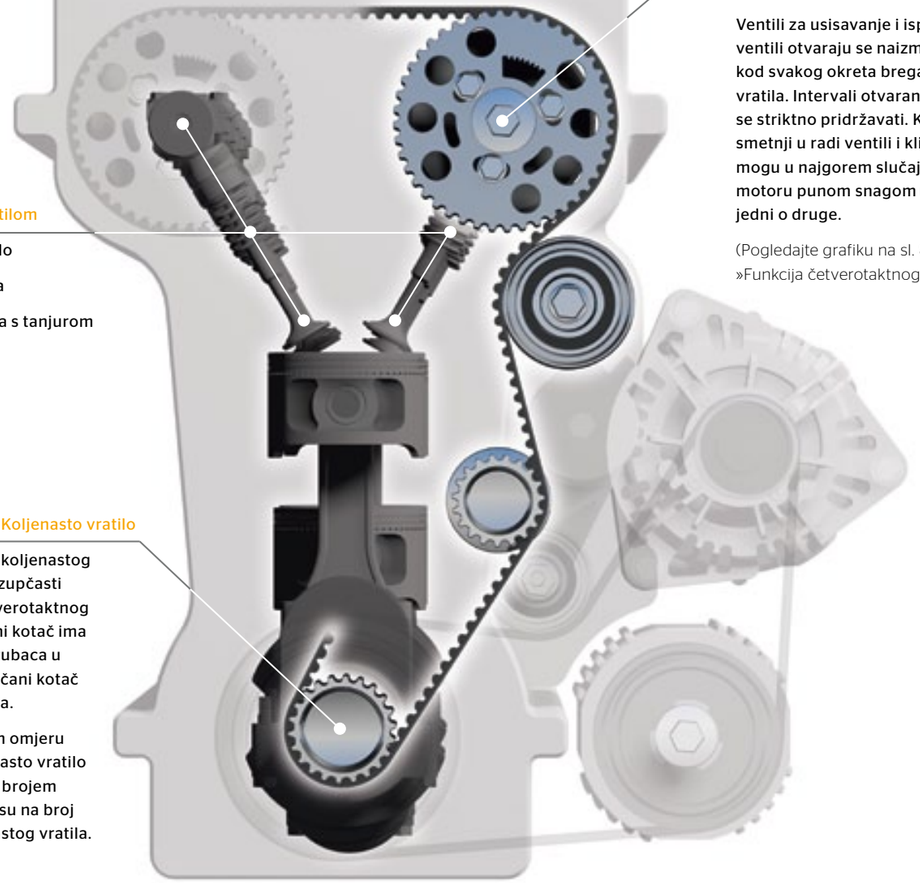
Postoje različite varijante pogona sa zupčastim remenima.

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.



Ozupčani kotač koljenastog vratila pokreće zupčasti remen. Kod četverotaktnog motora ozupčani kotač ima polovičan broj zubaca u odnosu na ozupčani kotač bregastog vratila.

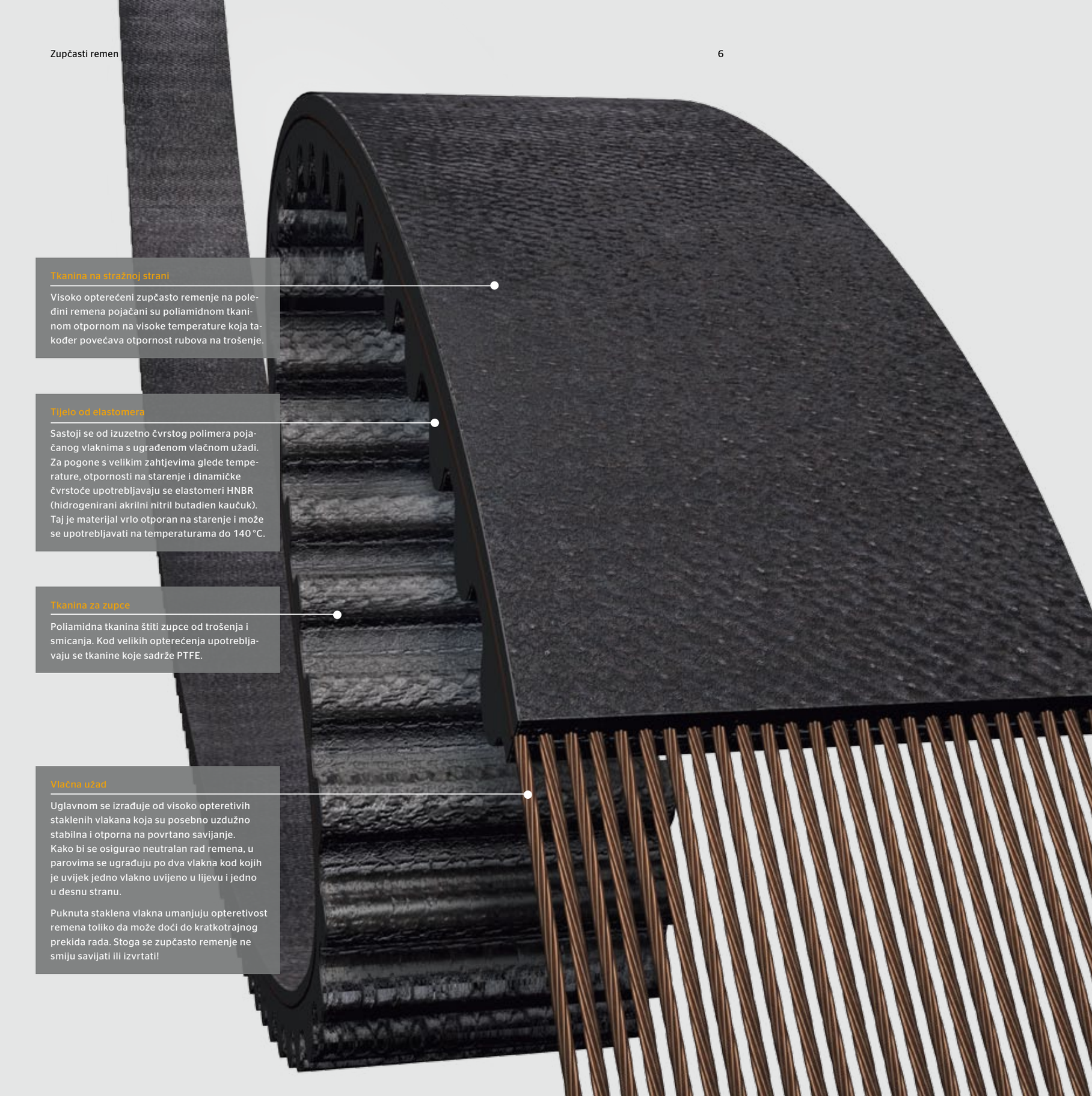
Zahvaljujući tom omjeru zubaca 2:1 bregasto vratilo radi polovičnim brojem okretaja u odnosu na broj okretaja koljenastog vratila.

Ozupčani kotač Bregasto vratilo

Ventili se pogone preko ozupčanih kotača bregastog vratila.

Ventili za usisavanje i ispušni ventili otvaraju se naizmjence kod svakog okreta bregastog vratila. Intervali otvaranja moraju se striktno pridržavati. Kod smetnji u radi ventili i klipovi mogu u najgorem slučaju u motoru punom snagom udariti jedni o druge.

(Pogledajte grafiku na sl. 8 »Funkcija četverotaktnog motora«.)



Tkanina na stražnoj 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 povrtano 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

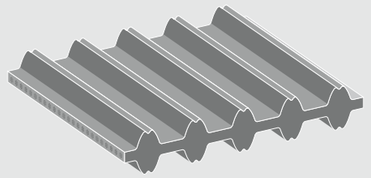
Zupčasti remen u osnovi se sastoji od četiri temeljne komponente:

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

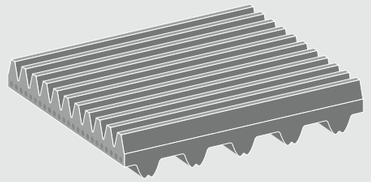
Osim toga postoje i posebne izvedbe, primjerice sljedeće:

> 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.

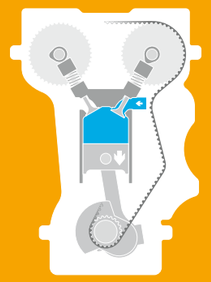
> Dvostruki zupčasto remenje koji omogućavaju dvostruki kontinuirani pogon (npr. za balansirajuća vratila).



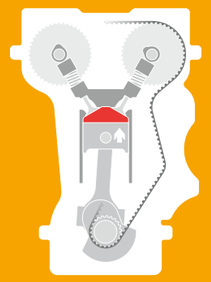
> Zupčasto remenje s rebrastom poleđinom za pogon pomoćnih agregata.



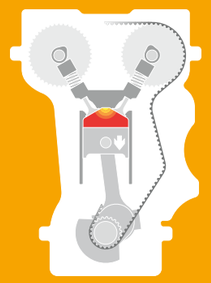
Funkcija četverotaktnog motora: Sinkronizacijom okretaja koljenastog i bregastog vratila ostvaruje se pravilan rad motora.



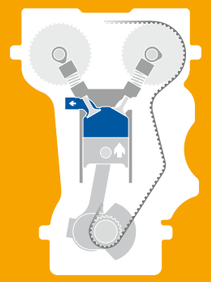
1. takt (usisavanje)



2. takt (zbijanje)



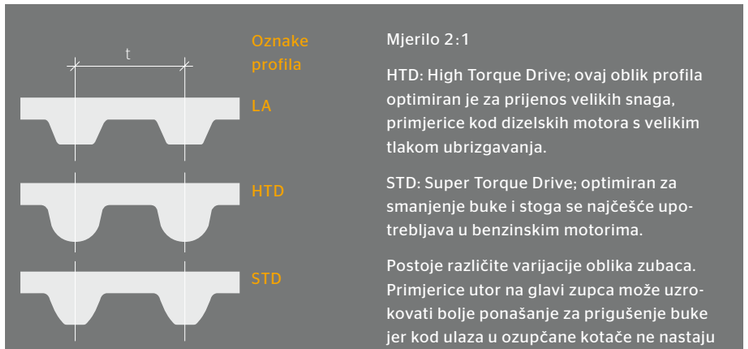
3. takt (rad)



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.



Mjerilo 2:1

HTD: High Torque Drive; ovaj oblik profila optimiran je za prijenos velikih snaga, primjerice kod dizelskih motora s velikim tlakom ubrizgavanja.

STD: Super Torque Drive; optimiran za smanjenje buke i stoga se najčešće upotrebljava u benzinskim motorima.

Postoje različite varijacije oblika zubaca. Primjerice utor na glavi zupca može uzrokovati bolje ponašanje za prigušenje buke jer kod ulaza u ozupčane kotače ne nastaju velikoplošni, već samo dva linijska dodira između glave zupca i remenice.

! 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!

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 pravilan 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.

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:

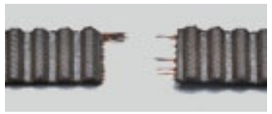
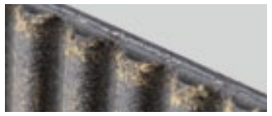
1 > Ne postiže se maksimalna snaga rada

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		① Strano tijelo u pogonu ② Strani mediji – utjecaj ③ Prejak prednapon ④ Izvijanje remena prije odnosno kod montaže	① Ukloniti strana tijela, provjeriti ispravnost drugih komponenti i prema potrebi ih zamijeniti, zamijeniti remen ② Eventualno ukloniti propuštanja, očistiti remenice, zamijeniti remene ③ Zamijeniti remen, pravilno postaviti zategnutost ④ Zamijeniti remen i stručno ugraditi
Trošenje rubova		① Remenice nisu paralelne: Remen se sudara s prirubnom pločom ② Kotači aksijalno pomaknuti: Zupčasti remen ne može ići centrirano ③ Prirubna ploča natezača ima grešku ④ Labavost ležaja na komponentama	①② Provjeriti pogon, poravnati i po potrebi zamijeniti necentrirane remenice, zamijeniti remen ③④ Zamijeniti klizač/natezač, zamijeniti remen
Trošenje tkanine u bazi remena		① Postavljena je prejaka zategnutost ② Istrošena remenica zupčastog remena	① Zamijeniti remen, pravilno postaviti zategnutost ② Zamijeniti remenicu
Istrošenost rubnih stijenki zubaca, pukotine pri bazi i savijeni zupci		① Prejaka/preslaba zategnutost ② Strano tijelo u pogonu ③ Uklještena remenica zupčastog remena odn. natezač	① Zamijeniti remen, pravilno postaviti zategnutost ② Ukloniti strana tijela, provjeriti ispravnost drugih komponenti i prema potrebi ih zamijeniti, zamijeniti remen ③ Utvrditi uzrok (npr. neispravan ležaj) i riješiti problem, zamijeniti remen
Zupci i tkanina odvajaju se od temelja		① Nabujalost smjese elastomera i uklanjanje vulkanizacije kemijskim djelovanjem pogonskih sredstava	① Ukloniti propuštanja na motoru i u prostoru motora (npr. curenje ulja, goriva, rashladnog sredstva itd.), očistiti remenice, zamijeniti remen
Tragovi kretanja na zupčanoj strani		① Strano tijelo u pogonu ② Neispravnosti na spoju remenica zupčastog remena zbog stranog tijela ili alata kod montaže ③ Zupčasti remen oštećen prije/kod montaže	① Ukloniti strana tijela, provjeriti ispravnost drugih komponenti i prema potrebi ih zamijeniti, zamijeniti remen ② Zamijeniti remenice zupčastog remena, zamijeniti remen i stručno ugraditi ③ Zamijeniti remen i stručno ugraditi
Periodički dolazi do trošenja zubaca u obliku valova		① Podjela zubaca remena i ozupčanog kotača nije međusobno kompatibilna	① Pregledati sve remenice u odnosu na podjelu zubaca remena
Pukotine na poleđiniv		① Previsoka/preniska okolna temperatura ② Strani mediji – utjecaj ③ Pregrijavanje poleđine remena zbog blokiranog/teškohodnog klizača ili zatezača na poleđini ④ Prekoračen je vijek trajanja	① Ukloniti uzrok, zamijeniti remen ② Ukloniti propuštanja, očistiti remenicu, zamijeniti remene ③ Zamijeniti klizač ili zatezač i remen te voditi brigu o slobodnom hodu ④ Zamijeniti remen
Oštećenje poleđine remena		① Blokirani klizači ili stezači na poleđini, rastopljen plastični hodni plašt ② Kontakt zupčastog remena sa stranim tijelom, npr.: poklopac zupčastog remena, vijci, rubovi itd.	① Zamijeniti natezač ili klizač i lanac te paziti da natezač ili klizač imaju slobodni hod (npr. na način da je poklopac zupčastog remena ispravno stavljen) ② Zamijeniti remen. Osigurati da strana tijela ne dodiruju zupčasti remen
Buka pri radu		① Prejaka zategnutost: Remen zavija/zviždi ② Preslaba zategnutost: Remen udara u poklopac ③ Zvukovi zbog istrošenih/defektnih remenica/pumpe za vodu ④ Remenice nisu centrirane	①② Pravilno postaviti zategnutost ③ Zamijeniti defektne komponente, zamijeniti remen ④ Poravnati ili zamijeniti remenice i natezače ili klizače, zamijeniti remen

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 poleđini 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 (° kut koljena) (npr. usisni se ventil otvara 10° 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 cilindra. 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!

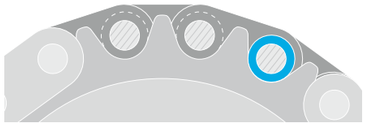
> U svakom slučaju koristite se propisanim posebnim alatom!

Upravljački lanci

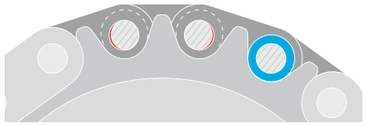
Osim zupčastih remena, za sinkronizaciju vratila u automobilskim motorima upotrebljavaju se i upravljački lanci. Upravljanje ventila u motorima namjenskih gospodarskih vozila izvodi se uglavnom preko prijenosnika čeonih zupčanika. Rijetko se upotrebljavaju kraljevske osovine ili pogonske motke.

Za razliku od upravljačkih lanaca, zupčasto remenje imaju prije svega prednost u vidu potrošnje. Oni su lakši i rade s manjim trenjem što dovodi do manjih emisija CO_2 i do uštede od do 0,1 litre goriva na 100 km prijeđenog puta. Zupčasto remenje imaju vrlo dobro ponašanje u pogledu buke. Osim toga vlačna užad smanjuje i istezanje remena po duljini. Prednosti su upravljačkih lanaca sve duži vijek trajanja, što također utječe na punjenje cilindara i postupke izmjene plinova te posljedično i na ponašanje s ispušnim plinovima.

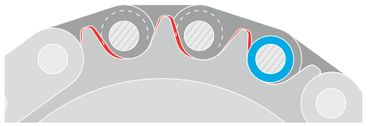
Upravljački su lanci u potpunosti neprikladni za neke motore, npr. dizelski motor s pumpom i sapnicom iz Volkswagena. Nagli porast tlaka pojedinih elemenata pumpe za ubrizgavanje uzrokuje vrlo visoka dinamička opterećenja. Lančani su pogoni previše ukočeni za ovaj pogon i pucaju zbog vršnih opterećenja.



Upravljački lanac i zupčanik bez tragova trošenja.



Trošenjem svornjaka i čahura dolazi do istezanja upravljačkog lanca. U dugotrajnom je testu utvrđeno uzdužno istezanje za 0,5 % nakon 240.000 km (zupčasti remen 0,1 %).



Dodatno trošenje na zupčanicima.

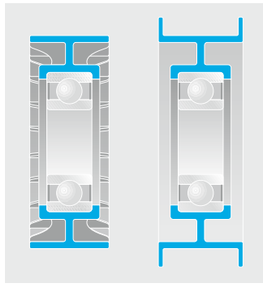
Sastavni dijelovi pogona zupčastog remena

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.

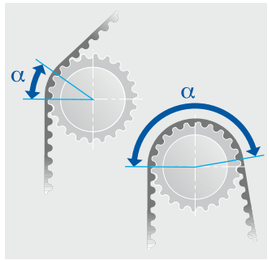
Klizači i natezači remena

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

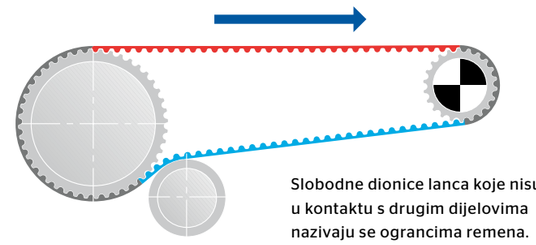
Ostali su razlozi njihove primjene:
- povećanje kuta ovijanja kako bi se zahvatio čim veći broj zubaca ako se trebaju prenositi velika opterećenja,
- smirivanje dionica u pogonu koje dovode do nastanka nepoželjnih vibracija (npr. kod velikih duljina ogranaka remena).



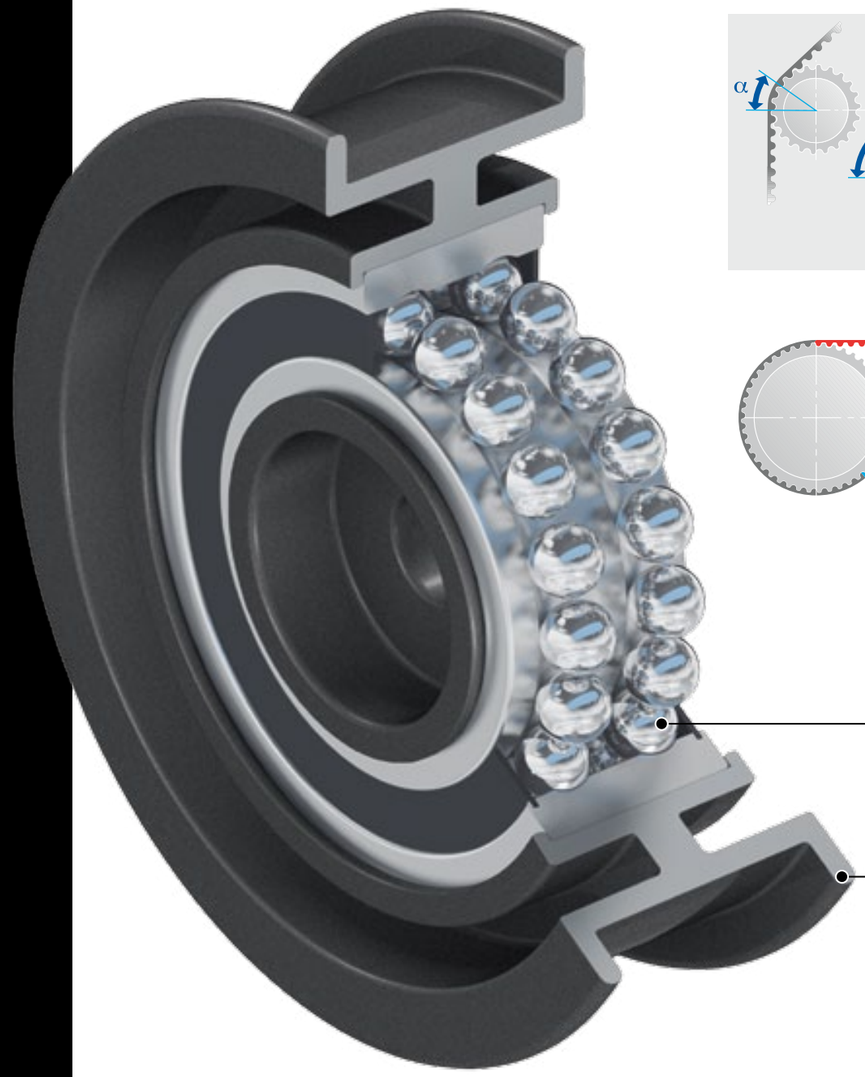
Klizači s prirubnim pločama nazivaju se vodilicama. Njihova je uloga da zupčasti remen zadrže u željenoj stazi. Ako se upotrebljava natezač remena s prirubnim pločama, ne treba ugraditi dodatne vodilice.
Lijevo: Klizač
Desno: Vodilica



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 ograncima remena.
Crveno: Vučni ogranak remena
Plavo: Slobodni ogranak remena



Kuglični ležaj s utorima

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

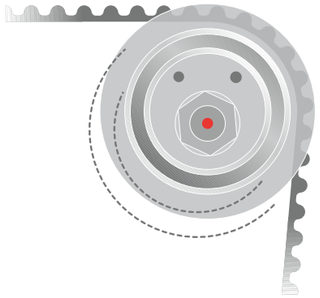
Hodni plašt

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

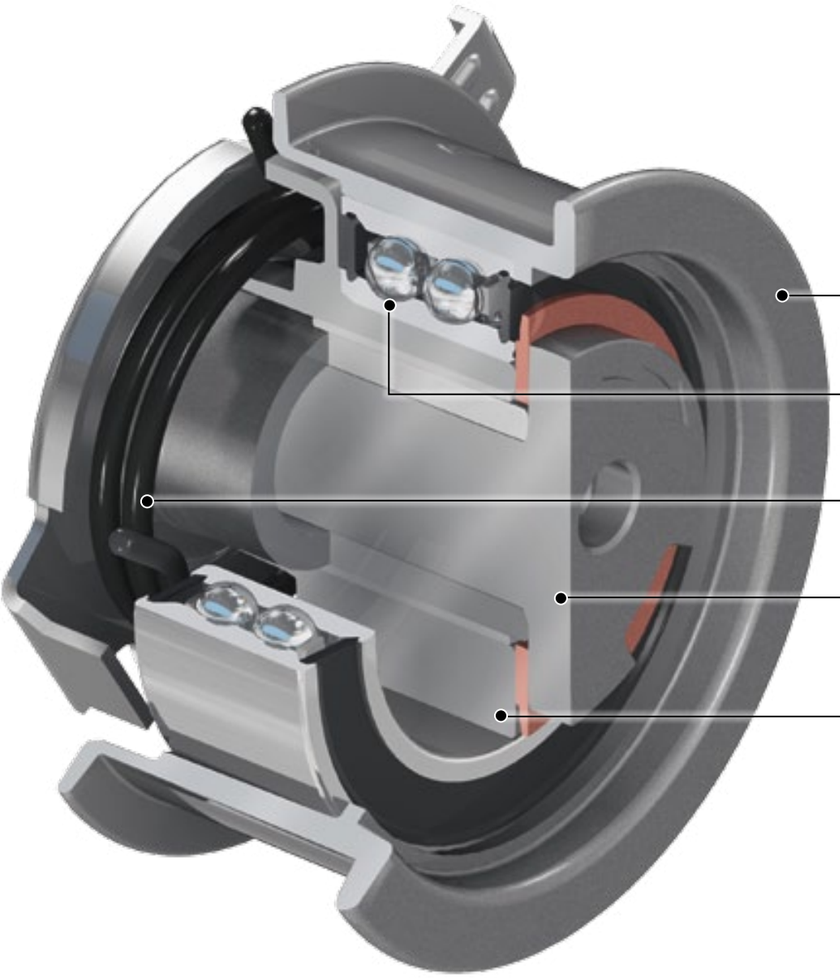
Stezne naprave

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 pričvrsne 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 s dvostrukim ekscentrom

Natezač
S hodnim plaštom od čelika.

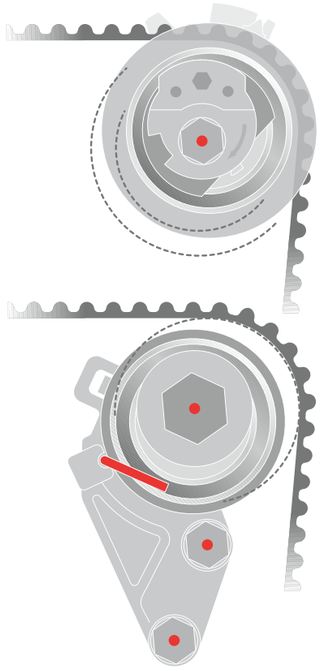
Kuglični ležaj
Ovdje je prikazan u izvedbi s dva reda.

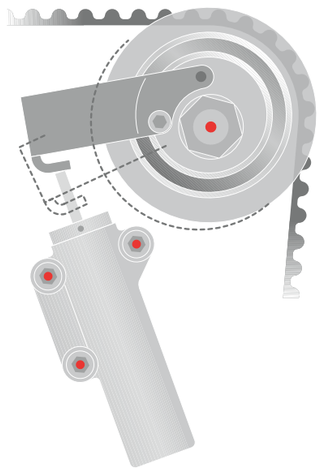
Rotacijske opruge
Proizvode prednapon.

Ekscentar za postavljanje s pločom za postavljanje
Unutarnji ekscentar, proizvodi tolerancijsko izjednačenje kod montaže.

Radni ekscentar
Vanjski ekscentar, osigurava dinamičku funkciju zatezanja.

ContiDrive





Točke okretanja i pričvršćenja zateznih sustava označene su crvenom bojom.

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.

Dvije vrste izvedbe:
Kod izvedbe s jednim ekscentrom kombiniraju se dinamička zatezna funkcija i tolerancijsko izjednačenje. Kod izvedbe s dvostrukim ekscentrom (prikazano na slici) te su dvije funkcije odvojene i mogu se točno prilagoditi pogonu. Dvostruki ekscentar smije se zategnuti samo u definiranom smjeru okretanja. U suprotnom bi se funkcija natezača usprkos naoko ispravnih postavki (normalna pozicija, kazaljka na urezu) mogla znatno ograničiti ili bi ona mogla u potpunosti izostati.

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.

! 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.

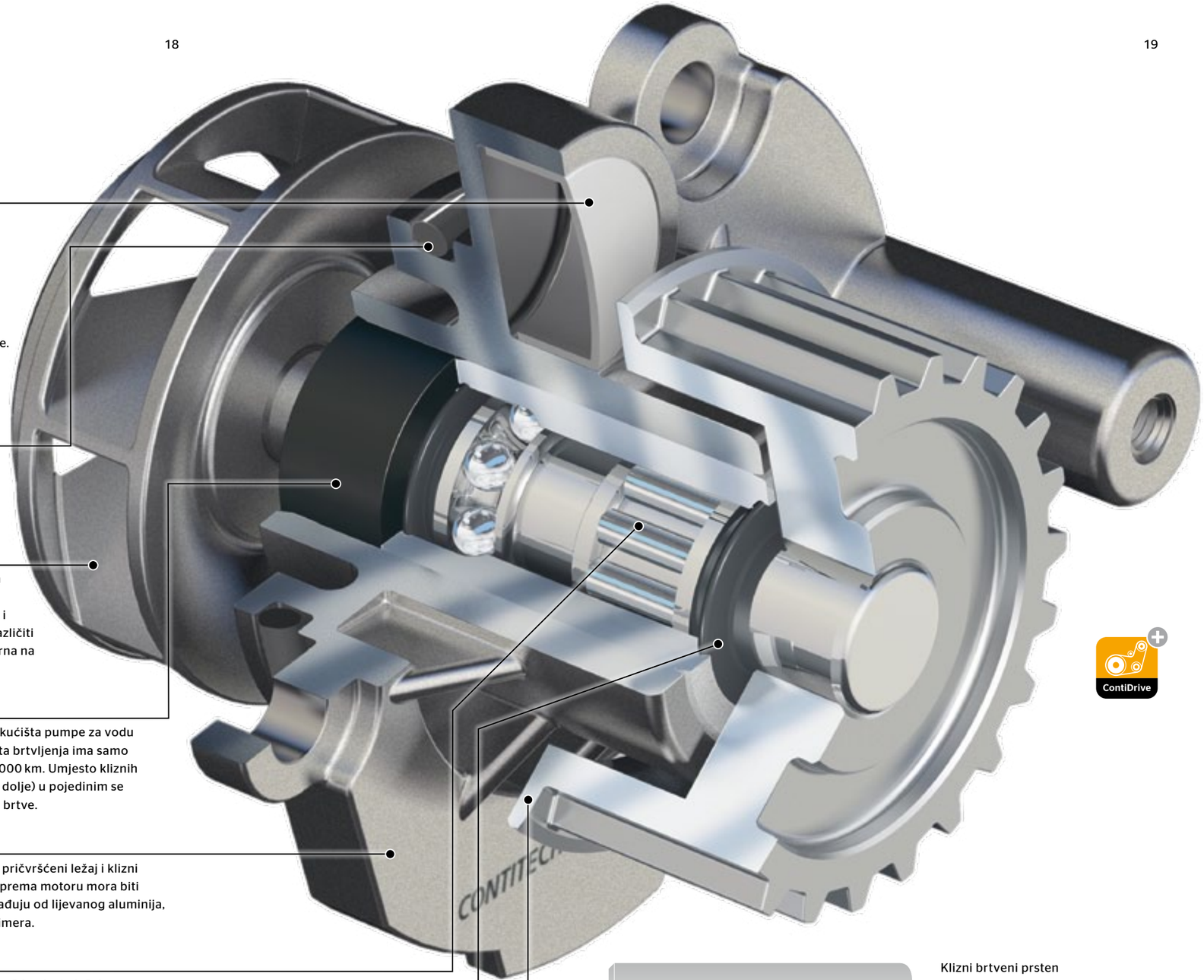
Kružni tok rashladnog sredstva

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.

Kako bi se temperatura motora mogla bolje regulirati, postoje različite razvojne tendencije. Pumpe za vodu koje se pogone preko električnog motora, uklopne pumpe za vodu ili zatvaranje krila kotača pumpe koje se može regulirati omogućuju prikladno upravljanje pumpom za vodu, čime se ostvaruje dodatno povećanje efikasnosti i osigurava se brzo zagrijavanje motora na željenu radnu temperaturu.



Spremnik za skupljanje s poklopcem

Konstrukcijski 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

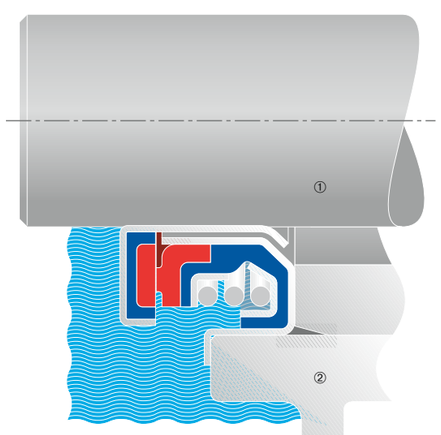
Sastoji se od osovine pumpe i dva ležaja: s 2 kuglasta ležaja kao na slici ili s jednim valjkastim i jednim kuglastim ležajem. Ležaj preuzima snage koje nastaju zatezanjem remena.

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)!

> 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)!

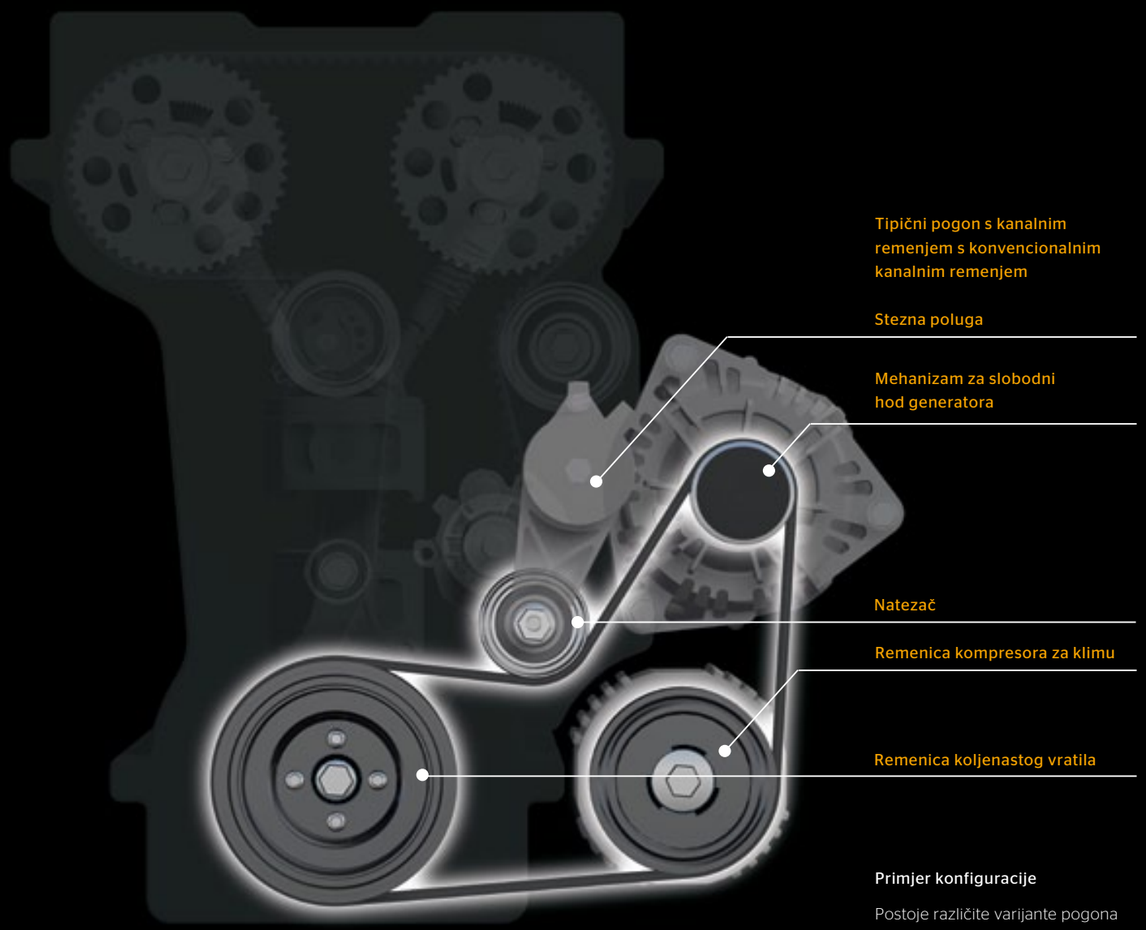
> Masu za brtvljenje upotrijebite samo ako nije predviđena upotreba brtve! Masom za brtvljenje koristiti se štedljivo! Prema potrebi uzmite u obzir vrijeme stvrdnjavanja mase prije punjenja rashladnog sustava! O-prsten prije ugradnje namočite silikonskim uljem!

> 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 me 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	①② 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	①② 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 poravnanja. Remen ne ide po sredini i stalno pritišće prirubne ploče.	① Provjerite i ispravite poravnanje 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 klimatizacijskog uređaja i ventilator.



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 prednaponon i ne zahtijevaju steznu napravu.

Vrste remena u usporedbi

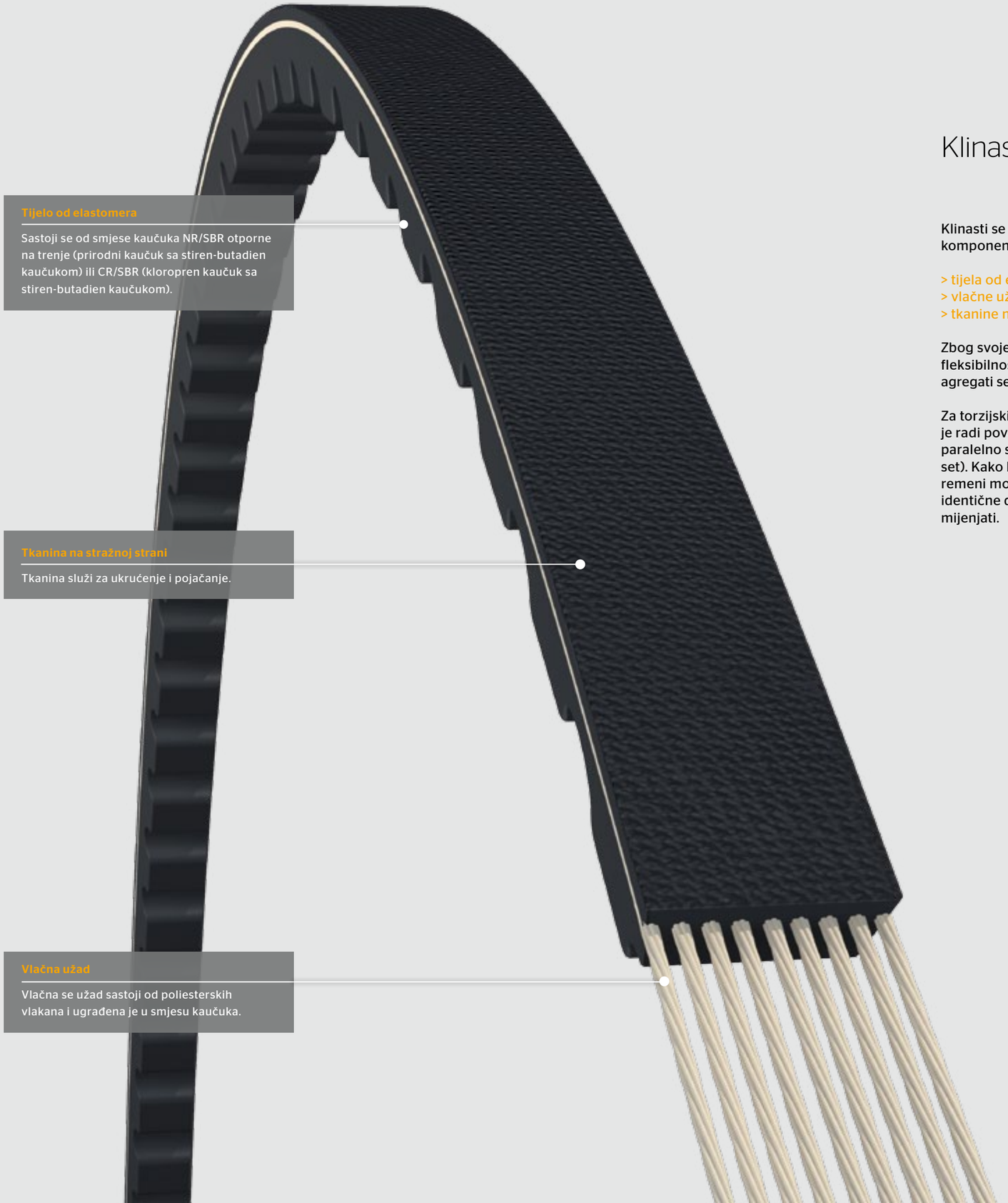
	Klinasti remen	Kanalni remen	Elastični kanalni remen
Skretanje s obrnutom savijanjem	–	++	++
Mali promjeri skretanja	o	++	++
Obostrani pogon agregata	–	++	++
Stupanj djelovanja	+	++	+
Građevinski obujam	o	++	++
Proizvodnja prednapona	Namještanje agregata	Natezači	Remen
Montaža	Bez posebnog alata	Bez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

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.



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

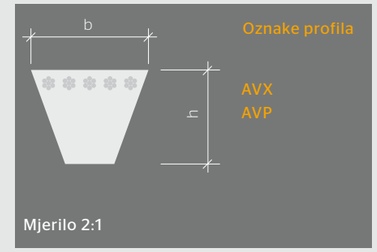
Zbog svoje visoke izvedbe imaju slabu pozadinsku fleksibilnost. Iz tog se razloga ne mogu okretati i agregati se mogu pogoniti samo s unutarnje strane.

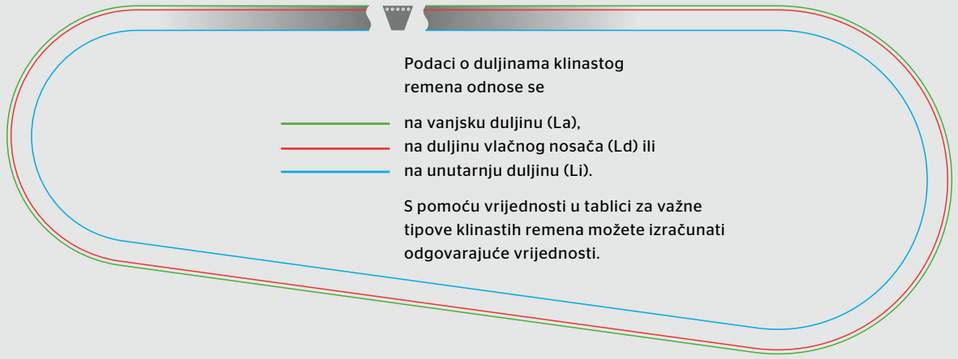
Za torzijski prijenos zakretnih momenata moguće je radi povećanja površine trenja upotrijebiti više paralelno spojenih klinastih remena (remenski set). Kako bi prednapon bio identičan i kako bi se remeni mogli jednoliko opteretiti, moraju imati identične duljine i uvijek se trebaju svi u kompletu mijenjati.

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 stijenkama stoga može unutarnja strana biti nazubljena radi manjih skretnih promjera. Asimetričnim ozubljenjem smanjuje se stvaranje buke.





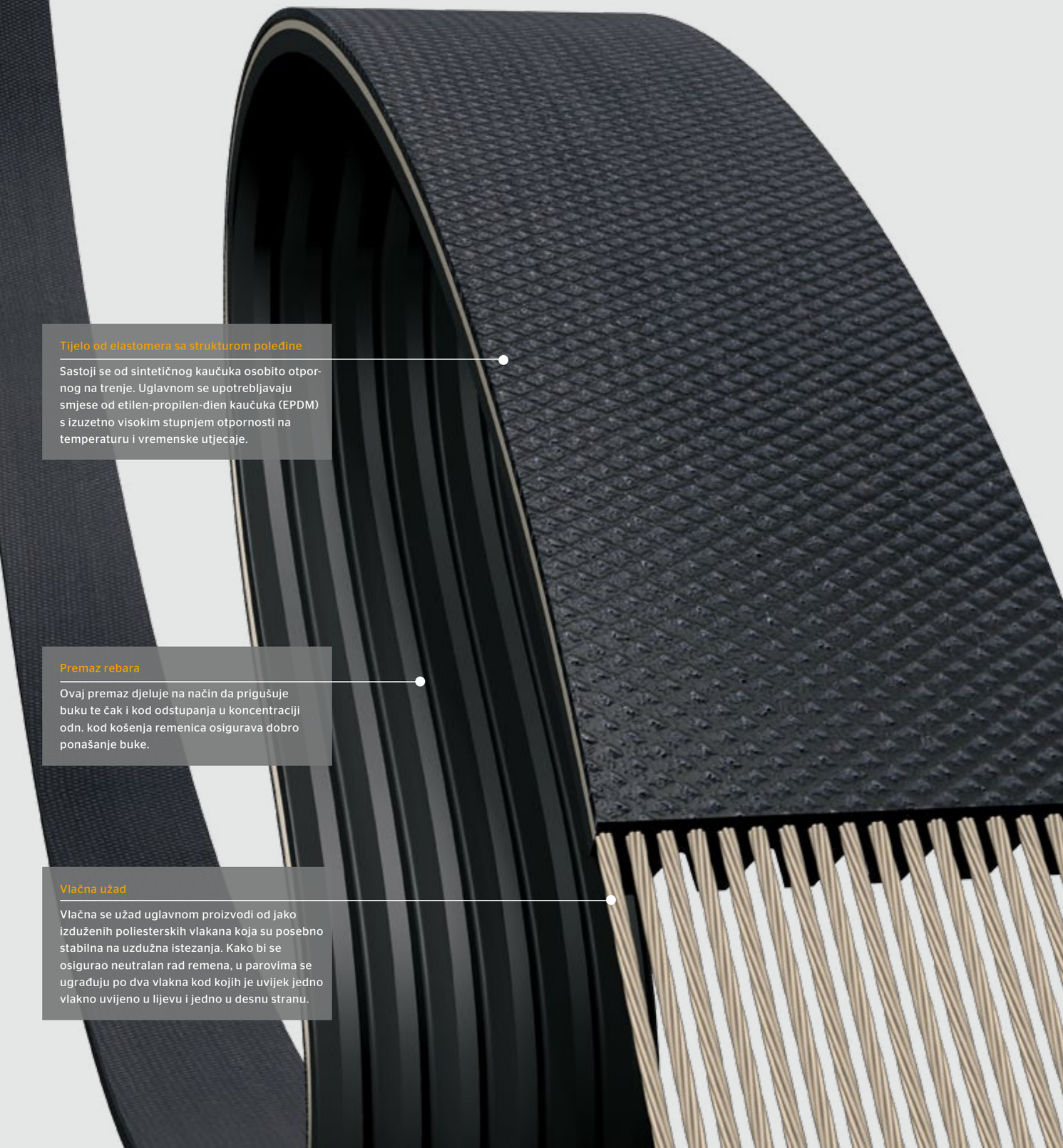
Podaci o duljinama klinastog remena odnose se

na vanjsku duljinu (La),
na duljinu vlačnog nosača (Ld) ili
na unutarnju duljinu (Li).

S pomoću vrijednosti u tablici za važne tipove klinastih remena možete izračunati odgovarajuće vrijednosti.

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 poleđine

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 sastoje od tri temeljne komponente:

> tijela od elastomera sa strukturom poleđine
> vlačne užadi
> premaza rebara

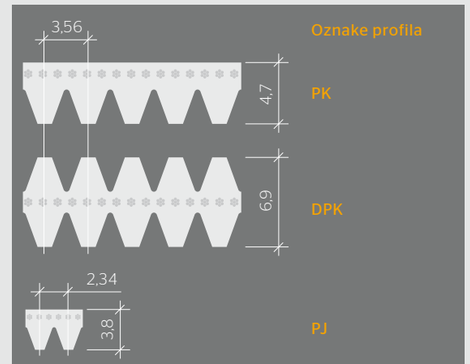
Njihov plosnati oblik s više uzastopnih rebara pruža veliku torzijsku površinu za prijenos snage. Kanalno remenje dopuštaju relativno male promjere skretanja zbog čega se dobivaju veliki omjeri prijenosa. Mogu se izvesti sa savijanjem u suprotnu stranu i s obostranim pogonom. Na taj je način kanalni 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)

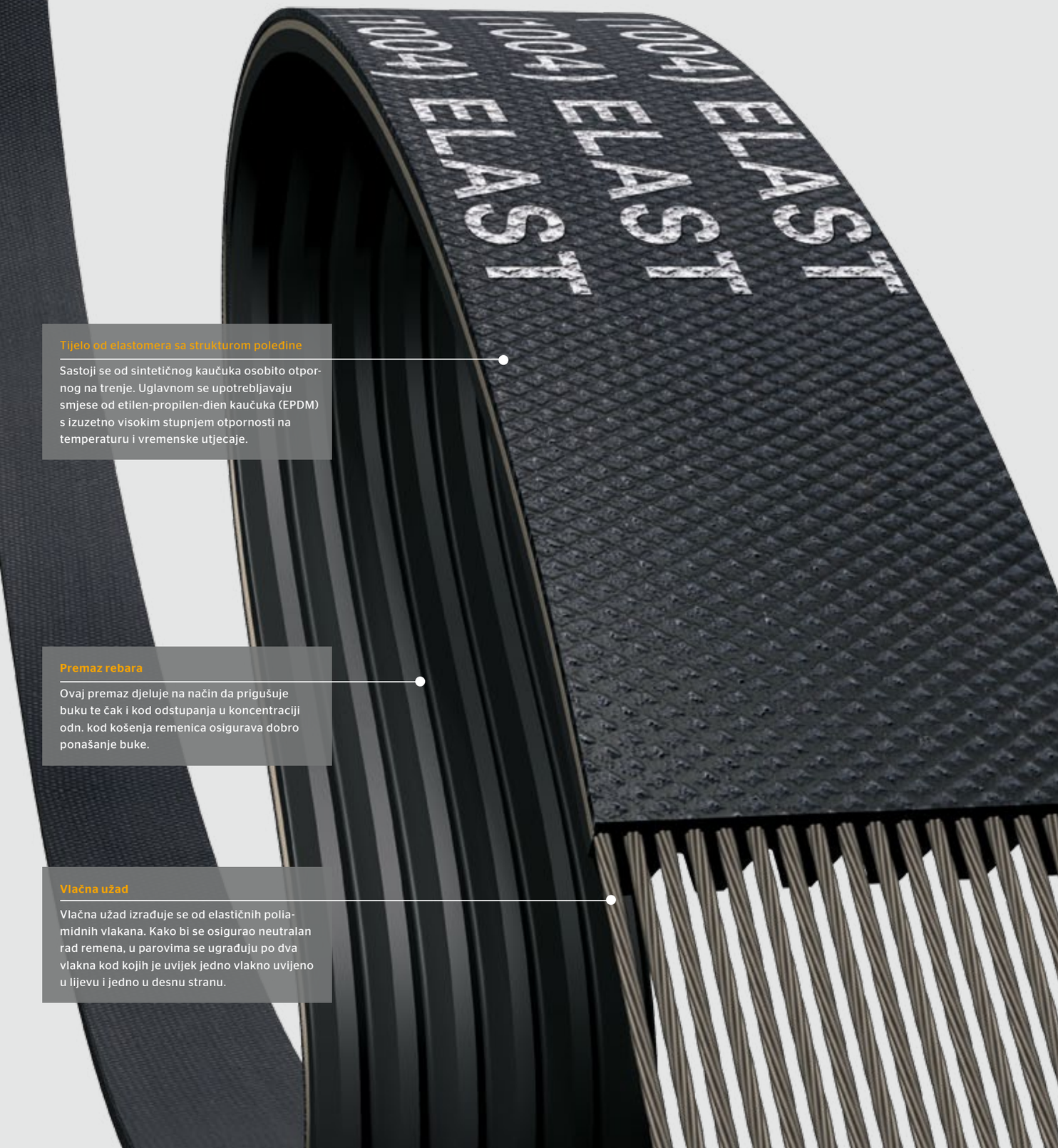
Čak se i kod napredne istrošenosti na visoko kvalitetnim EPDM kanalnim remenjem mogu uočiti samo manji klasični znakovi trošenja. Stoga se stupanj istrošenosti kod tih tipova mora provjeravati primjenom profilne šablone (npr. ContiTech Belt Wear Tester).

Oblici profila

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



Mjerilo 2:1, mjere u mm



Tijelo od elastomera sa strukturom poleđine

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 sastoje od tri temeljne komponente:

> Tijelo od elastomera sa strukturom poleđine
> Vlačna užad
> Premaz rebara

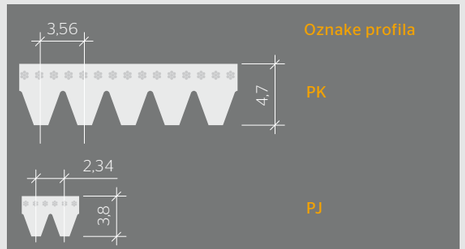
Elastično kanalno remenje montiraju se s inicijalnim prednaponom koji ih temeljem njihove elastičnosti uglavnom zadržava samostalnima. Optički se jedva razlikuju od uobičajenih kanalnih remena.

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.



Mjerilo 2:1, mjere u mm

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. ContiTech remeni na poleđini 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).

ContiDrive

Montaža s UNI-TOOL ELAST tvrtke ContiTech.

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

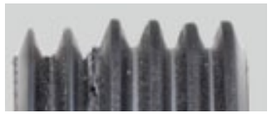
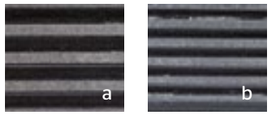
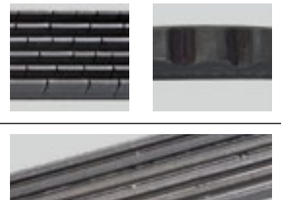
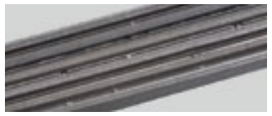
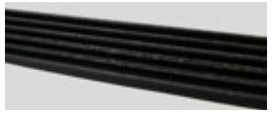
> Ugrađujte samo propisno skladištena i ne previše stara remenja!

> 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 poštujte upute proizvođača automobila i upute za rukovanje navedene na stranici 23!

> Obavezno se koristite propisanim posebnim alatom!

Problem	Tipična greška	Uzrok	Rješenje
Jako trošenje profila ili rubnih dijelova		① Smetnja ili teški hod remenica, natezača i klizača ili agregata ② Remenice nisu centrirane ③ Jako sklizavanje ④ Istrošen profil remenica ⑤ Jako vibriranje remena	① Zamijeniti neispravne dijelove, zamijeniti remen ② Poravnati ili zamijeniti remenice i natezače ili klizače, zamijeniti remen ③ Provjeriti duljinu remena, zamijeniti remen, ispravno postaviti zategnutost ④ Zamijeniti remenice, zamijeniti remen ⑤ Provjeriti ili prema potrebi zamijeniti OAP, TSD i steznu jedinicu, zamijeniti remen
Neravnomjerno trošenje profila		① Remenice nisu centrirane ② Jako vibriranje remena	① Poravnati i prema potrebi zamijeniti necentrirane remenice, natezače i klizače, zamijeniti remen ② Provjeriti ili prema potrebi zamijeniti OAP, TSD i steznu jedinicu, zamijeniti remen
Stvaranje rubova na rebrima (a) i trošenje profila (b)		① Remenice nisu centrirane ② Smetnja na OAP-u ili TSD-u ③ Remen je bočno pomaknut i odložen na remenicama	① Provjeriti pogon, poravnati i prema potrebi zamijeniti necentrirane remenice, natezače i klizače, zamijeniti remen ② Provjeriti pravilan rad i prema potrebi zamijeniti OAP, TSD i steznu jedinicu, zamijeniti remen ③ Zamijeniti remen, pripaziti na ispravan dosjed remena
Napuknutost/kidanje u profilu		① Prejaka/preslaba zategnutost remena ② Prekoračen je vijek trajanja ③ Remen se previše zagrijava	① Zamijeniti remen, pravilno postaviti zategnutost ② Zamijeniti remen ③ Otkloniti uzrok (npr. previsoka temperatura motora, provjeriti rad ventilatora, težak hod agregata), zamijeniti remen
Oštećenje profila		① Strano tijelo u remenskom pogonu	① Provjeriti ispravnost svih dijelova, prema potrebi očistiti ili zamijeniti, zamijeniti remen, izvaditi strano tijelo
Odvojena rebra		① Nepravilno poravnanje zbog pomaknute montaže remena na remenicama ② Remenice nisu centrirane ③ Zbog snažnih vibracija remen preskače u pomaknuti položaj ④ Strano tijelo (kamenčići) u remenici	① Zamijeniti remen, pripaziti na ispravan položaj remena ② Poravnati i prema potrebi zamijeniti necentrirane remenice, natezače i klizače, zamijeniti remen ③ Provjeriti pravilan rad i prema potrebi zamijeniti OAP, TSD i steznu jedinicu. Zamijeniti remen ④ Izvaditi strano tijelo, prema potrebi zamijeniti remenicu, zamijeniti remen
Vlačno se uže istrgnulo iz poleđine remena ili s bočne strane remena		① Nepravilno poravnanje zbog pomaknute montaže remena na remenicama ② Remen se bočno sudara s fiksnim rubom ③ Preveliki prednapon	① Zamijeniti remen, pripaziti na ispravan položaj remena ② Provjeriti slobodan hod remena, poravnati i prema potrebi zamijeniti necentrirane remenice, natezače i klizače, zamijeniti remen ③ Zamijeniti remen, pravilno postaviti zategnutost
Oštećenja poleđine remena		① Smetnja ili težak hod poleđinskog natezača i klizača ② Hodni plašt natezača i klizača oštećen je zbog utjecaja stranog tijela ③ Stvaranje rubova na hodnom plaštu natezača ili klizača zbog istrošenosti	① Zamijeniti natezač ili klizač, zamijeniti remen ② Provjeriti postoje li strana tijela u pogonu, zamijeniti natezač ili klizač, zamijeniti remen ③ Zamijeniti natezač ili klizač, zamijeniti remen
Remen ne radi zbog djelovanja kemijskih sastojaka pogonskih sredstava		① Nabujalost smjese elastomera i uklanjanje vulkanizacije	① Ukloniti propuštanja na motoru i u prostoru motora (npr. curenje ulja, goriva, rashladnog sredstva itd.), očistiti remenice, zamijeniti remen
Otvrdnule, polirane bočne stijenke		① Nepravilan prednapon ② Kod klinastih remena ne postoji pravilan sastav seta ③ Pogrešan kut bočnih stijenki kod klinastih remena	① Zamijeniti remen, pravilno postaviti zategnutost ② Mijenjati uvijek cijeli set remena ③ Zamijeniti remen, pripaziti na ispravno dodjeljivanje remena

Sastavni dijelovi pogona kanalnog remena

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

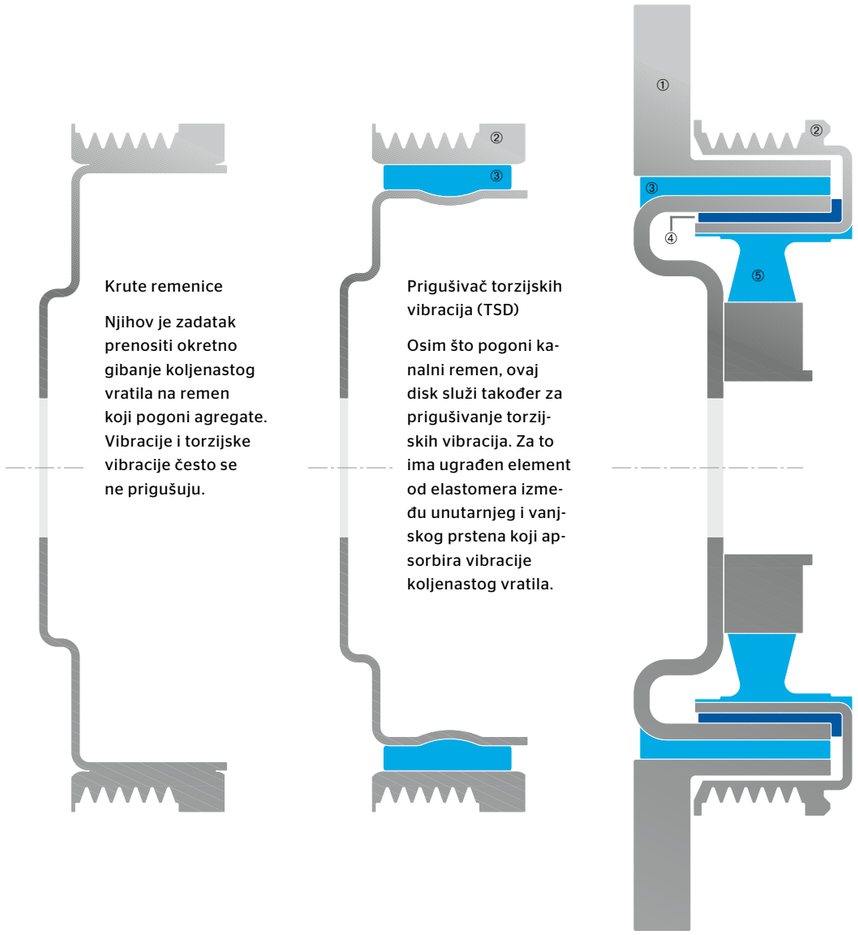
Remenice se često (kod dizelskih motora generalno) izvode kao prigušivači torzijskih vibracija (TSD). Njihovi elementi od elastomera apsorbiraju vibracije i doprinose povećanju vijeka trajanja remena i komponenti. Odvojeni TSD-i (eTSD) osim toga eliminiraju nejednoliko okretanje koljenastog vratila.

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.



Krute remenice

Njihov je zadatak prenositi okretno gibanje koljenastog vratila na remen koji pogoni agregate. Vibracije i torzijske vibracije često se ne prigušuju.

Prigušivač torzijskih vibracija (TSD)

Osim što pogoni kanalni remen, ovaj disk služi također za prigušivanje torzijskih vibracija. Za to ima ugrađen element od elastomera između unutarnjeg i vanjskog prstena koji apsorbira vibracije koljenastog vratila.

Razdvojeni prigušivači torzijskih vibracija (eTSD)

Služe za smanjenje vibracija u remenskom pogonu preko prigušenja torzijskih vibracija i omogućuju dodatno razdvajanje remenskog pogona od koljenastog vratila. Taj se efekt postiže preko drugog elastičnog spoja od gume i metala ⑤ koji apsorbira torzijske vibracije i ne prenosi ih na vanjski prsten. Preko kliznih ležajeva ④ ostvaruje se prigušenje torzijskih vibracija. Rotirajući zamašnjak stabilizira remenski pogon.

① Zamašnjak
② Remenica
③ Prigušivač od elastomerne pjene
④ Klizni ležaj
⑤ Spojka od elastomerne pjene

ContiDrive

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. 15).

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

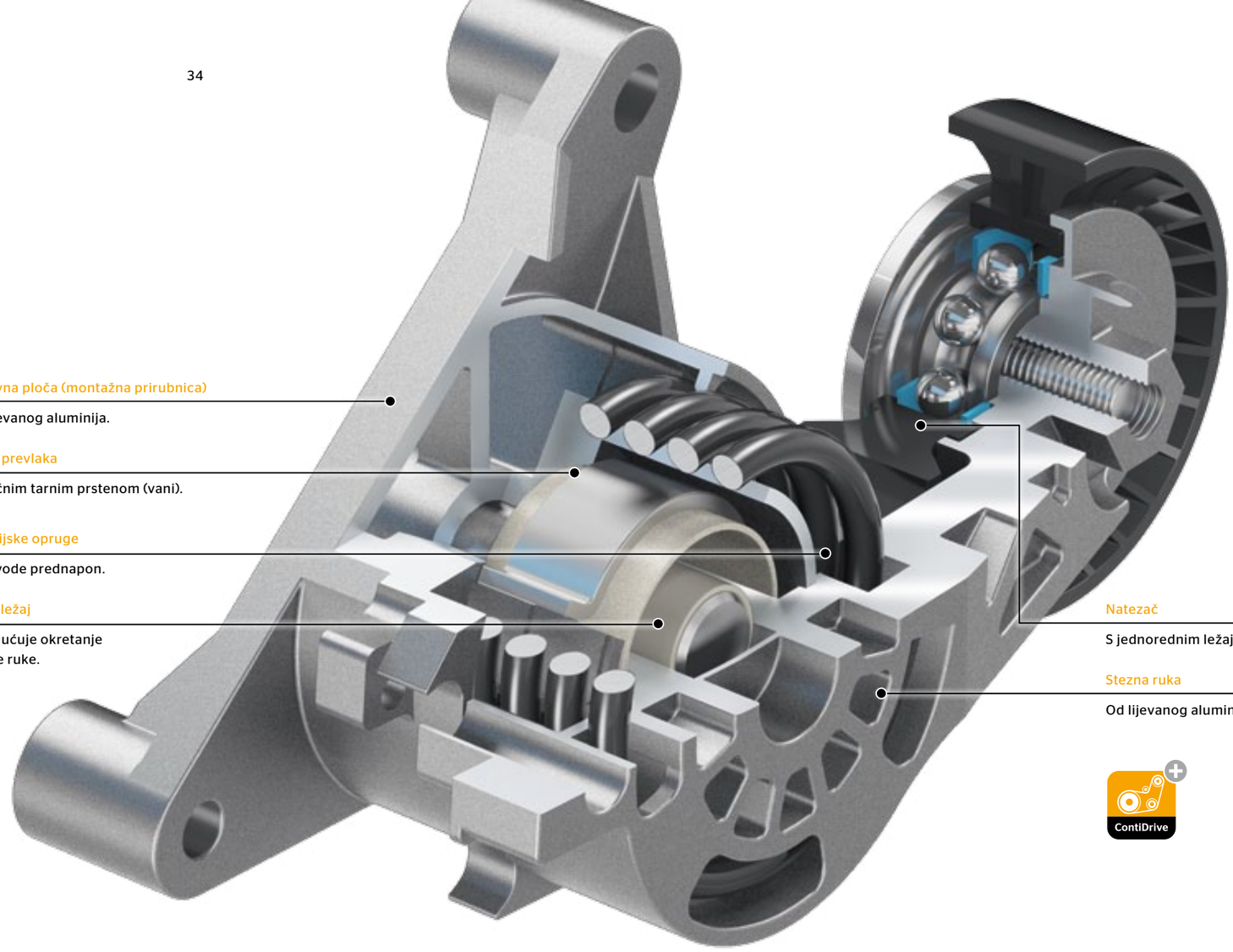
Zategnutost remena u pogonu treba biti toliko jaka da je osiguran pravilan prijenos snage uz samo neznatno trošenje mehaničkih elemenata. Ostvariti takav optimum, zadatak je stezne naprave.

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.



ContiDrive

! Igrajte na sigurno

> Zaštitite remenice, natezače, klizače i stezne naprave od radnih tekućina poput ulja, tekućina za kočnice, rashladnih sredstava, goriva i drugih kemikalija!

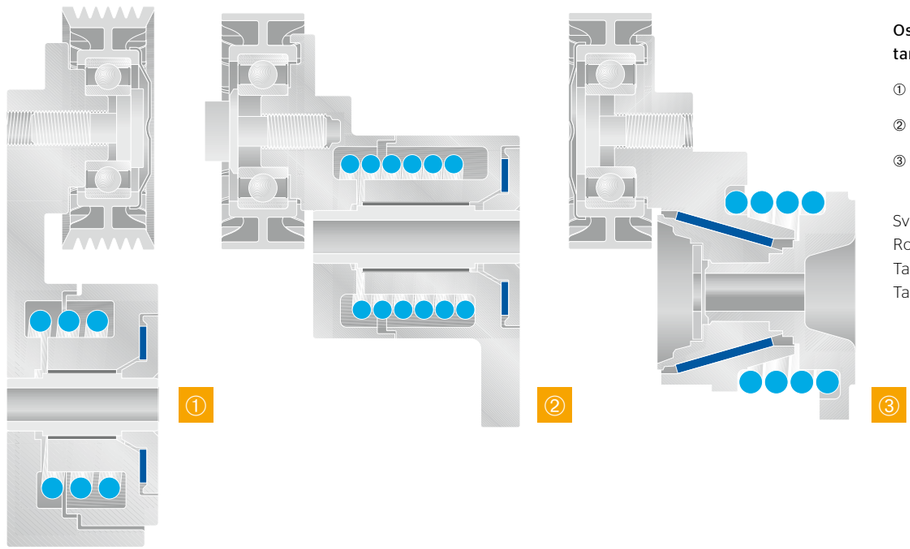
> Svakako izbjegavajte nastanak oštećenja (rebraste) hodne površine!

> 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. 17.



Osnovni oblici mehaničkih, tarno prigušenih natezača:

① **Natezač dugačke ruke**

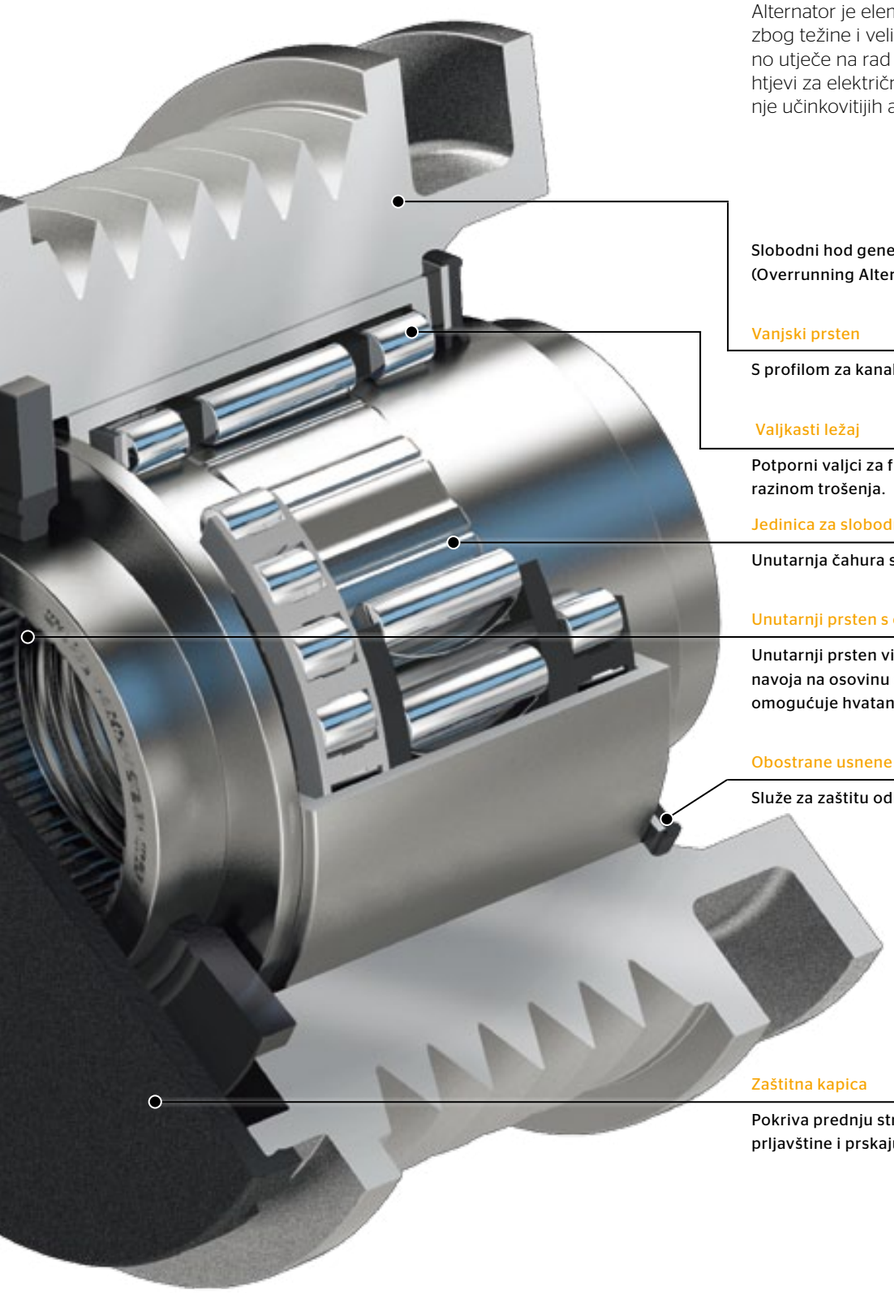
② **Natezač kratke ruke**

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 usnene brtve

Služe za zaštitu od prodora prljavštine.

Zaštitna kapica

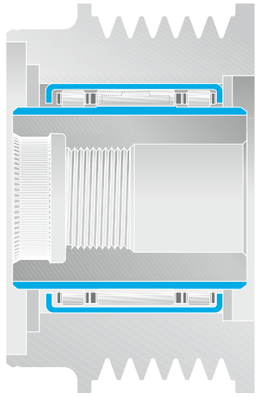
Pokriva prednju stranu remenice i štiti od prodora prljavštine i prskajuće vode.

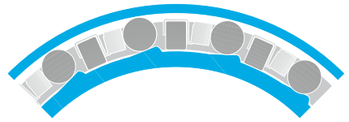
Kako bi se smanjio utjecaj mase generatora na remenski pogon, na alternatoru se upotrebljava remenica za slobodni hod. Ona zaustavlja prijenos snage čim broj okretaja sekundarne strane postane veći od onog na primarnoj strani. Stoga se osovina generatora može brže okretati od remenice. Na taj se način kompenziraju 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.

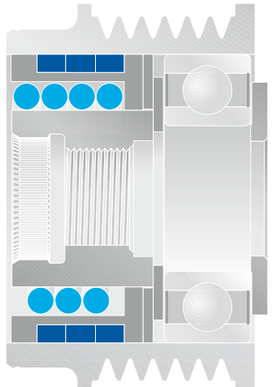




Slobodni hod generatora
(Overrunning Alternator Pulley – OAP)

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.

ContiDrive



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!

Dodatak

Slike pogrešne primjene klizača, natezača i remenice

Problem	Tipična greška	Uzrok	Rješenje
Krajnji je graničnik ugrađen, puknuo je jezik graničnika		① Natezač je pogrešno postavljen (npr. zategnut je u pogrešnom smjeru) ② Premala ili prevelika zategnutost ③ Natezač je zamazan uljem (prigušni tarni element ne funkcionira)	① Montirati novi natezač i postaviti ga prema uputama proizvođača, zamijeniti remen ② Montirati novi natezač i ispravno postaviti zategnutost ③ Ukloniti uzrok propuštanja, zamijeniti natezač ili klizač i remen
Pukla je prednja ploča		① Pogrešan pritezni moment kod pričvršćivanja natezača ili klizača ② Kod pričvršćenja natezača ili klizača nije umetnuta podloška	① Montirati novi natezač ili klizač i obratiti pažnju na ispravan pritezni moment ② Montirajte novi natezač ili klizač s podloškom i obratite pažnju na ispravan pritezni moment
Klizač ili natezač zamazan uljem je i zaprljan, možda su opruge pukle		① 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	① Ukloniti uzrok propuštanja, zamijeniti natezač ili klizač i remen
Puknuo je hodni plašt		① Strano tijelo u remenskom pogonu ② Oštećenje natezača ili klizača prije odn. kod montaže	① Ukloniti strano tijelo, provjeriti ispravnost svih komponenti i prema potrebi ih zamijeniti ② Zamijeniti natezač ili klizač i stručno ugraditi
Natezač je puknuo		① Snažne vibracije kanalnog remena ② Prekoračen je vijek trajanja ③ Pričvrsni vijak prigušnika pritegnut je s pogrešnim okretnim momentom	① Provjerite funkciju OAP-a i TSD-a te prema potrebi zamijeniti ②③ Montirati novi stezni prigušnik i obratiti pažnju na ispravan pritezni moment
Pregrijao se natezač ili klizač (aktivacijske boje)		① Pregrijava se natezač ili klizač zbog kliznog trenja poleđine remena ② Natezač ili klizač mehanički je blokiran (npr. dijelovima plašta, stršenjem rubova motora)	① Ukloniti uzrok sklizanja remena (npr. blokirana pumpa za vodu, blokirani natezač ili klizač), zamijeniti natezač ili klizač i remen, paziti na ispravnu zategnutost ② 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
Gubitak ulja na brtvenom mjehu hidrauličkog natezača		① Puknuo je rebrasti mjeh	① Paziti na ispravnu montažu bez oštećenja rebrastog mjeha
Znakovi pokretanja na prirubnoj ploči		① Remenica nije poravnana (centrirana) prema remenskom pogonu ② Veća labavost ležaja remenica zbog istrošenosti	① Poravnati neravnu remenicu ili je prema potrebi zamijeniti, paziti na ispravno pridruživanje remenica, paziti na ispravno pozicioniranje protudržača, zamijeniti lanac ② Zamijeniti remenicu i remen
Puknuća pod 45° u stazi razdvajanja eTSD-a		① Oštećenja zbog ekstremnih oštećenja u praznom hodu, npr. kod taksi vozila ② Prekoračen je vijek trajanja ③ Pregrijavanje, npr. zbog chip tuninga	①② Zamijeniti remenicu na stručan način ③ Ponovno vratiti serijsko stanje snage motora, na propisan način zamijeniti remenice

Mi svoja znanja rado prenosimo na radionice. Conti-Tech konstantno upoznaje mehaničare, majstore i naučnike s najnovijim spoznajama i tehničkim dostignućima. Naši stručnjaci u okviru obuka prenose stručno znanje o dijelovima remenskog pogona. Osim teorijskog znanja polaznicima je omogućeno praktično vježbanje zamjene zupčastog remena na različitim motorima.
Za dodatne informacije i prijavu posjetite našu internetsku stranicu www.contitech.de/aam.

Osim toga možete na našim internetskim stranicama pronaći mnoge praktične informacije i usluge. U našem online katalogu možete pronaći opće informacije o proizvodima, a možete se i registrirati za zaprimanje naših novosti u biltenu pa ćemo vam redovito na navedenu adresu e-pošte dostavljati savjete za ugradnju i aktualne informacije. Na našem Youtube-kanalu dostupni su video-zapisi koji prikazuju funkciju naših proizvoda, alata i usluga.

Detaljne informacije o svakom proizvodu možete jednostavno i brzo dobiti preko našeg informacijskog centra za proizvode (PIC, Product Information Center). Ovdje mehaničari na jednom mjestu mogu pronaći sve njima važne i potrebne informacije, od profila remena, popisa sastavnih dijelova i shemi pogona pa sve do općih savjeta i savjeta u vezi s artiklima i ugradnjom te upute za montažu. Portal je dostupan za pristup preko osobnih računala i pametnih telefona.

Služba PIC dostupna je na adresi www.contitech.de/PIC. Korisnici pametnih telefona također mogu skenirati QR kod na ambalaži proizvoda i tako izravno doći do traženog proizvoda i informacija o njemu.

Kontakt tehničke službe za korisnike:
+49 (0)511 938-5178

ContiTech

Power Transmission Group

Odjel tržišta
Automotive Aftermarket

Kontakt
ContiTech Antriebssysteme GmbH
Philipsbornstraße 1
Hannover, Njemačka
Tel. +49 (0)511 938-71
aam@ptg.contitech.de

Vaša osoba za kontakt na licu mjesta
www.contitech.de/contactlocator

www.contitech.de/aam

Certificiran prema

Certified according to DIN EN ISO 14001

Certified according to IATF 16949 · DIN EN ISO 9001

ContiTech. Engineering Next Level

ContiTech je izdvojena tvrtka koncerna Continental i priznati predvodnik u inovacijama i razvoju tehnologije prerade kaučuka i plastike. Kao održivi i budućnosti usmjereni partner industrije stvaramo rješenja sa i za svoje klijente diljem svijeta: u skladu s tržišnim uvjetima i individualnim potrebama. Zahvaljujući našoj stručnosti na području materijala i stručnom radu možemo razvijati vrhunske tehnologije. Pritom posebno pazimo na odgovornu uporabu raspoloživih resursa. Rano adaptiramo bitne tehnološke trendove kao što su funkcijska integracija, laka izvedba ili smanjenje kompleksnosti. Stoga već danas imamo spremno mnoštvo proizvoda i usluga kako bismo vam uvijek bili na raspolaganju kada nas zatrebate.

Continental
The Future in Motion

Sadržaj ovog tiskanog materijala neobvezan je i služi isključivo kao informacija. Navedeni zaštitni znakovi vlasništvo su tvrtke Continental AG i/ili njezinih podružnica. Copyright © 2014 ContiTech AG, Hannover.
Sva prava pridržana.
Dodatne informacije dostupne su na adresi www.contitech.de/discl_de

PTG 8607 HR 04.15 (Met) Tiskano bez štetnog utjecaja na klimu primjenom ContiTechovih krpa za ofsetni tisak.