

5. Kytkimeen perustuvat nelivedot

5.1 Neliveto viskokytkimellä

Eräs kytkimeen perustuva nelivedon jakoelementti on viskokytkin. Sitä käytetään sekä siirtotapauksissa voiman jakamiseen etu- ja taka-akselin välillä että akselikäytöissä tasauspyörästäön luokitsemiseksi. Koska viskokytkin välittää aina pienen vetomomentin, se on osa jatkuvaa nelivetoa.

Koska viskokytkimellä tulee olla nopeusero, ulkopuolisten osien kuten antureiden, toimilaitteiden tai ohjainlaitteen ohjaustoimia ei tarvita.

Yleistä

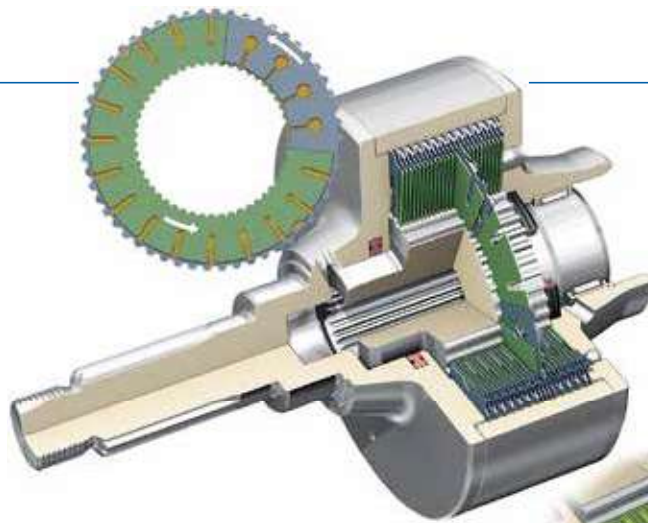
Viskokytkin reagoi passiivisesti esiintyviin nopeuseroihin. Asennuspaikasta riippuen nämä nopeuserot voivat esiintyä etu- ja taka-akselin välillä tai yksittäisen akselin pyörien välillä. Näiden nopeuserojen vuoksi syntyy leikkausvoimia, jotka johtavat kytkimen kuumentumiseen ja siten vaikuttavat vetomomenttien siirtoon.

Rakenne

Viskokytkimen koteloon on paketoitu sisä- ja ulkolamelleja. Ulkolamellit kiinnittyvät kytkimen koteloon hammastuksen avulla.



5.0 Jatkuva neliveto viskokytkimellä.
Kuva: Porsche AGAG



5.1 Viskokytkimen leikkauskuva lamellitoiminnon esityksellä. Kuva: Volkswagen AG

Sen sijaan sisälamellit on kytketty kytkimen napaan hammastuksen kautta. Sisä- ja ulkolamellien järjestely on vuorotteleva. Yksittäisten lamellien välillä ei ole kosketusta.

Käyttötarkoituksesta ja rakenteesta riippuen kytkimen koteloja esimerkiksi käytetään voiman sisäänmenoon ja napaa voiman ulostuontiin. On olemassa myös muunnoksia, joissa koteloä käytetään etuakseliin suuntautuvaan voimaan ja napaa käytetään vastaavasti taka-akselille.

Viskoosiöljy toimii kahden lamellin välissä siirtoväliaineena, ja tästä tulee kytkimen nimi.

Vain viskoosiöljy välittää vetomomentin, lamellien välillä ei ole voimansiirtoyhteyttä. Koska viskoosiöljy ei täytä kokonaan tilaa kytkimen kotelossa, kytkimeen jää myös ilmaa.



5.2 Visko-lamellikytkimen leikkauskuva. Kuva: Porsche AG

Viskokytkimen öljy

Viskoosiöljystä voidaan käyttää myös nimitystä silikoniöljy. Matalissa lämpötiloissa viskoosiöljy on nestemäisen juoksevaa, korkeissa lämpötiloissa selvästi sitkeämpää.

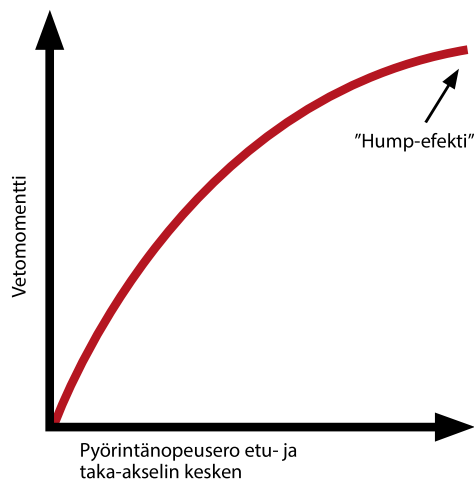
Viskokytkimellä on lukitus-ominaisuus ja siten määritetty lukitus-arvo. Tämän määrittää kytkimen öljytilavuus ja lamellien lukumäärä.

Toiminta – voimansiirto

Viskokytkin toimii vain silloin, kun esiintyy nopeuseroja. Mikäli viskokytkimen tulo- ja lähtöpuolen välillä ei ole merkittävää nopeuseroa, siirtyy vain pieni määrä vetomomenttia. Kuten ta-sauspyörästä tapauksessa, tämä mahdollistaa vastaavanlaisen nopeuden kompensoinnin, mikä on välttämätöntä esimerkiksi käännätyssä ja kaarre-ajossa.

Kun voiman tulo- (ulkolamellit) ja lähtöpuolen (sisälamellit) välillä ilmenee suuri nopeusero, kasvaa viskokytkimen lukitusvaikutus. Tällöin viskokytkimen öljy ”leikkautuu” sisä- ja ulkolamellien uurteisiin. Kytkimen käyttävät ulkolamellit leikkaavat voimakkaan tartuntakyvyn omaavaa viskoosiöljyä käytettävillä ulkolamelleilla.

On hyvä huomata, että tässä kyse on dynaamisesta efektistä. Tämä tarkoittaa, että viskoosiöljyn leikkautumisnopeus hidastuu kohti sisälamelleja. Ulkolamelleille tämä tietää suurempaa vastusta, ja sisä- ja ulkolamellien väliin muodostuu voima. Sisälamellit liikkuvat ulkolamellien pyörimissuuntaan. Tämä prosessi kehittää lämpöä, jonka seurauksena viskoosiöljystä tulee vielä vitkaisempaa. Mitä suurempi öljyn vitkaisuus (hitaus) on, sitä tehokkaammin sisälamellit osallistu-



5.3 Niin sanottu ”Hump-efekti” tapahtuu vastasitten, kun kytkin on saavuttanut tietyn lämpötilan. Kuva: Florian Drechsler

vat voimavälitykseen. Vetomomentin siirtoprosessi viskoosiöljyn kautta on alkanut vahvistuen edelleen.

Lämpenemisen takia kytkimeen jäänyt ilma voi pyrkiä liukenemaan suurilla kuormituksilla. Öljy kuitenkin absorboi ilman. Tämän prosessin aikana viskoosi-öljy laajenee voimakkaasti kehittäen viskokytkimen koteloon korkean paineen. Ilmiötä kutsutaan nimellä ”Hump-efekti”. Hump-efekti johtaa siihen, että kitkakontakti lamellien välillä suurenee, mikä hetkellisesti lisää vääntömomentin siirtoa.

Nopeuseron lisäys ei tässä enää ole välttämätöntä. Periaatteessa tähän ilmiöön voidaan vaikuttaa rakenteellisesti ja se tapahtuu silloin, kun kytkin on ylikuormittunut. Tämä tarkoittaa, että ilmiö