

TopGear GM

SISÄISET HAMMASPYÖRÄPUMPUT

A.0500.405 – IM-TG GM/6.01 FI (01/2013)

ALKUPERÄISTEN OHJEIDEN KÄÄNNÖS

ENNEN TUOTTEEN KÄYTTÖÖNOTTOA TAI HUOLTOTOIMENPITEITÄ TULEE TÄMÄ MANUAALI LUKEA JA YMMÄRTÄÄ.

NOTE! Version is outdated. Please see latest version in English language



EU - Vaatimustenmukaisuusvakuutus

Laitteistodirektiivi 2006/42/EC, Liite IIA

Manufacturer

SPX Flow Technology Belgium NV
Evenbroekveld 2-6
BE-9420 Erpe-Mere
Belgium

Vakuutamme täten, että

TopGear GM-sarjan hammaspyöräpumput

Tyypit: TG GM2-25
TG GM3-32
TG GM6-40
TG GM15-50
TG GM23-65
TG GM58-80
TG GM86-100
TG GM185-125
TG GM360-150

sekä ilman voimansiirtoa että voimansiirrolla varustettuna kokonaisuutena ovat yhdenmukaisia laitteistodirektiivin 2006/42/EC, liite I kanssa.

Valmistajan vakuutus

Laitteistodirektiivi 2006/42/EC, Liite IIB

Täydellinen pumpun osa (Back-Pull-Out-yksikkö), joka kuuluu Top Gear GM -sarjan tuoteperheeseen, on tarkoitettu yhdistettäväksi tiettyyn pumppulaitteeseen ja sen saa ottaa käyttöön vasta, kun koko laite, jonka osaksi pumppu on tarkoitettu, on todettu yhdenmukaiseksi kyseisen direktiivin kanssa.

Erpe-Mere, 29. joulukuuta 2009



Frédéric Mus
Toimitusjohtaja

Sisällys

| | | |
|----------|---|----|
| 1.0 | Johdanto | 7 |
| 1.1 | Yleistä | 7 |
| 1.2 | Vastaanotto, käsittely ja varastointi | 7 |
| 1.2.1 | Vastaanotto | 7 |
| 1.2.2 | Käsittely | 7 |
| 1.2.3 | Varastointi | 7 |
| 1.3 | Turvallisuus | 8 |
| 1.3.1 | Yleistä | 8 |
| 1.3.2 | Pumppuyksiköt | 9 |
| 1.3.2.1 | Pumppuyksikön käsittely | 9 |
| 1.3.2.2 | Asennus | 9 |
| 1.3.2.3 | Ennen pumppuyksikön käyttöönottoa | 10 |
| 1.3.2.4 | Kytkimen suojuksen purkamisen/kokoaminen | 10 |
| 1.3.2.5 | Tyypikilpi – CE-Yhdenmukaisuusvakuutus | 10 |
| 1.4 | Tekniset merkintätavat | 11 |
| 2.0 | Pumpun kuvaus | 12 |
| 2.1 | Tyypimerkintä | 12 |
| 3.0 | Yleiset tiedot | 16 |
| 3.1 | Pumpun vakio-osat | 16 |
| 3.2 | Toimintaperiaate | 16 |
| 3.2.1 | Itseimutoiminta | 17 |
| 3.2.2 | Varoventtiilin toimintaperiaate | 17 |
| 3.3 | Melu | 17 |
| 3.4 | Yleinen suorituskyky | 17 |
| 3.5 | Tärkeimmät ominaisuudet | 18 |
| 3.6 | Paine | 19 |
| 3.7 | Melutaso | 19 |
| 3.7.1 | Pumpun melutaso ilman voimansiirtoa | 19 |
| 3.7.2 | Pumppuyksikön melutaso. | 20 |
| 3.7.3 | Vaikutukset | 20 |
| 3.8 | Materiaalivaihtoehdot | 20 |
| 3.9 | Vaippavaihtoehdot | 21 |
| 3.10 | Sähkökuumennus | 21 |
| 3.11 | Sisäosat | 22 |
| 3.11.1 | Holkkimateriaalit | 22 |
| 3.11.2 | Sisäosien maksimilämpötila | 22 |
| 3.11.3 | Käyttö hydrodynaamisissa voiteluolosuhteissa. | 23 |
| 3.11.4 | Pumpun akseli- ja roottorimateriaalien mukainen suurin sallittu momentti | 23 |
| 3.12 | Hitauden massamomentti | 23 |
| 3.13 | Aksiaali- ja säteittäisvälykset | 23 |
| 3.14 | Lisävälykset | 24 |
| 3.15 | Hammaspyörän hampaiden välykset | 25 |
| 3.16 | Kiintoainehiukkasten maksimikoko | 25 |
| 3.17 | Akselin tiivisteet | 25 |
| 3.17.1 | Tiivistysholkki | 25 |
| 3.17.2 | Tiivisterenkaan materiaalit | 25 |
| 3.17.3 | Mekaaninen tiiviste | 26 |
| 3.17.3.1 | Mekaaniset tiivisteet ovat EN12756 (DIN24960):n mukaisia – Yleisinformaatio | 26 |
| 3.17.3.2 | Kasettityyppinen mekaaninen tiiviste | 27 |
| 3.17.4 | Käänteinen tiiviste esim. suklaasovelluksille | 28 |

| | | |
|----------|---|----|
| 3.18 | Varoventtiili | 29 |
| 3.18.1 | Paine | 30 |
| 3.18.2 | Kuumennus | 30 |
| 3.18.3 | Varoventtiili - suhteellinen säätö | 31 |
| 3.18.4 | Hajotuspiirroksiset ja osaluettelot | 32 |
| 3.18.4.1 | Yksi varoventtiili | 32 |
| 3.18.4.2 | Lämmitetty jousikotelo | 33 |
| 3.18.4.3 | Kaksoisvaroventtiili | 33 |
| 3.19 | Asennus | 34 |
| 3.19.1 | Yleistä | 34 |
| 3.19.2 | Sijoittaminen | 34 |
| 3.19.2.1 | Lyhyt imuputki | 34 |
| 3.19.2.2 | Käsiteltävyys | 34 |
| 3.19.2.3 | Asentaminen ulkotiloihin | 34 |
| 3.19.2.4 | Asentaminen sisätiloihin | 35 |
| 3.19.2.5 | Stabiiliteetti | 35 |
| 3.19.3 | Käyttömootorit | 35 |
| 3.19.3.1 | Käynnistysmomentti | 35 |
| 3.19.3.2 | Säteittäiskuormitus akselin päässä | 36 |
| 3.19.4 | Akselin pyörimissuunta | 36 |
| 3.19.5 | Kaksoisvaroventtiili | 37 |
| 3.19.6 | Imu- ja paineputket | 37 |
| 3.19.6.1 | Voimat ja momentit | 37 |
| 3.19.6.2 | Putkisto | 38 |
| 3.19.6.3 | Sulkuventtiilit | 39 |
| 3.19.6.4 | Siivilä | 39 |
| 3.19.7 | Toisioputkisto | 39 |
| 3.19.7.1 | Tyhjennyslinjat | 39 |
| 3.19.7.2 | Lämmitysvaipat | 40 |
| 3.19.8 | Huuhtelu- /sulkunesteet | 41 |
| 3.19.8.1 | Tiiviste | 41 |
| 3.19.8.2 | Yksi mekaaninen tiiviste | 42 |
| 3.19.8.3 | Mekaaninen kaksoistiiviste, tandem | 42 |
| 3.19.8.4 | Mekaaninen kaksoistiiviste, selät vastakkain | 43 |
| 3.19.8.5 | Kasettityyppinen mekaaninen tiiviste | 43 |
| 3.19.8.6 | Toisioyhteet | 44 |
| 3.19.9 | Asennusohjeet | 47 |
| 3.19.9.1 | Pumppuyksikön kuljetus | 47 |
| 3.19.9.2 | Pumppuyksikön pohja | 47 |
| 3.19.9.3 | Variaattorit, vaihteisto, vaihdemootorit ja moottorit | 47 |
| 3.19.9.4 | Sähkömoottori | 47 |
| 3.19.9.5 | Polttomootorit | 48 |
| 3.19.9.6 | Akselin kytkin | 48 |
| 3.19.9.7 | Liikkuvien osien suojaaminen | 48 |
| 3.19.9.8 | Sähkökuumennus | 49 |
| 3.20 | Käynnistysohjeet | 50 |
| 3.20.1 | Yleistä | 50 |
| 3.20.2 | Pumpun puhdistaminen | 50 |
| 3.20.2.1 | Imuputken puhdistaminen | 50 |
| 3.20.3 | Ilmaaminen ja täyttäminen | 50 |
| 3.20.4 | Tarkistusluettelo - ensimmäinen käynnistys | 51 |
| 3.20.5 | Käynnistys | 52 |
| 3.20.6 | Sammuttaminen | 52 |
| 3.20.7 | Epänormaali toiminta | 52 |
| 3.21 | Vianetsintä | 53 |
| 3.21.1 | Uudelleenkäyttö- ja hävittämisohjeet | 55 |
| 3.21.1.1 | Uudelleenkäyttö | 55 |
| 3.21.1.2 | Hävittäminen | 55 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 3.22 | Huolto-ohjeet | 56 |
| 3.22.1 | Yleistä | 56 |
| 3.22.2 | Esivalmistelut | 56 |
| 3.22.2.1 | Ympäristö (käyttöpaikka) | 56 |
| 3.22.2.2 | Työvälineet | 56 |
| 3.22.2.3 | Sammuttaminen | 56 |
| 3.22.2.4 | Moottorin varmistaminen | 56 |
| 3.22.2.5 | Varastointi | 56 |
| 3.22.2.6 | Ulkopinnan puhdistaminen | 57 |
| 3.22.2.7 | Sähköasennustyöt | 57 |
| 3.22.2.8 | Nesteen poistaminen | 57 |
| 3.22.2.9 | Nestekierrot | 58 |
| 3.22.2.10 | Sähkökuumennus | 58 |
| 3.22.3 | Erikoisosat | 58 |
| 3.22.3.1 | Mutterit ja pultit | 58 |
| 3.22.3.2 | Muovi- tai kumiosat | 58 |
| 3.22.3.3 | Tasotiivisteet | 58 |
| 3.22.3.4 | Suodatin tai pumpun siivilä | 58 |
| 3.22.3.5 | Liukulaakerit | 59 |
| 3.22.3.6 | Liukulaakerit | 60 |
| 3.22.3.7 | Akselitiivisteet | 61 |
| 3.22.4 | Kannen ulosveto | 63 |
| 3.22.5 | Takaulosveto | 63 |
| 3.22.6 | Välyksen säätö | 63 |
| 3.22.7 | Kierreyhteiden määrittäminen | 64 |
| 3.22.7.1 | Kierreyhteys Rp (esimerkiksi Rp 1/2) | 64 |
| 3.22.7.2 | G-kierreyhde (esimerkiksi G 1/2) | 64 |
| 4.0 | Asentaminen ja purkaminen | 65 |
| 4.1 | Yleistä | 65 |
| 4.2 | Työvälineet | 65 |
| 4.3 | Esivalmistelut | 65 |
| 4.4 | Purkamisen jälkeen | 65 |
| 4.5 | Liukulaakerit | 66 |
| 4.5.1 | Yleistä | 66 |
| 4.5.2 | Pumppujen TG GM2-25 ja TG GM3-32 purkaminen | 66 |
| 4.5.3 | Pumppujen TG GM2-25 ja TG GM3-32 kokoaminen | 66 |
| 4.5.4 | Pumppujen TG GM6-40 - TG GM360-150 purkaminen | 67 |
| 4.5.5 | Pumppujen TG GM6-40 - TG GM360-150 kokoaminen | 67 |
| 4.6 | Varoventtiili | 68 |
| 4.6.1 | Purkaminen | 68 |
| 4.6.2 | Kokoaminen | 68 |
| 4.7 | Sähkölämmitys | 69 |
| 4.7.1 | Yleistä | 69 |
| 4.7.2 | Pumpun kannen sähköinen kuumennus hammaspyörän tapissa | 69 |
| 4.7.2.1 | Purkaminen | 69 |
| 4.7.2.2 | Kokoaminen | 69 |
| 4.7.3 | Sähköinen kuumennin akselin tiivisteiden ympärillä (välirungossa) | 70 |
| 4.7.3.1 | Purkaminen | 70 |
| 4.7.3.2 | Kokoaminen | 70 |
| 4.8 | Mekaaninen tiiviste | 71 |
| 4.8.1 | Yleistä | 71 |
| 4.8.2 | Esivalmistelut | 71 |
| 4.8.3 | Erikoistyökalut | 71 |
| 4.8.4 | Asennuksen yleisohjeet | 72 |
| 4.8.5 | Paikoillaan pysyvän istukan asentaminen | 72 |
| 4.8.6 | Pyörivän osan asentaminen | 72 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 4.8.7 | Mekaanisen tiivisteiden säätäminen | 73 |
| 4.8.7.1 | Yksi mekaaninen tiiviste - GS | 73 |
| 4.8.7.2 | GG - Mekaaninen kaksoistiiviste, tandem | 77 |
| 4.8.7.3 | Mekaaninen kaksoistiiviste, selät vastakkain | 77 |
| 4.8.7.4 | GC - Kasettityyppinen mekaaninen tiiviste | 79 |
| 5.0 | Hajotuspiirrokset ja osaluettelot | 82 |
| 5.1 | TG GM2-25 ja TG GM3-32 | 82 |
| 5.1.1 | Hydrauliosa | 83 |
| 5.1.2 | Laakeripukki | 83 |
| 5.1.3 | Laippayhteet | 83 |
| 5.1.4 | S-vaipat | 84 |
| 5.1.4.1 | Pumpun kannen S-vaipat | 84 |
| 5.1.4.2 | Akselitiivisteiden S-vaipat | 84 |
| 5.1.5 | Tiivistevaihtoehdot | 84 |
| 5.1.5.1 | Tiivisterenkaat - PQ | 84 |
| 5.1.5.2 | Yksi mekaaninen tiiviste - GS | 85 |
| 5.1.5.3 | Mekaaninen kaksoistiiviste, tandem - GG | 85 |
| 5.1.5.4 | Mekaaninen kaksoistiiviste, selät vastakkain - GD | 85 |
| 5.2 | TG GM6-40 – TG GM360-150 | 86 |
| 5.2.1 | Hydrauliosa | 87 |
| 5.2.2 | Laakeripukki | 87 |
| 5.2.3 | Laippayhteet | 88 |
| 5.2.4 | Vaippavaihtoehdot ja sähkökuumennin | 89 |
| 5.2.4.1 | Pumpun kannen S-vaipat | 89 |
| 5.2.4.2 | Akselitiivisteiden S-vaipat | 89 |
| 5.2.4.3 | Vaippa, jossa pumpun kannessa on laippayhteet | 90 |
| 5.2.4.4 | T-vaippa, jossa akselitiivisteiden ympärillä on laippayhteet | 91 |
| 5.2.4.5 | Pumpun kannen sähköinen kuumennus hammaspyörän tapissa | 92 |
| 5.2.4.6 | Sähkökuumennin akselin tiivisteiden ympärillä (välirungossa) | 93 |
| 5.2.5 | Akselin tiivistevaihtoehdot | 94 |
| 5.2.5.1 | Tiivisterenkaat PQ, varustettu öljyrenkaalla | 94 |
| 5.2.5.2 | Tiivisterenkaat PQ, ilman öljyrenkasta | 94 |
| 5.2.5.3 | Yksi mekaaninen tiiviste - GS | 94 |
| 5.2.5.4 | Kasettityyppinen mekaaninen tiiviste - GC | 95 |
| 5.2.5.5 | Mekaaninen kaksoistiiviste, tandem - GG | 95 |
| 5.2.5.6 | Mekaaninen kaksoistiiviste, selät vastakkain - GD | 95 |
| 5.2.5.7 | Käänteinen tiiviste - Suklaaversio | 96 |
| 6.0 | Mittapiirrokset | 97 |
| 6.1 | Vakiopumppu | 97 |
| 6.1.1 | TG GM2-25 - TG GM6-40 | 97 |
| 6.1.2 | TG GM15-50 – TG GM360-150 | 98 |
| 6.2 | Laippayhteet | 99 |
| 6.2.1 | TG GM2-25 – TG GM6-40 | 99 |
| 6.2.2 | TG GM15-50 – TG GM360-150 | 99 |
| 6.3 | Vaipat - Sähköinen kuumennus | 100 |
| 6.3.1 | TG GM2-25 – TG GM6-40 | 100 |
| 6.3.2 | TG GM15-50 – TG GM360-150 | 101 |
| 6.3.3 | Sähkölämmitys | 102 |
| 6.4 | Varoventtiilit | 103 |
| 6.4.1 | Yksöisvaroventtiili | 103 |
| 6.4.2 | Kaksoisvaroventtiili | 103 |
| 6.4.3 | Kuumennettu varoventtiili | 104 |
| 6.5 | Laakeripukin kannatin | 105 |
| 6.6 | Painot - Massa | 105 |

1.0 Johdanto

1.1 Yleistä

Tämä huolto- ja käyttöohjekäsikirja sisältää TopGear-pumppuja koskevaa tärkeää tietoa. Se on luettava ja sen sisältö ymmärrettävä ennen laitteen asennusta, huoltoa ja ylläpitoa. Säilytä käsikirja siten, että se on helposti pumpun käyttäjien saatavilla.

Tärkeää!

Pumppua ei saa käyttää muuhun kuin suositeltuun ja mainittuun tarkoitukseen ilman paikallisen jälleenmyyjän suostumusta.



Sopimattomat nesteet saattavat vahingoittaa pumppuyksikköä ja aiheuttaa henkilövahinkojen vaaran.


1.2 Vastaanotto, käsittely ja varastointi

1.2.1 Vastaanotto

Poista kaikki pakkausmateriaalit välittömästi toimituksen jälkeen. Tarkista lähetyksen tila välittömästi toimituksen yhteydessä ja varmista, että tyyppikilpi ja -merkintä ovat lähetyksluettelon ja tehdyn tilauksen mukaisia.

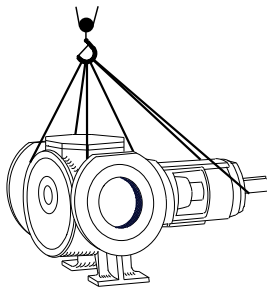
Mikäli laite on vahingoittunut ja/tai siitä puuttuu osia, ilmoita asiasta välittömästi rahdin kuljettajalle. Ilmoita asiasta paikalliselle jälleenmyyjälle.

Jokaisen pumpun sarjanumero on merkitty laitteen tyyppikilpeen. Käytä tätä numeroa kaikessa jälleenmyyjän kanssa käytävässä yhteydenpidossa. Sarjanumeron ensimmäiset numerot ilmaisevat valmistusvuoden.

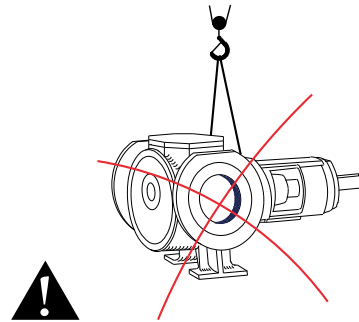
| | |
|---|-------|
| TopGear  | |
| Model: TG | _____ |
| Serial No: | _____ |
| SPX <small>SPX Flow Technology Belgium NV Evenbroekveld 2-6, BE-9420 Erpe-Mere</small> Johnson Pump <small>www.johnson-pump.com / www.spx.com</small> | |

1.2.2 Käsittely

Tarkista pumppuyksikön paino. Kaikki yli 20 kg painavat osat tulee nostaa käyttämällä nostohihnoja ja tarkoitukseen sopivaa nostolaitetta, esim. hallinosturia tai trukkia. Katso osa 6.6 Painot - Massa.



Käytä aina vähintään kahta nostohihnaa. Huolehdi niiden kunnollisesta kiinnityksestä niin, etteivät ne luiskahda auki. Pumppuyksikön tulee olla suorassa.



Pumppua ei tule milloinkaan nostaa vain kahdesta kiinnityskohdasta. Väärä nostotapa voi johtaa henkilövahinkoihin ja/tai pumppuyksikön vaurioitumiseen.

1.2.3 Varastointi

Mikäli pumppua ei oteta käyttöön välittömästi, on sen akselia kierrettävä täysi kierros kerran viikossa. Tällä varmistetaan, että akseli on kauttaaltaan suojaöljyn peitossa.

1.3 Turvallisuus

1.3.1 Yleistä

Tärkeää!

Pumppua ei saa käyttää muuhun kuin suositeltuun ja mainittuun tarkoitukseen ilman paikallisen jälleenmyyjän suostumusta.

Pumpun tulee olla aina asennettuna ja sitä tulee käyttää voimassa olevien kansallisten ja paikallisten puhtaus- ja turvallisuusmääräysten sekä -lakien mukaisesti.

Kun ATEX-pumppu/pumppuyksikkö toimitetaan, tarvitaan erillinen ATEX-ohjekirja.



- Pumppua käsiteltäessä tulee aina käyttää asianmukaista suoja-asua.



- Kiinnitä pumppu turvallisesti ennen käynnistämistä henkilövahinkojen ja/tai pumppuyksikön vaurioitumisen ehkäisemiseksi.



- Asenna pumpun molemmille puolille sulkuventtiilit, jotta tulo- ja poistoaukot voidaan sulkea huollon ajaksi. Tarkista, että pumpun tyhjennyksen yhteydessä ei ole loukkaantumisvaaraa eikä ympäristön tai lähellä olevien laitteiden vahingoittumisvaaraa.



- Varmista, että kaikki liikkuvat osat on asianmukaisesti suojattu henkilövahinkojen välttämiseksi.

- Sähköasennuksia saavat suorittaa vain valtuutetut henkilöt EN60204-1:n ja/tai paikallisten määräysten mukaisesti. Asenna laitteeseen lukittava virrankatkaisin, jotta laite ei pääse vahingossa käynnistymään. Suojaa moottori ja muut sähkölaitteet ylikuormitukselta asianmukaisin laittein. Sähkömoottoriin on johdettava riittävästi jäähdytysilmaa.

Jos ympäristössä on räjähdysvaara, on käytettävä räjähdysuojaluokiteltua moottoria sekä erityisiä turvalaitteita. Tarkista näiden varotoimien laatu ja tarpeellisuus paikallisilta viranomaisilta.



- Epäasianmukaiseen asennukseen saattaa liittyä vakava loukkaantumisvaara.

- Moottoriin ja muihin avoimiksi jääviin laitteisiin ei saa päästä pölyä, nesteitä tai kaasuja, jotka voivat aiheuttaa ylikuumenemista, oikosulkuja, korroosiota tai tulipalon.



- Jos pumpulla käsitellään ihmisille tai ympäristölle vaarallisia nesteitä, siihen on asennettava säiliö, johon mahdollinen vuoto voidaan johtaa. Kaikki (mahdolliset) vuodot tulee kerätä pois ympäristön saastumisen ehkäisemiseksi.



- Huolehdi siitä, että pumpun nuoli- ja muut merkinnät ovat nähtävissä.

- Mikäli pumpun tai jonkin järjestelmän osan pintalämpötila voi nousta yli 60°C:een, nämä alueet on palovammojen ehkäisemiseksi merkittävä varoitustekstillä, jossa lukee "Kuuma pinta".



- Pumppuyksikkö ei saa altistua nesteen nopeille lämpötilan muutoksille ilman esilämmitystä/ esijäähdytystä. Huomattavat lämpötilan muutokset saattavat aiheuttaa halkeilemista tai räjähdysten, jonka seurauksena voi olla vakavia henkilövahinkoja.

- Pumpun ilmoitettua suorituskykyä ei saa ylittää. Katso osa 3.5 Tärkeimmät ominaisuudet.

- Ennen pumpun tai siihen liittyvän järjestelmän huoltotöiden aloittamista on laitteesta sammutettava virta ja käynnistyslaite on lukittava. Pumppuyksikköön koskettaessa on noudatettava purkamisesta ja kokoamisesta annettuja ohjeita, kappale 4.0. Jos ohjeita ei noudateta, pumppu tai sen osat saattavat vahingoittua. Ohjeiden laiminlyönti mitätöi myös takuuehdot.

- Hammaspyöräpumppua ei saa koskaan käynnistää täysin kuivana. Kuivakäynti tuottaa lämpöä ja saattaa vahingoittaa pumpun osia kuten umpilaakereita ja akselin tiivisteitä. Jos kuivakäynti on tarpeen, pumppua on käytettävä lyhyen aikaa nesteen kanssa.

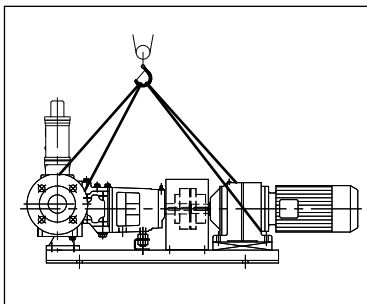
Huom! Huolehdi sisäosien voitelun varmistamiseksi siitä, että pumpun sisään jää hieman nestettä. Mikäli on vaara, että pumppu saattaa käydä tyhjänä pidempään, asenna siihen kuivakäyntisuojaus. Keskustele asiasta paikallisen jälleenmyyjän kanssa.

- Mikäli pumppu ei toimi asianmukaisesti, ota yhteyttä paikalliseen jälleenmyyjään.

1.3.2 Pumppuyksiköt

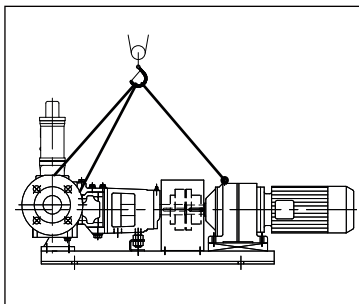
1.3.2.1 Pumppuyksikön käsittely

Käytä katonosturia, haarukkanosturia tai muuta sopivaa nostolaitetta.



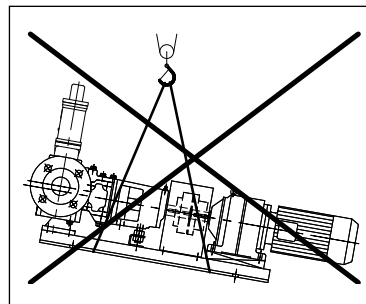
Kiinnitä nostohihnat pumpun etuosan ympärille ja moottorin takaosaan. Varmista, että lasti on tasapainossa ennen pumpun nostamista.

HUOM! Käytä aina kahta nostoliinaa.



Jos sekä pumpussa että moottorissa on nostorengaat, hihnat voidaan kiinnittää niihin.

HUOM! Käytä aina kahta nostoliinaa.



Varoitus

Pumppua ei tule milloinkaan nostaa vain yhdestä kiinnityskohdasta. Väärä nostotapa voi johtaa henkilövahinkoihin ja/tai pumppuyksikön vaurioitumiseen.

1.3.2.2 Asennus

Kaikki pumppuyksiköt tulee varustaa lukittavalla turvakytkimellä, jotta pumppu ei käynnisty vahingossa asennuksen, huollon tai muiden toimien yhteydessä.



Varoitus

Turvakytkin on otettava pois päältä ja lukittava ennen pumppuyksikölle tehtäviä toimenpiteitä. Vahingossa tapahtunut käynnistyminen voi aiheuttaa vakavan henkilövahingon.

Pumppuyksikkö on asennettava tasaiselle alustalle ja joko pultattava pohjaan kiinni tai asennettava kumilla päällystetyillä jaloilla.

Pumpun putkistoliitännät on asennettava vapaasti, kiinnitettävä tiukasti pumppuun ja tuettava hyvin. Väärin asennetut putket voivat vahingoittaa pumppua ja koko järjestelmää.



Varoitus

Sähkömoottoreita saavat asentaa vain valtuutetut henkilöt, jotka täyttävät EN60204-1:n määräykset. Virheellinen sähköasennus voi aiheuttaa pumppuyksikön ja järjestelmän sähköistymisen, mikä saattaa aiheuttaa vakavia henkilövahinkoja.

Sähkömoottorit on varustettava riittävällä jäähdytysjärjestelmällä. Sähkömoottoria ei saa sulkea ilmatiiviseen kaappiin tai kuvun alle.

Ylikuumenemista ja tulipaloja aiheuttavat pöly, nesteet ja kaasut on johdettava moottorista poispäin.



Varoitus

Jos pumppuyksikkö asennetaan potentiaalisesti räjähdysriskiä ympäristöön, siihen on asennettava Ex-luokan (räjähdysuojattu) moottori. Staattisen sähkön aiheuttama kipinäntoimitus saattaa käynnistää räjähdyksen. Tarkista, että pumppu ja järjestelmä on asianmukaisesti maadoitettu. Tarkista voimassa olevat määräykset viranomaisilta. Virheellinen asennus saattaa johtaa vakaviin henkilövahinkoihin.

1.3.2.3 Ennen pumppuyksikön käyttöönottoa

Lue pumpun käyttöohjekirja ja turvaohjeet. Tarkista, että asennus on suoritettu oikein pumpun käyttöohjeessa neuvotulla tavalla.

Tarkista pumpun ja moottoriakselien kohdistus. Se on saattanut muuttua kuljetuksen, noston ja pumppuyksikön asentamisen aikana. Katso kytkimen suojuksen turvalliset purkamisohjeet: Kytkimen suojuksen purkaminen/kokoaminen



Varoitus

Pumppuyksikössä ei saa käyttää muita nesteitä kuin niitä, joille se on myyty. Jos olet epävarma asiasta, ota yhteys myyntiedustajaan. Nesteet, jotka eivät sovi käytettäväksi pumpussa, saattavat vahingoittaa pumpppua ja muita osia sekä aiheuttaa henkilövahinkoja.

1.3.2.4 Kytkimen suojuksen purkaminen/kokoaminen

Kytkimen suojuksen on kiinteä suoja, jonka tarkoitus on suojata käyttäjiä ja estää heitä takertumasta pyörivään akseliin/akselikytkimeen. Pumppuyksikköön on tehtaalla asennettu suoja, joiden etäisyys toisistaan on standardin DIN EN ISO 13857 mukainen.



Varoitus

Kytkimen suojusta ei saa milloinkaan käynnin aikana irrottaa. Turvalukituskytkin on käännettävä off-asentoon ja lukittava. Jos kytkimen suojuksen irrotetaan, se on aina asennettava takaisin paikalleen. Muista asentaa myös mahdolliset ylimääräiset suojakannet. Jos kytkimen suojuksen ei ole kunnolla paikallaan, on olemassa vakavan henkilövahingon vaara.

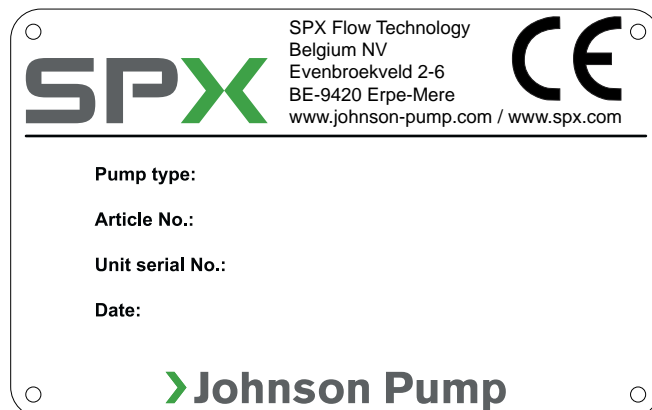
- Käännä virtakytkin off-asentoon ja lukitse se.
- Irrota kytkimen suojuksen.
- Suorita työ loppuun.
- Kiinnitä kytkimen suojuksen ja muut mahdolliset suojakannet takaisin paikalleen. Tarkista, että ruuvit ovat kunnolla kiinni.

1.3.2.5 Tyypikilpi – CE-Yhdenmukaisuusvakuutus

Mainitse aina tyypikilven sarjanumero, jos sinulla on pumppuyksikköä, asennusta, huoltoa tms. koskevia kysymyksiä.

Jos pumpun toimintaolosuhteita muutetaan, ota yhteys paikalliseen jälleenmyyjään varmistaaksesi pumpun turvallisen ja luotettavan toiminnan.

Tämä koskee myös suuria muutoksia kuten moottorin vaihtoa tai pumpun vaihtoa olemassa olevaan pumppuyksikköön.



1.4 Tekniset merkintätavat

| Määrä | Symboli | Yksikkö |
|--|--------------------------|---|
| Dynaaminen viskositeetti | μ | mPa.s = cP (senttipoiisi) |
| Kinemaattinen viskositeetti | $\nu = \frac{\mu}{\rho}$ | ρ = tiheys $\frac{[\text{kg}]}{\text{dm}^3}$ ν = kinemaattinen viskositeetti $[\frac{\text{mm}^2}{\text{s}}] = \text{cSt}$ (senttistoki) |
| Huom! Tässä käsikirjassa käytetään ainoastaan dynaamista viskositeettia. | | |
| Paine | p | [baaria] |
| | Δp | Paine-ero = [baaria] |
| | p_m | Poistolaippaan kohdistuva maksimipaine (mitoituspaine) = [baaria] |
| Huom! Mikäli toisin ei ilmoiteta, tässä käsikirjassa paineella tarkoitetaan suhteellista painetta [baaria]. | | |
| Kokonaispaine pumpun imuaukossa (NPSH) | NPSHa | NPSHa on absoluuttinen kokonaispaine pumpun imuaukossa miinus pumpatun nesteen höyrypaine. NPSHa ilmaistaan nestepatsaana. Käyttäjän vastuulla on NPSHa-arvon määrittely. |
| | NPSHr | NPSHr on pumpun valmistajan testien ja laskutoimitusten jälkeen määrittämä NPSH, jotta vältettäisiin kavitaatiosta johtuva suorituskyvyn heikkeneminen nimelliskapasiteetilla. NPSHr mitataan imulaipan kohdalla, pisteessä jossa kapasiteetin lasku aiheuttaa vähintään 4 % suuruisen paineen pudotuksen. |
| Huom! Mikäli toisin ei ilmoiteta, tässä käsikirjassa NPSH = NPSHr. | | |
| Pumpun valinnan yhteydessä on varmistettava, että NPSHa on vähintään 1 m korkeampi kuin NPSHr. | | |

2.0 Pumpun kuvaus

TopGear/GM-pumput ovat sisähammaspyörällä varustettuja roottoripumppuja. Valmistusmateriaali on valurauta. TG GM-pumput kootaan moduuliosista, joiden ansiosta niiden rakenne on vaihdeltavissa: erilaiset akselitiivisteet (poksitiiviste ja/tai mekaaninen tiiviste), kuumennus- tai jäähdyysvaipat (höyry tai kuuma öljy), useita liukulaakereita, hammaspyörä- ja akselimateriaaleja sekä asennettu varoventtiili ja sähkökuumennus.

2.1 Tyypimerkintä

Pumpun ominaisuudet on koodattu seuraavin tyypimerkinnoin, jotka löytyvät tyypikilvestä.

Esimerkki:

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|---|---|---|---|----|---|----|----|-----|----|----|
| TG | GM | 58-80 | G | 2 | T | T | UR | 6 | U | R8 | GCD | WV | BV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | | 12 |

1. Pumpun tyypinimi

TG = TopGear

2. Pumpun sarjanimi

G = Yleinen käyttötarkoitus

M = Monikäyttöinen

3. Hydrauliiikka on ilmoitettu syrjäytystilavuutena (dm³) 100 kierrosta kohden sekä virtausaukon nimellisläpimittana (mm)

TG GM2-25

TG GM3-32

TG GM6-40

TG GM15-50

TG GM23-65

TG GM58-80

TG GM86-100

TG GM185-125

TG GM360-150

4. Pumppumateriaali

G Valurautapumppu

5. Liitäntäaukon tyyppi

1 Kierreyhteet

2 DIN 2533 -mukaiset PN16-laipat

3 PN20-laipat ANSI 150 naulaan saakka

6. Pumppukannen vaippavaihtoehdot

O Pumppukansi ilman vaippaa

S Pumppukansi, jossa vaippa ja kierreyhde

T Pumpunkansi, jossa on vaippa ja laippayhde

E1 Hammaspyörän tapin sähkökuumennin –
häviökerroin 15 W/°C/m² (sisäasennus) –110V

E2 Hammaspyörän tapin sähkökuumennin –
häviökerroin 15 W/°C/m² (sisäasennus) – 230V

E3 Hammaspyörän tapin sähkökuumennin–
häviökerroin 20 W/°C/m² (suojattu ulkoasennus) –110V

E4 Hammaspyörän tapin sähkökuumennin –
häviökerroin 20 W/°C/m² (suojattu ulkoasennus) – 230V

E5 Hammaspyörän tapin sähkökuumennin –
häviökerroin 25 W/°C/m² (suojaamaton ulkoasennus) –110V

E6 Hammaspyörän tapin sähkökuumennin –
häviökerroin 25 W/°C/m² (suojaamaton ulkoasennus) –110V

Esimerkki:

TG GM 58-80 G 2 T T UR 6 U R8 GCD WV BV
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

7. Akselitiivisteiden vaippavaihtoehdot

- O Suojaamaton akselitiiviste
- S Akselitiiviste, jossa on vaippa ja kierteitetty yhde
- T Akselitiiviste, jossa on vaippa ja laippayhde
- E1 Välikammion sähkökuumennin –
häviökerroin $15 \text{ W}^\circ\text{C}/\text{m}^2$ (sisääsennus) –110V
- E2 Välikammion sähkökuumennin –
häviökerroin $15 \text{ W}^\circ\text{C}/\text{m}^2$ (sisääsennus) – 230V
- E3 Välikammion sähkökuumennin –
häviökerroin $20 \text{ W}^\circ\text{C}/\text{m}^2$ (suojattu ulkoasennus) –110V
- E4 Välikammion sähkökuumennin –
häviökerroin $20 \text{ W}^\circ\text{C}/\text{m}^2$ (suojattu ulkoasennus) – 230V
- E5 Välikammion sähkökuumennin –
häviökerroin $25 \text{ W}^\circ\text{C}/\text{m}^2$ (suojaamaton ulkoasennus) –110V
- E6 Välikammion sähkökuumennin –
häviökerroin $25 \text{ W}^\circ\text{C}/\text{m}^2$ (suojaamaton ulkoasennus) – 230V

8. Hammaspyörän laakerin sekä pyörän materiaalit

- SG Hammaspyörän laakeri karkaistua terästä, pyörä rautaa
- CG Hammaspyörän laakeri hiiltä, pyörä rautaa
- BG Hammaspyörän laakeri pronssia, pyörä rautaa
- HG Hammaspyörän laakeri keraaminen, pyörä rautaa

- SS Hammaspyörän laakeri karkaistua terästä, pyörä terästä
- CS Hammaspyörän laakeri hiiltä, pyörä terästä
- BS Hammaspyörän laakeri pronssia, pyörä terästä
- HS Hammaspyörän laakeri keraaminen, pyörä terästä
- US Hammaspyörän laakeri kovametallia, pyörä terästä

- BR Hammaspyörän laakeri pronssia, pyörä ruostumatonta terästä
- CR Hammaspyörän laakeri hiiltä, pyörä ruostumatonta terästä
- HR Hammaspyörän laakeri keraaminen, pyörä ruostumatonta terästä
- UR Hammaspyörän laakeri kovametallia, pyörä ruostumatonta terästä

9. Hammaspyörän tappin materiaalit

- 2 Hammaspyörän tappi karkaistua terästä
- 5 Hammaspyörän tappi nitattua ruostumatonta terästä
- 6 Hammaspyörän tappi kovapinoitettua ruostumatonta terästä

10. Akseliholkkien materiaalit

- S Karkaistuu teräs
- C Hiili
- H Keraaminen
- U Kovametalli
- B Pronssi

Esimerkki:

TG GM 58-80 G 2 T T UR 6 U R8 GCD WV BV
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

11. Roottori- ja akselimateriaalit

- G2 Rautaroottori, akseli karkaistua terästä
G5 Rautaroottori, akseli nitrattua ruostumatonta terästä
G6 Rautaroottori, akseli kovapinnoitettua ruostumatonta terästä poksitiivistettä varten
G8 Rautaroottori, akseli kovapinnoitettua ruostumatonta terästä mekaanista tiivistettä varten
N2 Roottori nitrattua pallografiittirautaa, akseli karkaistua terästä
N5 Roottori nitrattua pallografiittirautaa, akseli nitrattua ruostumatonta terästä
N6 Roottori nitrattua pallografiittirautaa, akseli kovapinnoitettua ruostumatonta terästä poksitiivistettä varten
N8 Roottori nitrattua pallografiittirautaa, akseli kovapinnoitettua ruostumatonta terästä mekaanista tiivistettä varten
R2 Roottori ruostumatonta terästä, akseli karkaistua terästä
R5 Roottori ruostumatonta terästä, akseli nitrattua ruostumatonta terästä
R6 Roottori ruostumatonta terästä, akseli kovapinnoitettua ruostumatonta terästä poksitiivistettä varten
R8 Roottori ruostumatonta terästä, akseli kovapinnoitettua ruostumatonta terästä mekaanista tiivistettä varten

12. Akselitiivistelajitelma

Poksitiiviste ilman lukkorengasta

- PO TC PTFE -grafiittiivisterenkaat
PO AW Aramidikuitutiivisterenkaat
PO CC Grafiittikuitutiivisterenkaat
PO XX Tiivisteosat - renkaat saatavana tilauksesta

Poksitiiviste lukkorengaalla

- PQ TC PTFE -grafiittiivisterenkaat
PQ AW Aramidikuitutiivisterenkaat
PQ CC Grafiittikuitutiivisterenkaat
PQ XX Tiivisteosat - renkaat saatavana tilauksesta

Käänteinen poksitiivistetyyppi; suklaan valmistus

- PR TC Tiivisterenkaat, PTFE-grafiitti
PR AW Tiivisterenkaat, aramidi
PR XX Tiivisteosat - renkaat saatavana tilauksesta

Yksi mekaaninen tiiviste, Burgmann-tyyppi MG12, käytetään asetusrenkaan kanssa

- GS AV Yksi mekaaninen tiiviste, Burgmann-tyyppi MG12; Hiili/SiC/FPM (Fluorihiihi)
GS WV Yksi mekaaninen tiiviste, Burgmann -tyyppi MG12; SiC/SiC/FPM (Fluorihiihi)

Yksi mekaaninen tiiviste, Burgmann-tyyppi M7N

- GS HV Yksi mekaaninen tiiviste, Burgmann-tyyppi M7N; SiC/Hiili/FPM (Fluorihiihi)
GS HT Yksi mekaaninen tiiviste, Burgmann-tyyppi M7N; SiC/Hiili/PTFE-vaippa
GS WV Yksi mekaaninen tiiviste, Burgmann-tyyppi M7N; SiC/SiC/FPM (Fluorihiihi)
GS WT Yksi mekaaninen tiiviste Burgmann M7N; SiC/SiC/PTFE-FFKM
Huomautus: EPDM ja FFKM (Chemraz®) O-rengaspakkaukset saatavana tilauksesta

Yksi mekaaninen tiiviste ilman mekaanista tiivistettä

- GS XX Yhden tiivisteeseen osat - tiiviste tilauksesta

Esimerkki:

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|---|---|---|---|----|---|----|----|-----|----|----|
| TG | GM | 58-80 | G | 2 | T | T | UR | 6 | U | R8 | GCD | WV | BV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | 12 | |

12. Akselitiivisteiden kokoonpanot (jatkuu)***Yhden mekaanisen tiivisteiden kasetti***

GCT WV Cartex TN3 (puristushylsällä); SiC/SiC/FPM (Fluorihili)

GCT WT Cartex TN3 (puristushylsällä); SiC/SiC/PTFE

GCQ WV Cartex QN3 (huulirenkaalla); SiC/SiC/FPM (Fluorihili)

GCQ WT Cartex QN3 (huulirenkaalla); SiC/SiC/PTFE

Huomautus: EPDM ja FFKM (Chemraz®) O-rengaspakkaukset saatavana tilauksesta

Mekaanisen kaksoistiivisteiden kasetti

GCD WV BV Cartex DN3; SiC/SiC/FPM (Fluorihili)-SiC/Carbon/FPM (Fluorihili)

GCD WT BV Cartex DN3; SiC/SiC/PTFE-SiC/Carbon/FPM (Fluorihili)

Huomautus: EPDM ja FFKM (Chemraz®) O-rengaspakkaukset saatavana tilauksesta

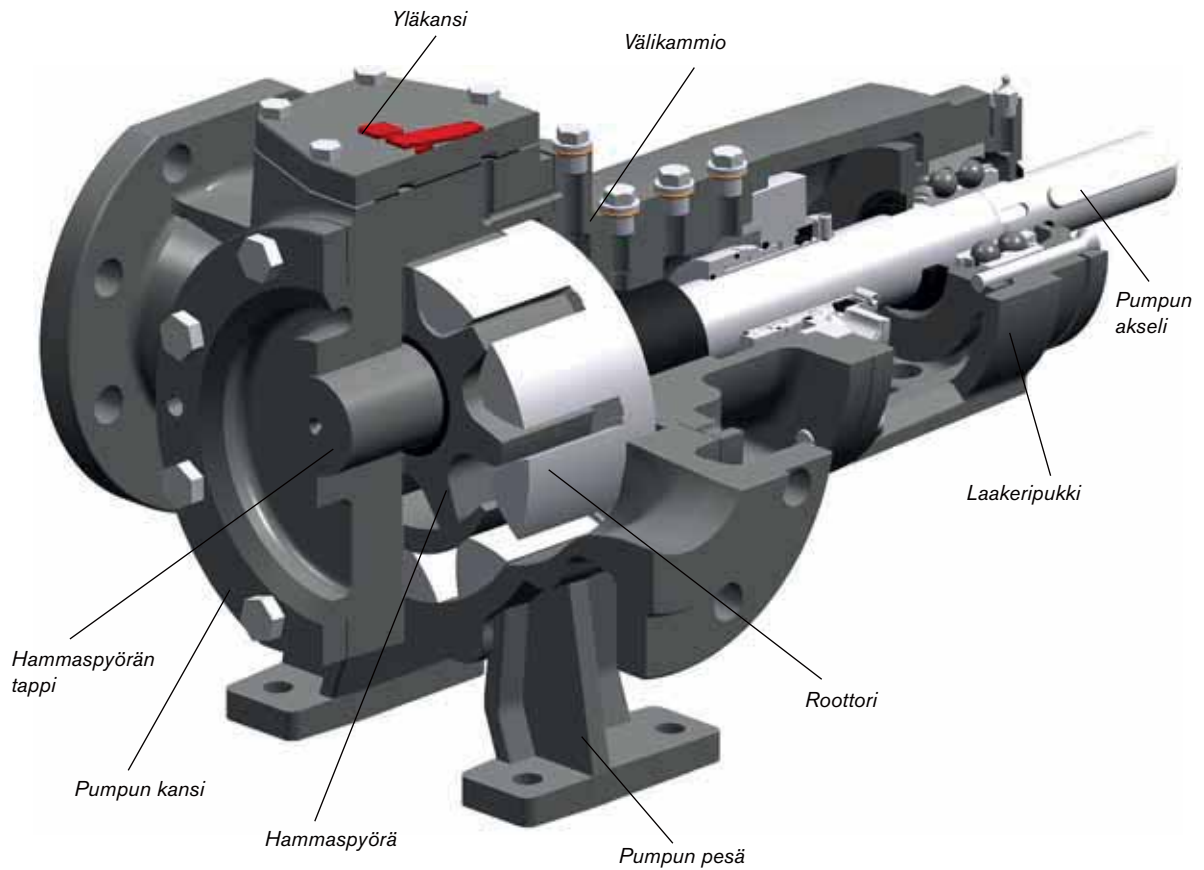
GCX XX XX Kasettitiivisteversio ilman kasettitiivistettä
(kasettitiiviste tilauksesta)

GG XX XX Mekaaninen kaksoistiiviste, tandemversio; ilman mekaanisia tiivisteitä
(tiivisteet tilauksesta)

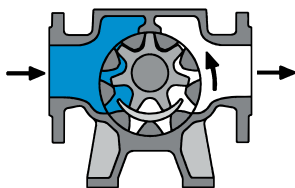
GD XX XX Mekaaninen kaksoistiiviste, selät vastakkain; ilman mekaanisia tiivisteitä
(tiivisteet tilauksesta)

3.0 Yleiset tiedot

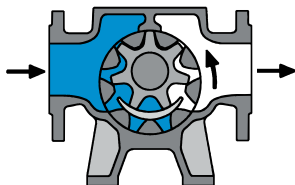
3.1 Pumpun vakio-osat



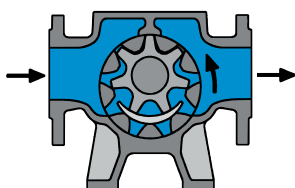
3.2 Toimintaperiaate



Roottorin ja hammaspyörän irrottautuessa muodostuu alipaine ja neste imeytyy pumpun onteloihin.



Neste siirtyy painepuolelle suljetuissa kammioissa. Pumpun rungon seinämät ja puolikuun muotoiset kammiot muodostavat tiivisteiden erottaen imu- ja poistopuolen toisistaan.



Roottori ja hammaspyörä koskettavat toisiaan ja neste työnny poistoputkeen.

Pumpun pyörimissuunnan vaihtaminen kääntää myös virtauksen suunnan.

3.2.1 Itseimutoiminta

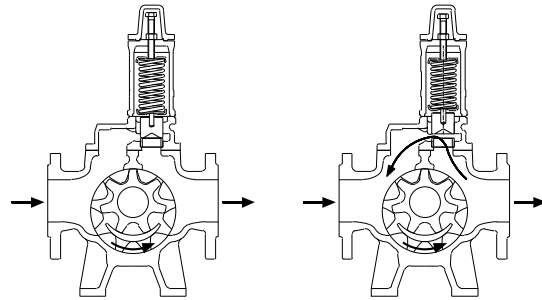
TopGear-pumppujen käynnistystyyttö tapahtuu automaattisesti, jos pumpun sisällä on riittävä määrä nestettä täyttämään hampaiden välissä olevan vapaan tilan. (Katso lisätietoa itseimutoiminnasta osasta 3.19.6.2 Putkisto).

3.2.2 Varoventtiilin toimintaperiaate

Syrjäytysperiaate edellyttää, että pumppuun asennetaan varoventtiili, joka suojaa pumppua ylipaineelta. Varoventtiili voidaan asentaa joko itse pumppuun tai sen järjestelmään.

Varoventtiili rajoittaa imu- ja poistupuolen välistä paine-eroa (Δp), ei järjestelmän sisäistä maksimipainetta.

Jos ainetta ei pääse ulos pumpun poistupuolen ollessa tukossa, saattaa ylipaine aiheuttaa pumpulle vakavaa vahinkoa. Varoventtiili tarjoaa aineelle poistumistien ja ohjaa sen takaisin imupuolelle, kun tietty painetaso saavutetaan.



- Varoventtiili suojaa pumppua ylipaineelta vain toiseen virtaussuuntaan. Varoventtiili ei suojaa ylipaineelta pumpun pyöriessä vastakkaiseen suuntaan. Mikäli pumppua käytetään molempiin suuntiin, on varoventtiilit asennettava molemmille puolille.
- Avoinna oleva varoventtiili merkitsee, että järjestelmä ei toimi oikein. Pumppu on pysäytettävä välittömästi. Häiriön syy on löydettävä ja ratkaistava ennen pumpun käynnistämistä uudelleen.
- Jos pumppuun ei ole asennettu varoventtiiliä, on käytössä oltava muita ylipainesuojia.
- **Huom!** Varoventtiiliä ei tule käyttää pumpun virtauksen säätämiseen. Neste kiertää vain pumpun läpi ja kuumenee nopeasti.

Mikäli järjestelmään tarvitaan virtauksensäädin, ota yhteyttä paikalliseen jälleenmyyjään.

3.3 Melu

TopGear-pumput ovat pyöriäviä syrjäytyspumppuja. Koska pumppujen sisäosat (roottori/hammaspyörä) ovat kosketuksissa toisiinsa ja mm. painevaihteluista johtuen on niiden melutaso korkeampi kuin esimerkiksi keskipakopumppujen. Melutasossa on huomioitava myös moottorista sekä voimansiirrosta peräisin oleva ääni.

Melutaso pumpun läheisyydessä saattaa ylittää 85 dB(A), mistä syystä kuulosuojainten käyttö on pakollista. Katso myös kappale 3.7 Melutaso.

3.4 Yleinen suorituskyky

Tärkeää!

Pumppu on suunniteltu nesteiden siirtämiseen, tarjouksen mukaisesti. Jos yksi tai useampia sovelluksen parametreista muuttuu, ota yhteyttä paikalliseen jälleenmyyjään.

Sopimattomat nesteet saattavat johtaa pumppuyksikkön vahingoittumiseen ja aiheuttaa henkilövahinkojen vaaran.

Pumpun asianmukaisessa käytössä on otettava huomioon seuraavat seikat: Pumpattava neste, pitoisuus ja tiheys. Pumpattavan aineen viskositeetti, kiintoainepitoisuus (hiukkaskoko, kovuus, pitoisuus, muoto), aineen puhtaus, aineen lämpötila, tulo- ja poistopaine sekä mm. kierrosnopeus.

3.5 Tärkeimmät ominaisuudet

Pumpun koko on tarkoitettu 100 kierroksen syrjäytymäärälle litroina ilmaistuna (tai dm³) mutta pyörästettynä millimetreihin nimellisvirtausaukon halkaisijan perusteella.

| Pumpun koko TG GM | d (mm) | B (mm) | D (mm) | Vs-100 (dm ³) | n.max (min ⁻¹) | n.mot (min ⁻¹) | Q.th (l/s) | Q.th (m ³ /h) | v.u (m/s) | v.i (m/s) | Δp (baaria) | p.test (baaria) |
|-------------------|--------|--------|--------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|------------|--------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------------|
| 2-25 | 25 | 13,5 | 65 | 1,83 | 1800 | | 0,5 | 2,0 | 6,1 | 0,7 | 16 | 24 |
| | | | | | | 1450 | 0,4 | 1,6 | 4,9 | 0,5 | | |
| 3-32 | 32 | 22 | 65 | 2,99 | 1800 | | 0,9 | 3,2 | 6,1 | 1,1 | 16 | 24 |
| | | | | | | 1450 | 0,7 | 2,6 | 4,9 | 0,9 | | |
| 6-40 | 40 | 28 | 80 | 5,8 | 1800 | | 1,7 | 6,3 | 7,5 | 1,4 | 16 | 24 |
| | | | | | | 1450 | 1,4 | 5,0 | 6,1 | 1,1 | | |
| 15-50 | 50 | 40 | 100 | 14,5 | 1500 | | 3,6 | 13,1 | 7,9 | 1,8 | 16 | 24 |
| | | | | | | 1450 | 3,5 | 12,6 | 7,6 | 1,8 | | |
| 23-65 | 65 | 47 | 115 | 22,7 | 1500 | | 5,7 | 20,4 | 9,0 | 1,7 | 16 | 24 |
| | | | | | | 1450 | 5,5 | 19,7 | 8,7 | 1,7 | | |
| 58-80 | 80 | 60 | 160 | 57,6 | 1050 | | 10,1 | 36,3 | 8,8 | 2,0 | 16 | 24 |
| | | | | | | 960 | 9,2 | 33,2 | 8,0 | 1,8 | | |
| 86-100 | 100 | 75 | 175 | 85,8 | 960 | 960 | 13,7 | 49,4 | 8,8 | 1,7 | 16 | 24 |
| | 125 | 100 | 224 | 185 | 750 | | 23 | 83 | 8,8 | 1,9 | 16 | 24 |
| 185-125 | | | | | | 725 | 22 | 80 | 8,5 | 1,8 | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 360-150 | 150 | 125 | 280 | 360 | 600 | | 36 | 130 | 8,8 | 2,0 | 16 | 24 |

Selitykset:

- d : virtausaukon läpimitta (imu- ja poistoaukko)
- B : hammaspyörän leveys ja roottorin hammaspituus
- D : roottorin ulkohalkaisija
- Vs-100 : syrjäytetyn nesteen määrä /100 kierrosta
- n.max : suurin sallittu akselin nopeus (kierrosta minuutissa)
- n.mot : suoravetosähkömoottorin normaali nopeus (50 Hz:n taajuudella)
- Q.th : teoreettinen kapasiteetti ilman takaisvirtausta paine-eron ollessa 0 baaria
- v.u : roottorin kehänopeus
- v.i : nesteen virtausnopeus tulo- ja poistoaukoissa Qth-arvolla
- Δp : suurin käyttöpaine = paine-ero
- p.test : hydrostaattinen paine

Maksimiviskositeetti

| Akselin tiivistettytppi | Maksimiviskositeetti (mPa.s) *) |
|--|---------------------------------|
| Tiivistysholkki PO, PQ | 80 000 |
| Mekaaninen kaksoistiiviste | |
| Selät vastakkain – GD- ja GCD-paineistus | 80 000 |
| Tandem – ei GG- ja GCD-paineistusta | 5 000 |
| Yksi mekaaninen tiiviste | |
| GS, Burgmann MG12 | 3 000 |
| GS, Burgmann M7N | 5 000 |
| GCO- ja GCT-kasetti | 5 000 |

*) Huomautus:

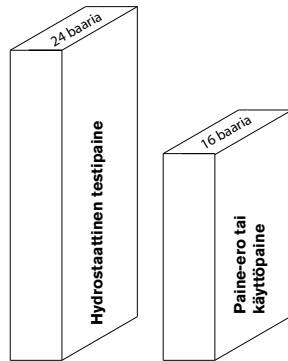
Luvut viittaavat newtonilaisiin nesteisiin toimintalämpötilassa. Mekaanisen tiivisteiden liukupintojen välinen suurin sallittu viskositeetti riippuu käsiteltävän nesteen luonteesta (esim. newtonmainen tai plastinen) ja tiivistyspintojen liukunopeudesta sekä mekaanisen tiivisteiden rakenteesta.

3.6 Paine

Paine-ero tai käyttöpain (p) on paine, jolla pumppu normaalisti toimii. TopGear GM-sarjan suurin paine-ero on 16 baaria.

Hydrostaattinen testipaine on 1,5 kertaa paine-ero: TopGear GM-sarjan suurin paine-ero on 24 baaria.

Seuraavassa graafinen esitys kuvaa useita erilaisia paineita.



3.7 Melutaso

3.7.1 Pumpun melutaso ilman voimansiirtoa

Äänenpainetaso (L_{pA})

Seuraavassa taulukossa on yleiskuva A-painotetusta äänenpainetasosta, L_{pA} , joka pumpusta tulee ilman voimansiirtoa, mitattuna ISO3744:n mukaisesti ja ilmaistuna desibeleinä dB(A). Standardin äänenpainetaso on 20 μ Pa.

Arvot riippuvat mittausasennosta, ja sen tähden ne mitattiin pumpun edestä 1 metrin etäisyydeltä pumpun kannesta ja taustamelu sekä heijastukset otettiin mittaustuloksissa huomioon.

Ilmoitetut arvot edustavat seuraavissa olosuhteissa saatuja maksimiarvoja.

- Käyttöpain: enintään 10 baaria.
- Pumpattava neste: vesi, viskositeetti = 1 mPa.s
- —% n_{max} = — % akselin suurin pyörimisnopeus

| TG GM -pumpun koko | n_{max} (min-1) | L _{pa} (dB(A)) | | | | L _s (dB(A)) |
|--------------------|-------------------|-------------------------|---------------|---------------|----------------|------------------------|
| | | 25% n_{max} | 50% n_{max} | 75% n_{max} | 100% n_{max} | |
| 2-25 | 1800 | 51 | 62 | 68 | 72 | 9 |
| 3-32 | 1800 | 53 | 65 | 72 | 76 | 9 |
| 6-40 | 1800 | 57 | 68 | 76 | 80 | 9 |
| 15-50 | 1500 | 61 | 72 | 79 | 83 | 9 |
| 23-65 | 1500 | 63 | 75 | 81 | 85 | 10 |
| 58-80 | 1050 | 67 | 79 | 85 | 89 | 10 |
| 86-100 | 960 | 69 | 80 | 86 | 90 | 11 |
| 185-125 | 750 | 71 | 82 | 87 | 91 | 11 |
| 360-150 | 600 | 72 | 83 | 89 | 92 | 11 |

Äänen tehotaso (L_{WA})

Äänen tehotaso L_W on pumpusta äänialtointa lähtevä teho, ja sen avulla vertaillaan koneiden melutasoja. Kyseessä on äänenpaine L_p , joka kohdistuu 1 metrin etäisyydellä olevaan ympäröivään pintaan.

$$L_{WA} = L_{pA} + L_s$$

A-painotettu äänen tehotaso L_{WA} ilmoitetaan niin ikään desibeleinä dB(A).

Äänen vertailutehotaso on 1 pW (= 10^{-12} W). L_s on ympäröivän pinnan logaritmi 1 metrin etäisyydellä pumpusta, yksikkö on desibeli dB(A) ja arvot on ilmoitettu yllä olevan taulukon viimeisessä sarakkeessa.

3.7.2 Pumppuyksikön melutaso.

Voimansiirron melutaso (moottori, voimansiirto,...) on lisättävä itse pumpun melutasoon, jotta voitaisiin määrittellä pumppuyksikön kokonaismelutaso. Useiden melutasojen summa on laskettava logaritmisesti.

Kokonaismelutaso voidaan määrittää nopeasti oheisen taulukon avulla.

| $L_1 - L_2$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $L[f(L_1 - L_2)]$ | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 1,7 | 1,4 | 1,2 | 1,0 |

$$L_{\text{yhteensä}} = L_1 + L_{\text{korjattu}}$$

jossa $L_{\text{yhteensä}}$: pumppuyksikön melutaso
 L_1 : korkein melutaso
 L_2 : matalin melutaso
 L_{korjattu} : muuttuja, jonka arvo vaihtelee mainittujen äänitasojen välisen eron perusteella

Toista laskelmaa, mikäli arvoja on enemmän kuin kaksi.

Esimerkki: Voimansiirto : $L_1 = 79 \text{ dB(A)}$
Pumppu : $L_2 = 75 \text{ dB(A)}$
Korjaus : $L_1 - L_2 = 4 \text{ dB(A)}$
Taulukon mukaan : $L_{\text{korjattu}} = 1,4 \text{ dB(A)}$
 $L_{\text{yhteensä}} = 79 + 1,4 = 80,4 \text{ dB(A)}$

3.7.3 Vaikutukset

Pumppuyksikön todellinen melutaso saattaa poiketa edellä esitetyn taulukon arvoista monestakin syystä.

- Melutaso alenee pumpattaessa korkean viskositeetin nesteitä parempien voitelu- ja vaimennusominaisuuksien ansiosta. Lisäksi hammaspyörän vastamomentti lisääntyy johtuen nesteen suuremmasta kitkasta, joka puolestaan johtaa alhaisempaan värähtelyyn.
- Melutaso kasvaa pumpattaessa alhaisen viskositeetin nesteitä matalalla paineella, koska hammaspyörä pääsee liikkumaan vapaasti (alempi kuormitus ja nesteen vähäisempi kitka), eikä neste vaimenna yhtä tehokkaasti.
- Putkiston ja pohjalevyn värähtelystä johtuen laitteisto tuottaa enemmän melua.

3.8 Materiaalivaihtoehdot

Maksimilämpötila:

TopGear GM-pumppujen korkein käyttölämpötila on 300 °C, mutta:

1. Kokoluokissa GM2-25 ja GM3-32 maksimilämpötila on vain 200°C, mikä johtuu 2RS-kuulalaakerityypistä.
Minimilämpötila on -20°C.
2. Lämpötilarajat on otettava huomioon laakeriholkkien ja akselitiivisteiden materiaaleissa.

3.9 Vaippavaihtoehdot

S-vaipat on tarkoitettu käytettäväksi kylmän höyryn tai vaarattomien nesteiden kanssa. Niissä on ISO 228-I:n mukaiset lieriömäiset kierteitetty yhteydet.

Maksimilämpötila: 200°C
Maksimipaine: 10 baaria

TG GM -sarjassa akseliivistettä ympäröivässä vaipassa on useita kokoonpanoja.

| TG GM -pumpun koko | S-vaipan kokoonpano | Materiaali |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|
| 2-25 3-32 | Kaksi osaa tiivistetty O-renkaalla | Valurauta GG25 |
| 6-40 15-50 23-65 | Kannellinen välikammio | Välikammio: GGG40 Kannet: Teräs |
| 58-80 86-100 185-125 360-150 | Välikammio, jossa on kiinteät valetut vaipat | Valurauta GG25 |

T-vaipat on tarkoitettu käytettäväksi kuuman öljyn kanssa, ja ne ovat kuuman öljyn siirtoa koskevan DIN4754-turvastandardin mukaisia. Tässä DIN-standardissa määritellään laippayhteet yli 50°C:een lämpötiloissa ja plastisten materiaalien vaipat yli 200°C:een lämpötiloissa. Molempia toimitetaan T-malleina.

T-vaippoja on käytettävä myös ylikuumennetun höyryn tai sitä vaarallisempien aineiden yhteydessä. Laipoilla on erityismuotoilu, jonka hitsattava kaulus perustuu PN16-mittoihin.

Maksimilämpötila: 300°C
Maksimipaine 300°C: 12 baaria

3.10 Sähkökuumennus

Sähkökuumennus on tarkoitettu etenkin bitumin pumppaamiseen, jolloin pumppu lämpenee asennuspaikan lämmöstä noin 250°C:een. Sitä voidaan käyttää 110V:n tai 230V:n jännitteellä. Muiden sovellusten yhteydessä ja/tai alhaisempien tai korkeampien lämpötilojen yhteydessä ota yhteys paikalliseen jälleenmyyjään.

Sähkökuumennus on saatavana pumpun kannella (hammaspyörän tapissa) ja/tai välikammiossa. Saatavana on seuraavia kokoja erilaisiin ympäristöolosuhteisiin, katso taulukko.

| Sähkökuumennuksen saatavuus TopGear GM -sarjassa (- : ei saatavana / + : saatavana) ei saatavana / + : saatavana) | | | | | | |
|---|---|------------|---|------------|--|------------|
| TG GM -pumppu koko | Häviökerroin 25 W/°C/m ² Ulkona, suojaamattomana | | Häviökerroin 20 W/°C/m ² Ulkona, mutta suojattuna huonolta säältä 1) | | Häviökerroin 15 W/°C/m ² Asentaminen sisätiloihin | |
| | Hammaspyörän tappi | Välikammio | Hammaspyörän tappi | Välikammio | Hammaspyörän tappi | Välikammio |
| 15-50 | - | - | - | - | + | - |
| 23-65 | - | - | - | - | + | - |
| 58-80 | + | + | + | + | + | + |
| 86-100 | + | + | + | + | + | + |
| 185-125 | + | + | + | + | + | + |

1) sade ja tuuli eivät vaikuta pumppuun, koska se on katon tai muun suojan alla.

3.11 Sisäosat

3.11.1 Holkkimateriaalit

Yleiskatsaus holkkimateriaaleihin ja käyttökohteisiin

| Materiaalikoodi | S | C | B | H | U |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| Materiaali | Teräs | Hiili | Pronssi | Keraaminen | Kovametalli |
| Hydrodynaaminen voitelu | maksimi työskentelypaine = 16 baaria | | | | |
| | 6 baaria (*) | 10 baaria (*) | 6 baaria (*) | 6 baaria (*) | 10 baaria (*) |
| Korroosionkestävyys | Kohtalainen | Hyvä | Kohtalainen | Erinomainen | Hyvä |
| Hankauksenkestävyys | Heikko | Ei lainkaan | Ei lainkaan | Hyvä | Hyvä |
| Kuivakäynti sallittu | Ei | Kyllä | Kohtalainen | Ei | Ei |
| Herkkyys lämpösokille | Ei | Ei | Ei | Kyllä dT<90°C | Ei |
| Herkkyys öljyn kuplinnalle | Ei | > 180°C | Ei | Ei | Ei |
| Öljyn ikääntyminen | Ei | Ei | > 150°C | Ei | Ei |
| Ruoan prosessointi sallittu | Kyllä | Ei (antimoni) | Ei (lyijy) | Kyllä | Kyllä |

(*) Nämä eivät ole absoluuttisia arvoja. Korkeammat tai matalammat arvot ovat mahdollisia sovelluksen toiminnassa, oletetussa käyttöiässä jne.

3.11.2 Sisäosien maksimilämpötila

Joidenkin materiaaliyhdistelmien kohdalla yleistä lämpötilaa on rajoitettava. Sisäosien korkein toimintalämpötila riippuu käytettävistä materiaaleista ja niiden lämpölaajenemisesta sekä laakeriholkin välisovitteista.

- Joissakin laakeriholkeissa on ylimääräinen lukitusruuvi. Silloin korkein sallittu lämpötila määräytyy todennäköisimmän välisovitteiden perusteella.
- Jos laakeriholkissa ei ole lukitusruuvia siksi, että keskitettyä puristusta ei voi materiaalin ja rakenteen takia olla, korkein sallittu lämpötila määräytyy pienimmän välisovitteiden perusteella.

Hammaspyörän laakeriholkin ja materiaaliyhdistelmien maksimilämpötila (°C)

| TG GM-pumpun koko | Holkin ja hammaspyörän materiaalit (°C) | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|-----|-----|-----|--------------------|-----|-----|-----|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | Valurautahammaspyörä G | | | | Teräshammaspyörä S | | | | Ruostumaton teräshammaspyörä R | | | | |
| | SG*) | CG | BG | HG | SS*) | CS | BS | HS | US | BR | CR | HR | UR |
| 2-25 | 200 | 200 | 200 | 200 | - | - | - | - | - | 200 | 200 | 200 | 200 |
| 3-32 | 200 | 200 | 200 | 200 | - | - | - | - | - | 200 | 200 | 200 | 200 |
| 6-40 | 300 | 280 | 240 | 240 | 300 | 250 | 300 | 200 | 240 | 300 | 250 | 200 | 240 |
| 15-50 | 300 | 280 | 240 | 240 | 300 | 250 | 300 | 200 | 240 | 300 | 250 | 200 | 240 |
| 23-65 | 300 | 300 | 250 | 240 | 300 | 280 | 300 | 200 | 240 | 300 | 280 | 200 | 240 |
| 58-80 | 300 | 300 | 250 | 240 | 300 | 280 | 300 | 200 | 240 | 300 | 280 | 200 | 240 |
| 86-100 | 300 | 300 | 250 | 280 | 300 | 280 | 300 | 240 | 240 | 300 | 280 | 240 | 240 |
| 185-125 | 300 | 300 | 250 | 300 | 300 | 280 | 300 | 260 | 240 | 300 | 280 | 260 | 240 |
| 360-150 | 300 | 300 | 250 | 300 | 300 | 280 | 300 | 260 | 240 | 300 | 280 | 260 | 240 |

*) Huomautus: Teräsholkin (S) kovuuden päästö ja karkaistu terästappi (2) yli 260°C

Roottorin umpilaakerin maksimilämpötila (°C)

| TG GM-pumpun koko | Akseliholkkien materiaalit (°C) | | | | |
|-------------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | Kotelo G – Valurauta | | | | |
| | S*) | C | H | U | B |
| 2-25 / S*) | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| 3-32 / S*) | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| 6-40 | 300 | 300 | 300 | 240 | 300 |
| 15-50 | 300 | 300 | 300 | 240 | 300 |
| 23-65 | 300 | 300 | 300 | 240 | 300 |
| 58-80 | 300 | 300 | 300 | 240 | 300 |
| 86-100 | 300 | 300 | 300 | 240 | 300 |
| 185-125 | 300 | 300 | 300 | 240 | 300 |
| 360-150 | 300 | 300 | 300 | 240 | 300 |

*) Huomautus: Teräsholkin (S) kovuuden päästö ja karkaistu teräsakseli (2) yli 260°C

3.11.3 Käyttö hydrodynaamisissa voiteluolosuhteissa.

Hydrodynaaminen voitelu saattaa olla ratkaiseva tekijä valittaessa holkin materiaalia.

Jos umpilaakerit toimivat hydrodynaamisessa voitelussa, ei holkin ja tapin tai akselin välissä ole muuta materiaalia, ja käyttöikä pitenee merkittävästi.

Jos hydrodynaaminen voitelu ei tule kysymykseen, umpilaakerit koskettavat tappia tai akselia, ja näiden osien kuluminen on otettava huomioon.

Hydrodynaamisen voitelun mahdollisuus toteutuu seuraavan yhtälön avulla:

Viskositeetti * akselin nopeus /paine-ero ≥ K.hyd:

viskositeetti [mPa.s]

akselin nopeus [kierrosta minuutissa]

paine-ero [baaria]

K.hyd = kunkin pumppukoon suunnitteluvakio.

| TG GM-pumpun koko | K.hyd |
|-------------------|-------|
| 2-25 | 6000 |
| 3-32 | 7500 |
| 6-40 | 5500 |
| 15-50 | 6250 |
| 23-65 | 4000 |
| 58-80 | 3750 |
| 86-100 | 3600 |
| 185-125 | 2500 |
| 360-150 | 2000 |

3.11.4 Pumpun akseli- ja roottorimateriaalien mukainen suurin sallittu momentti

Suurin sallittu momentti on nopeudesta riippumaton vakio, jota ei saa ylittää. Momentin ylittäminen saattaa vahingoittaa pumppua eli pumpun akselia, roottorin ja akselin kiinnitystä sekä roottorin hammastusta.

| TG GM-pumpun koko | Mn (nimellismomentti) Nm | | | Md (käynnistysmomentti) Nm | | |
|-------------------|--------------------------|--|------------------------------|----------------------------|--|------------------------------|
| | G-roottori Rauta | N-roottori Nitrattu pallografiitti rauta | R-roottori Ruostumaton teräs | G-roottori Rauta | N-roottori Nitrattu pallografiitti rauta | R-roottori Ruostumaton teräs |
| 2-25 | 21 | – | 31 | 29 | – | 43 |
| 3-32 | 21 | – | 31 | 29 | – | 43 |
| 6-40 | 67 | 67 | 67 | 94 | 94 | 94 |
| 15-50 | 255 | 255 | 255 | 360 | 360 | 360 |
| 23-65 | 255 | 255 | 255 | 360 | 360 | 360 |
| 58-80 | 390 | 390 | 390 | 550 | 550 | 550 |
| 86-100 | 600 | 600 | 600 | 840 | 840 | 840 |
| 185-125 | 1300 | 1300 | 1300 | 1820 | 1820 | 1820 |
| 360-150 | 2000 | 2000 | 2000 | 2800 | 2800 | 2800 |

Moottorin asetettu nimellismomentti (Mn) on tarkistettava ja muutettava pumpun akselinopeuden mukaiseksi normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Käynnistysmomenttia (Md) ei saa ylittää käynnistyksen yhteydessä. Säädä pumpun akselille mahdollisesti asennetun momentin rajoittimen maksimimomentti tämän arvon mukaiseksi.

3.12 Hitauden massamomentti

| TG GM | 2-25 | 3-32 | 6-40 | 15-50 | 23-65 | 58-80 | 86-100 | 185-125 | 360-150 |
|--|------|------|------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| J (10 ⁻³ x kgm ²) | 0,25 | 0,30 | 0,75 | 3,5 | 6,8 | 32 | 54 | 200 | 570 |

3.13 Aksiaali- ja säteittäisvälkykset

| TG GM | 2-25 | 3-32 | 6-40 | 15-50 | 23-65 | 58-80 | 86-100 | 185-125 | 360-150 |
|--------------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| Minimi (µm) | 80 | 80 | 90 | 120 | 125 | 150 | 165 | 190 | 225 |
| Maksimi (µm) | 134 | 134 | 160 | 200 | 215 | 250 | 275 | 320 | 375 |

3.14 Lisävälkykset

Lisävälkykset määritellään seuraavasti:

- C0 = Pumppukannen aksiaalivälky minimiarvolla
- C1 = Vakiovälky (ei ilmoitettu koska on vakio)
- C2 = ~2 x vakiovälky
- C3 = 3 x vakiovälky

Vaaditun välkyksen ilmoittamiseksi annetaan 4-numeroinen koodi, xxxx.
Luku "1" merkitsee aina "normaali", eikä silloin tarvita erikoistoimenpiteitä.

Alla olevien taulukoiden numerot ovat keskimääräisiä mikroniarvoja (µm).

Roottorin säteittäisvälky, hammaspyörän ulkohalkaisija – Pumppukannen aksiaalivälky

| Pumppukoko | C0 (µm) akksiaalivälky pc set minimi | C1 (µm) normaali | C2 (µm) = 2,2 x C1 | C3 (µm) = 3 x C1 |
|----------------------------------|--|---------------------|-----------------------|---------------------|
| Koodi: roottori | 1xxx | 1xxx | 2xxx | 3xxx |
| Koodi: hammaspyörä | x1xx | x1xx | x2xx | x3xx |
| Koodi: pumppukansi kokoontulo | xxx0 | xxx1 | xxx2 | xxx3 |
| TG GM2-25 | 35 | 107 | 235 | 320 |
| TG GM3-32 | 35 | 107 | 235 | 320 |
| TG GM6-40 | 40 | 125 | 275 | 375 |
| TG GM15-50 | 52 | 160 | 350 | 480 |
| TG GM23-65 | 56 | 170 | 375 | 510 |
| TG GM58-80 | 66 | 200 | 440 | 600 |
| TG GM86-100 | 72 | 220 | 480 | 660 |
| TG GM185-125 | 85 | 255 | 560 | 765 |
| TG GM360-150 | 100 | 300 | 660 | 900 |

Tapin/hammaspyörän laakerin läpimittainen välky

| Pumppukoko | C1 (µm) normaali | C2 (µm) = 2 x C1 | C3 (µm) = 3 x C1 |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| Koodi: muunnettu tappi materiaali 6 (2 tai 3) *) | xx1x | xx2x | xx3x |
| Koodi: muunnettu pronssinen hammaspyörän holkki (Y tai Z) **) | xx1x | xxYx | xxZx |
| TG GM2-25 | 90 | 180 | 270 |
| TG GM3-32 | 90 | 180 | 270 |
| TG GM6-40 | 110 | 220 | 330 |
| TG GM15-50 | 150 | 300 | 450 |
| TG GM23-65 | 160 | 320 | 480 |
| TG GM58-80 | 240 | 480 | 720 |
| TG GM86-100 | 275 | 550 | 825 |
| TG GM185-125 | 325 | 650 | 975 |
| TG GM360-150 | 400 | 800 | 1200 |

Lisävälkykset toteutetaan seuraavasti:

Roottori ja hammaspyörä: Ulkohalkaisijan lisäkoneistus (koodi 2, 3); tai vakio = 1

Pumppukansi: Säätämällä kokoonpanon aikana (koodi 0, 2, 3); tai vakio = 1

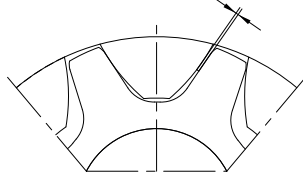
Hammaspyörän tappi/umpilaakeri: 2 mahdollista keinoa: (vakio = 1)

- *) keino 1: asentamalla erikoistapin (materiaali 6), jossa on muunnettu halkaisija (koodi 2 tai 3)
- ***) keino 2: asentamalla pronssisen erikoisholkin, jonka sisäosan halkaisija on muunnettu (koodi Y or Z).

3.15 Hammaspyörän hampaiden välykset

| TG GM | 2-25 | 3-32 | 6-40 | 15-50 | 23-65 | 58-80 | 86-100 | 185-125 | 360-150 |
|--------------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| Minimi (µm) | 320 | 320 | 320 | 360 | 400 | 400 | 400 | 440 | 440 |
| Maksimi (µm) | 640 | 640 | 640 | 720 | 800 | 800 | 800 | 880 | 880 |

Hammaspyörän hampaiden välykset



3.16 Kiintoainehiukkasten maksimikoko

| TG GM | 2-25 | 3-32 | 6-40 | 15-50 | 23-65 | 58-80 | 86-100 | 185-125 | 360-150 |
|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| Koko (µm) | 80 | 80 | 90 | 120 | 125 | 150 | 165 | 190 | 225 |

3.17 Akselin tiivisteet

3.17.1 Tiivistysholkki

| TG GM-pumpun koko | 2-25 3-32 | 6-40 | 15-50 23-65 | 58-80 | 86-100 | 185-125 | 360-150 |
|------------------------|--------------|------|----------------|-------|--------|---------|---------|
| Akselin halkaisija | 16 | 22 | 32 | 40 | 45 | 55 | 65 |
| Poikkileikkauseveys 5x | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Öljyrenkaan leveys | 12 | 16 | 16 | 20 | 20 | 20 | 20 |

Mitat (mm)

3.17.2 Tiivisterenkaan materiaalit

TC

Yleiskäyttöisin sovellus.

Nauhatyypinen akselitiiviste, joka koostuu PTFE-langoista, joihin on lisätty grafiittia ja liukumista edistäviä aineita (langat GORE-GFO). Erittäin alhainen kitkakerroin, hyvä lämmönjohtokyky, erittäin joustava ja hyvä tilavuuden pysyvyys. Soveltuu yleis- ja elintarvikesovelluksiin.

Käyttölämpötila: -200°C – +280°C

Kemiallinen kestävyys: pH 0 – 14

AW

Lujakuitu.

Nauhatyypinen tiiviste, joka koostuu valkoisista, joustavista ja synteettisistä aramidilangoista. Voiteluaine ei sisällä silikonia. Kulutuksenkestävä, ei vahingoita akseliä, tiivis profiili, luja rakenne ja hyvät liukuominaisuudet. Käytetään sovelluksissa, jotka edellyttävät kuitujen lujuutta, esim. sokerisovellukset, polymeerit, hartsit, bitumi, paperiteollisuus. Elintarviketurvallinen.

Käyttölämpötila: -50°C – +250°C

Kemiallinen kestävyys: pH 1 – 13

CC

Kuidut grafiittia, kestää kuivakäyntiä ja korkeita lämpötiloja.

Nauhatyypinen akselitiiviste, joka koostuu kyllästämättömistä, puhtaista grafiittikuiduista. Matala kitkakerroin ja hyvät kuivakäyntiominaisuudet. Käytetään kulutuksenkestävänä tiivisteenä korkeissa lämpötiloissa. Elintarviketurvallinen.

Käyttölämpötila: -60°C – +500°C

Kemiallinen kestävyys: pH 0 – 14

3.17.3 Mekaaninen tiiviste

3.17.3.1 Mekaaniset tiivisteet ovat EN12756 (DIN24960):n mukaisia – Yleisinformaatio

TopGear TG GM-versiossa GS lyhyt KU-tai pitkät NU-mekaaniset tiivisteet voidaan asentaa kiinteiksi. Pienimpien pumppukokojen GM2-25 ja GM3-32 kohdalla voidaan kiinteänä asentaa vain KU-tiivisteet.

Kaksoistiivisteversioissa GG ja GD vain lyhyt KU voidaan asentaa kiinteänä. Mekaaninen kaksoistiiviste koostuu kahdesta erikseen valitusta mekaanisesta tiivisteestä.

Jos valitaan GD-tyyppinen, selät vastakkain-mekaaninen kaksoistiiviste, on kiinnitettävä huomiota ensimmäisen kiinteän istukan aksiaaliseen kiinnitykseen. Pumppujen paikoillaan pysyvien istukoiden kiinnitys akseliin voidaan suorittaa DIN24960-standardin mukaisesti. Mekaanisen tiivisteiden valmistajan on toimitettava täsmällinen kiinnitysrenkas, koska sen mitat on suunniteltava istukan muodon mukaan.

| TG GM-pumpun koko | 2-25 3-32 | 6-40 | 15-50 23-65 | 58-80 | 86-100 | 185-125 | 360-150 |
|--------------------|--------------|-------|----------------|-------|--------|---------|---------|
| Akselin halkaisija | 16 | 22 | 32 | 40 | 45 | 55 | 65 |
| Lyhyt DIN 24960 | KU016 | KU022 | KU032 | KU040 | KU045 | KU055 | KU065 |
| L-1K (lyhyt KU) | 35 | 37.5 | 42.5 | 45 | 45 | 47.5 | 52.5 |
| Pitkä DIN 24960 | – | NU022 | NU032 | NU040 | NU045 | NU055 | NU065 |
| L - 1N (pitkä NU) | – | 45 | 55 | 55 | 60 | 70 | 80 |

Mitat (mm)

Suoritusarvot

Maksimi suoritusarvot viskositeetin, lämpötilan ja käyttöpaineen suhteen vaihtelevat mekaanisen tiivisteiden valmistajan ja siinä käytettyjen materiaalien mukaan.

Seuraavat perusarvot on syytä huomioida.

Elastomeerien suurimmat sallitut lämpötilat:

| | |
|--------------------------------------|-------|
| Nitriili (P): | 110°C |
| FPM (Fluorihiiili): | 180°C |
| PTFE (kiinteä tai PTFE-pinnoitettu): | 220°C |
| Chemraz®: | 230°C |
| Kalrez®: | 250°C |

* Kalrez® on DuPont Performance Elastomers-yhtiön rekisteröity tavaramerkki.

GS- ja GG-tyyppien maksimiviskositeetti:

3000 mPas: Yksittäiset ja kevytrakenteiset mekaaniset tiivisteet, esim. Burgmann MG12.
5000 mPas: Vahvoja vääntömomentteja kestävät mekaaniset tiivisteet (tutustu valmistajan ohjeisiin).

Mekaanisen tiivisteiden liukupintojen välinen suurin sallittu viskositeetti riippuu käsiteltävän nesteen luonteesta (esim. newtonmainen tai plastinen) ja tiivistyspintojen liukunopeudesta sekä mekaanisesta rakenteesta.

GD-tyyppisen, seläkkäisen mekaanisen kaksoistiivisteiden maksimiviskositeetti:

Yksittäisistä mekaanisista tiivisteistä (GS) ja tandem-tyyppisistä mekaanisista kaksoistiivisteistä poiketen GD-tyyppisen mekaanisen tiivisteiden liukupintojen voitelu tapahtuu paineistetulla sulkunesteellä. Tämän ansiosta voidaan pumpata korkeaviskoosisia nesteitä.

GG- ja GD-tyyppisten, toisella tiivistyskotelolla varustettujen mekaanisten tiivisteiden maksimilämpötila ja -paine:

Toisen mekaanisen tiivistekotelon maksimilämpötila: 250°C
Toisen mekaanisen tiivistekotelon suurin sallittu paine: 16 baaria.

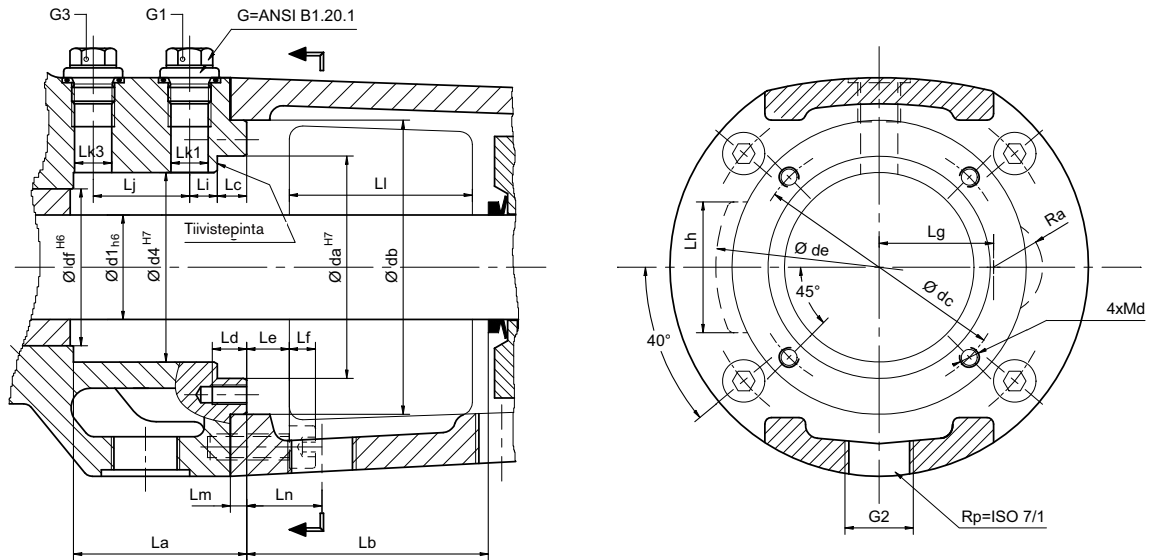
Huom! Muista, että paine ennen ensimmäistä mekaanista tiivistettä on pumpattavan nesteen puolella poistopainetta alhaisempi.

3.17.3.2 Kasettityyppinen mekaaninen tiiviste

TopGear GM-sarjassa Universal Cartridge kasettityyppiset mekaaniset tiivisteet voidaan valmistaa kiinteinä pumputyyppeihin GM6-40 - GM360-150.

Mahdollisia ovat useat toiminnot ja monimutkaisemmat rakenteet, esim. kaasutiivisteet, API-yhteensopivuus jne. Ota yhteys paikalliseen jälleenmyyjään, jos käytössäsi on erikoisovellus tai sinulla on muuta kysyttävää. Kasetin mekaanisen tiivisteiden holkin päätelevy on sovitettava TopGear-pumpun kiinteisiin mittoihin. Katso kuva.

Kiinteät mitat



| TG GM-pumpun koko | Ød1 [mm] | Ød4 [mm] | Øda [mm] | Ødb [mm] | Ødc [mm] | Øde [mm] | Ødf [mm] | 4xMd [mm] | La [mm] | Lb [mm] | Lc [mm] | Ld [mm] | Le [mm] | Lf [mm] |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2-25 | 16 | 32 | 39 | 60 | 49 | 66 | 28 | 4xM6 | 48 | 45 | 11.5 | 7.5 | 6 | 6 |
| 3-32 | 16 | 32 | 39 | 60 | 49 | 66 | 28 | 4xM6 | 48 | 45 | 11.5 | 7.5 | 6 | 6 |
| 6-40 | 22 | 45 | 52 | 74 | 62 | - | 38 | 4xM6 | 46 | 60 | 6 | 8.5 | 12 | 8 |
| 15-50 | 32 | 58 | 68 | 90 | 78 | - | 48 | 4xM6 | 53 | 72 | 9 | 9 | 13 | 8 |
| 23-65 | 32 | 58 | 68 | 90 | 78 | - | 48 | 4xM6 | 53 | 72 | 9 | 9 | 13 | 8 |
| 58-80 | 40 | 72 | 82 | 110 | 94 | - | 58 | 4xM8 | 56 | 90 | 6 | 12 | 15 | 12 |
| 86-100 | 45 | 77 | 87 | 120 | 104 | - | 63 | 4xM8 | 55 | 86 | 6 | 12 | 15 | 12 |
| 185-125 | 55 | 90 | 106 | 160 | 124 | 203 | 75 | 4xM8 | 58 | 117 | 6 | 14 | 16 | 16 |
| 360-150 | 65 | 105 | 120 | 170 | 142 | 180 | 88 | 4xM10 | 65 | 118 | 6 | 14 | 19 | 16 |

| TG GM-pumpun koko | Lg [mm] | Lh [mm] | Ra [mm] | Li [mm] | Lj [mm] | ØLk1 [mm] | ØLk3 [mm] | Li [mm] | Lm [mm] | Ln [mm] | G1 | G3 | G2 |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| 2-25 | - | 30 | - | 11.5 | 20 | 8.8 | 40 | 6 | 14 | G1/8" | G3/8" | | |
| 3-32 | - | 30 | - | 11.5 | 20 | 8.8 | 40 | 6 | 14 | G1/8" | G3/8" | | |
| 6-40 | - | - | - | 8.5 | 24.5 | 11.8 | 62.5 | 4 | 18 | G1/4" | G3/8" | | |
| 15-50 | 35 | - | 15 | 8.5 | 28.5 | 11.8 | 56 | 5 | 23 | G1/4" | G1/2" | | |
| 23-65 | 35 | - | 15 | 8.5 | 28.5 | 11.8 | 56 | 5 | 23 | G1/4" | G1/2" | | |
| 58-80 | 40 | - | 23 | 9.5 | 30 | 11.8 | 19 | 70 | 5 | 30 | G1/4" | G1/2" | G3/4" |
| 86-100 | 45 | - | 15 | 9.5 | 29 | 11.8 | 19 | 70 | 5 | 30 | G1/4" | G1/2" | G3/4" |
| 185-125 | - | 95 | - | 10.5 | 31 | 11.8 | 19 | 90 | 6 | 29 | G1/4" | G1/2" | G3/4" |
| 360-150 | - | 74 | - | 13 | 36.5 | 11.8 | 19 | 95 | 6 | 36 | G1/4" | G1/2" | G3/4" |

3.17.4 Käänteinen tiiviste esim. suklaasovelluksille

Suklaan pumppaamiseen on käytössä PR-versio.

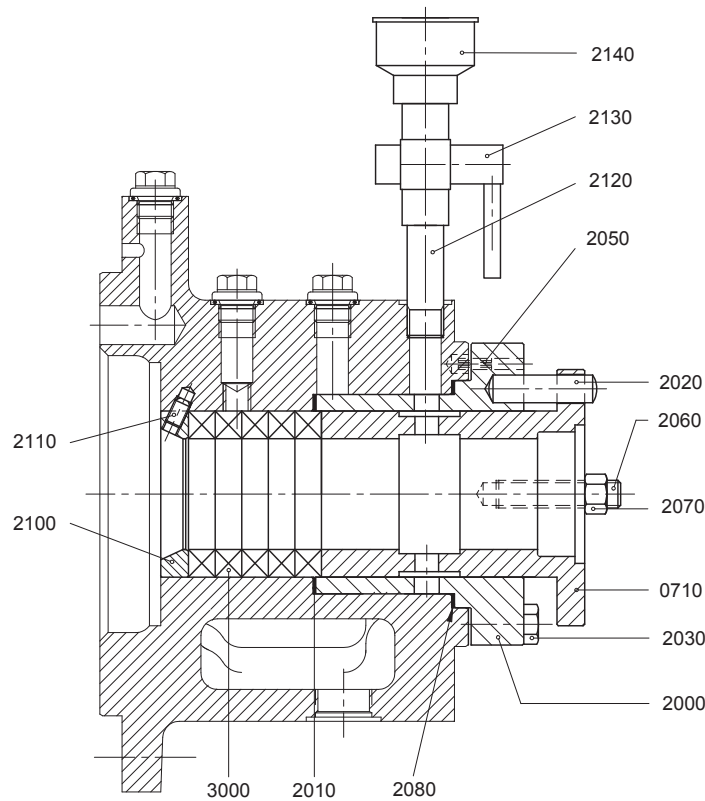
Pumpun akseli tiivistetään tiivisterenkailla ja pronssinen akselin laakeri sijoitetaan pumpattavan aineen ulkopuolelle, jolloin se toimii tiivistysholkkina.

Umpilaakeri voidellaan ulkoisesta voitelusäiliöstä. Loppukäyttäjää toimittaa voiteluaineen, koska sen on oltava yhteensopiva pumpattavan nesteen kanssa.

Suklaatyypistä riippuen tarvitaan lisävalys roottoriin, hammaspyörään, pumpun kanteen ja hammaspyörän umpilaakeriin. **Lisävalykset, katso 3.14.**

| TG GM-pumpun koko | 6-40 | 15-30 23-65 | 58-80 | 86-100 | 185-125 |
|-------------------------|------|----------------|-------|--------|---------|
| Akselin halkaisija (mm) | 22 | 32 | 40 | 45 | 55 |
| Osan leveys (mm) | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| Renkaiden lukumäärä | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Mitat (mm):



Käänteinen tiiviste

3.18 Varoventtiili

Esimerkki

V 35 - G 10 H
1 2 3 4 5

1. Varoventtiili = V

2. Tyyppi ilmoittaa tuloaukon läpimitan (mm)

- | | |
|----|--|
| 18 | Varoventtiilikoko pumpuille TG GM2-25, TG GM3-32, TG GM6-40 |
| 27 | Varoventtiilikoko pumpuille TG GM15-50, TG GM23-65 |
| 35 | Varoventtiilikoko pumpulle TG GM58-80 |
| 50 | Varoventtiilikoko pumpuille TG GM86-100, TG GM185-125 |
| 60 | Varoventtiilikoko pumpuille TG GM360-150 |

3. Materiaalit

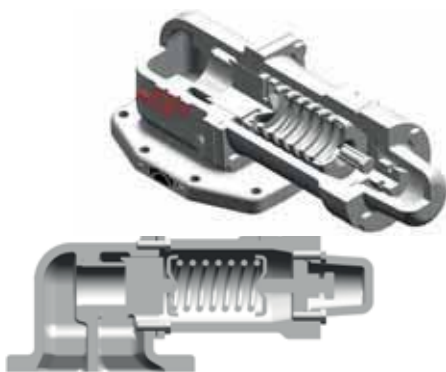
- | | |
|---|--------------------------|
| G | Varoventtiili valurautaa |
|---|--------------------------|

4. Käyttöpaineluokka

- | | |
|----|-------------------------|
| 4 | Käyttöpaine 1-4 baaria |
| 6 | Käyttöpaine 3-6 baaria |
| 10 | Käyttöpaine 5-10 baaria |
| 16 | Käyttöpaine 9-16 baaria |

5. Lämmitetty jousikotelo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| H | Varoventtiin lämmitetty jousikotelo |
|---|-------------------------------------|



Varoventtiili - vaaka-asento



Varoventtiili - pystyasento

3.18.1 Paine

Varoventtiilit on jaettu neljään käyttöpaineluokkaan: 4, 6, 10 ja 16. Ne osoittavat kyseisen venttiilin maksimikäyttöpaineen. Kussakin luokassa on vakio-oletuspaine, joka on 1 baari suurempi kuin ilmoitettu maksimikäyttöpaine. Oletuspaine voidaan säätää tarvittaessa alemmaksi mutta ei koskaan ylemmäksi.

| | | | | |
|------------------------------|-------|-------|--------|---------|
| Käyttöpaineluokka | 4 | 6 | 10 | 16 |
| Vakioasetuspaine (baaria) | 5 | 7 | 11 | 17 |
| Käyttöpaineasteikko (baaria) | 1 – 4 | 3 – 6 | 5 – 10 | 9 – 16 |
| Asetuspaineasteikko (baaria) | 2 – 5 | 4 – 7 | 6 – 11 | 10 – 17 |

3.18.2 Kuumennus

Hitsattu jousiketelo on varustettu kahdella kierrelitännällä. Laippayhteitä ei ole saatavana.

Maksimilämpötila: 200°C
Maksimipaine: 10 baaria

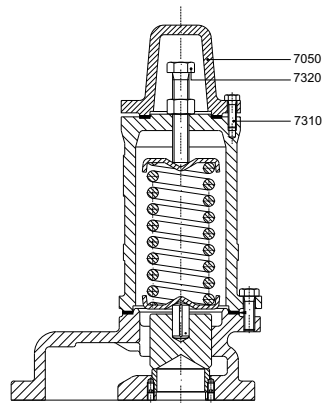
3.18.3 Varoventtiili - suhteellinen säätö

Normaali asetuspaineen säätö suoritetaan tehtaalla.

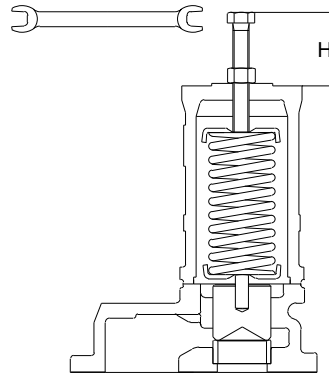
Huom! Pumppuun asennetun varoventtiilin testauksen yhteydessä varmista, ettei paine ylitä venttiilin asetuspainetta 2 baaria enempää.

Säädä normaali avauspaine seuraavasti:

1. Irrota kierrepultit (7310).
2. Irrota kansi (7050).
3. Mittaa väli H.
4. Lue jousisuhde alla olevasta taulukosta ja määritä etäisyys, jolla säätöpulttia (7320) on löysättävä tai kiristettävä.



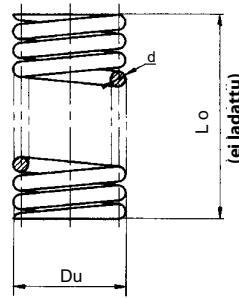
Pystyvaroventtiili



Asetuspaineen säätö

Jousikerroin - Varoventtiili

| TG GM-pumpun koko | | Jousen mitat | | | | |
|----------------------|-------|--------------|-------|------|-------|------------|
| | | Paine luokka | Du mm | d mm | Lo mm | p/f bar/mm |
| 2-25 3-32 6-40 | Vaaka | 4 | 25,5 | 3,0 | 64 | 0,26 |
| | | 6 | 25,5 | 3,5 | 66 | 0,43 |
| | | 10 | 25,5 | 4,5 | 60 | 1,72 |
| | | 16 | 25,5 | 4,5 | 60 | 1,72 |
| 15-50 23-65 | Vaaka | 4 | 37,0 | 4,5 | 93 | 0,21 |
| | | 6 | 37,0 | 4,5 | 93 | 0,21 |
| | | 10 | 36,5 | 6,0 | 90 | 0,81 |
| | | 16 | 36,5 | 6,0 | 90 | 0,81 |
| 58-80 | Vaaka | 4 | 49,0 | 7,0 | 124 | 0,32 |
| | | 6 | 49,0 | 7,0 | 124 | 0,32 |
| | | 10 | 48,6 | 8,0 | 124 | 0,66 |
| | | 16 | 48,6 | 8,0 | 124 | 0,66 |
| 86-100 185-125 | Pysty | 4 | 49,0 | 7,0 | 124 | 0,16 |
| | | 6 | 48,6 | 8,0 | 124 | 0,33 |
| | | 10 | 49,0 | 9,0 | 120 | 0,55 |
| | | 16 | 62 | 11 | 109 | 0,86 |
| 360-150 | Pysty | 4 | 82 | 11 | 200 | 0,12 |
| | | 6 | 82 | 11 | 200 | 0,12 |
| | | 10 | 84 | 12 | 200 | 0,19 |
| | | 16 | 88 | 14 | 200 | 0,32 |



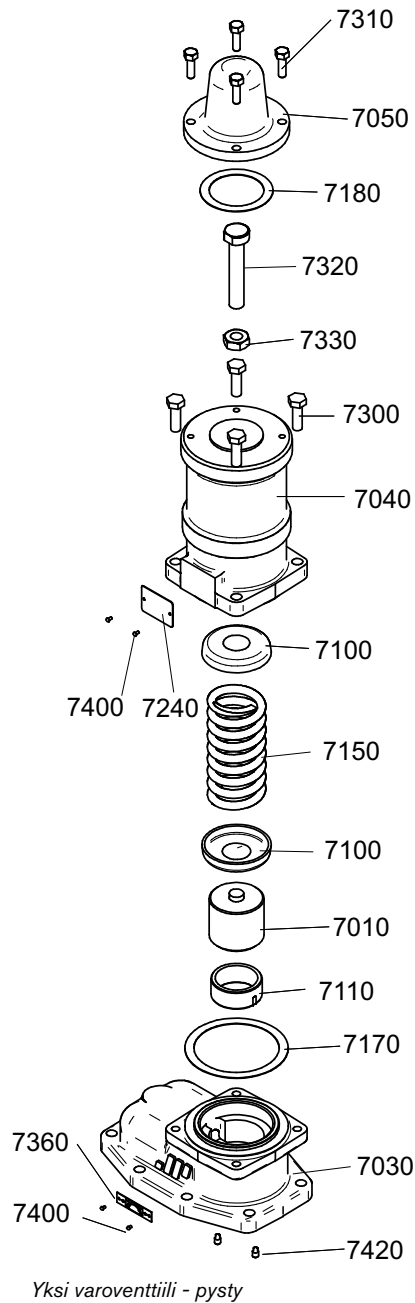
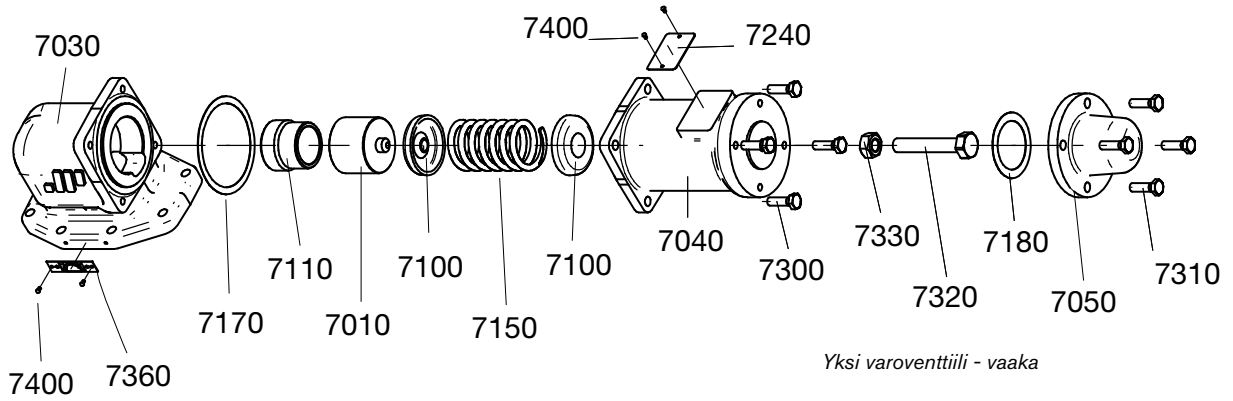
Huom!

Jousisuhde p/f riippuu jousen koosta. Suosittelemme koon tarkistamista ennen paineen säätämistä.

Jos varoventtiili ei toimi kunnolla, pumppu on pysäytettävä välittömästi. Paikallisen jälleenmyyjän on tarkistettava varoventtiili.

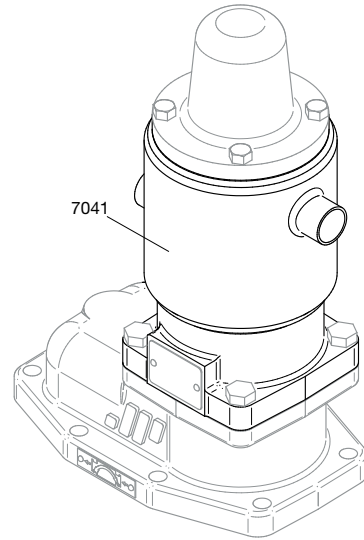
3.18.4 Hajotuspiirroksat ja osaluettelot

3.18.4.1 Yksi varoventtiili



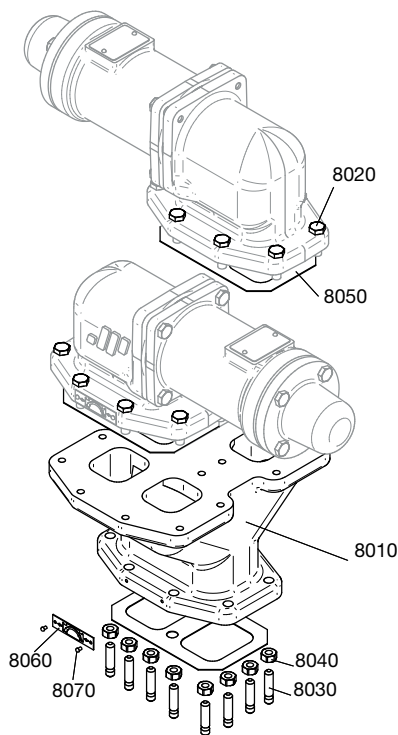
| Pos. | Kuvaus | V18 | V27 | V35 | V50 | V60 | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------|
| 7010 | Venttiili | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 7030 | Venttiilikotelo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 7040 | Jousikotelo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 7050 | Kansi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 7100 | Jousilevy | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| 7110 | Venttiilin istukka | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 7150 | Jousi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 7170 | Tasotiiviste | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| 7180 | Tasotiiviste | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| 7240 | Tyypikilpi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 7300 | Kantapultti | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| 7310 | Kantapultti | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| 7320 | Säätöruuvi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 7330 | Kuusiomutteri | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 7360 | Nuolilevy | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 7400 | Niitti | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| 7420 | Asetusruuvi | - | - | 2 | 2 | 2 | | |

3.18.4.2 Lämmitetty jousikotelo

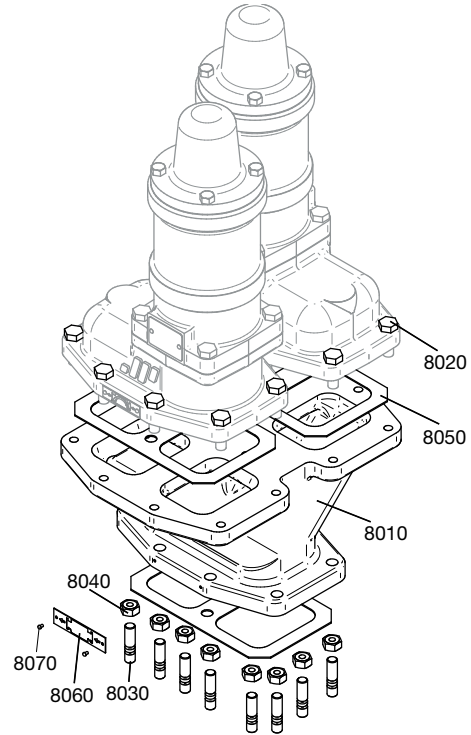


| Pos. | Kuvaus | V18 | V27 | V35 | V50 | V60 | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------|
| 7041 | Lämmitetty jousikotelo | N/A | 1 | 1 | 1 | 1 | | |

3.18.4.3 Kaksoisvarventtiili



Kaksoisvarventtiili - vaaka



Kaksoisvarventtiili - pysty

| Pos. | Kuvaus - Materiaali | V18 | V27 | V35 | V50 | V60 | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------|
| 8010 | Y-kotelo | N/A | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 8020 | Lieriöruuvi | | 16 | 16 | 16 | 16 | | |
| 8030 | Vaarnapultti | | 8 | 8 | 8 | 8 | | |
| 8040 | Kuusiomutteri | | 8 | 8 | 8 | 8 | | |
| 8050 | Tasotiviste | | 3 | 3 | 3 | 3 | x | x |
| 8060 | Nuolilevy | | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 8070 | Niitti | | 2 | 2 | 2 | 2 | | |

3.19 Asennus

3.19.1 Yleistä

Tämä käsikirja sisältää pumpun asentamisen yhteydessä huomioitavat perusohjeet. Siksi on tärkeää, että vastuuhenkilöt lukevat käsikirjan ennen asentamista ja että se senkin jälkeen on aina nähtävillä asennuspaikassa.

Ohjeet sisältävät käyttökelpoista ja tärkeää tietoa, jonka mukaisesti toimimalla pumpu tai pumppuyksikkö voidaan asentaa asianmukaisesti. Ohjeet sisältävät myös tärkeää pumpun käyttöönottoa edeltävien sekä asennustöiden aikaisten mahdollisten vahinkojen ja vakavien onnettomuuksien ehkäisyä koskevaa tietoa.



Turvallisuusohjeista poikkeaminen saattaa vaarantaa henkilöstön, ympäristön ja koneen ja johtaa korvausvaatimusoikeuksien menettämiseen.

On ehdottoman välttämätöntä, että koneeseen kiinnitetty merkinnät, esim. pyörimissuunnan ilmoittava nuoli tai nesteyhteiden symbolit ovat aina havaittavissa ja selvästi luettavissa.

3.19.2 Sijoittaminen

3.19.2.1 Lyhyt imuputki

Sijoita pumpu tai pumppuyksikkö mahdollisimman lähelle nestelähdettä ja mahdollisuuksien mukaan nesteen pinnan alapuolelle. Imuolosuhteiden parantaminen lisää pumpun suorituskykyä. Katso myös kappale 3.19.6.2 Putkisto.

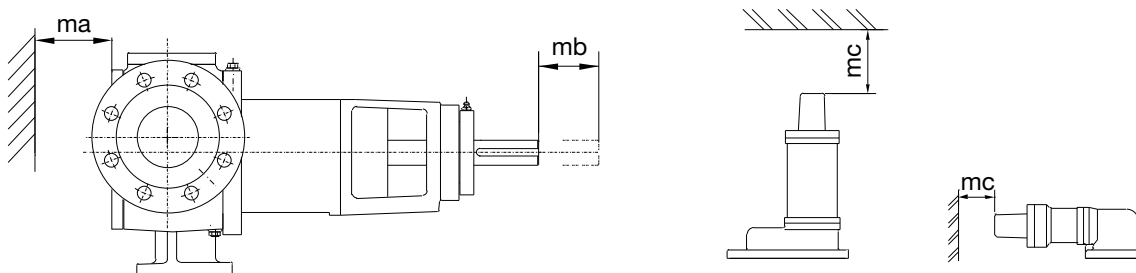
3.19.2.2 Käsiteltävyys

Pumpun tai pumppuyksikön ympärille tulee jättää riittävästi tilaa asianmukaisia tarkastuksia, pumpun eristyksiä ja huoltoa varten.

Pumpun eteen tulee jättää riittävästi tilaa pumpun kannen, hammaspyörän ja hammaspyörän tapin purkamista varten.

- Pumpun kannen irrottaminen, katso **ma**
- Pyörievien osien (pumpun akseli ja tiiviste) purkaminen, katso **mb**
- Varoventtiilin säätäminen, katso **mc**

Edellä esitettyihin kohtiin ma, mb, mc liittyvät mitoitustiedot löytyvät kappaleesta 6.0.



On ehdottoman välttämätöntä, että pumpun ja/tai pumppuyksikön voimansiirto on aina käsiteltävissä (myös käytön aikana).

3.19.2.3 Asentaminen ulkotiloihin

TopGear-pumpu voidaan asentaa ulko-olosuhteisiin. Kuulalaakereissa on kumista valmistetut V-liitoskappaleet, jotka suojaavat pumppua roiskevedeltä. Erittäin kosteissa olosuhteissa on pumppu syytä suojata katoksella.

3.19.2.4 Asentaminen sisätiloihin

Pumppu tulee sijoittaa siten, että ilma pääsee kiertämään moottorin ympärillä esteettömästi. Huolehdi siitä, että moottorin käyttöönotto tapahtuu moottorin valmistajan ilmoittamien ohjeiden mukaisesti.



Tulenarkoja tai räjähdysalttiita nesteitä pumpattaessa on järjestelmä asianmukaisesti maadoitettava. Yksikön osat tulee yhdistää maadoitussilloin, jotka vähentävät staattisen sähkövarauksen muodostumisen vaaraa.

Käytä räjähdyssuojattuja tai räjähdyksenkestäviä moottoreita paikallisten määräysten mukaisesti. Huolehdi sopivien kytkimen suojusten sekä kytkimien asentamisesta.



Liian korkea lämpötila

Pumpattavasta nesteestä riippuen voi lämpötila pumpun sisällä ja ympäristössä nousta korkeaksi. Lämpötiloissa, jotka ylittävät 60°C, tulee vastaavan käyttäjän huolehtia pumpun asianmukaisesta suojaamisesta ja kiinnittää asianmukaisiin kohtiin "Kuuma pinta" -tarrat.

Pumppuyksikön eristämisen yhteydessä on huolehdittava laakeripesän riittävästä jäähdytyksestä. Tämä on tärkeää laakereiden ja laakeripukin rasvan jäähdytyksen kannalta (katso 3.19.9.7 Liikkuvien osien suojaaminen).



Suojaa käyttäjät vuodoilta ja mahdollisilta nestevirroilta.

3.19.2.5 Stabiliateetti

Alusta

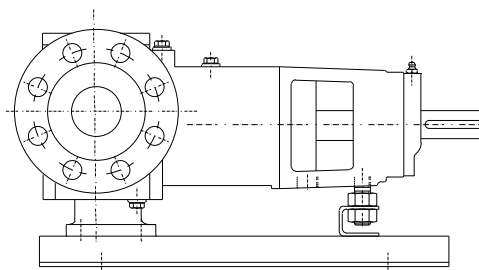
Pumppu tulee asentaa pohjalevylle tai runkoon, joka on tukevasti kiinni alustassaan. Pumpun ja sen käyttölaitteen oikean linjauksen kannalta tulee pumpun alustan olla kova, vaakasuora, tasainen sekä värinätön. Katso myös kappale 3.19.9 Asennusohjeet ja kappale 3.19.9.6 Akselin kytkin.

Vaakasuora asennus

Pumput asennetaan vaakasuoraan tukevalle pohjalevylle. Poikkeava asennustapa vaikuttaa mm. tyhjentymiseen, täyttymiseen ja mekaanisen tiivisteiden toimintaan. Mikäli pumppu tai pumppuyksikkö asennetaan tästä poikkeavalla tavalla, ota yhteyttä jälleenmyyjään.

Lisätuki

Siitä huolimatta, että pumpun rungolla oleva jalusta tekee pumpusta hyvin stabiilin, laakeripukin alle asennetaan lisätuki. Erityisesti, kun voimansiirto tapahtuu kiilahihnalla ja/ tai polttomoottorilla tämä lisätuki tarvitaan kytkinlaipan lähelle. Se on suunniteltu vaimentamaan hihnavoimia ja värinää samalla, kun pumpun akseli voi laajentua vapaasti pituusakselinsa suuntaan.



3.19.3 Käyttömoottorit

Mikäli toimituslaajuuteen kuuluu ainoastaan pumppu, on käyttömoottorin hankinta ja asentaminen käyttäjän vastuulla. Käyttäjän on myös hankittava tarvittavat liikkuvien osien suojuukset. Katso myös kappale 3.19.9 Asennusohjeet.

3.19.3.1 Käynnistysmomentti

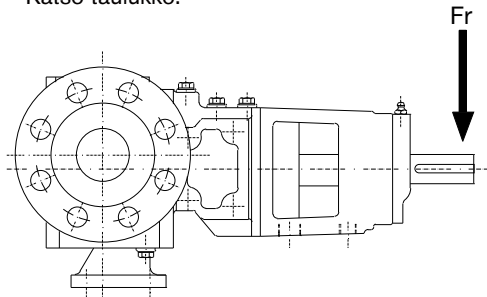
- Sisähammasrataspumppujen käynnistysmomentti on miltei sama kuin niiden nimellismomentti
- Varmista, että moottorin käynnistysmomentti on riittävän suuri. Valitse siksi moottori jonka suorituskyky on 25 % suurempi kuin pumpun tehontarve.

Huom! Mekaaninen nopeudeltaan säädettävä vaihteisto vaatii, että momentti tarkistetaan alhaisella ja suurella nopeudella käytettäessä.

- Taajuusmuuttajat voivat heikentää käynnistysmomenttia.
- Varmista myös, että suurinta sallittua pumpun akseliin kohdistuvaa vääntömomenttia ei ylitetä (katso kappale 3.11.4). Rajatapauksissa voidaan järjestelmään asentaa kuormituksenrajoitin.

3.19.3.2 Säteiläiskuormitus akselin päässä

Pumpun akselin päähän kohdistuva poikittaissuuntainen voima voi olla maksimisäteiläisvoima (Fr). Katso taulukko.



| TG GM-pumpun koko | Fr (N) - maks. |
|-------------------|----------------|
| 2-25/3-32 | 400 |
| 6-40 | 700 |
| 15-50/23-65 | 1000 |
| 58-80/86-100 | 2000 |
| 185-125 | 3000 |
| 360-150 | 6000 |

- Tämä voima lasketaan suurimman sallitun momentin ja pumpun suurimman sallitun käyttöpaineen perusteella.
- Mikäli käytössä on suorakäyttö ja joustokytkin, ei ilmoitettu voima ylitä, kun pumppu ja käyttölaite ovat hyvin linjassa.
- TG GM15-50 -pumpun käynnistyksessä voidaan käyttää kiilahihnaa.

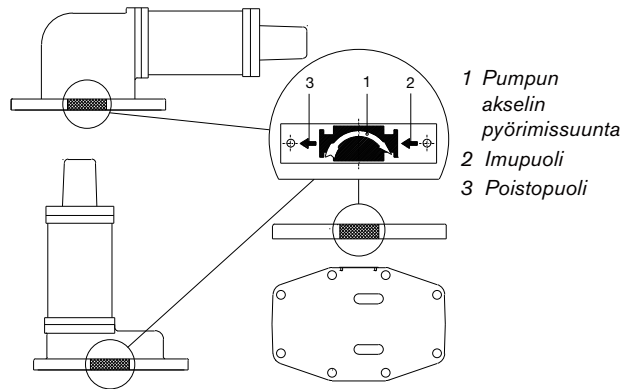
Kiilahihnakäytöllä

Suurin taulukossa näkyvä sallittu säteiläisvoima Fr voidaan ylittää, mutta se on laskettava tapaus kerrallaan paineen, momentin ja hihnapyörän koon funktiona. Keskustele asiasta paikallisen jälleenmyyjän kanssa.

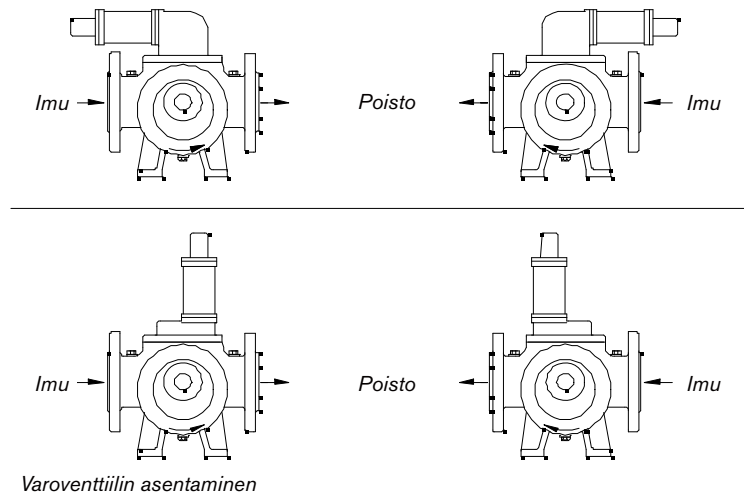
3.19.4 Akselin pyörimissuunta

Akselin pyörimissuunta määrää, kumpi pumpun aukko toimii imu- ja kumpi poistoaukkona.

Varoventtiiliin tai yläkanteen kiinnitetty pyörimissuuntanuolilevy ilmoittaa akselin pyörimissuunnan ja imu-/painepuolen suhteen. Pienemmät nuolet 2 ja 3 ilmoittavat pumpattavan nesteen virtaussuunnan. Varmista aina, että pumpun pyörimissuunta on pyörimissuuntaa ilmoittavan nuolen mukainen.



Mikäli pumpun pyörimissuunta on päinvastainen, on varoventtiili tai yläkansi irrotettava ja sitä on kierrettävä 180°. Mikäli pumppua käytetään molempiin suuntiin, on asennettava kaksoisvaroventtiili.

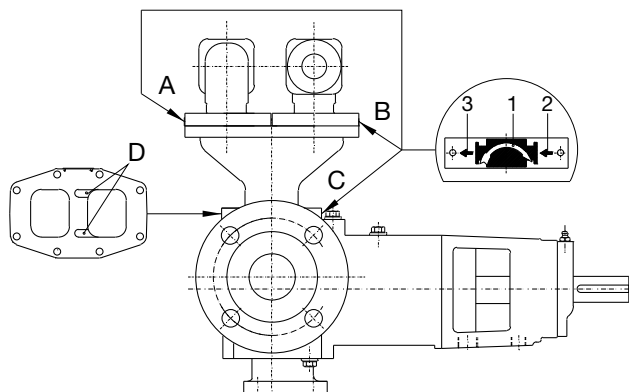


3.19.5 Kaksoisvaroventtiili

Jos pumppuun asennetaan kaksoisvaroventtiili, tulee siihen kiinnittää kolme kiertosuuntaa osoittavaa levyä, joista yksi kumpaakin venttiiliä kohden (A ja B) osoittamaan kyseisen venttiilin nesteen virtaussuuntaa (pikkunuolet 2 ja 3) sekä kolmas Y-kotelon päälle (C), joka ilmoittaa pumpun suositeltavan pyörimissuunnan (nuoli 1).

Kaksi takaisinimu-uraa (D) poistaa ilmaa tai kaasuja käynnistyksen tai käytön aikana. Koska ne toimivat vain yhteen pyörimissuuntaan, on Y-kotelo sijoitettava niin, että takaisinimu-urat (D) ovat kohti eniten käytettyä imupuolta. Lisätietoja saat paikalliselta jälleenmyyjältä

Tarkista, että varoventtiilit on asennettu vastakkain niin, että niiden nuolet (A ja B) osoittavat nesteen vastakkaisiin virtaussuuntiin.

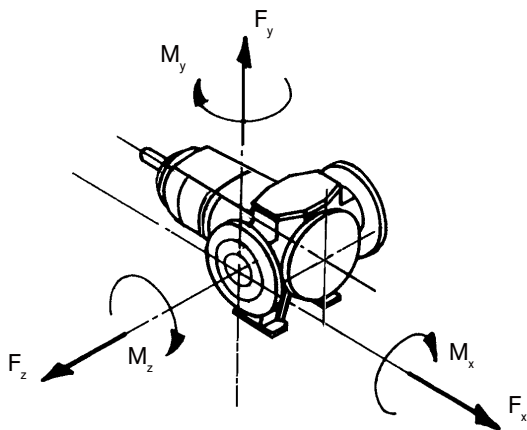


3.19.6 Imu- ja paineputket

3.19.6.1 Voimat ja momentit

Huom! Putkiston laippaliitoksista siirtyvät liialliset voimat ja momentit voivat aiheuttaa pumpulle tai pumppuyksikölle mekaanista vahinkoa.

Siksi putket on yhdistettävä riviin, mikä rajoittaa pumppuyhteiden voimia. Tue putkisto ja tarkista, että niissä ei ole jännityksiä pumpun käydessä.



| TG GM-pumpun koko | $F_{x,y,z}$ (N) | $M_{x,y,z}$ (Nm) |
|-------------------|-----------------|------------------|
| 2-25 | 2000 | 315 |
| 3-32 | 2050 | 325 |
| 6-40 | 2200 | 385 |
| 15-50 | 2600 | 675 |
| 23-65 | 2900 | 800 |
| 58-80 | 3550 | 1375 |
| 86-100 | 4100 | 1750 |
| 185-125 | 5900 | 3750 |
| 360-150 | 10600 | 7150 |

Katso taulukosta suurimmat sallitut kiinteälle alustalle (esim. pohjalevyllä tai kiinteään runkoon) asennetun pumpun liitoslaippoihin kohdistuvat voimat ($F_{x,y,z}$) ja momentit ($M_{x,y,z}$).

Kuumia nesteitä pumpattaessa tulee kiinnittää huomiota lämpölaajenemisen aiheuttamiin voimiin ja momentteihin. Näissä tapauksissa tulee järjestelmään asentaa laajennusliitokset.

Tarkista kytkemisen jälkeen, että akseli pääsee liikkumaan vapaasti.

3.19.6.2 Putkisto

- Käytä lyhintä mahdollista putkistoa, jonka halkaisija on sama kuin pumpun liitäntäaukkojen.
- Putken läpimitta tulee laskea pumpattavan nesteen ominaisuuksien ja asennustavan parametrien funktiona. Käytä painehäviöiden vähentämiseksi tarpeen vaatiessa halkaisijaltaan tätä suurempia putkia.
- Mikäli pumpattava neste on korkeaviskoosista painehäviöt imu- ja poistolinjoissa voivat kasvaa huomattavasti. Muut putkien komponentit, kuten venttiilit, kulmaliittimet, siivilät, suodattimet ja suuntaventtiili myös aiheuttavat painehäviöitä.
- Halkaisijat, putkien pituudet ja muut komponentit on valittava niin, että pumppu toimii aiheuttamatta mekaanista vahinkoa pumpulle/pumppuksikölle, ottaen kuitenkin huomioon tarvittavan pienimmän sisääntulopaineen, suurimman sallitun käyttöpaineen ja moottorin tehon ja momentin.
- Tarkista putkien tiiviys kytkennän jälkeen.

Imuputkisto

- Nesteen tulee siirtyä pumppuun korkeammalta kuin pumpun tasolta. Jos neste pitää imeä pumpun tasoa alemmalta tasolta, vinon imuputken on noustava ylöspäin pumppua kohti niin, ettei siihen jää ilmataskuja.
- Halkaisijaltaan liian pieni tai liian pitkä imuputki, liian pieni tai tukkeutunut siivilä lisäävät painehäviötä niin, että NPSHa (käytettävissä oleva NPSH) on pienempi kuin NPSH (vaadittu NPSH).
Syntyy kavitaatiota, joka aiheuttaa melua ja värinää. Pumpulle ja pumppuyksikölle saattaa myös aiheutua mekaanisia vaurioita.
- Kun pumppuun on asennettu siivilä tai suodatin, tulee imuputkiston painehäviöt tarkistaa säännöllisesti. Tarkista myös, että pumpun imulaipan imupaine on edelleen riittävän korkea.
- Kun pumppua käytetään molempiin suuntiin, on painehäviöt laskettava kumpaankin suuntaan.

Itsesyöttö

Ennen käynnistystä on pumpun sisällä oltava riittävä määrä nestettä, joka täyttäessään vapaan tilan mahdollistaa pumpun paine-eron muodostamisen.

Tästä syystä matalaviskoosisia nesteitä pumpattaessa on järjestelmään asennettava imuputken läpimittaan verrattuna saman kokoinen tai suurempi suuntaventtiili. Vaihtoehtoisesti suuntaventtiili voidaan jättää pois, mutta tällöin pumppu tulee asentaa U-linjaan.

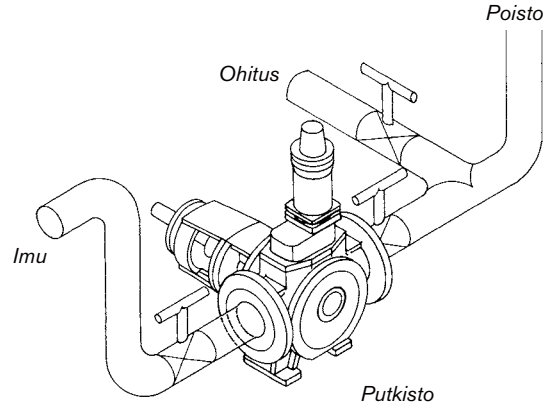
Huom! Suuntaventtiiliä ei suositella korkeaviskoosisia nesteitä pumpattaessa.

- Ilma ja kaasut poistetaan imulinjasta ja pumpusta vähentämällä poistupuolen vastapainetta. Itsesyöttötoiminnossa pumppu on käynnistettävä poistupuolen linja avoimena ja tyhjänä, jotta ilma ja kaasut pääsevät poistumaan alhaisella vastapaineella.
- Pitkissä putkistoissa tai jos poistoputkeen on asennettu takaiskuventtiili, voidaan asentaa sulkuventtiilillä varustettu ohitus pumpun poistupuolelle. Tämä venttiili avataan käynnistystyössä, ja ilma tai kaasu pääsee purkautumaan alhaisella vastapaineella. Ohituslinja tulee johtaa takaisinsyöttösäiliöön eikä imuaukkoon.

3.19.6.3 Sulkuventtiilit

Pumpun imu- ja paineliitäntöillä on oltava sulkuventtiilit, jotta pumppu voitaisiin erottaa kokonaan järjestelmästä rutiinitarkastuksen ja huollon ajaksi. Sulku voidaan rakentaa asentamalla venttiilit sekä imu- että poistolinjoihin.

- Näiden venttiilien aukkojen on oltava lieriömäisiä ja halkaisijaltaan samaa luokkaa kuin putkiston (täysaukkoisia). (Luisti- tai palloventtiilit ovat suositeltavia.)
- Pumppua käytettäessä venttiilien on oltava täysin auki. Ulostuloa ei koskaan saa säätää sulkemalla imu- tai poistoputkien venttiileitä. Sitä on säädeltävä muuttamalla akselin nopeutta tai ohjaamalla neste ohitusputken kautta takaisin nestesäiliöön.



3.19.6.4 Siivilä

Vieraat hiukkaset voivat vahingoittaa pumppua vakavasti. Hiukkasten pääseminen pumpun sisään voidaan estää asentamalla siivilä.

- Siivilää valittaessa on kiinnitettävä huomiota aukkojen kokoon, jotta painehäviö olisi mahdollisimman pieni. Siivilän poikkileikkausalueen on oltava kolme kertaa niin suuri kuin imuputken poikkileikkauksen.
- Asenna siivilä siten, että pumppu voidaan huoltaa ja puhdistaa.
- Varmista, että siivilän painehäviö lasketaan asianmukaisen viskositeetin perusteella. Siivilää voidaan tarvittaessa lämmittää viskositeetin ja painehäviön vähentämiseksi.

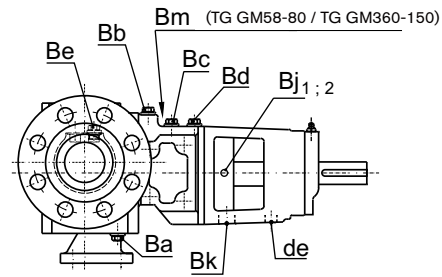
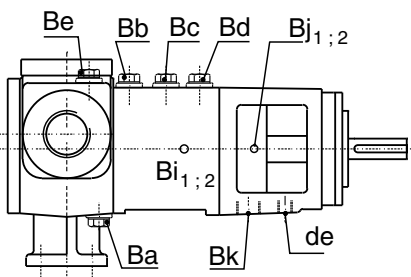
Katso lisätietoja suurimmasta sallitusta hiukkaskoosta kappaleesta 3.16.

3.19.7 Toisioputkisto

Katso yhteiden mitat sekä liittimet kappaleesta 6.0.

3.19.7.1 Tyhjennyslinjat

Pumpussa on tyhjennystulpat.



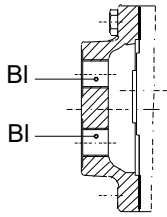
3.19.7.2 Lämmitysvaipat

1. S-tyyppin vaipat

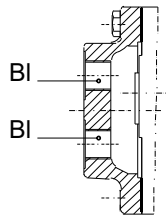
S-vaipat on suunniteltu kylläiselle höyrylle (maks. 10 baaria, 180°C) tai vaarattomille aineille. Näissä vaipoissa on BI -kierreyhteet (katso mitat kappaleesta 6.0).

Liitäntä voidaan tehdä käyttämällä kierteitettyjä putkia tai putkiyhteitä, joiden kierteitys on tiivistetty (ISO 7/1-mukainen kartiokierre) tai jotka on tiivistetty kierteiden ulkopuolelta käyttäen litteitä tiivisteitä (ISO 228/1-mukainen lieriökierre). Kierreytyypit, katso kappale 3.22.7.

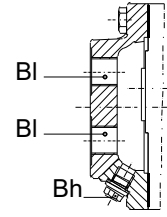
Pumpun kannen S-vaipat



GM2-25/GM3-32

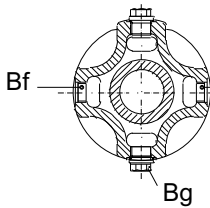


GM6-40/GM23-65

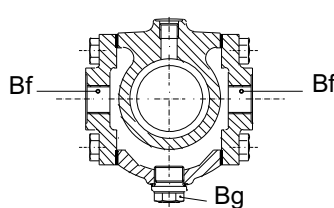


GM58-80/GM360-150

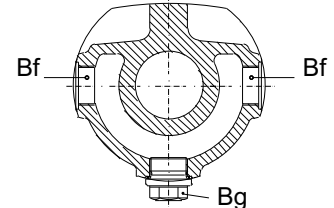
S-vaippa akselialueen ympärillä



GM2-25/GM3-32



GM6-40/GM23-65

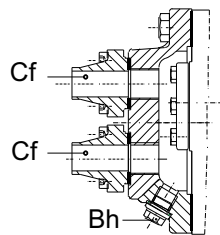


GM58-80/GM360-150

2. T-tyyppin vaipat

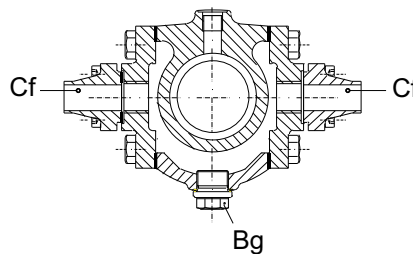
T-vaipoissa on erikoisteräslaiplat (toimitetaan pumpun mukana), joihin putket hitsaa ammattitaitoinen henkilökunta. Vaipat on valmistettu pallografiittivaluraudasta tai muusta muovattavasta materiaalista. **Katso putken Cf-mitat kappaleesta 6.0.**

Pumpun kannen S-vaipat



GM6-40 - GM360-150

T-vaippa akselialueen ympärillä



GM6-40 - GM360-150

3. Pumpun kannen vaippa

Mikäli syötettävä aine on höyryä, yhdistetään syöttölinja korkeimpaan kohtaan ja paluulinja alimpaan siten, että tiivistynyt vesi pääsee poistumaan alakautta. Mikäli syötettävä aine on nestettä, ei kytkentäkohdilla ole merkitystä. Tyhjennystulppa Bh toimitetaan, ja sitä voidaan pitää tyhjennyslinjana (TG GM58-80 - TG GM360-150).

4. Akselintivistettä ympäröivä vaippa

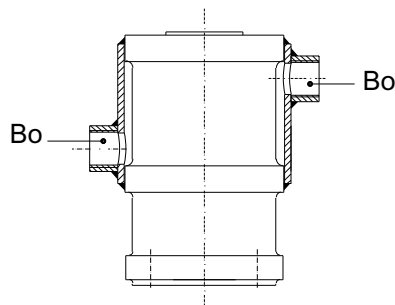
Liitä syöttö- ja paluulinja välirungon molempiin yhteisiin. Välirungon pohjassa (Bg) on tyhjennystulppa. Mikäli syötettävä aine on höyryä, voidaan tämä tyhjennysaukko liittää poistoputkeen, jota kautta tiivistynyt vesi pääsee poistumaan.

Huom! Liittämisen jälkeen tarkista lämmityspiirin tiiviys ja ilmaa kunnolla.

5. Varoventtiilin vaipat jousikotelon ympärillä

Varoventtiilin vaipat on suunniteltu kylläiselle höyrylle (maks. 10 baaria, 180°C) tai vaarattomille aineille. Näissä vaipoissa on BI -kierreyhteet (katso mitat kappaleesta 6.0).

Liittäminen voidaan tehdä kierteitetyillä putkilla tai putkiyhteillä, joiden kierreet on tiivistetty (ISO 7/1-mukainen kartiokierre). Kierreytyypit, katso kappale 3.22.7.



3.19.8 Huuhtelu- /sulkunesteet

Kun akselin tiiviste on huuhdeltava tai suljettava, käyttäjän on valittava sopivat aineet ja hankittava tarpeelliset putkistot ja tarvikkeet (venttiilit jne), jotka ovat välttämättömiä akselin tiivisteiden kunnollisen toiminnan varmistamiseksi.

Asennettaessa huuhtelu- tai sulkupiiriä on aina käytettävä alinta mahdollista sisääntuloa ja ylintä ulosmenoa (jos yhde on kaksipuolinen). Se helpottaa mahdollisen ilman tai kaasujen poistumista.

Huuhtelu- /sulkunesteiden valinta

Pumpattavan nesteen yhteensopivuus huuhtelu/sulkunesteiden kanssa on otettava huomioon. Valitse tiivisteneste niin, että epätoivottuja kemiallisia reaktioita ei pääse syntymään. Tarkista myös rakennemateriaalien ja elastomeerien kemiallinen kestävyys ja suurin sallittu lämpötila. Lisätietoja saat paikalliselta jälleenmyyjältä

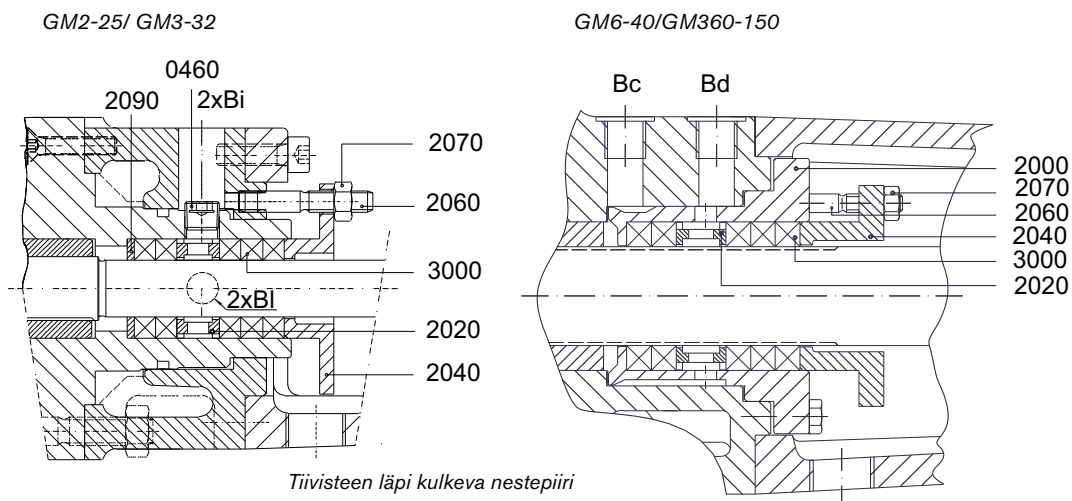
3.19.8.1 Tiiviste

Akselin tiiviste voidaan jäähdyttää yhtä yhdettä käyttäen tai huuhdella käyttäen kahta yhdettä tiivistysholkin lukkorenaan kautta.

Yhden yhteen sulkeminen

Sulkuneste syötetään yhteen yhteeseen, kun:

- Jos pumpattu on itsesyöttävä ja halutaan välttää ilman imeytymistä tiivisteeseen (3000) kautta tai mikäli tiivisterenkaat ovat voitelun tarpeessa kuivakäymisen välttämiseksi. Kytke lukkorengas (2020) poistolaippaan tai toiseen nesteeseen **Bd**:n tai **Bi**:n välityksellä.



- Korkealla lähtöpaineella poksitiivistettä (3000) on kevennettävä. Yhdistä imulaippa Bd:n tai Bi:n kautta.
Varmista, että paine lukkorenkkaan alueella on ilmanpainetta korkeampi, jotta ilma ei pääse imeytymään viimeisten tiivisterenkaiden läpi, jolloin tiiviste käy kuivana.
- Pumpattava neste on suljettava, jotta se ei pääse kosketukseen ilman kanssa (jos neste on syövyttävää tai myrkyllistä) tai jos on vältettävä hankaavien nesteiden jäämien muodostuminen tiivisteeseen.
Kytke puhdas, erityyppinen neste (esim. vesi) yhteen Bd:n tai Bi:n kautta paineella, joka on suurempi kuin ennen tiivistettä. Pieni määrä tätä nestettä vuotaa pumpattavaan nesteeseen.

Kaksi huuhteluyhdettä

Huuhteluneste vaatii kaksi yhdettä päästäkseen sisään ja ulos. Tämä toimii seuraavsti:

- Vuodon tyhjentäminen tai kuuman tiivisteiden jäädyttäminen (3000). Yhdistä sisäänmeno yhteeseen **Bc** tai Bi ja ulostulo yhteeseen **Bd** tai Bj. Sekä pumpattavaa nestettä että toista ainetta voidaan käyttää huuhteluaineena.

3.19.8.2 Yksi mekaaninen tiiviste

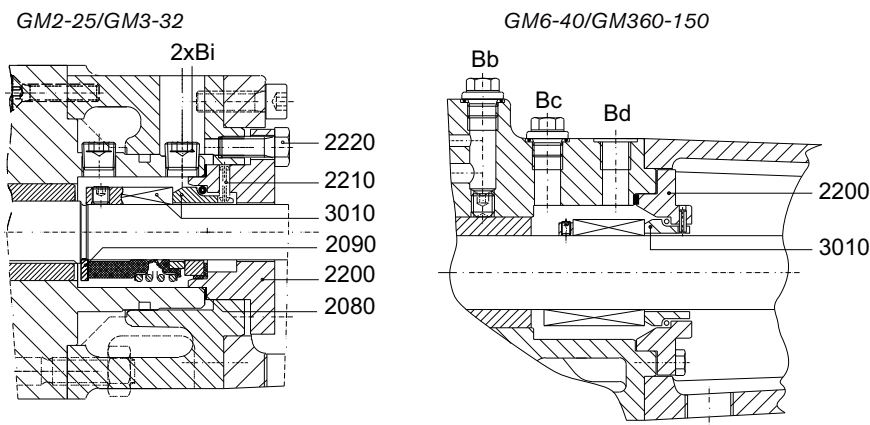
Liukupintojen voitelu ja jäähditys varmistetaan kierrättämällä nestettä mekaanisen tiivisteiden lävitse. Toimi seuraavasti:

Yksi liitäntäpiste

- Liitä imu- tai poistolaippa yhteisiin **Bd** tai Bi.

Kaksi liitäntäpistettä

- Liitä poistolaippa yhteeseen **Bd** tai Bi ja imulaippa yhteeseen **Bc**
- Asenna virtausta vähentävät putket ja lisätarvikkeet.
- Mikäli sekä yksi- että kaksipisteliitännät ovat käytössä, voidaan pistettä **Bc** käyttää täyttö- ja ilmanlaskunippuna.



Nestekierto nipoilla yhteen mekaaniseen tiivisteeseen

3.19.8.3 Mekaaninen kaksoistiiviste, tandem

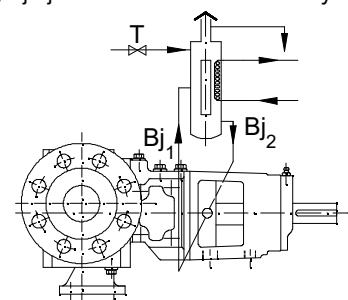
Tämän akselitiivisteiden nestepuolen liukupintojen voitelu ja jäähditys järjestetään kuten kohdassa "yksi mekaaninen tiiviste" on kerrottu.

Asenna mekaanisen tiivisteiden sulkunesteen kierrätys ulkoilman puolelta Bj-nipan kautta. Aseta sulkunestesäiliö korkeintaan 1 m pumpun yläpuolelle ja anna nesteen kiertää paineettomasti tai ainakin ilman ylipainetta.

Neste voidaan toimittaa avoimesta säiliöstä lämpölappoperiaatteella.

Mekaanisen tiivisteiden aukityöntymisen välttämiseksi on sulkunesteen painetta vähennettävä.

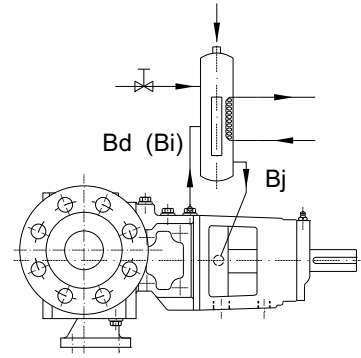
Muita yhdemahdollisuuksia käsitellään kappaleessa 3.19.8.6 Toisioyhteet.



Sulkunesteen kierto ilman painetta (GG)

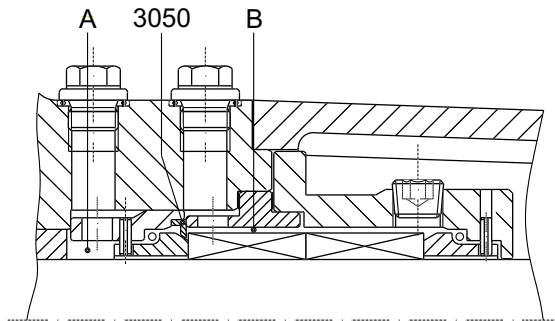
3.19.8.4 Mekaaninen kaksoistiiviste, selät vastakkain

- Käytä yhdettä **Bd** tai **Bi** sulkunesteen ulostulona ja jotakin **Bj**-yhdettä sisäänmenona.
- Käytä **Bc**-nippaa täyttö- ja ilmapoistonippana (TG GM2-25- ja TG GM3-32 -pumpuissa tämä ei ole mahdollista, ja jos akselitiivisteiden ympärillä on vaippa).
- Anna nesteen kiertää liukupintojen (**B**) välissä pumpun puolella vallitsevaan tiivistystilaan (**A**) nähden 1 - 2 baaria korkeammalla paineella. Normaaliolosuhteissa tiivistystilassa (**A**) vallitseva paine on imupaine plus puolet paine-erosta (Δp).



Lukkorengas

Ensimmäisen mekaanisen tiivisteiden nestepuolelle voidaan asentaa akselin suuntainen lukkorengas (katso myös EN12756 (DIN24960), kohta 4.7.7.3).

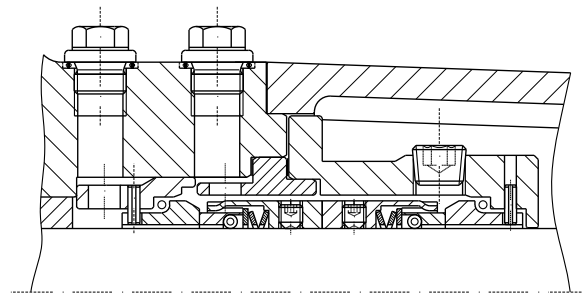


Ensimmäisen mekaanisen tiivisteiden aksiaalilukkorengas

Lukkorengas estää mekaanisen tiivisteiden staattisen osan työntymisen ulos istukastaan siinä tapauksessa, että sulkunesteen paine (**B**) laskee tai häviää kokonaan.

Lukkorengas tulee sovitaa staattiseen renkaaseen ja sen tulee kuulua mekaanisen tiivisteiden toimituslaajuuteen.

Eräät mekaaniset tiivisteet on suunniteltu siten, että paikallaan pysyvä rengas ei voi työntyä ulos istukastaan. Näissä tapauksissa lukkorengaan asentaminen on tarpeetonta.



Mekaaninen kaksoistiiviste ilman lukkorengasta

3.19.8.5 Kasettityyppinen mekaaninen tiiviste

Kasettityyppisten mekaanisten tiivisteiden kokoonpanovaihtoehtoja on useita;

- Yksi mekaaninen tiiviste, jossa on kuristusholkki (vuodonesto tai höyrysulku) (GCT)
- Yksi mekaaninen tiiviste, jossa on huulitiiviste (nestesulku) (GCQ)
- Kaksoistiivisteet (GCD)

3.19.8.6 Toisioyhteet

Saatavana on useita ISO-koodin tai API-plan-yhteensopivia akselin tiivisten kierto-, sulku- tai huuhteluyhdytyspejää.

Akselin tiivisten kierto-, sulku- tai huuhtelukokoonpanoja.

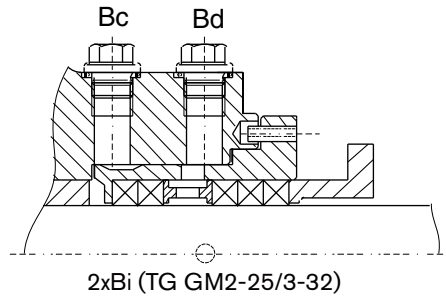
| Akselin tiiviste | ISO 5199 | API 610 |
|-----------------------------|--|---|
| PQ | 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13 | 2, 11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 41, 51, 52, 53, 54, 61, 62 |
| GS | 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08 | 2, 11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 41 |
| GG, GCT, GCQ, GCD tandem | 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 13 | 2, 11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 41, 51, 52, 61, 62 |
| GD,GCD | 08, 09, 11, 12, 13 | 51, 53, 54, 62 |

Esimerkkejä:

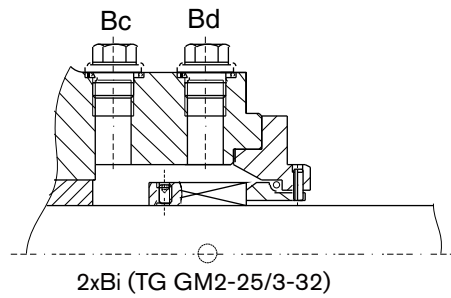
API plan 02/ISO koodi 00 – Kiertoa ei toimiteta - on kuitenkin mahdollinen

Yhteet on kytketty, ja niitä voidaan käyttää myöhemmin akselin tiivisten ilmaukseen tai kierron tai huuhtelun liittämiseen. Tämä kokoonpano on vakiona TopGear GM -sarjassa.

PQ



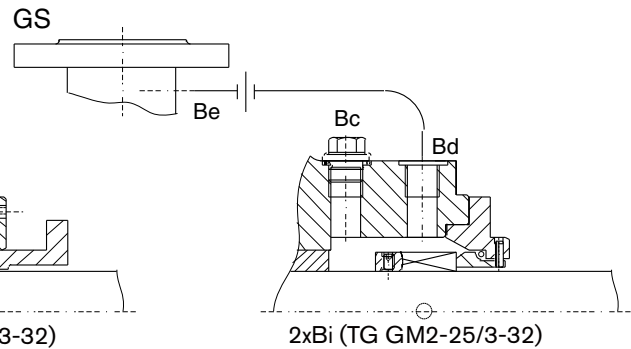
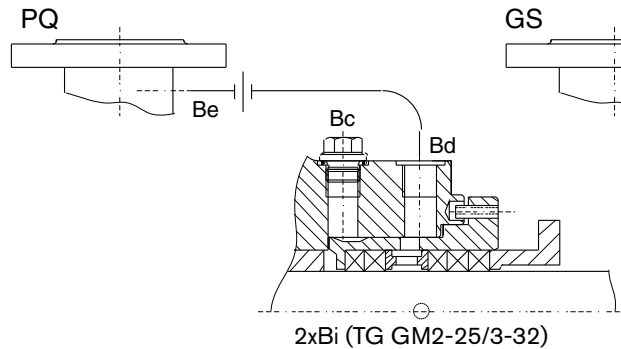
GS



API plans 11, 13, 21/ISO-koodit 02, 03, 06, 07 – Pumpatun nesteen kierto

Pumpatun nesteen uudelleenkierto joko pumpun poistopuolelta akselin tiivistekammioon tai akselin tiivistekammioista pumpun imupuolelle. Neste palautuu pumpun sisällä. Kapasiteetin alentamiseksi kiertoa on rajoitettava.

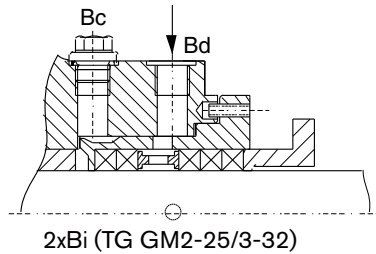
Jos pumpattava neste on viskoosista, ilman poiston kannalta on helpompaa yhdistää tiivisten kammiot pumpun imupuolelle, mikäli imupaine on lähes ilmanpaineen tasolla tai korkeampi, eikä ilman imeytymisestä tiivisten kautta ole vaaraa.



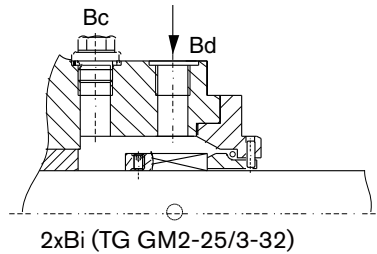
API plans 12, 22, 31, 32, 41/ISO-koodit 04, 05, 08, 09 – Puhdas huuhtelu

Puhtaan nesteen virtaaminen tiivistekammioon Neste voidaan joko pumpata uudelleenkiertoon siivilän tai syklonin ja aukon kautta, tai puhdasta yhteensopivaa nestettä voidaan ruiskuttaa ulkoisesta lähteestä. Tämä neste joutuu kontaktiin pumpattavan nesteen kanssa, joten sen on oltava yhteensopivaa.

PQ



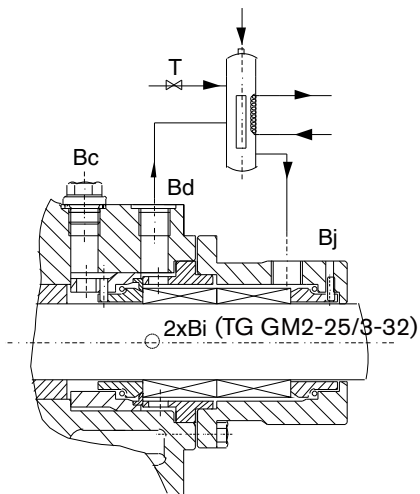
GS



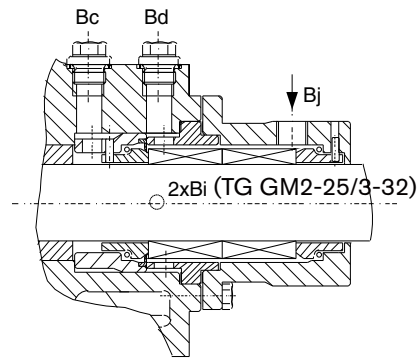
Paineistettu sulkuneste (kaksoistiiviste)

Paineistettu sulkuneste ulkoisesta säiliöstä tai kierrosta yhdistetään akselin tiivistekammioon. Sulkunesteen tulee olla puhdasta ja yhteensopivaa pumpattavan nesteen kanssa.

API plans 53, 54/ISO-koodit 09, 11, 12
Kiertävä sulkuneste



API plans 51, 62/ISO-koodit 08, 13
Staattinen sulkuneste



API plan 61/ISO.koodi 03 – Vuodon tarkistus ja hallinta

(Yksi kasettityyppinen mekaaninen tiiviste Cartex TN3 GCT)

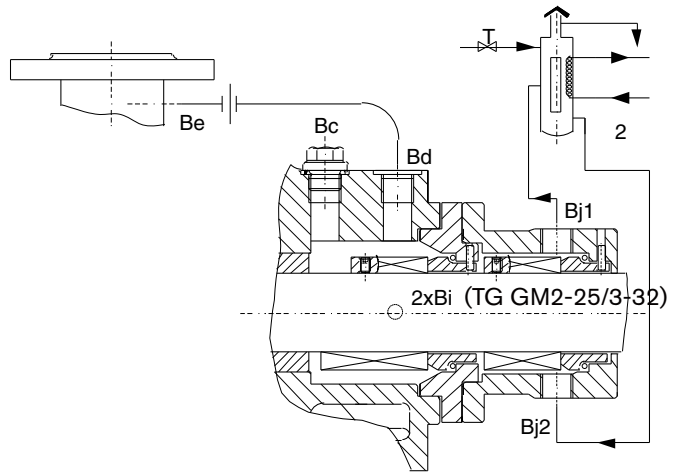
Jos tiivistekammiota ei ole kytketty, se toimii tiivisteiden vuotovahtina (vuoto akselin ensimmäisen tiivisteiden kautta). Tiivistekammio voidaan kytkeä putkeen, joka laskee vuodon pois. Kuivakäyntivaaran vuoksi kokoonpanoa suositellaan vain yhdelle mekaaniselle kasettitiivisteelle.

API plans 51, 62/ISO-koodit 08, 13 - Staattinen sulkuneste

(Mekaaninen kaksoistiiviste tandem GG, Yksi mekaaninen kasettitiiviste Cartex TN3 GCT, Yksi mekaaninen kasettitiiviste Cartex QN3 GCQ, Mekaaninen kaksoiskasettitiiviste Cartex DN3 GCD) Ulkoisesta lähteestä johdettu puhdas, ei-paineistettu sulkuaine (neste tai höyry) voidaan yhdistää pumppuun.

API plan 52/ISO-koodit 10, 03 – Kiertävä sulkuneste

Ulkoisesta lähteestä johdettu, kummankin akselitiivisteiden kautta kiertävä paineistamaton sulkuneste yhdistetään.



3.19.9 Asennusohjeet

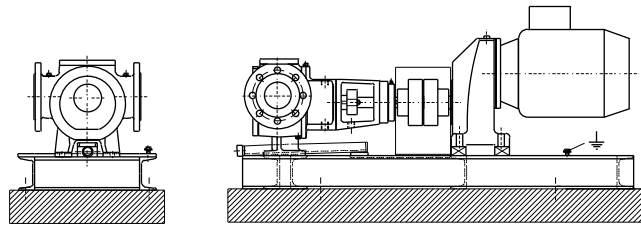
Kun toimitukseen kuuluu ainoastaan akselipumppu, jää käyttölaitteen hankkiminen käyttäjän vastuulle. Käyttäjän tulee tällöin hankkia myös kaikki tarpeelliset laitteet ja laitteistot, joiden avulla pumpun asentaminen ja käyttöönotto voidaan tehdä turvallisesti.

3.19.9.1 Pumppuyksikön kuljetus

- Ennen pumppuyksikön nostamista ja kuljettamista on varmistuttava siitä, että pakkaus on kyllin tukeva eikä pääse vahingoittumaan kuljetuksen aikana.
- Nostaminen tapahtuu kiinnittämällä nostokoukut pohjalevyyn tai runkoon. (Katso kappale 1.0.)

3.19.9.2 Pumppuyksikön pohja

Pumppuyksikkö tulee asentaa pohjalevyille tai runkoon, joka on tukevasti kiinni alustassaan. Pumpun ja sen käyttölaitteen oikean linjauksen kannalta tulee pumpun alustan olla kova, vaakasuora, tasainen sekä tärinätön. (Katso kappale 3.19.2.5).



3.19.9.3 Variaattorit, vaihteisto, vaihdemoottorit ja moottorit

Tutustu toimituksen mukana toimitettuun valmistajan käyttöoppaaseen. Mikäli käyttöopas ei tullut pumpun mukana, ota yhteyttä laitteen toimittajaan.

3.19.9.4 Sähkömoottori

- Ennen sähkömoottorin yhdistämistä sähköverkkoon on otettava selvää paikallisen sähköntoimittajan määräyksistä sekä EN 60204-1-standardista.
- Sähkömoottorien asennus on annettava ammattitaitoisen henkilökunnan tehtäväksi. Suojaa sähkökytkennät ja -johdot asianmukaisesti.

Virtakytkin

Asenna virtakytkin turvallisuussyistä mahdollisimman lähelle pumppuyksikköä. Maavuotokytkimen asentaminen on myös suositeltavaa. Asennettavien kytkinlaitteiden tulee noudattaa voimassaolevia määräyksiä standardin EN 60204-1 mukaisesti.

Moottorin ylikuormitussuoja

Moottorin ylikuormitukselta ja oikosuluilta suojaamiseksi on laitteeseen asennettava lämpö- tai lämpömagneettinen katkaisija. Säädä kytkin moottorin käyttämän nimellisivirran mukaisesti.

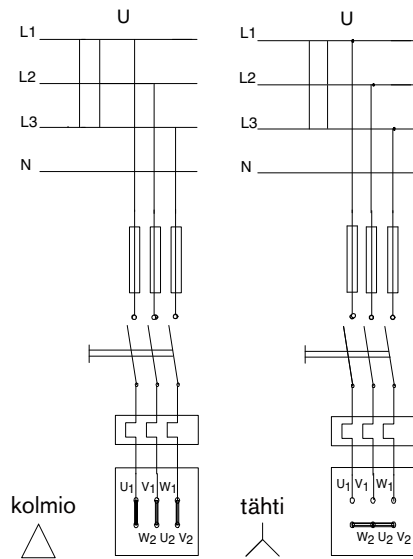
Kytkenä

- Älä käytä sähkömoottoreissa tähtikolmiokytkentää tämän edellyttämän korkean käynnistysmomentin tähden.
- Yksivaiheista vaihtovirtaa käytettäessä tulee moottorin käynnistysmomentin olla "vahvistetulla" käynnistysmomentilla.
- Varmista taajuudensäätömoottorien riittävän korkea käynnistysmomentti ja moottorin riittävä jäähdytys hitailla nopeuksilla. Asenna tarvittaessa koneellinen ilmanvaihto.



Ohjausjärjestelmien sähkölaitteet, -päätteet ja -komponentit saattavat pysähdyksissäkin olla jännitteellisiä. Niiden koskettaminen voi olla erittäin vaarallista, ja seurauksena voi olla vakava henkilövahinko tai korjaamaton aineellinen vahinko.

| Jännite | Moottori | |
|------------|-----------|--------|
| U (voltti) | 230/400 V | 400 V |
| 3 x 230 V | kolmio | – |
| 3 x 400 V | tähti | kolmio |



3.19.9.5 Polttomoottorit



Kun pumppuyksikön käyttölaitteena on polttomoottori, tutustu moottorin mukana toimitettuun käyttöohjeeseen. Mikäli käyttöopas ei tullut pumpun mukana, ota yhteyttä laitteen toimittajaan. Polttomoottorien suhteen on poikkeuksetta noudatettava seuraavia ohjeita:

- Paikallisten turvallisuusmääräysten mukaisuus
- Pakokaasut on johdettava pois hengitysilmasta
- Käynnistimen tulee vapautua automaattisesti moottorin käynnistyttyä
- Moottorin esisäädettyä maksimikierroslukua ei voida muuttaa
- Öljynpinnan korkeus on tarkistettava ennen moottorin käynnistämistä

Huom.

- Moottoria ei tule käyttää suljetussa tilassa
- Polttoainetta ei saa lisätä moottorin käydessä

3.19.9.6 Akselin kytkin

Sisähammaspyöräpumppujen käynnistysmomentin on oltava melko korkea. Käynnin aikana ilmenee iskukuormia, jotka johtuvat hammaspyöräpumppun toimintaperiaatteesta. Valitse tästä syystä kytkin, jonka vääntömomentti on 1,5-kertainen suositeltuun normaaliin tasaiseen kuormitukseen nähden.

Kohdistus

Kokonaisten yksiköiden pumppu ja moottorin akseli on kohdistettu tehtaalla. Pumppuyksikön asennuksen jälkeen, pumpun ja moottorin akselin kohdistus on tarkistettava ja kohdistettava tarvittaessa uudelleen.

Hihnakäyttö

Hihnakäytöt lisäävät akselin päähän ja laakereihin kohdistuvaa kuormitusta. Tästä syystä on akselin maksimikuormitukselle, viskositeetille, pumppauspaineelle ja nopeudelle asetettava tiettyjä rajoituksia.

3.19.9.7 Liikkuvien osien suojaaminen



Ennen pumpun käyttöönottoa on kytkimen tai hihnakäytön ympärille asennettava suojaus. Tämän suojuksen on oltava EN 953 -muotoilu- ja rakennestandardien mukainen.



Yli 100°C:ssa toimivien pumppujen kohdalla on tarkistettava, että ilma viilentää riittävästi laakeripukkia ja laakeria. Laakeripukin aukkoja ei saa peittää suojuksin, mikäli pyörivissä osissa ei ole vaaratilanteita aiheuttavia ulkonevia osia (kiiloja tai kiilan uria) (katso prEN809). Tämä helpottaa akseliivisteiden tarkastus- ja huoltotoimenpiteitä.

3.19.9.8 Sähkökuumennus

Jos asiakkaalle toimitetaan pelkkä akselipumppu tai pumppuyksikkö, jossa on vain kuumennuspatruunat sähkökuumennusta varten (toisin sanoen ei sähkökuumentimen käyttöpaneelia), käyttäjän vastuulle jää kuumennuspatruunan kytkeminen sähköverkkoon (110 V tai 230 V).

Suosittelimme kuumennuspatruunan liittämistä elektroniseen tai sähköiseen tehonsäätölaitteeseen, jossa on kasettikuumentimien välittömään läheisyyteen sijoitettu lämpötila-anturi. Jotta moottori ei käynnistyisi ennen kuin pumppu on saavuttanut vaaditun lämpötilan, suosittelemme tämän elektronisen tai sähköisen tehonsäätölaitteen yhdistämistä moottorin virtapiiriin.

Jos kuumennuspatruunoissa ei ole erillistä maadoitusjohdinta, asennuksessa on oltava turvallinen maadoitus.

Älä käytä kuumennuspatruunoita suuremmalla kuin kuumentimeen merkityllä jännitteellä. Asenna vaaratilanteiden välttämiseksi riittävän kokoiset sulakkeet/katkaisijat.

Älä kierrä tai kiedo sähköjohtoja. Jos johtoja on pakko taivuttaa, tue ne kunnolla, jotta ne eivät kiertyisi tai murtuisi päätekohtassaan. Vältä myös teipin käyttöä kohdassa, jossa johdot tulevat esiin kuumennuspatruunasta. Joidenkin teippien liima saattaa pilata kuumennuspatruunan ja lyhentää sen käyttöikää.

Ennen kuumennuspatruunoiden yhdistämistä sähköverkkoon on otettava selvää paikallisen sähkötoimittajan määräyksistä sekä EN 60204-1-standardista. Anna sähkölaitteiden asentaminen ammattitaitoisen henkilökunnan tehtäväksi ja huolehdi siitä, ettei sähköliitännöille ja -johdoille pääse tapahtumaan vahinkoa.

Kuumennuspatruunat saattavat kuumentua erittäin kuumiksi. Siksi on huolehdittava erittäin tarkasti siitä, että patruunat eivät pääse kontaktiin herkästi syttyvien aineiden kanssa. Palonarat aineet on pidettävä niin etäällä, ettei kuumuus pääse vaikuttamaan niihin.

3.20 Käynnistyohjeet

3.20.1 Yleistä

Pumppu voidaan ottaa käyttöön, kun kaikki kappaleessa 3.19 Asennus kuvatut toimenpiteet on suoritettu.

- **Ennen käyttöönottoa käytöstä vastaavien henkilöiden on perehdyttävä täydellisesti pumpun/pumppuyksikön toimintaan ja sitä koskeviin turvaohjeisiin. Tämän ohjekirjan tulee olla aina vastaavan henkilökunnan käytettävissä.**
- **Pumppu tai pumppuyksikkö tulee tarkistaa silmämääräisesti ennen käyttöönottoa. Vauriot tai odottamattomat muutokset tulee välittömästi ilmoittaa tehtaan vastuhenkilöille.**

3.20.2 Pumpun puhdistaminen

Pumpun sisällä saattaa olla testausvaiheesta ja laakeriholkkien alkuperäisvoitelusta peräisin olevaa mineraaliöljyä. Mikäli öljy ei saa päästä kosketuksiin pumpattavan nesteen kanssa, tulee pumppu tätä ennen puhdistaa huolellisesti. Toimi kappaleessa 3.22.2.8 Nesteen tyhjentäminen esitettyjen ohjeiden mukaan.

3.20.2.1 Imuputken puhdistaminen

Ennen kuin TG -pumppu otetaan ensimmäistä kertaa käyttöön, on imuputki puhdistettava huolellisesti.

Älä käytä pumppua. TG -pumppu ei ole tarkoitettu epäpuhtaiden, matalaviskoosisten nesteiden pumppaamiseen.

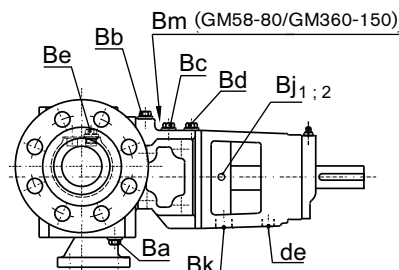
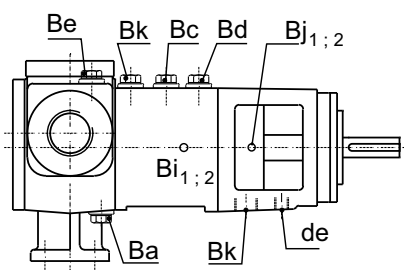
3.20.3 Ilmaaminen ja täyttäminen

Pumpun kunnollisen toiminnan varmistamiseksi se on ilmattava ja täytettävä pumpattavalla nesteellä ennen ensimmäistä käynnistystä:

- Avaa täyttönipat Bb, Bc, Be ja Bd.
Täytä pumppu pumpattavalla nesteellä.
Samalla pumppu ilmautuu.
- Kiristä täyttönipat.
- Kun TG-pumppu otetaan ensimmäistä kertaa käyttöön tai kun siihen asennetaan uusia tiivisteitä, tiivisteiden kiinnityspultit on kiristettävä uudelleen 3 - 4 päivän kuluttua (Katso lisätietoa kiristysmomenteista kappaleesta 3.22.3.1).



Pumpun täyttäminen



3.20.4 Tarkistusluettelo - ensimmäinen käynnistys

Kun pumppu on perusteellisesti huollettu tai kun se otetaan käyttöön ensimmäistä kertaa (ensimmäinen käynnistys), tulee seuraavat seikat ottaa huomioon:

Imu- ja poistoputki

- Imu- ja poistoputket ovat puhtaat.
- On tarkistettu, että imu- ja poistoputkissa ei ole vuotoja.
- Imuputki on suojattu hyvin, jotta vieraita aineita ei pääse sisään.

Ominaisuudet

- Pumppuyksikön ja varoventtiilin ominaisuudet on tarkistettava (pumpputyypin – katso tyyppikilpi, kierrosluku (RPM), käyttöpaino, hyötäteho, toimintalämpötila, pyörimissuunta, NPSHr jne.).

Sähköasennustyöt

- Sähköasennustyöt on tehty voimassa olevia määräyksiä noudattaen.
- Moottorin jännite ja verkkojännite vastaavat toisiaan. Tarkista kytkennät.
- Varmista, että käynnistysmomentti on riittävän korkea (tähti-kolmio käynnistystä ei käytetä).
- Moottorin suojukset on säädetty asianmukaisesti.
- Moottorin ja pumpun pyörimissuunnat vastaavat toisiaan.
- Moottorin pyörimissuunta (yksiköstä riippumaton) on tarkistettu.

Varoventtiili

- Varoventtiili on asennettu (pumppuun tai putkistoon).
- Varoventtiili on sijoitettu asianmukaisesti. Varoventtiilin virtausuunta vastaa imu- ja poistoputkia.
- Mikäli pumppua käytetään molempiin suuntiin, varmista, että kaksoisvaroventtiili on asennettu.
- Varoventtiilin avautumispaine on tarkistettu (katso tyyppikilpi).

Vaipat

- Vaipat on asennettu paikoilleen.
- Lämmitys- tai jäähdytysnesteen maksimipaine- ja lämpötila on tarkistettu.
- Lämmitys- tai jäähdytysnestesäiliö on asennettu ja siihen liittyvät kytkennät on tehty.
- Asennustyö on suoritettu turvallisuusohjeita noudattaen.

Akselin tiiviste

- Lämmitys- tai jäähdytyskierto on tarkistettu vuotojen varalta.
- Huuhtelu- tai sulkunesteen paine, lämpötila, laatu ja liitännät on tarkistettu.
- Jos mekaaninen kaksoistiiviste on asennettu seläkkäin-kokoonpanolla, on puskuriliuos paineistettava ennen pumpun käynnistämistä.

Käyttö

- Pumpun, moottorin ja mm. vaihteiston linjaus on tarkistettu.

Suojukset



- Kaikki suojukset ja turvalaitteet (kytkin, pyörivät osat, voimakkaasti kuumenevat osat) ovat paikallaan ja toiminnassa.



- Jos pumppu mahdollisesti saavuttaa 60°C:een käyttölämpötilan, on riittävien suojusten oltava paikallaan estämässä satunnaista kosketusta kuumiin kohtiin.

3.20.5 Käynnistys

Kun pumppu on määrä ottaa käyttöön, on tarkistettava seuraavat kohdat:

- Pumppu on täynnä nestettä.
- Pumppu on asianmukaisesti esilämmitetty.
- Sulkunestettä on käytettävissä. Pääseekö sulkuneste virtaamaan vapaasti? (**Huomio: Mikäli kyseessä on GD-rakenne, onko tiiviste paineistettu?**)
- Imu- ja painepuolen venttiilit ovat täysin auki.
- Käynnistä pumppu hetkeksi ja tarkista moottorin pyörimissuunta.
- Käynnistä pumppu ja varmista imuteho (imupaine).
- Pumpun kierrosnopeus on tarkistettu.
- Poisto- ja imuputket sekä tiiviste on tarkistettu vuotojen varalta.
- Pumpun asianmukainen toiminta on varmistettu.
- Mikäli (PO- ja PQ-versioiden) akselitiiviste vuotaa liikaa, säädä (kirstä) holkkia.

3.20.6 Sammuttaminen

Kun pumppu on määrä pysäyttää, on tarkistettava seuraavat kohdat:

- Sammuta moottori.
- Sulje oheisputkistot (lämmitys- tai jäähdytyspiiri, huuhtelu- tai sulkunestepiiri).
- Mikäli nesteen jähmettymistä on vältettävä, puhdista pumppu nesteen ollessa vielä juoksevaa.

Katso myös kappale 3.22 Huolto-ohjeet

Huom! Nesteen virtaaminen poistoputkesta takaisin pumppuun saattaa pyörittää pumppua vastakkaiseen suuntaan. Tämä on vältettävissä sulkemalla poistoputken venttiili pumpun pysähtyessä.

3.20.7 Epänormaali toiminta

Huom! Pumpun käyttö on lopetettava välittömästi, jos sen toiminnassa ilmenee jotakin epänormaalia. Ilmoita asiasta vastuulliselle henkilökunnalle.

- Ongelman aiheuttaja on löydettävä ja tilanne korjattava ennen kuin pumppu käynnistetään uudelleen.

3.21 Vianetsintä

| Oire | Syy | Korjaus | |
|--|---|---|---|
| Ei virtausta Pumppu ei ime | Imukorkeus liian suuri | 1 <ul style="list-style-type: none"> Vähennä pumpun ja imusäiliön korkeuseroa. Asenna läpimitaltaan suurempi imuputki. Vähennä imuputken pituutta ja liitäntöjä (käytä mahdollisimman vähän kulma- ja muita liitäntöjä). Katso myös kappale 3.19 Asennus. | |
| | | 2 <ul style="list-style-type: none"> Korjaa vuoto. | |
| | | 3 <ul style="list-style-type: none"> Lisää pumpun nopeutta ja pienennä aksiaalivällystä. (Katso myös kappale 3.22 Huolto-ohjeet). | |
| | Imuputkeen pääsee ilmaa | 4 <ul style="list-style-type: none"> Puhdista imuputken siivilä tai suodatin. | |
| | Erittäin alhainen viskositeetti | 5 <ul style="list-style-type: none"> Asenna pumpun pesä oikein. Katso myös kappale 3.19 Asennus. | |
| | Imuputken siivilä tai suodatin on tukossa | 6 <ul style="list-style-type: none"> Vaihda kolmivaiheisten moottorien 2 vaihetta. Vaihda imu- ja poistoaukot (Huomio! Tarkista varoventtiilin sijainti). | |
| Pumppu hidastuu tai virtaus on epäsäännöllinen | Imusäiliön pinta laskee liian alas | 7 <ul style="list-style-type: none"> Lisää nesteen syöttöä. Asenna pintakytkin. | |
| | Pumppausteho liian suuri | 8 <ul style="list-style-type: none"> Alenna pumpun kierroksia tai asenna pienempi pumppu. Asenna järjestelmään ohituslinja ja takaiskuventtiili.. | |
| | Pumppu imee ilmaa | 9 <ul style="list-style-type: none"> Korjaa imuputken vuoto. Tarkista tai vaihda akselitiiviste. Tarkista tai asenna akselitiivisten sulkujärjestelmä. Yhdistä nippa Bb pumpun poistoputkeen, niin tiivistekotelon paine lisääntyy. | |
| | Kavitaatio | 10 <ul style="list-style-type: none"> Säädä pumpun ja imusäiliön nestepinnat lähemmäksi toisiaan. Asenna läpimitaltaan suurempi imuputki. Lyhennä ja yksinkertaista imuputkea (käytä mahdollisimman vähän kulma- ja muita liitäntöjä) Katso myös kappale 3.19 Asennus. | |
| | Neste pumpun sisällä höyrystyy (esim. kuumenemalla) | 11 <ul style="list-style-type: none"> Tarkista lämpötila. Tarkista nesteen höyrynpaine. Vähennä pumpun kierroksia. Asenna tarvittaessa suurempi pumppu. | |
| Kapasiteetti ei riitä. | Pumpun kierrokset liian alhaiset | 12 <ul style="list-style-type: none"> Lisää pumpun kierroksia. Huomio! Älä ylitä maksimikierroksia ja tarkista NPSHr. | |
| | Pumppu imee ilmaa | 13 <ul style="list-style-type: none"> Korjaa imuputken vuoto. Tarkista tai vaihda akselitiiviste. Tarkista/asenna akselin tiivisteeseen sulku. Yhdistä nippa Bb pumpun poistoputkeen, niin tiivistekotelon paine lisääntyy. | |
| | | Kavitaatio | 14 <ul style="list-style-type: none"> Säädä pumpun ja imusäiliön nestepinnat lähemmäksi toisiaan. Asenna läpimitaltaan suurempi imuputki. Lyhennä ja yksinkertaista imuputkea (käytä mahdollisimman vähän kulma- ja muita liitäntöjä) Katso myös kappale 3.19 Asennus. |
| | | | Vastapaine on liian korkea |
| | Varoventtiili on säädetty liian alas | 16 <ul style="list-style-type: none"> Korjaa paineensäätö. | |

| Oire | Syy | Korjaus | |
|--|---|---|---|
| Kapasiteetti ei riitä. | Liian alhainen viskositeetti | 17 <ul style="list-style-type: none"> Lisää pumpun kierroksia. Huomio! Älä ylitä maksimikierroksia ja tarkista NPSHr. Asenna tarvittaessa suurempi pumppu. Jos pumppu kuumennetaan kuumennusvaipoilla tai sähkökuumentimella, alenna kuumennuksen syöttöä. | |
| | Aksiaalivälitys | 18 <ul style="list-style-type: none"> Tarkista aksiaalivälitys ja korjaa tarvittaessa. Katso kappale 3.22 Huolto-ohjeet. | |
| | Avoin kaasuvuoto | 19 <ul style="list-style-type: none"> Lisää pumpun kierroksia. Huomio! Älä ylitä maksimikierroksia ja tarkista NPSHr. Asenna suurempi pumppu. | |
| Pumppu käy liian äänekkäästi. | Pumppun käy liian suurilla kierroksilla. | 20 <ul style="list-style-type: none"> Vähennä pumpun kierroksia. Asenna tarvittaessa suurempi pumppu. | |
| | Kavitaatio | 21 <ul style="list-style-type: none"> Säädä pumpun ja imusäiliön nestepinnat lähemmäksi toisiaan. Asenna läpimitaltaan suurempi imuputki. Lyhennä ja yksinkertaista imuputkea (käytä mahdollisimman vähän kulma- ja muita liitäntöjä) Katso myös kappale 3.19 Asennus. | |
| | | 22 <ul style="list-style-type: none"> Asenna läpimitaltaan suurempi putki. Vähennä käyttöpainetta. Tarkista oheisjärjestelmät (mm. suodatin, lämmönsiirrin). | |
| | Vastapaine on liian korkea | 22 <ul style="list-style-type: none"> Asenna läpimitaltaan suurempi putki. Vähennä käyttöpainetta. Tarkista oheisjärjestelmät (mm. suodatin, lämmönsiirrin). | |
| | Kytkimen linjausvirhe | 23 <ul style="list-style-type: none"> Tarkista ja korjaa linjaus. Katso myös kappale 3.19 Asennus. | |
| | Pohjalevy tai putkisto tärisee | 24 <ul style="list-style-type: none"> Asenna raskaampi pohjalevy ja/tai kiinnitä pohjalevy/putkisto paremmin. | |
| | Kuulalaakerit ovat vahingoittuneet tai kuluneet | 25 <ul style="list-style-type: none"> Vaihda kuulalaakerit. | |
| Pumppu kuluttaa liian paljon virtaa tai kuumenee | Pumppun käy liian suurilla kierroksilla. | 26 <ul style="list-style-type: none"> Vähennä pumpun kierroksia. Asenna tarvittaessa suurempi pumppu. | |
| | Poksitiiviste on liian tiukalla. | 27 <ul style="list-style-type: none"> Tarkista tai vaihda poksiiviste. | |
| | Kytkimen linjausvirhe | 28 <ul style="list-style-type: none"> Tarkista ja korjaa linjaus. Katso myös kappale 3.19 Asennus. | |
| | Liian korkea viskositeetti | 29 <ul style="list-style-type: none"> Suurena aksiaalivälystä. Katso kappale 3.22 Huolto-ohjeet. Lämmitä pumppua. Vähennä pumpun kierroksia. Asenna läpimitaltaan suurempi poistoputki. | |
| Nopea kuluminen | | 30 <ul style="list-style-type: none"> Asenna läpimitaltaan suurempi putki. Vähennä käyttöpainetta. Tarkista oheisjärjestelmät (mm. suodatin, lämmönsiirrin). | |
| | | Nesteen joukossa on kiinteää ainetta | 31 <ul style="list-style-type: none"> Suodata neste. |
| Pumppu käy kuivana | 32 <ul style="list-style-type: none"> Lisää nesteen syöttöä. Asenna pintakytkin tai kuivakäyntisuoja. Kuumenna nestettä. Pysäytä tai vähennä ilmanottoa. | | |
| | | Korroosio | 33 <ul style="list-style-type: none"> Vaihda pumpun materiaaleja tai sovelluksen parametrejä. |
| | | Moottori on ylikuormittunut | 34 <ul style="list-style-type: none"> Asenna läpimitaltaan suurempi putki. Vähennä käyttöpainetta. Tarkista oheisjärjestelmät (mm. suodatin, lämmönsiirrin). |
| Poksitiiviste on liian tiukalla. | 35 <ul style="list-style-type: none"> Tarkista tai vaihda poksiiviste. | | |
| Liian korkea viskositeetti | 36 <ul style="list-style-type: none"> Suurena aksiaalivälystä. Katso kappale 3.22 Huolto-ohjeet. Lämmitä pumppua. Vähennä pumpun kierroksia. Asenna läpimitaltaan suurempi poistoputki. | | |
| | Pumppu vuotaa | 37 <ul style="list-style-type: none"> Tarkista tai vaihda poksiiviste. | |
| | | Mekaaninen tiiviste vuotaa | 38 <ul style="list-style-type: none"> Vaihda mekaaninen tiiviste. |

| Oire | Syy | Korjaus |
|------------------------------------|------------------------------------|---|
| Mekaaninen tiiviste kuluu nopeasti | Liian korkea viskositeetti | 39 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lämmitä pumppua. ▪ Asenna mekaaninen kaksoistiiviste. |
| | Huono ilmanpoisto/kuivakäynti | 40 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Täytä pumppu esteellä. ▪ Tarkista ylipaineventtiili tai yläkansi. |
| | Liian korkea lämpötila | 41 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alenna lämpötilaa. ▪ Asenna sopiva mekaaninen tiiviste. |
| | Liian pitkä syöttöaika/kuivakäynti | 42 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pienennä imulinjaa. ▪ Asenna järjestelmään asianmukainen kuivakäyntisuoja. ▪ Tarkista mekaanisen tiivisteiden suurin sallittu kuivakäyntiaika. |
| | Neste on hankaavaa. | 43 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Suodata tai neutraloi neste. ▪ Asenna mekaaninen kaksoistiiviste, jonka tiivistyspinnat ovat kovat ja joka käyttää sulkunestettä. |

Huom! Jos oireet jatkuvat, pumpun käyttö on lopetettava välittömästi. Ilmoita asiasta paikalliselle jälleenmyyjälle.

3.21.1 Uudelleenkäyttö- ja hävittämisohjeet

3.21.1.1 Uudelleenkäyttö

Ennen pumpun uudelleenkäyttöä tai käytöstä poistamista sisäosat on tyhjennettävä ja puhdistettava täydellisesti.



Huom! Silloin on huolehdittava asianmukaisista turvaohjeista ja ympäristöä säästävistä menetelmistä. Nesteet on poistettava pumpusta ja toimenpiteitä suorittavien henkilöiden on käytettävä asianmukaista paikallisten määräysten mukaista suojavarustusta.

3.21.1.2 Hävittäminen

Ennen pumpun hävittämistä se on tyhjennettävä perusteellisesti. Toimi paikallisten määräysten mukaisesti.

Jos mahdollista, pura tuote ja ohjaa sen osat kierrätykseen.

3.22 Huolto-ohjeet

3.22.1 Yleistä

Tämä kappale käsittelee ainoastaan toimenpiteitä, jotka kuuluvat normaaliin huoltotoimintaan ja jotka voidaan suorittaa pumppua siirtämättä.

Mikäli pumppu tarvitsee muuta huoltoa tai on korjattava, ota yhteyttä jälleenmyyjään.

- Riittämätön, väärin suoritettu ja/tai epäsäännöllinen huolto saattavat johtaa pumpun toimintahäiriöihin, korkeisiin korjauskustannuksiin ja pitkiin seisokkeihin. Siksi kehotamme toimimaan huolellisesti tässä kappaleessa esitettyjen ohjeiden mukaisesti.

Huoltotoimien, kuten tarkistusten, ennaltaehkäisevän huollon tai asennuksen purkamisen yhteydessä on aina toimittava tässä kuvatulla tavalla.



Näiden ohjeiden tai varoitusten noudattamatta jättäminen saattaa olla vaarallista käyttäjälle ja/tai vahingoittaa vakavasti pumppua/pumppuryhmää.



- Huoltotoimenpiteet saa suorittaa ainoastaan ammattitaitoinen henkilökunta. Käytä aina asianmukaista suojavarustusta, joka suojaa korkeita lämpötiloja ja/tai haitallisia ja syövyttäviä aineita vastaan. Henkilökunnan on aina luettava koko käyttöohje ja erityisen huolellisesti kohdat, joissa käsitellään meneillään olevaa työtä.



- SPX ei ole vastuussa näiden ohjeiden noudattamatta jättämisestä aiheutuvista onnettomuuksista tai vahingoista.

3.22.2 Esivalmistelut

3.22.2.1 Ympäristö (käyttöpaikka)

Eräät pumpun osat on sovitettu pieniin toleransseihin tai ovat muuten alttiita vaurioitumaan, mistä syystä ympäristö on siivottava ennen käyttöpaikalla tapahtuvia huoltotoimenpiteitä.

3.22.2.2 Työvälineet

Huolto- ja korjaustöissä tulee käyttää ainoastaan asianmukaisia ja hyvässä kunnossa olevia työvälineitä. Käsittele niitä asiallisesti.

3.22.2.3 Sammuttaminen

Ennen huolto- ja tarkastustoimenpiteiden aloittamista on pumpun käyttö lopetettava. Pumpun tai pumppuyksikön paineen on annettava täysin purkautua. Sikäli kun pumpattavan nesteen kannalta mahdollista, anna pumpun jäähtyä ympäristön lämpötilaan.

3.22.2.4 Moottorin varmistaminen

Varmista, ettei pumpun moottori pääse käynnistymään huolto- ja tarkastustöiden aikana. Tämä on huomioitava erityisesti etäältä käynnistettävien sähkömoottoreiden tapauksessa.

Toimi seuraavien ohjeiden mukaisesti:

- Käännä pumpun katkaisija asentoon "off".
- Sammuta pumppu ohjauskotelosta.
- Varmista ohjauskotelo tai laita sen yhteyteen varoitusmerkki.
- Poista sulakkeet.
- Älä irrota kytkimen suojusta ennen kuin pumppu on täysin pysähtynyt.

3.22.2.5 Varastointi

Mikäli pumppu poistetaan käytöstä pitemmäksi ajaksi:

- Ensin tyhjennä pumppu.
- Tämän jälkeen käsittele pumppu sisältä VG46-mineraaliöljyllä tai muulla suojaavalla nesteellä.
- Varastoinnin aikana pumppu on käynnistettävä hetkeksi tai akselia on pyöritettävä täysi kierros viikoittain. Tämä avulla varmistetaan, että akseli on kauttaaltaan suojaöljyn peitossa.

3.22.2.6 Ulkopinnan puhdistaminen

- Pidä pumpun ulkopinta mahdollisimman puhtaana. Se helpottaa tarkistamista, pumpun merkinnät pysyvät nähtävissä eivätkä voitelunipat pääse unohtumaan.
- Varmista, etteivät käytetyt puhdistusaineet pääse kosketuksiin kuulalaakerien kanssa. Peitä kaikki nesteiltä suojattavat osat. Puhdistusaineet eivät saa joutua kosketuksiin kestovoideltujen laakerien kumitiivisteiden kanssa. Älä koskaan suihkuta pumpun kuumiin osiin vettä, sillä jotkin komponentit saattavat haljeta yhtäkkisen jäähtymisen seurauksena, ja pumpattava neste saattaa purkautua ympäristöön.

3.22.2.7 Sähköasennustyöt

- Sähköasennuksen huollon saa suorittaa vain koulutettu ja pätevä henkilökunta ja vasta, kun laitteesta on sammutettu virta. Noudata huolellisesti kansallisia turvallisuusmääräyksiä.
Toimi kyseisten määräysten mukaan myös siinä tapauksessa, että laite on töiden takia kytketty verkkovirtaan.
- Tarkista, onko sähkölaitteet suojattu riittävästi. Esimerkiksi IP54 merkitsee suojausta pölyä ja vesiroiskeita, mutta ei vesisuihkuja vastaan. EN 60529. Puhdista sähkölaitteet asianmukaista menetelmää käyttäen.
- Vaihda vialliset sulakkeet ainoastaan vastaaviin alkuperäissulakkeisiin.
- Jokaisen huoltojakson jälkeen on tarkistettava silmämääräisesti sähköasennuksen komponenttien kunto ja vaihdettava ne tarvittaessa uusiin.

3.22.2.8 Nesteen poistaminen

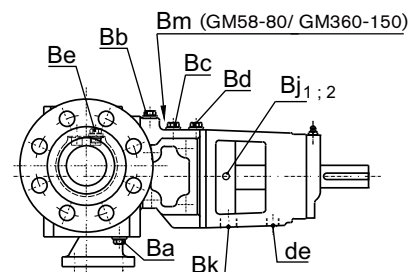
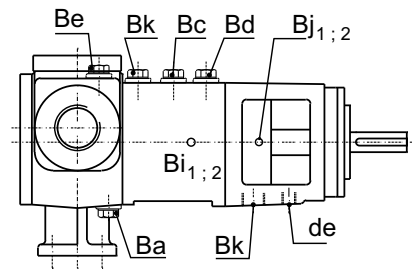
- Sulje paine- ja imuputki mahdollisimman läheltä pumpua.
- Mikäli pumpattava neste ei jähmety, anna pumpun jäähtyä ympäristön lämpötilaan ennen tyhjentämistä.
- Ympäristön lämpötilassa jähmettyvät tai hyvin viskoosisiksi muuttuvat nesteet on paras tyhjentää pumpusta ennen pumpun sammuttamista. Tämä tapahtuu erottamalla ne putkistosta. Käytä aina suojalaseja ja -hansikkaita.



- Käytä suojakypärää. Pumpusta saattaa ruiskuta nestettä.
- Avaa ilmanpoistoyhteet Be, Bb, Bc, Bd.
- Mikäli tyhjennysputkea ei ole, varmista, ettei neste pääse vuotamaan ympäristöön.
- Avaa pumpun pesän pohjassa oleva tyhjennystulppa Ba.
- Anna nesteen tyhjentyä painovoiman avulla.
- Tyhjennä pumpun sisukset huuhtelu- tai puhdistusnesteellä yhdistämällä tyhjennysjärjestelmä seuraaviin imuaukkoihin:

- Ba, Be: syrjäytysosa
- Ba, Bb: roottorin takana oleva tila
- Ba, Bd: umpilaakerin ja 1. mekaanisen tiivisteiden takaosa, jos akselin tiivistystyyppi on GS, GG tai GC.
- Ba, Bc: umpilaakerin ja mekaanisen tiivisteiden etuosa, jos akselin tiivistystyyppi on GD.
- Bc, Bd: tiivistealue ja öljyrenkas, mikäli akselin tiivistystyyppi on PQ

- Laita tulpat takaisin paikoilleen ja sulje mahdolliset venttiilit.



3.22.2.9 Nestekierrot

- Anna paineen poistua vaippojen ja lisänestekiertojen sisältä.
- Irrota vaippojen ja huuhtelu- tai sulkunestekiertojen yhteet.
- Puhdista vaipat ja nestekiertojärjestelmät tarvittaessa paineilmalla.
- Estä nesteiden tai lämpö-öljyn pääsy ympäristöön.

3.22.2.10 Sähkökuumennus

Jos käytössä on sähkökuumennus (kuumennuspatruunat), tarkista, että sähkökuumennus on sammutettu ja että kuumennuspatruunat on jäähdytetty.

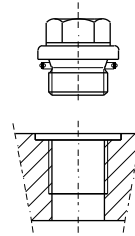
3.22.3 Erikoisosat

3.22.3.1 Mutterit ja pultit

Vaurioituneet mutterit ja pultit tai kierteiltään vioittuneet osat on poistettava ja vaihdettava mahdollisimman nopeasti vastaaviin kireysluokkiin kuuluviin osiin.

- Kiristämiseen on syytä käyttää momenttiavainta.
- Katso kiristysmomentit oheisesta taulukosta.

| Pultti | Ma (Nm) 8,8 / A4 | Laipallinen tulppa ja tasotiiviste | Ma (Nm) |
|--------|---------------------|--|---------|
| M6 | 10 | G 1/4 | 20 |
| M8 | 25 | G 1/2 | 50 |
| M10 | 51 | G 3/4 | 80 |
| M12 | 87 | G 1 | 140 |
| M16 | 215 | G 1 1/4 | 250 |
| M20 | 430 | | |
| M24 | 740 | | |
| M30 | 1500 | | |



Laipallinen tulppa ja joustava aluslaatta

3.22.3.2 Muovi- tai kumiosat

- Älä altista kumisia tai muovisia komponentteja (kaapeleita, letkuja, tiivisteitä) öljylle, liuotteille, puhdistusaineille tai muille kemikaaleille, paitsi jos ne ovat yhteensopivia.
- Vaihda kyseiset osat uusiin, mikäli niissä näkyy laajenemisen, kutistumisen, kovettumisen tai muiden vaurioiden merkkejä.

3.22.3.3 Tasotiivisteet

- Vaihda tasotiivisteet aina uusiin.
- Käytä tulppien tasotiivisteinä ja joustavina aluslaattoina aina SPX:n alkuperäisiä varaosia.

3.22.3.4 Suodatin tai pumpun siivilä

Imuputken pohjassa olevat suodattimet ja pumpun siivilät on puhdistettava säännöllisesti.

Huom! Imuputken tukkeutunut suodatin saattaa pudottaa imupaineen liian alas. Poistoputken tukkeutunut suodatin saattaa nostaa poistopainetta.

3.22.3.5 Liukulaakerit

TG GM2-25- ja TG GM3-32 -pumpuissa on kestopoidellut 2RS-kuulalaakerit. Ne eivät tarvitse määräaikaierasvausta.

Pumppukoosta TG GM6-40 lähtien pumpuissa on kuulalaakerit, jotka voidaan rasvata määräajoin laakerin kannessa olevan voitelunipan kautta. Tavallinen "yleisrasva" (NLGI-2-luokan mukainen) on käyttökelpoista 120°C lämpötilaan saakka.

Suosittelvat rasvat (kysy myös toimittajalta)

| Toimittaja | NLGI-2 | NLGI-3 |
|------------|----------------------|-------------------|
| BP | LS2 | LS3 |
| Chevron | Polyurea EP grease-2 | |
| Esso | BEACON 2 * | BEACON 3 |
| BEACON | EP2 (*) | UNIREX N3 * |
| Fina | LICAL EP2 | CERAN HV |
| | MARSON L2 | |
| Gulf | Crown Grease No.2 | Crown Grease No.3 |

| Toimittaja | NLGI-2 | NLGI-3 |
|------------|---------------|------------------|
| Mobil | Mobilux EP2 | |
| SKF | LGMT2 | LGMT3 |
| | | LGHQ3 (*) |
| Shell | ALVANIA R2 | ALVANIA R3 |
| | | DARINA GREASE R2 |
| Texaco | Multifak EP-2 | |
| Total | MULTIS EP-22 | |

* SPX suosittamat voiteluaineet.

Tätä korkeammissa lämpötiloissa tulee tavanomaisen rasvan sijaan käyttää NLGI-3-luokan mukaista kuumankestävää rasvaa. Kyseinen rasva sopii tuotteesta riippuen 150°C:een tai 180°C:een lämpötiloille.

Mikäli pumppu joutuu toimintaympäristössään alttiiksi erittäin korkeille tai matalille lämpötiloille, tulee oikea voiteluaine valita ja asianmukainen voiteluväli määrittää yhdessä voiteluaineiden toimittajan kanssa.

Älä sekoita erityyppisiä tai eri valmistajien rasvoja keskenään. Sekoitettut rasvat saattavat aiheuttaa vakavaa vahinkoa. Ota yhteyttä paikalliseen voiteluaineiden toimittajaan.

Uudelleenvoitelu

- Pumppukoosta TG GM6-40 alkaen kuulalaakerit on voideltava rasvanipan kautta aina 5000 tunnin käytön jälkeen tai kerran vuodessa sen mukaan, kumpi ehto täyttyy ensin.
- Käytä asteeltaan asianmukaista rasvaa (katso 3.22.3.5). Älä täytä liikaa (katso alla oleva taulukko).

| TG GM-pumppu | Laakerityyppi | Rasvamäärä (grammaa) |
|--------------|----------------------|----------------------|
| 2-25 | 3302-2RS | Ei uudelleenvoitelua |
| 3-32 | 3302-2RS | Ei uudelleenvoitelua |
| 6-40 | 3204 tai 5204A | 5 |
| 15-50 | 3206 tai 5206A | 10 |
| 23-65 | 3206 tai 5206A | 10 |
| 58-80 | 3307 tai 5307A | 15 |
| 86-100 | 3308 tai 5308A | 20 |
| 185-125 | 3310 tai 5310A | 25 |
| 360-150 | 7312 BECBJ parittain | 40 |

Kuulalaakerityyppi 2RS on kestopoideltu, eikä sitä tarvitse voidella uudelleen.

Sekä ISO 3000:ta että amerikkalaista AFBMA 5000:ta voidaan käyttää, ja niiden mitat ovat samat.

- Liukulaakerit tulee puhdistaa aina neljännen uudelleenvoitelukerran jälkeen. Vaihda rasva uuteen tai vaihda liukulaakerit uusiin.
- Korkeissa lämpötiloissa toimivat liukulaakerit tulee voidella uudelleen 500 - 1000 käyttötunnin jälkeen:
 - käyttölämpötilan ollessa > 90°C käytettävän rasvan on oltava NLGI-2-luokkaa
 - käyttölämpötilan ollessa > 120°C käytettävän rasvan on oltava NLGI-3-luokkaa
- Kun kuorma on erityisen raskas, ja kun rasvasta häviää paljon öljyä, liukulaakerit on rasvattava jokaisen käyttöhuipun jälkeen. Uudelleenvoitelu on suositeltavaa tehdä pumpun vielä käydessä mutta käyttöhuipun jälkeen.

3.22.3.6 Liukulaakerit

Pumpun hammaspyörien ja liukulaakerien kuluminen on syytä tarkistaa säännöllisin väliajoin muiden osien liiallisen kulumisen välttämiseksi.

- Pikatarkistus voidaan tehdä etuosan ja takosan ulosvetojärjestelmien avulla. Taulukosta näet liukulaakerien suurimmat sallitut säteisvälykset.
- Saat lisätietoa liukulaakerien vaihtamisesta paikalliselta jälleenmyyjältä.

| TG GM-pumpun koko | Suurimmat sallitut säteisvälykset |
|-------------------|-----------------------------------|
| 2-25 - 6-40 | 0,10 mm |
| 15-50 - 23-65 | 0,15 mm |
| 58-80 - 86-100 | 0,25 mm |
| 185-125 | 0,30 mm |
| 360-150 | 0,35 mm |

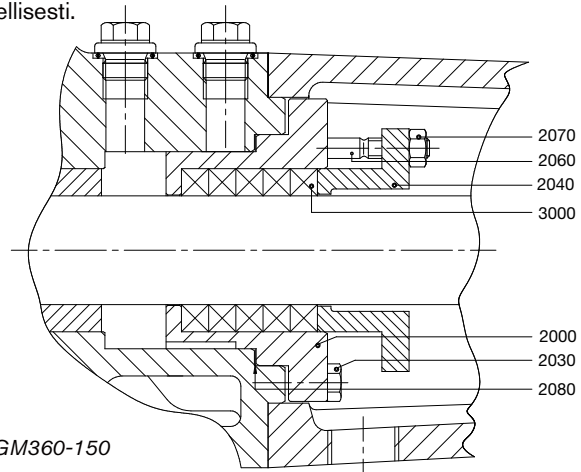
3.22.3.7 Akselitiivisteet

A. Poksitiiviste PO

- Tarkista poksitiivisteitä käyttävien pumppujen tiivisteiden vuodot säännöllisesti. Vähäinen vuoto on normaalia.
- Tarkista öljyrenkaan liitännät säännöllisesti (soveltuvin osin).
- Vaihda vanhat tiivistysrenkaat, mikäli poksitiiviste vuotaa liikaa tai pumppu on huollettava, vanhat tiivistysrenkaat on vaihdettava. Tämä voidaan suorittaa laakeria ja laakeripukkia purkamatta.

1. Poksitiivisteiden purkaminen

1. Irrota laippamutterit (2070).
2. Työnnä kiristyslaippa (2040) niin pitkälle kuin se menee.
3. Poista vanhat tiivisterenkaat (3000) tiivisteiden ulosvetolaitetta käyttämällä.
4. Puhdista akselipesä ja akseli huolellisesti.



2. Poksitiivisteiden kokoaminen

1. Taivuta ja kierrä tiivisterengasta ensin oikein osoittamalla tavalla:
2. Aseta se pumpun akselin ympärille ja purista rengas tukevasti pohjaa vasten.
 - Käytä oikean kokoisia poksitiivisteitä.
 - Älä käytä teräviä esineitä (esim. ruuvimeisseliä) työntäessäsi rengasta, sillä se saattaa katkaista renkaan. Käytä sen sijaan oikean kokoista halkaistua putkea.
3. Laita muut renkaat paikoilleen samalla tavoin. Työnnä ne yksitellen alas. Kierrä seuraavia renkaita siten, että niiden liitoskohdat tulevat 90° välein.
4. Kun kaikki tiivisterenkaat on asennettu, työnnä laippaa (2040) viimeksi asennettua tiivisterengasta vasten ja kiristä mutterit käsin ristikkäin.

Älä kiristä muttereita liikaa!

Kuivana käymisen välttämiseksi tulee akselin poksitiivisteiden aina hieman vuotaa.

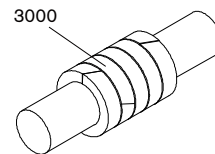
Väärä



Oikea



Taipuvat ja kiertyvät tiivisterenkaat



TG GM6-40 -TG GM360-150: 5 kpl

3. Pumppun käyttöönotto

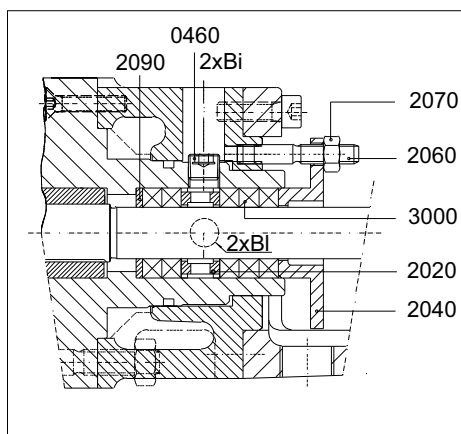
1. Täytä pumppu ja käynnistä se.
2. Suorita uusien tiivisterenkaiden sisäänajo käyttämällä pumppua muutaman tunnin ajan.
Huom. Sisäänajovaiheessa poksitiiviste vuotaa tavallista enemmän.
3. Varmista, ettei pumppu pääse sisäänajovaiheessa kuumenemaan liikaa. Kiinnitä huomiota pyörivään akseliin!
4. Sisäänajovaiheen jälkeen kiristä laipan mutterit ristikkäin, kunnes laippatiiviste vuotaa enää vain muutaman tipan minuutissa.

B. Poksitiiviste PQ

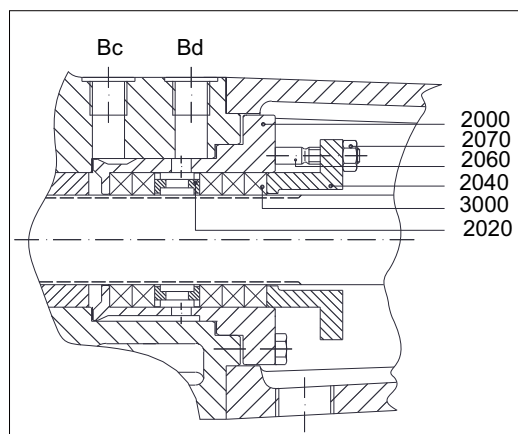
- Tarkista poksitiivisteitä käyttävien pumppujen tiivisteiden vuodot säännöllisesti. Vähäinen vuoto on normaalia.
- Tarkista öljyrenkaan liitännät säännöllisesti (soveltuvin osin).
- Vaihda vanhat tiivistysrenkaat, mikäli poksitiiviste vuotaa liikaa tai pumppu on huollettava, vanhat tiivistysrenkaat on vaihdettava. Tämä voidaan suorittaa laakeria ja laakeripukkia purkamatta.

1. Poksitiivisteen purkaminen

1. Irrota laippamutterit (2070).
2. Työnnä kiristyslaippa (2040) niin pitkälle kuin se menee.
3. Poista vanhat tiivisterenkaat (3000) tiivisteen ulosvetolaitetta käyttämällä.
4. Ulkohalkaisijastaan uritettu öljyrenkas (2020) voidaan irrottaa pienellä koukulla tai tiivisteen ulosvetolaitteella.
5. Puhdista akselipesä ja akseli huolellisesti.



TG GM2-25/ TG GM3-32



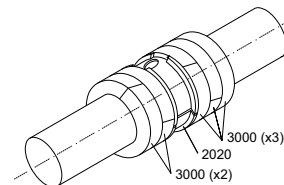
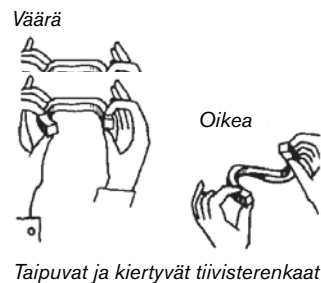
TG GM6-40 – TG GM360-150

2. Poksitiivisteen kokoaminen

1. Taivuta ja kierrä tiivisterengasta ensin oheisen kuvan osoittamalla tavalla:
2. Aseta se pumpun akselin ympärille ja purista renkas tukevasti pohjaa vasten.
 - Käytä oikean kokoisia poksitiivisteitä.
 - Älä käytä teräviä esineitä (esim. ruuvimeisseliä) työntäessäsi rengasta, sillä se saattaa katkaista renkaan. Käytä sen sijaan oikean kokoista halkaistua putkea.
3. Laita muut renkaat paikoilleen samalla tavoin. Työnnä ne yksitellen alas. Kierrä seuraavia renkaita siten, että niiden liitoskohdat tulevat 90° välein.
4. Sovita molemmat öljyrenkaan puolikkaat (2020) toisen ja kolmannen tiivisterengaan väliin.
5. Kun kaikki tiivisterenkaat on asennettu, työnnä laippaa (2040) viimeksi asennettua tiivisterengasta vasten ja kiristä mutterit käsin ristikkäin.

Älä kiristä muttereita liikaa!

Kuivana käymisen välttämiseksi tulee akselin poksi tiivisteen aina hieman vuotaa.



3. Pumpun käyttöönotto

1. Täytä pumppu ja käynnistä se.
2. Suorita uusien tiivisterenkaiden sisäänajo käyttämällä pumpputa muutaman tunnin ajan.
Huom! Sisäänajovaiheessa positiiviste vuotaa tavallista enemmän.
3. Varmista, ettei pumppu pääse sisäänajovaiheessa kuumenemaan liikaa. Kiinnitä huomiota pyörivään akseliin!
4. Sisäänajovaiheen jälkeen kiristä laipan mutterit ristikkäin, kunnes laipatiiviste vuotaa enää vain muutaman tipan minuutissa.

C. Mekaaninen tiiviste

Vaihda vuotava mekaaninen tiiviste toiseen vastaavan tyyppiseen tiivisteeseen.

Huom! Mekaanisen tiivisteen materiaalit tulee valita tarkasti pumpattavan nesteen ominaisuuksien ja käyttöolosuhteiden mukaisesti. Tästä syystä pumpputa tulee käyttää ainoastaan alkuperäistä käyttötarkoitusta vastaavan nesteen käsittelyyn. Mikäli pumpattava neste tai käyttöolosuhteet muuttuvat, tulee pumpputaan asentaa uusia olosuhteita vastaava mekaaninen tiiviste.

3.22.4 Kannen ulosveto

TG-pumpuissa on myös kannen ulosvetojärjestelmä.

Jos halutaan poistaa pumpusta nestejämmät tai tarkistaa, onko hammaspyörän laakeri kulunut, pumpun kansi voidaan vetää ulos pumpupesästä irrottamatta imu- ja poistoputkia.

Katso kappaleet 4.0 Purkaminen/ Kokoaminen ja kappale 6.6 Painot.



3.22.5 Takaulosveto

Pumpun huuhtomista tai holkin kulumistilanteen tarkistamista varten väliavapalla varustettu laakeripukki, akseli ja roottori voidaan helposti vetää taaksepäin imu- ja poistoputkia irrottamatta.

Välikytintä käytettäessä moottorimekanismia ei tarvitse siirtää. Katso kappaleet 4.0 Purkaminen/ Kokoaminen ja kappale 6.6 Painot.



3.22.6 Välyksen säätö

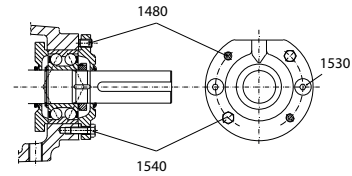
TG-pumput toimitetaan aksiaaliväly säädettyinä. Eräissä tapauksissa joudutaan aksiaaliväly kuitenkin säätämään:

- Kun roottorin ja hammaspyörän samankaltainen kuluminen on kompensoitava.
- Kun virtaus on liian alhainen pumpattaessa viskoosisia nesteitä ja on vähennettävä luistoa.
- Kun neste on oletettua viskoosisempaa, pumpun sisällä olevaa kitkaa voidaan vähentää lisäämällä aksiaalivälyä.

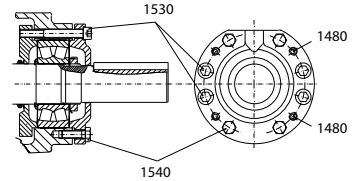
| Nimellisakseliväly | |
|--------------------|-------------------------|
| TG GM-pumpun koko | (s _{ax}) [mm] |
| 2-25 – 6-40 | 0.10 – 0.15 |
| 15-50 – 23-65 | 0.10 – 0.20 |
| 58-80 – 86-100 | 0.15 – 0.25 |
| 185-125 – 360-150 | 0.20 – 0.40 |

Aseta aksiaaliväly seuraavasti:

1. Irrota asetusruuvit (1480).
2. Kiristä pultit (1540).
3. Pumpun akseli, kuulalaakeri ja roottori työntyvät pumpun kantta vasten. Aksiaalivällys on nyt nolla.
4. Aseta mittakello laakeripukille.
5. Aseta mittakellon kärki akselin päätä vasten ja nolaa kello.
6. Irrota pultit (1540) ja kiristä asetusruuveja (1480), jolloin roottori ja kuulalaakeri työntyvät taaksepäin.
7. Kiristä asetusruuveja, kunnes akselin pään ja laakeripukin väli on haluttu.
8. Lukitse akseli paikoilleen kiristämällä pultit (1540). Välyksen voi tarvittaessa säätää uudelleen. Työnnettäessä akselin päätä taaksepäin välystä on suurennettava 0,02 mm.



TG GM2-25 - TG GM185-125



TG GM360-150

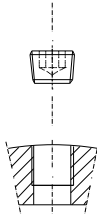
3.22.7 Kierreyhteiden määrittäminen

Tehdäksemme selväksi, mitä tiivistettyjä kierreyhteitä on ilmoitettava ne standardien ISO 7/1 ja ISO 228/1 mukaisesti

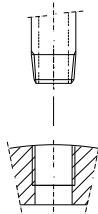
3.22.7.1 Kierreyhteiden Rp (esimerkiksi Rp 1/2)

Jos tasotiivistettä ei ole toimitettu, Rp-yhdistystä kutsutaan ISO 7/1:ksi. Tämä yhdistys on tiivistettävä kierteeseen. Tulpat tai putkikyhteet on toimitettava varustettuina kartiokierteellä ISO 7/1:n ulkoisen kierteen mukaisesti (esimerkiksi ISO 7/1 – R1/2).

Kartiomainen tulppa
ISO 7/1 – R 1/2



Kartiomainen putken pää
ISO 7/1 – R 1/2



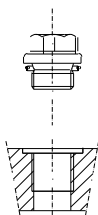
| ISO 7/1 | Tyyppi | Symboli | Esimerkki |
|------------|----------------------------------|---------|------------------|
| Sisäkierte | Lieriömäinen (samansuuntainen) | Rp | ISO 7/1 – Rp 1/2 |
| Ulkokierte | Aina kartiomainen (kierteitetty) | R | ISO 7/1 – Rp 1/2 |

3.22.7.2 G-kierreyhteiden määrittäminen (esimerkiksi G 1/2)

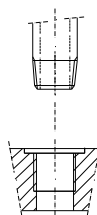
Jos kierreyhteiden toimitetaan tasokierteisenä, sitä kutsutaan G:ksi ISO 228/1:n mukaisesti. Tämä yhdistys voidaan sulkea tiivisteellä. Tulpissa tai putkikyhteissä on oltava ISO 228/1-standardin mukainen tiivistelaippa ja lieriömäinen ulkokierre (esimerkiksi ISO 228/1 - G1/2).

Tulppa- tai putkikyhteitä, joissa on lieriömäiset kierteet ISO 7/1-ulkoinen kierteen mukaisesti (esimerkiksi ISO 7/1 - R1/2) voidaan myös käyttää.

Laipallinen tulppa
ISO 228/1 – G 1/2



Kartiomainen putken pää
ISO 7/1 – R 1/2



| ISO 228/1 | Väliluokka | Symboli | Esimerkki |
|------------|----------------------------------|---------|--------------------|
| Sisäkierte | Vain yksi luokka | G | ISO 228/1 – G 1/2 |
| Ulkokierte | Luokka A (vakio) | G | ISO 228/1 – G 1/2 |
| | Luokka B (lisäväly) | G...B | ISO 228/1 – G 1/2B |
| ISO 7/1 | Tyyppi | Symboli | Esimerkki |
| Ulkokierte | Aina kartiomainen (kierteitetty) | R | ISO 7/1 – Rp 1/2 |

4.0 Asentaminen ja purkaminen

4.1 Yleistä

Riittämätön tai väärin suoritettu asentaminen ja purkaminen saattavat johtaa pumpun toimintahäiriöihin, korkeisiin korjauskustannuksiin ja pitkiin seisokkeihin. Kysy lisätietoja paikalliselta jälleenmyyjältä.

Pumpun asentamisen ja purkamisen saa suorittaa vain koulutettu henkilökunta. Kyseisen henkilöstön tulee tuntee pumpun toiminta ja toimia seuraavien ohjeiden mukaisesti.



Annettujen ohjeiden tai varoitusten laiminlyönti voi vaarantaa henkilökunnan turvallisuuden tai vakavasti vahingoittaa pumppua tai pumppuyksikköä. SPX ei vastaa laiminlyöntien seurauksena syntyvistä tapaturmista ja vaurioista.

4.2 Työvälineet

| | |
|--|---|
| - Mutteriavainsarja | Leveys 8 - 30 |
| - Kuusioavainsarja | Leveys 2 - 14 |
| - Akselimutteriavain | HN 2-4-6-7-8-10-12 |
| - Ruuvitaltta | |
| - Iskuvaimennettu vasara | Kumi, muovi, lyijy... |
| - Kartonkia, paperia, säämiskää | |
| - Tiivisteen ulosvetolaite | Versiot PQ, PO, PR |
| - Kytkimen ulosvetolaite | |
| - Kuulalaakerin ulosvetolaite | |
| - Asennusöljy | Esim. Shell ONDINA 15 Esso BAYOL 35 Esim. OKS 477 |
| tai -voiteluaine | Korkein lämpötila = 150°C |
| - Loctite 241 | Kuumuutta kestävä |
| - Loctite 648 | Tyypit, katso kappale 3.22.3.5. |
| - Kuulalaakerirasva | |
| - Mittalaite aksiaalivälyksen säätämistä varten | Katso myös kappale 3.22.6 |
| - Mittalaite varoventtiilin säätöpultin korkeuden mittaamista varten | Katso myös kappale 3.18.3 |

4.3 Esivalmistelut

Kaikki tässä kappaleessa kuvatut toimenpiteet tulee suorittaa korjaustöihin sopivalla työpajalla tai työtiloihin järjestetyssä liikkuvassa korjaamossa.

Huolehdi aina ympäristön puhtaudesta. Herkät osat, kuten tiivisteet, laakerit ja mekaaniset tiivisteet on syytä pitää pakkauksissaan mahdollisimman pitkään.

Noudata aina kappaleessa 3.22 annettuja seuraavia ohjeita:

- pumpun ottaminen pois käytöstä
- tiivisterenkaiden asentaminen
- pumpun irrottaminen järjestelmästä
- laakereiden voitelu
- ulosveto edessä ja takana
- aksiaalivälyksen säätäminen
- varoventtiilin säätäminen

4.4 Purkamisen jälkeen

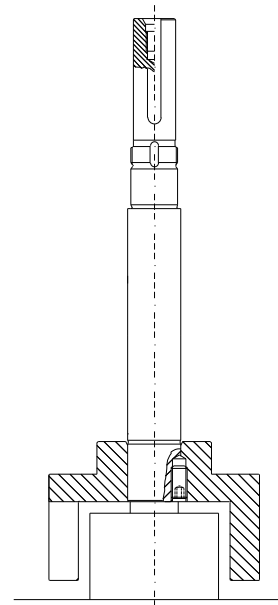
- Puhdista osat aina purkamisen jälkeen huolellisesti ja tarkista mahdolliset vauriot. Vaihda kaikki vaurioituneet osat.
- Vaihda vaurioituneet osat uusiin alkuperäisosiin.
- Käytä asennuksen yhteydessä uusia grafiittitiivisteitä. Älä koskaan asenna laitteeseen käytettyjä tiivisteitä.

4.5 Liukulaakerit

4.5.1 Yleistä

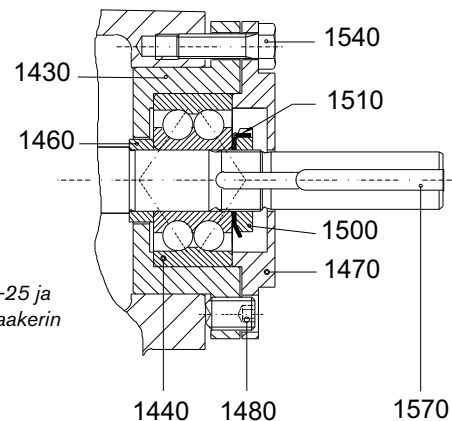
- Älä milloinkaan uudelleenkäytä laakeria tai lukkolevyä!
- Laakerin (ja kytkimen) purkaminen ja kokoaminen. Käytä asianmukaisia työkaluja, jotta voit tarkistaa pumpun ilman voimakkaita iskuja. Iskut voivat vahingoittaa umpilaakerien ja mekaanisen tiivisteiden hauraita materiaaleja.
- Liukulaakerissa on puristussovite pumpun akseliin ja laakeripukissa on välyksellinen sovite.
- Liukulaakeri on helppo asentaa pumpun akseliin nostamalla sen lämpötila 80°C:een.
- Työnnä laakeria aina sisärenkaasta. Ulkorenkaasta työntäminen saattaa vahingoittaa laakeria.
- Tue pumpun akselia roottorin puolelta, ei roottoria. Roottoriin kohdistuva aksiaalivoima saattaa vahingoittaa kutistusliitosta.
- Liukulaakerityypit 2RS, TG GM2-25 ja TG GM3-32 on tiivistetty ja kestovoideltu. Muiden pumppukokojen laakerit on voideltava laakeripesän kohdalta.

Huom! Lisää sopivan asteista ja tyyppistä voiteluainetta. Älä täytä liikaa.



4.5.2 Pumppujen TG GM2-25 ja TG GM3-32 purkaminen

1. Pura ensin joustokytkimen puolikas käyttäen kytkimen ulosvetäjää.
2. Irrota akselikiila (1570), asetusruuvit (1480) ja kiinnityspultit (1540).
3. Irrota laakeripesän kansi (1470).
4. Naputa lukkolevyn (1510) huuli varovasti ulos akselimutterin (1500) urasta.
5. Avaa akselimutteri (1500) ja irrota se akselistä.
6. Irrota lukkolevy (1510).
7. Irrota laakeri yhdessä kuulalaakerin pesän (1430) kanssa pumpun akselistä. Käytä asianmukaista ulosvetolaitetta.
8. Pura tukirengas (1460).



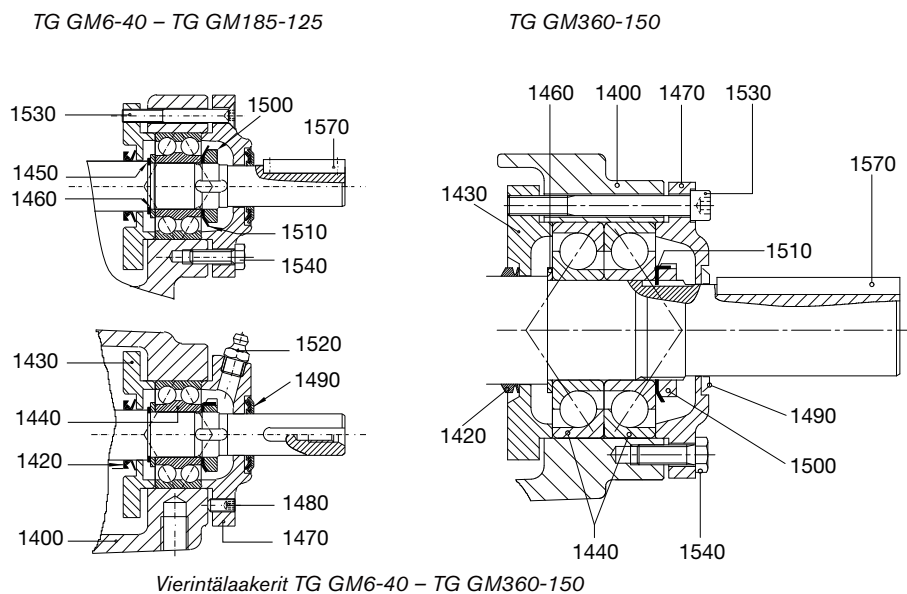
Pumppujen TG GM2-25 ja TG GM3-32 vierintälaakerin purkaminen

4.5.3 Pumppujen TG GM2-25 ja TG GM3-32 kokoaminen

1. Asenna kuulalaakerin pesä (1430) ja tukirengas (1460) akseliin.
2. Sovita uusi laakeri (1440) pumpun akseliin tukirengasta (1460) vasten.
3. Asenna uusi lukkolevy (1510).
4. Asenna lukitusmutteri (1500) ja lukitse se kääntämällä lukkolevyn huuli yhteen lukitusmutterin (1500) urista.
5. Aseta ulompi laakeripesän kansi laakeria vasten.
6. Asenna asetusruuvit (1480) ja kantaruuvit (1540).
7. Säädä aksiaalivälitys (katso kappale 3.22.6).
8. Asenna akselikiila (1570) ja joustokytkimen puolikas.

4.5.4 Pumppujen TG GM6-40 – TG GM360-150 purkaminen

1. Pura ensin joustokytkimen puolikas kytkimen ulosvetolaitetta käyttäen.
2. Irrota akseli kiila (1570), asetusruuvit (1480), kiinnityspultit (1540) ja pitkät ruuvit (1530).
3. Irrota ulompi laakeripesän kansi (1470) ja V-tiiviste (1490).
4. Irrota laakeripukki (1400).
5. Naputa lukkolevyn (1510) huuli varovasti ulos akselimutterin (1500) urasta.
6. Avaa akselimutteri (1500) ja irrota se pumpun akselista.
7. Irrota lukkolevy (1510).
8. Työnnä sisempi laakeripesän kansi (1430) ja V-tiiviste (1420) irti laakerista.
9. Irrota laakeri(t) (1440) pumpun akselista käyttämällä asianmukaista ulosvetolaitetta.
10. Irrota tukirengas (1460), ulommat lukkorenkaat (1450) (vain TG GM6-40 – TG GM23-65), sisempi laakerikansi (1430) ja V-tiiviste (1420).



4.5.5 Pumppujen TG GM6-40 – TG GM360-150 kokoaminen

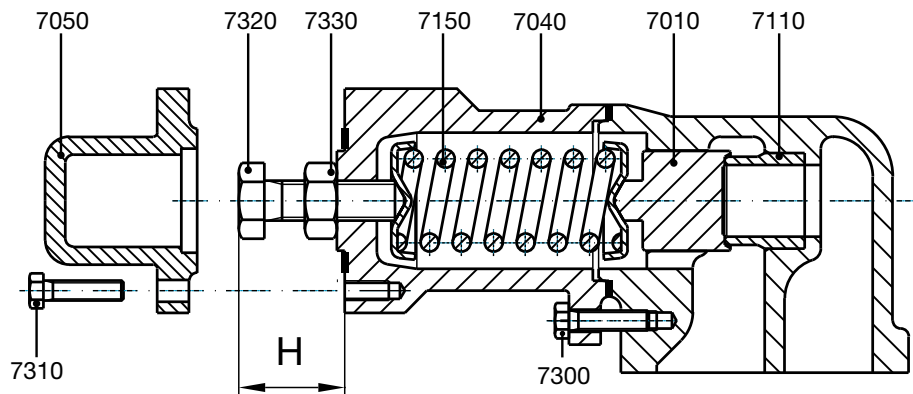
1. Asenna V-tiiviste (1420) ja sisempi laakeripesän kansi (1430) pumpun akseliin.
2. Asenna ulommat lukkorenkaat (1450) (pumpuissa TG GM6-40 – TG GM23-65) ja tukirengas (1460) pumpun akseliin.
3. Asenna uusi laakeri (1440) pumpun akseliin. Työnnä se tukirengasta (1460) vasten.
4. Pumpun TG GM360-150 tapauksessa asennetaan kaksi kuulalaakeria (1440) parittain O-kokoonpanoon.
5. Asenna uusi lukkolevy (1510).
6. Asenna akselimutteri (1500) ja kiinnitä se taittamalla lukkolevyn huuli yhteen akselimutterin (1500) urista.
7. Rasvaa laakeri.
8. Puhdista laakeripukki (1400). Asenna se välikammioon ruuveilla (1410).
9. Aseta sekä ulompi että sisempi kuulalaakerin kansi laakeria vasten. Liitä kannet yhteen käyttämällä pitkiä ruuveja (1530).
10. Asenna asetusruuvit (1480) ja kantaruuvit (1540).
11. Säädä aksiaalivälitys (katso kappale 3.22.6).
12. Asenna V-tiiviste (1490), akseli kiila (1570) ja joustavan kytkimen puolikas.

4.6 Varoventtiili

- Varoventtiiliä ei saa purkaa ennen kuin jousi on täysin laukaistu.
- **Mittaa säätöpultin asento ennen jousen vapauttamista siten, että jousi voidaan säätää myöhemmin alkuperäiseen avautumispaineeseensa.**

4.6.1 Purkaminen

- Avaa ruuvit (7310) ja kansi (7050).
- Mittaa ja kirjaa muistiin säätöpultin (7320) tarkka korkeus. (Katso mitta H.)
- Avaa mutteri (7330) ja säätöpultti (7320) kunnes jousi (7150) on täysin lauennut.
- Irrota jousen kotelo (7040) avaamalla ruuvit (7300).
- Jousi (7150), venttiili (7010) ja venttiilin istukka (7110) ovat nyt käsillä.



Varoventtiilin asentaminen ja purkaminen

4.6.2 Kokoaminen

- Tarkista sekä venttiilin istukan (7110) ja venttiilin (7010) tiivistyspinnat.
- Mikäli pinta on hieman vaurioitunut, voidaan epätasaisuudet poistaa asianmukaisella hiomatahnalla. Jos pinta on pahasti vaurioitunut, on venttiilin istukka (huomioi kutistussovite) ja venttiili vaihdettava.
- Asenna aina alkuperäisen kokoinen oikean tyyppinen jousi sekä asianmukainen säätöpultti (katso kappale 3.18.3).
- Asenna jousen kotelo (7040) ja pultit (7300).
- Asenna säätöpultti (7320) ja mutteri (7330) kiertämällä säätöpultti mitattuun väliin H.
- Lukitse tähän asentoon kiristämällä mutteria (7330).

Huomautus: Kun asennetaan toisen tyyppinen jousi ja/tai säätöpultti, varoventtiilin avauspaine on säädettävä hydraulisesti.

- Asenna kansi (7050) ja ruuvit (7310).

4.7 Sähkölämmitys

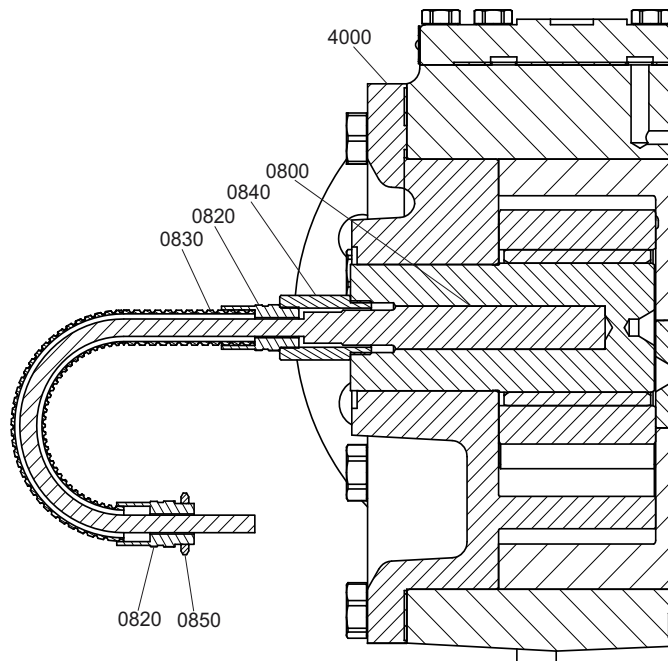
4.7.1 Yleistä

Vaihdettaessa kuumennuspatruunaa on tarkistettava, että patruuna on samaa tyyppiä: mitat, jännite, teho jne.

4.7.2 Pumpun kannen sähköinen kuumennus hammaspyörän tapissa

4.7.2.1 Purkaminen

- Irrota kuumennuspatruunan (0800) johdot elektronisesta tai sähköisestä tehonsäätölaitteesta.
- Irrota joustava johdin (0830) elektronisesta tai sähköisestä tehonsäätölaitteesta.
- Irrota joustava johdin (0830) pumpun kannesta (4000) löysäämällä laajenninta (0840).
- Irrota kuumenninpatruuna (0800) vetämällä varovasti liitäntäjohdoista tai patruunan päästä.



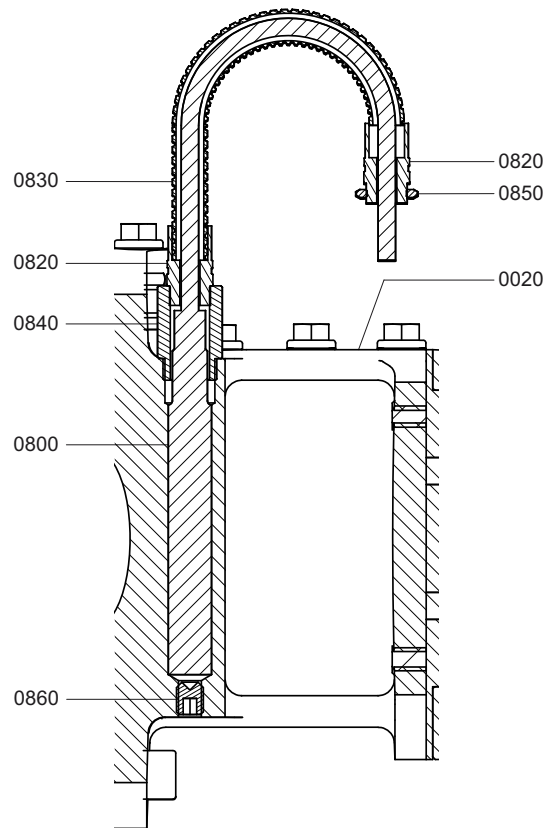
4.7.2.2 Kokoaminen

- Ennen kuumennuspatruunan (0800) kokoamista on ehdottoman välttämätöntä panna patruunan vaippaan kuumuutta kestävää kuparipastaa. Se varmistaa hyvän ja tasaisen kontaktin kuumennuspatruunan (0800) ja hammaspyörän tapin välille, ja lämpö pääsee jakautumaan tasaisesti.
Varmista, että kuumennuspatruunan (0800) vaippa on kokonaan ohuen kuparipastakerroksen peitossa.
Jos kuumennuspatruunassa (0800) on keraaminen pää, älä anna kuparipastan joutua kosketuksiin sen kanssa.
- Asenna kuumennuspatruuna (0800) hammaspyörän tapin porausreikään ja työnnä se pohjaan saakka.
- Kytke joustava johdin (0830), liitintyyppi B PG9 (0820) ja laajennin (0840) pumpun kanteen (4000).
- Kiinnitä kuumennuspatruunan (0800) johdot elektroniseen tai sähköiseen tehonsäätölaitteeseen..
- Kiinnitä joustava johdin (0830) elektroniseen tai sähköiseen tehonsäätölaitteeseen.

4.7.3 Sähköinen kuumennin akselin tiivisteiden ympärillä (välkkammiossa)

4.7.3.1 Purkaminen

- Irrota kuumennuspatruunan (0800) johdot elektronisesta tai sähköisestä tehonsäätölaitteesta..
- Irrota joustava johdin (0830) elektronisesta tai sähköisestä tehonsäätölaitteesta..
- Irrota joustava johdin (0830) välkkammion (0020) löysäämällä kiristyssholkkia (0840).
- Irrota asetusruuvi M10x12 (0860).
- Irrota kuumennuspatruuna (0800) napauttamalla se sopivan kokoisella tuurnalla varovasti ulos porausreiästä (asetusruuvien puoleiselta sivulta). Varo vahingoittamasta porausreiää.



4.7.3.2 Kokoaminen

- Kierrä asetusruuvi M10x12 (0860) sisään.
- Ennen kuumennuspatruunan (0800) kokoamista on ehdottoman välttämätöntä panna patruunan vaippaan kuumuutta kestävää kuparipastaa. Se varmistaa hyvän ja tasaisen kontaktin kuumennuspatruunan (0800) ja välkkammion (0020) välille, ja lämpö pääsee jakautumaan tasaisesti.
Varmista, että kuumennuspatruunan (0800) vaippa on kokonaan ohuen kuparipastakerroksen peitossa.
Jos kuumennuspatruunassa (0800) on keraaminen pää, älä anna kuparipastan joutua kosketuksiin sen kanssa.
- Asenna kuumennuspatruuna (0800) välkkammion (0020) porausreiään ja työnnä se pohjaan saakka.
- Kytke joustava johdin (0830), liitintyyppi B PG9 (0820) ja laajennin (0840) välkkammioon (0020).
- Kiinnitä kuumennuspatruunan (0800) johdot elektroniseen tai sähköiseen tehonsäätölaitteeseen.
- Kiinnitä joustava johdin (0830) elektroniseen tai sähköiseen tehonsäätölaitteeseen.

4.8 Mekaaninen tiiviste

Mekaanisen tiivisteiden asennus- ja säätöohjeet koskien pumpputyyppejä GS, GG ja GD.

4.8.1 Yleistä

- Huolto-, tarkastus- ja asennushenkilökunnalla tulee olla asianmukainen pätevyys.
- Noudata asennettavan tai säädettävän mekaanisen tiivisteiden mukana tulleita täsmällisiä ohjeita.
- Mekaanisen tiivisteiden asentaminen ja säätö on tehtävä puhtaassa ympäristössä.
- Käytä teknisesti asianmukaisia ja hyvässä kunnossa olevia työvälineitä. Käsittele niitä asiallisesti.

4.8.2 Esivalmistelut

Tarkista, että asennettava mekaaninen tiiviste on oikeaa kokoa ja rakenteeltaan sopiva sekä varmista, että se voidaan asentaa seuraavien ohjeiden mukaisesti:

- Säätömitat ovat EN12756 (DIN24960) Mekaaniset tiivisteet -standardin mukaisia ja perustuvat normaaliin aksiaalivällykseen sekä pumpun vakio-osiin.
- Pumpputyypin GS ja GG (kokoja TG GM2-25 ja TG GM3-32 lukuun ottamatta) ensimmäisen mekaanisen tiivisteiden pituus voi olla sama kuin EN (DIN) L1K (lyhyt versio) tai EN (DIN) L1N (pitkä versio). Pumpputyypin GG toinen mekaaninen tiiviste on lyhyttä, DIN-L1K:n mukaista tyyppiä. Pumppuihin TG GM2-25 ja TG GM3-32 sopii ainoastaan lyhyet L1K EN12756 (DIN24960) mukaiset mekaaniset tiivisteet.
- Pumppuversion GD molemmat mekaaniset tiivisteet ovat lyhyitä, EN (DIN) L1K:n mukaista tyyppiä.
- Mikäli mekaanisen tiivisteiden pituus ei ole standardin DIN24960 mukainen, on sen sisäänrakennettu pituus ja etäisyys laskettava uudelleen (katso taulukko 4.8.7.1).
- Mekaaninen kaksoistiivisteversio GD (selät vastakkain) voi osoittautua ongelmalliseksi, jos asennettava tiiviste on lyhyempi kuin L1K. Näissä tapauksissa eräät osat joudutaan vaihtamaan.
- Asenna mekaaninen tiiviste siten, että pumppu on pystysuorassa asennossa etukansi alaspäin. Toimi seuraavan asennusjärjestyksen mukaisesti:
- Mekaaninen tiiviste on säädettävä siten, että pumpunkannen ja roottorin välissä ei ole aksiaalivällystä. Työnnä sekä roottori että akseli pumpunkanta vasten.
 - Vakioakselivällyys on laskettu mukaan X:n ja Y:n säätöväliin (X; katso taulukko 4.8.7.1 ja Y; katso taulukko 4.8.3)
 - Tarkista akselin pinta. Suojaa terävät reunat teipillä tai muulla asianmukaisella tavalla.

4.8.3 Erikoistyökalut

- Kartiomallinen suojaholkki (9010).
- Version GG säätövälin Y=1 mm (9020) säätölevy.
- Version GD säätövälin Y (9040) säätötyökalut.
- Eri korkuisia mittapaloja säätökorkeuden X määrittämiseksi (versiot GS ja GG).
- Kiinnityspulttisarja tai työkalut (9030, 9050) tiivisteiden kannen väliaikaiskiinnitykseen.
- Suositeltavaa voiteluainetta: OKS477 (sopii myös EP-kumille).
- Säämiskä

| Versio | Nimike | Numerot | TG GM -pumppun koko | | | | | | |
|------------|--------|---------|-----------------------------|-------|-------------|-------|--------|---------|---------|
| | | | 2-25/3-32 | 6-40 | 15-50/23-65 | 58-80 | 86-100 | 185-125 | 360-150 |
| GS, GG, GD | 9010 | 1 | x | x | x | x | x | x | x |
| GS | 9020 | 2 | Y-etäisyyden säätäminen, mm | | | | | | |
| | | | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 9030 | 2 | - | M6x10 | M6x16 | M8x20 | M8x20 | M8x25 | M10x30 |
| GD | 9040 | 1 | Y-etäisyyden säätäminen, mm | | | | | | |
| | | | 0,6 | 8,9 | 11,9 | 10,3 | 10,8 | 10,3 | 12,2 |
| | 9050 | 2 | M6x10 | M6x20 | M6x20 | M8x20 | M8x20 | M8x20 | M10x25 |

Käytetyt symbolit:

A: Mittaa umpilaakerin etäisyys vaipasta

X: Aseta ensimmäisestä (versiot GS ja GG) mekaanisesta tiivisteestä mitattu säätöväli (katso taulukko 4.8.7.1)

Y: Aseta säätöväli toisesta mekaanisesta tiivisteestä (versiot GG ja GD) (katso taulukko 4.8.3)

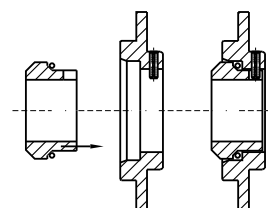
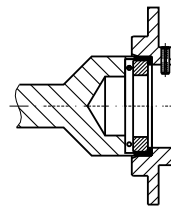
4.8.4 Asennuksen yleisohjeet

- Älä kosketa mekaanisen tiivisteiden liukupintoja sormin. Sormenjäljet saattavat heikentää mekaanisen tiivisteiden tiiviyyttä. Puhdista liukupinnat tarvittaessa. Käytä säämiskää.
- Mikäli liukupinnat on valmistettu muusta kuin itsevoitelevasta materiaalista, on suositeltavaa voidella pinnat kevyesti käyttäen pumpattavaa nestettä tai ohutta öljyä. **Älä käytä rasvaa!**
- Voitele O-renkaat asentamisen yhteydessä. Varmista, että voiteluaine soveltuu renkaiden kumimateriaalin voiteluun. **Älä milloinkaan voitele EP-kumista valmistettuja O-renkaita mineraaliöljyllä.**
- PTFE-tiivisteitä asennettaessa on akselin oltava erittäin tasainen. Kokonaan PTFE:stä valmistettujen tiivisteiden asentamista helpottaa paikoillaan pysyvän renkaan lämmittäminen 100°C vedessä 15 minuutin ajan. Esiasenna pyörivä rengas valeakselille ja lämmitä sekä rengasta että akselia 100°C vedessä 15 minuuttia. Anna osien tämän jälkeen jäähtyä. Koska PTFE-tiivisteet palautuvat alkuperäiseen muotoonsa, ne saavuttavat täyden tiiviynen noin 2 tunnin kuluessa.
- Mikäli mekaanisen tiivisteiden mukana tulee pyörivän osan akseliin kiinnittämiseen tarkoitetut kiinnitysruuvit, on suositeltavaa avata kyseiset ruuvit, poistaa rasva molemmista rei'istä ja ruuveista sekä lukita ne Loctite-liimalla (joko tavallisella 241:llä tai kuumuutta kestäväällä 648:lla).
- Siinä tapauksessa, että mekaanisen tiivisteessä ei ole asetusruuvia, esim. Sealol 043 tai Burgman MG12, on asetusrengas ja -ruuvit hankittava. Kierrä asetusruuvit ulos asetusrenkaasta ja puhdista sekä reiät että ruuvit rasvasta.

Huomautus: SPX:n toimittama asetusrengas kiinnittyy luotettavasti. Se ei irtoa vaihtelevillakaan kuormituksilla. SPX ei voi taata muiden asetusrenkaiden luotettavaa kiinnittymistä.

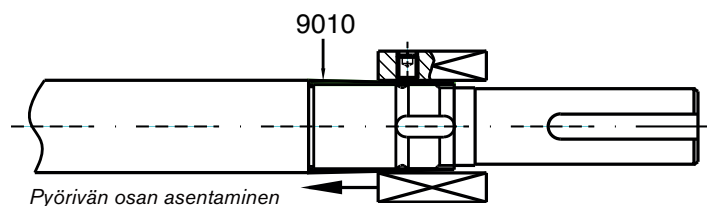
4.8.5 Paikoillaan pysyvän istukan asentaminen

1. Laita paikoillaan pysyvä istukka (istukat) koteloon.
2. Työnnä istukka asianmukaisilla välineillä kohtisuoraan koteloonsa.
3. Suojele istukan pintaa paperinpalalla tai kovalevyllä ja voitele kumitiivisteiden osat. Tämä helpottaa kokoamista.
Huomio: Älä voitele EP-kumista valmistettuja osia mineraaliöljyllä.
4. Tarkista, että istukka on kohtisuorassa akselin pyörivään runkoon nähden.



4.8.6 Pyörivän osan asentaminen

1. Voitele akseli kevyesti voiteluaineella.
Huomio: EP-kumi: Älä voitele EP-kumista valmistettuja osia mineraaliöljyllä!
2. Suojaa akselin terävät reunat teipillä tai muulla menetelmällä.
3. Käytä akselin olkaan kartiomallista asennusholkkia (9010) (katso kuva).
4. Työnnä pyörivät osat säätöolaketta tai asetusrengasta vasten.
5. Laita asetusruuveille pisara kuumuudenkestävää Loctite-liimaa ja asenna asetusruuvit pyörivään osaan. Kiristä ruuvit.

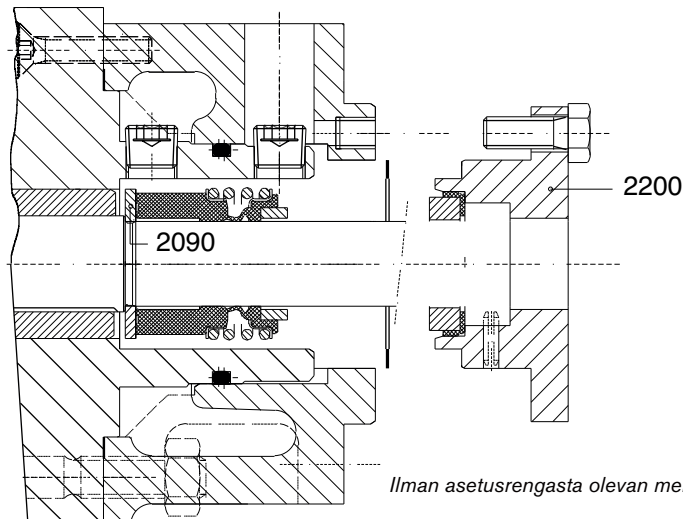


4.8.7 Mekaanisen tiivisteiden säätäminen

4.8.7.1 Yksi mekaaninen tiiviste - GS

1. Mekaaninen tiiviste ilman asetusruuveja (e.g. Sealol, tyyppi 043 ja Burgmann, tyyppi MG12) – Pumpukoot TG GM2-25 ja TG GM3-32

Mekaaninen tiiviste asennetaan olkarengasta (2090) vasten, katso kuva. Säätäminen ei ole välttämätöntä, jos mekaanisen tiivisteiden pituus vastaa EN12756 (DIN24960) L_{1K} :n pituutta. Jos mekaaninen tiiviste on lyhyempi kuin L_{1K} , olkarengaan leveys on sovitettava tiivisteiden pituuteen.



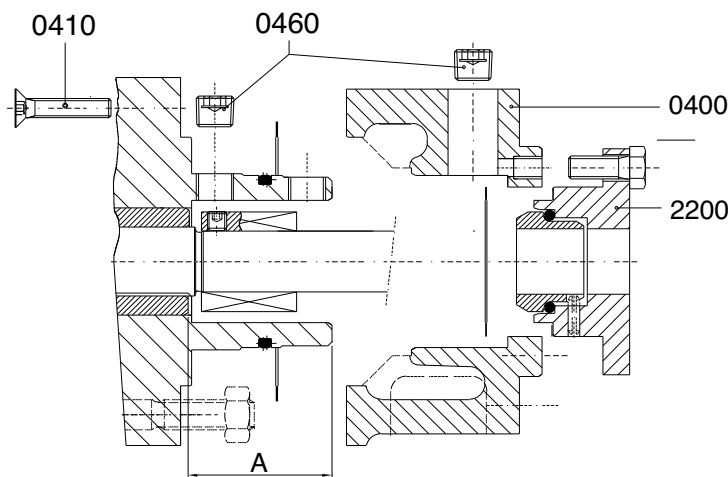
2. Asetusruuvein pumpun akseliin kiinnitetty mekaaninen tiiviste

A. Koot TG GM2-25 ja TG GM3-32

Jotta tämän tyyppiset mekaaniset tiivisteet voitaisiin asentaa ja säätää, vaipankansi (0400) ja tulpat (0460) on irroitettava alla olevan kuvan mukaisesti.

Olkarengasta (2090) ei yleensä voi käyttää, koska olkarengaan kiinteä leveys ei salli tämän tyyppiselle mekaaniselle tiivisteelle välttämätöntä pientä toleranssia.

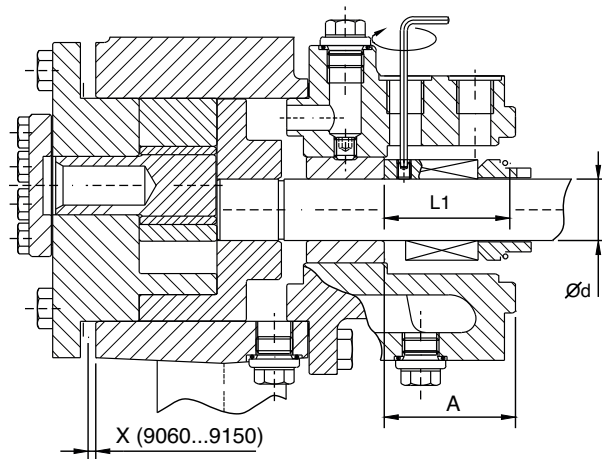
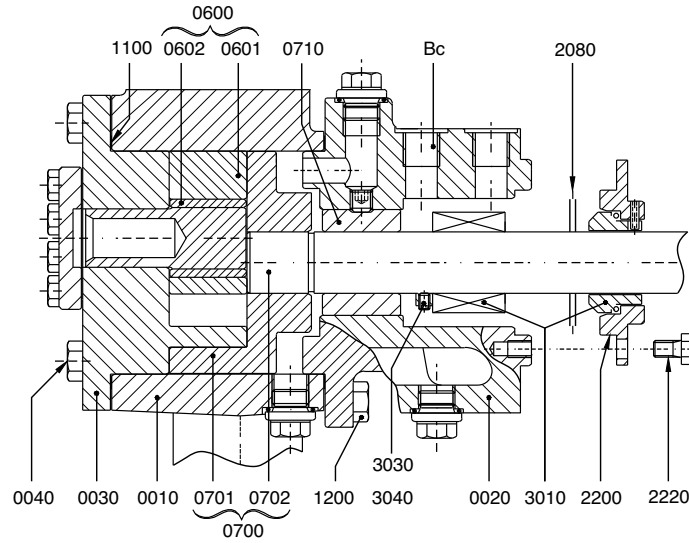
Säädä ensin mekaanisen tiivisteiden pyörivä osa ja kiinnitä se pumpun akseliin asetusruuveilla. Kun pyörivä osa on säädetty ja kiinnitetty, jatka asennusta alla olevan kuvan mukaisesti. Tiivistä tulpat 0460 korkeita lämpötiloja kestävällä hartsitiivisteellä (esim. Loctite 648). Säätäminen tapahtuu kuten seuraavissa kappaleissa kuvattu isompien pumppujen säätö.



B. Koot TG GM6-40 – TG GM360-150

Mekaaninen tiiviste on aina säädettävä ja kiinnitettävä pumpun akseliin asetusruuveilla. Mekaaniset tiivisteet ilman asetusruuveja (e.g. Sealol, tyyppi 043 ja Burgmann, tyyppi MG12): tarvitaan erikoisasetusrenkas ja kiinnitysruuvit (3030 ja 3040), joilla säädetään pumpun akselin mekaaninen tiiviste.

1. Ota mitta A.
2. Tarkista väli X taulukosta. Mikäli mekaanisen tiivisteen pituus poikkeaa standardeista L1K tai L1N, laske väli X uudelleen käyttämällä sivun 75 taulukon tietoja.
3. Aseta esiasennettu pumpun kansi (0030) työtasolle.
4. Asenna tiiviste (1100).
5. Aseta tiivisteen päälle (1100) tasaisin välein 2 tai 3 mittapalaa, joiden korkeus on X. X:n korkeus on säädettävissä 025 mm:n tarkkuudella.
6. Asenna pumpun pesä (0010).
7. Asenna hammaspyörä ja laakeri (0600) sekä roottori ja akseli (0700).
8. Työnnä roottori ja akseli pumpun kantta (0030) vasten.
9. Asenna mekaanisen tiivisteän pyörivä osa (3010) tai asetusrenkas (3030).
10. Kiristä asetusruuvit ja lukitse ne Loctite-liimalla.
11. Asetusrengasta (3030) käytettäessä asenna mekaanisen tiivisteän pyörivä osa (3010) nyt.
12. Poista mittapalat.
13. Asenna pumpun kansi (0030) paikoilleen ja kiinnitä pulteilla.
14. Tarkista tiivistyspintojen sileys. Puhdista liukupinnat tarvittaessa.
15. Voitele tiivistyspinta pienellä määrällä ohutta öljyä tai pumpattavaa nestettä. **Älä voitele tiivistyspintaa, joka on valmistettu hiilestä!**
16. Asenna tiiviste (2080) ja mekaanisen tiivisteän kansi (2200).



Säätövälin X uudelleen laskemisessa käytettävät arvot

| TG GM -pumppu | Akseli d [mm] | EN12756 (DIN24960) KU (lyhyt tyyppi) | | | EN12756 (DIN24960) KU (pitkä tyyppi) | |
|---------------|---------------|--------------------------------------|------|-------------------------|--------------------------------------|------|
| | | L _{1k} (mm) | B | B (mukana asetusrenkas) | L _{1N-max} (mm) | B |
| 2-25/3-32 | 16 | 35 | 46,1 | 0 | – | – |
| 6-40 | 22 | 35,7 | 34,7 | 44,7 | 45 | 42,2 |
| 15-50/23-65 | 32 | 42,5 | 36,7 | 46,7 | 55 | 49,2 |
| 58-80 | 40 | 45 | 35,7 | 45,7 | 55 | 45,7 |
| 86-100 | 45 | 45 | 36,3 | 46,3 | 60 | 51,3 |
| 185-125 | 55 | 47,5 | 34,3 | 44,2 | 70 | 56,8 |
| 360-150 | 65 | 52,5 | 36,3 | 46,3 | 80 | 63,8 |

Standardipituus (L_{1k} tai L_{1N-max}):

A = mitattu

X = A - B

Ei-standardipituus = L :

A = mitattu - katso B:n tiedot sarakkeesta EN (DIN) KU

X = A - B - L + L_{1k})

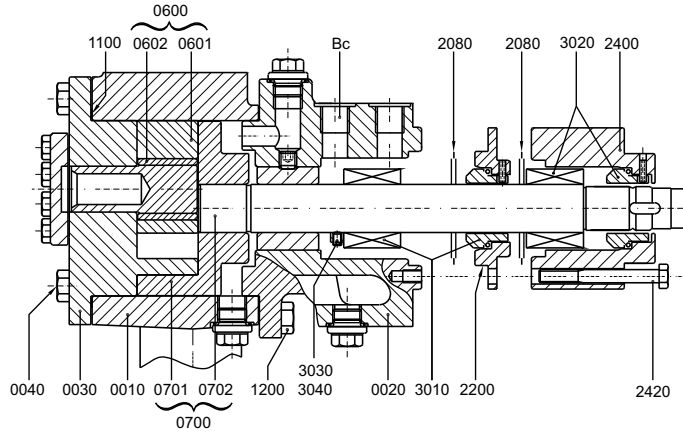
Säätökorkeuden X määrittämissä käytettävät paksuudet

| Akselin tiiviste GS ja GG | | | EN (DIN) KU: mekaaninen tiiviste | | | | | | | | EN (DIN) NU: mekaaninen tiiviste | | | | | |
|---------------------------|----------------|-------|----------------------------------|-------|-----------------|-------|--------|---------|---------|-------|----------------------------------|-------|--------|---------|---------|-------|
| Mitta A [mm] | | | TG GM | TG GM | TG GM | TG GM | TG GM | TG GM | TG GM | TG GM | TG GM | TG GM | TG GM | TG GM | TG GM | |
| Mitattu | | | 2-25/ 2-32 | 6-40 | 15-50/ 23-65 | 58-80 | 86-100 | 185-125 | 360-150 | 6-40 | 15-50/ 23-65 | 58-80 | 80-100 | 185-125 | 360-150 | |
| matalampi raja | korkeampi raja | A pää | B: | 46,13 | 34,68 | 36,7 | 35,73 | 36,28 | 34,33 | 36,33 | 42,18 | 49,2 | 45,73 | 51,28 | 56,78 | 63,83 |
| | | | Säätökorkeus X [mm] | | | | | | | | Säätökorkeus X [mm] | | | | | |
| 48,65 | 48,90 | 48,78 | | 2,65 | | | | | | | | | | | | |
| 48,90 | 49,15 | 49,03 | | 2,90 | | | | | | | | | | | | |
| 49,15 | 49,40 | 49,28 | | 3,15 | | | | | | | | | | | | |
| 49,40 | 49,65 | 49,53 | | 3,40 | | | | | | | | | | | | |
| 49,65 | 49,90 | 49,78 | | 3,65 | | | | | | | | | | | | |
| 46,20 | 46,45 | 46,33 | | | 11,65 | | | | | | 4,15 | | | | | |
| 46,45 | 46,70 | 46,58 | | | 11,90 | | | | | | 4,40 | | | | | |
| 46,70 | 46,95 | 46,83 | | | 12,15 | | | | | | 4,65 | | | | | |
| 46,95 | 47,20 | 47,08 | | | 12,40 | | | | | | 4,90 | | | | | |
| 47,20 | 47,45 | 47,33 | | | 12,65 | | | | | | 5,15 | | | | | |
| 47,45 | 47,70 | 47,58 | | | 12,90 | | | | | | 5,40 | | | | | |
| 53,00 | 53,25 | 53,15 | | | | 16,45 | | | | | | 3,95 | | | | |
| 53,25 | 56,50 | 53,40 | | | | 16,70 | | | | | | 4,20 | | | | |
| 53,50 | 53,75 | 53,65 | | | | 16,95 | | | | | | 4,45 | | | | |
| 53,75 | 54,00 | 53,90 | | | | 17,20 | | | | | | 4,70 | | | | |
| 54,00 | 54,25 | 54,15 | | | | 17,45 | | | | | | 4,95 | | | | |
| 54,25 | 54,50 | 54,40 | | | | 17,70 | | | | | | 5,20 | | | | |
| 54,50 | 54,75 | 54,65 | | | | 17,95 | | | | | | 5,45 | | | | |
| 54,75 | 55,00 | 54,90 | | | | 18,20 | | | | | | 5,70 | | | | |
| 56,40 | 56,65 | 56,53 | | | | | 20,80 | | | | | | 10,80 | | | |
| 56,65 | 56,90 | 56,78 | | | | | 21,05 | | | | | | 11,05 | | | |
| 56,90 | 57,15 | 57,03 | | | | | 21,30 | | | | | | 11,30 | | | |
| 57,15 | 57,40 | 57,28 | | | | | 21,55 | | | | | | 11,55 | | | |
| 57,40 | 57,65 | 57,53 | | | | | 21,80 | | | | | | 11,80 | | | |
| 57,65 | 57,90 | 57,78 | | | | | 22,05 | | | | | | 12,05 | | | |
| 57,90 | 58,15 | 58,03 | | | | | 22,30 | | | | | | 12,30 | | | |
| 58,15 | 58,40 | 58,28 | | | | | 22,55 | | | | | | 12,55 | | | |
| 55,30 | 55,55 | 55,43 | | | | | | 19,15 | | | | | | 4,15 | | |
| 55,55 | 55,80 | 55,68 | | | | | | 19,40 | | | | | | 4,40 | | |
| 55,80 | 56,05 | 55,93 | | | | | | 19,65 | | | | | | 4,65 | | |
| 56,05 | 56,30 | 56,18 | | | | | | 19,90 | | | | | | 4,90 | | |
| 56,30 | 56,55 | 56,43 | | | | | | 20,15 | | | | | | 5,15 | | |
| 56,55 | 56,80 | 56,68 | | | | | | 20,40 | | | | | | 5,40 | | |
| 56,80 | 57,05 | 56,93 | | | | | | 20,65 | | | | | | 5,65 | | |
| 57,05 | 57,30 | 57,18 | | | | | | 20,90 | | | | | | 5,90 | | |
| 57,30 | 57,55 | 57,43 | | | | | | 21,15 | | | | | | 6,15 | | |
| 58,30 | 58,55 | 58,43 | | | | | | | 24,10 | | | | | | 1,65 | |
| 58,55 | 58,80 | 58,68 | | | | | | | 24,35 | | | | | | 1,90 | |
| 58,80 | 59,05 | 58,93 | | | | | | | 24,60 | | | | | | 2,15 | |
| 59,05 | 59,30 | 59,18 | | | | | | | 24,85 | | | | | | 2,40 | |
| 59,30 | 59,55 | 59,43 | | | | | | | 25,10 | | | | | | 2,65 | |
| 59,55 | 59,80 | 59,68 | | | | | | | 25,35 | | | | | | 2,90 | |
| 59,80 | 60,05 | 59,93 | | | | | | | 25,60 | | | | | | 3,15 | |
| 60,05 | 60,30 | 60,18 | | | | | | | 25,85 | | | | | | 3,40 | |
| 60,30 | 60,55 | 60,43 | | | | | | | 26,10 | | | | | | 3,65 | |
| 66,30 | 66,55 | 66,43 | | | | | | | | 32,10 | | | | | | 9,65 |
| 66,55 | 66,80 | 66,68 | | | | | | | | 32,35 | | | | | | 9,90 |
| 66,80 | 67,05 | 66,93 | | | | | | | | 32,60 | | | | | | 10,15 |
| 67,05 | 67,30 | 67,18 | | | | | | | | 32,85 | | | | | | 10,40 |
| 67,30 | 67,55 | 67,43 | | | | | | | | 33,10 | | | | | | 10,65 |
| 67,55 | 67,80 | 67,68 | | | | | | | | 33,35 | | | | | | 10,90 |
| 67,80 | 68,05 | 67,93 | | | | | | | | 33,60 | | | | | | 11,15 |
| 68,05 | 68,30 | 68,18 | | | | | | | | 33,85 | | | | | | 11,40 |
| 68,30 | 68,55 | 68,43 | | | | | | | | 34,10 | | | | | | 11,65 |

Huomautus: EN (DIN) KU mekaaninen tiiviste ja asetusrenkas - vähennä asetusrenkaan leveys säätökorkeudesta X - (asetusrenkaan normaalileveys = 10 mm)

4.8.7.2 GG - Mekaaninen kaksoistiiviste, tandem

1. Asenna ensimmäinen mekaaninen tiiviste kuten yksi mekaaninen tiiviste GS (katso kappale 4.8.7.1).
2. Kiinnitä mekaanisen tiivisteeseen kansi (2200) kahdella pultilla (9030), mutta älä kiristä pultteja. Jätä tiiviste (2080) vapaaksi.



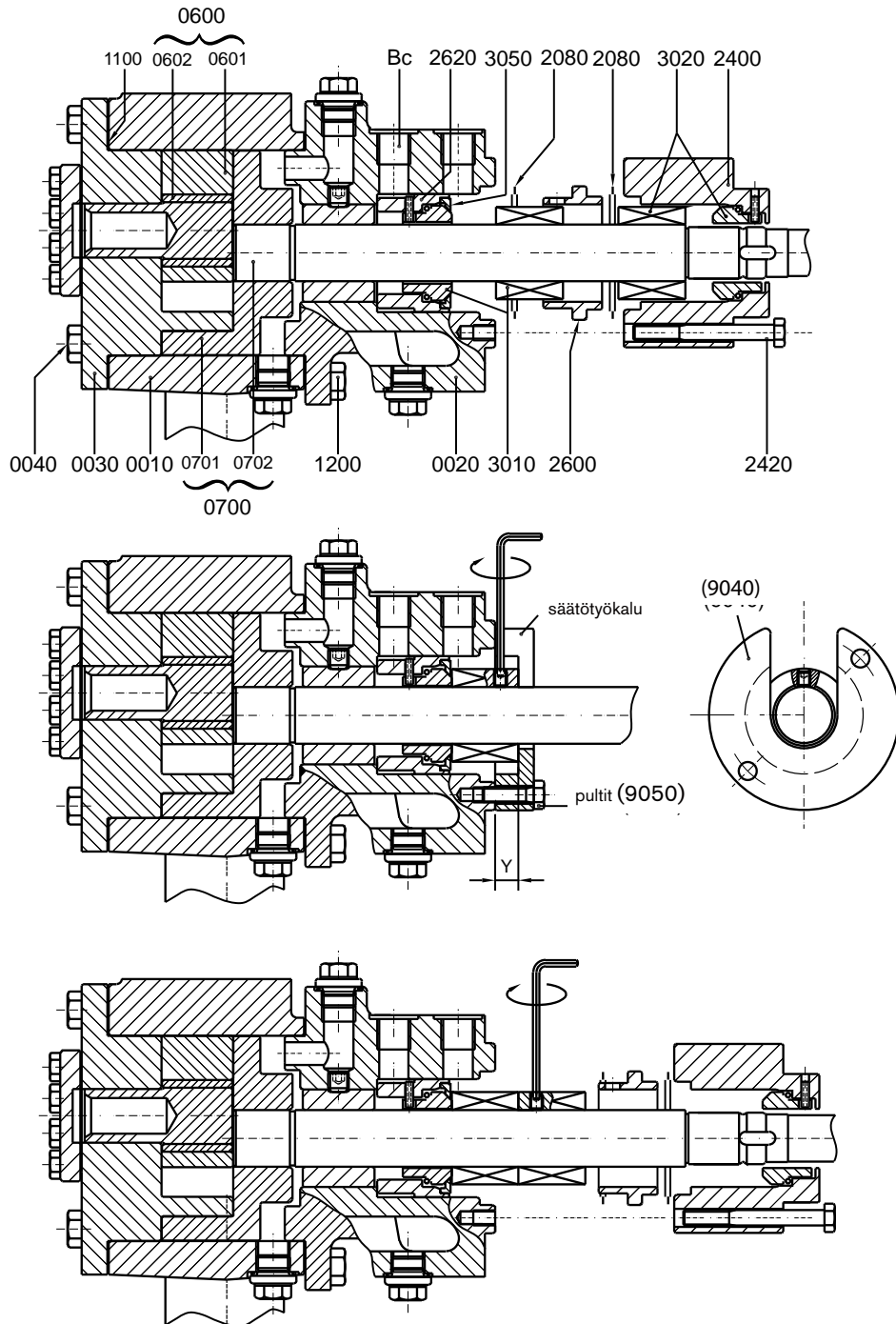
Mekaanisen kaksoistiivisteeseen tandem-asennus (GG)

3. Aseta kaksi 1 mm:n paksuista (Y=1 mm) välilevyä (9020) tiivisteeseen kanteen (ei koske malleja TG GM2-25 ja TG GM3-32, joiden tapauksessa Y=0)
4. Asenna toinen mekaaninen tiiviste (3020).
5. Poista välilevy (9020) ja kaksi pulttia (9030).
6. Asenna toinen tiiviste (2080) ja mekaanisen tiivisteeseen kotelo (2400).

4.8.7.3 Mekaaninen kaksoistiiviste, selät vastakkain

1. Asenna pumpun pesä (0010) sekä etukansi (0030), koko hammaspyörä (0600), roottori ja akseli (0700) sekä esiasennettu välikammio (0020).
2. Kiristä pultit (0040/0210 ja 1200).
3. Aseta kiinteät istukat paikoilleen välikammioon (0020) ja tiivisteeseen kotelo (2400).
4. Aseta pumppu pystysuoraan asentoon pumpun kansi alaspäin ja työnnä sekä roottori että akseli pumpun kantta vasten.
5. Asenna mahdollinen lukkorengas (3050).
6. Tarkista tiivistyspintojen sileys. Puhdista liukupinnat tarvittaessa.
7. Voitele tiivistyspinnat pienellä määrällä ohutta öljyä tai pumpattavaa nestettä. **Älä voitele tiivistyspintaa, joka on valmistettu hiilestä!**
8. Asenna ensimmäisen mekaanisen tiivisteeseen pyörivä osa (3010).
9. Säädä tiivisteeseen välin Y mukaiseksi käyttäen tarkoitukseen valmistettua U:n muotoista työkalua (katso 4.8.3 Erikoistyökalut).
10. Lukitse säätötyökalu kahdella pultilla (9050).
11. Kiristä mekaanisen tiivisteeseen ruuvit ja lukitse ne Loctite-liimalla.

12. Poista säätötyökalu (9040) ja kaksi pulttia (9050).
13. Asenna toinen mekaanisen tiivisteeseen pyörivä osa (3020). Työnnä se ensimmäistä mekaanista tiivistettä vasten ja lukitse kiinnitysruuvit Loctite-liimalla.
14. Tarkista tiivistyspintojen sileys. Puhdista liukupinnat tarvittaessa.
15. Voitele tiivistyspinnat pienellä määrällä ohutta öljyä tai pumpattavaa nestettä. Älä voitele tiivistyspintaa, joka on valmistettu hiilestä!
16. Aseta tiiviste (2080), välikerengas (2600), toinen tiiviste (2080) ja tiivisteiden kansi (2400) niille varattuun istukkaan.



Mekaanisen kaksoistiivisteiden selät vastakkain-asennus (GD)

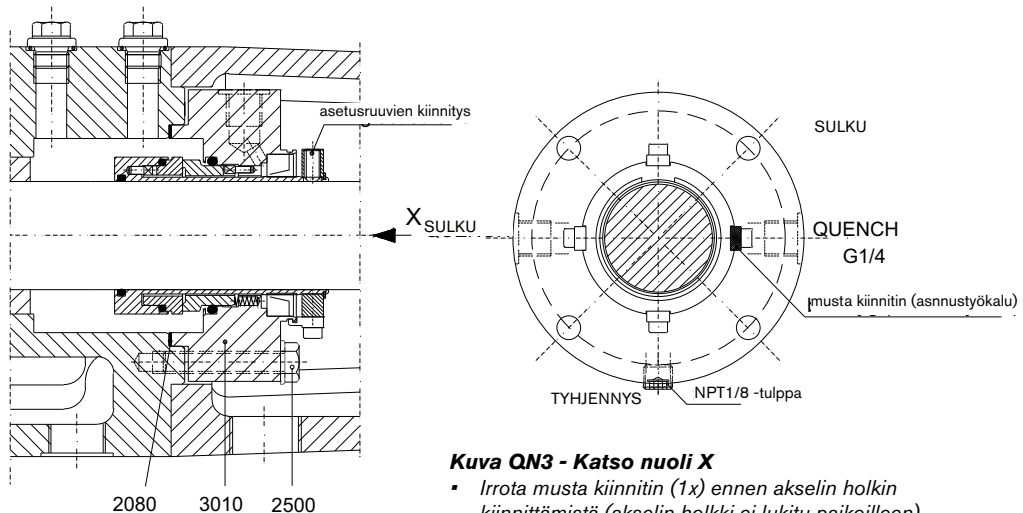
4.8.7.4 GC - Kasettityyppinen mekaaninen tiiviste

A. Yleistä

1. Puhdista akseli ja kotelo sekä tarkista, että tiivistyspinnat ovat vaurioitumattomat. Käytä aina uutta, moitteettomassa kunnossa olevaa tiivistettä (2080). Varmista, että oheisjärjestelmien yhteet ovat paikoissa, joihin pääsee käsiksi. Katso tarkat sijainnit seuraavien kappaleiden kuvista ja yksityiskohtaisista ohjeista.
2. Voite akselin holkin sisällä oleva O-rengas (lisätietoa voitelusta on kappaleissa 4.8.4 ja 4.8.5). Aseta akselille kartiomallinen asennusholkki (9010) (katso kappale 4.8.6). Aseta kasetti akseliin ja työnnä pumpun koteloon.
3. Kiinnitä kasetin tiivistelevy tiukasti pumpun pesään. Jotta akseli ei lukittuisi asennuksen aikana paikoilleen, poista musta asennuskiinnitin mutta jätä muut paikoilleen. Kiinnittimet varmistavat mekaanisen tiivisteiden paikan ja keskittävät akselin holkin.
4. Jatka kokoamista ja säädä pumpun aksiaalivällys (katso 3.22.6).
5. Kiinnitä kasettitiiviste akseliholkki pumpun akseliin kiinnittäville asetusruuveilla. Lukitse asetusruuvit Loctite-liimalla. Poista kaikki asennuskiinnikkeet, kun kasetti on kiinnitetty pumpun akseliin ja pumpun pesään. Säilytä kiinnikkeet siltä varalta, että kasettitiiviste joudutaan korjaussyistä purkamaan ja kokoamaan uudelleen.
6. Poista kierteitettyjen yhteiden muovitulpat ennen pumpun käyttöönottoa.
7. Huolehdi tarpeellisista turvajärjestelyistä siten, että pumppu on toimissaan ja huoltotoimien aikana asianmukaisesti suojattu, esim. neste- ja höyryvuodot, pyörivät osat sekä kuumenevat pinnat.

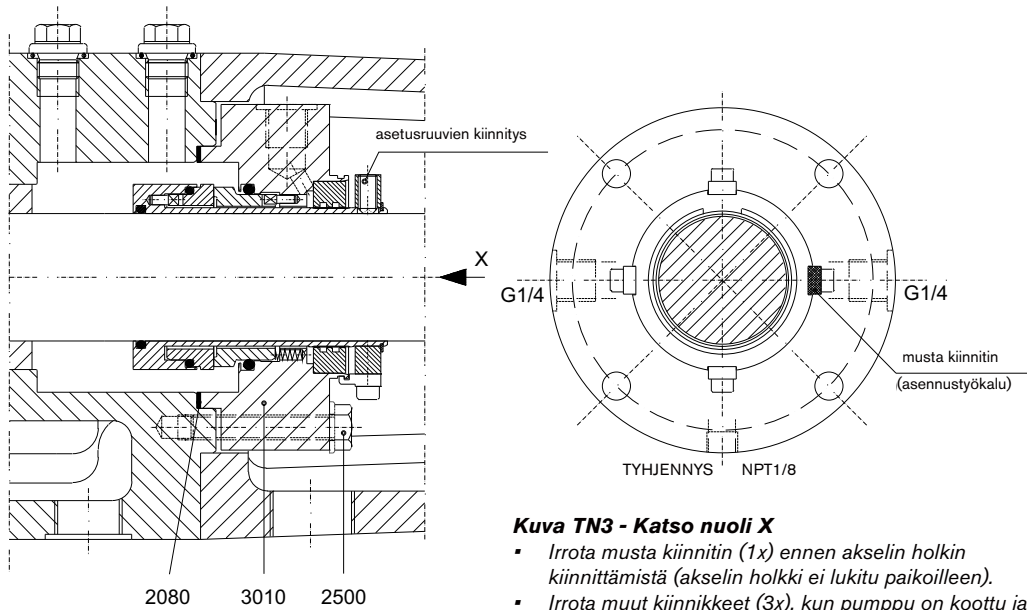
B. Yksi kasettityyppinen mekaaninen tiiviste Burgman QN3 ja TN3

1. Aseta kasetti oheisten kuvien mukaisella tavalla.
2. Varmista, että TE3:n tyhjennesyhde (1x NPT 1/8) tulee aina alas.
3. QN3-kasetin tyhjennesyhde (1x NPT 1/8) tulee aina sulkea tai yhdistää suljettuun poistoputkeen. Tavallisesti tyhjennesyhde sijoitetaan sulkunesteen tyhjentämiseksi alas.
4. Yläasentoon säädettyinä NPT 1/8-yhdettä voidaan käyttää ilmaamiseen, mutta tässä tapauksessa kannattimeen on tehtävä ylimääräinen liitäntä.



Kuva QN3 - Katso nuoli X

- Irrota musta kiinnitin (1x) ennen akselin holkin kiinnittämistä (akselin holkki ei lukitu paikoilleen).
- Irrota muut kiinnikkeet (3x), kun pumppu on koottu ja aksiaalivällys on säädetty.

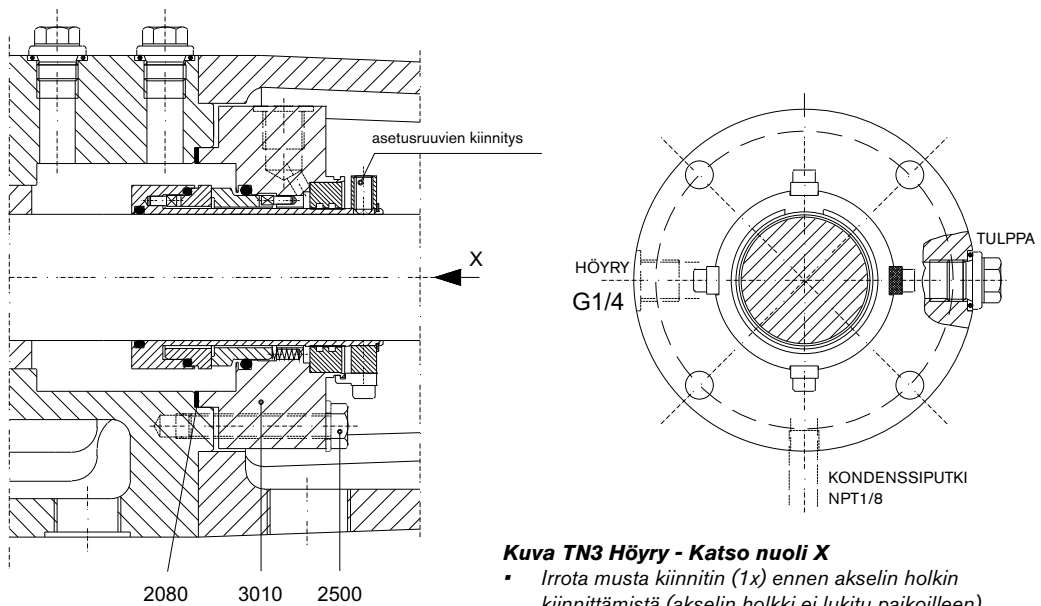


Kuva TN3 - Katso nuoli X

- Irrota musta kiinnitin (1x) ennen akselin holkin kiinnittämistä (akselin holkki ei lukitu paikoilleen).
- Irrota muut kiinnikkeet (3x), kun pumppu on koottu ja aksiaalivälitys on säädetty.

TN3-kasettitiiviste ja höyrysulku

Mikäli TN3-kasetti suljetaan höyryllä, tulee höyry- ja kondenssiyhteys yhdistää kuvan TN3-höyry mukaisesti.



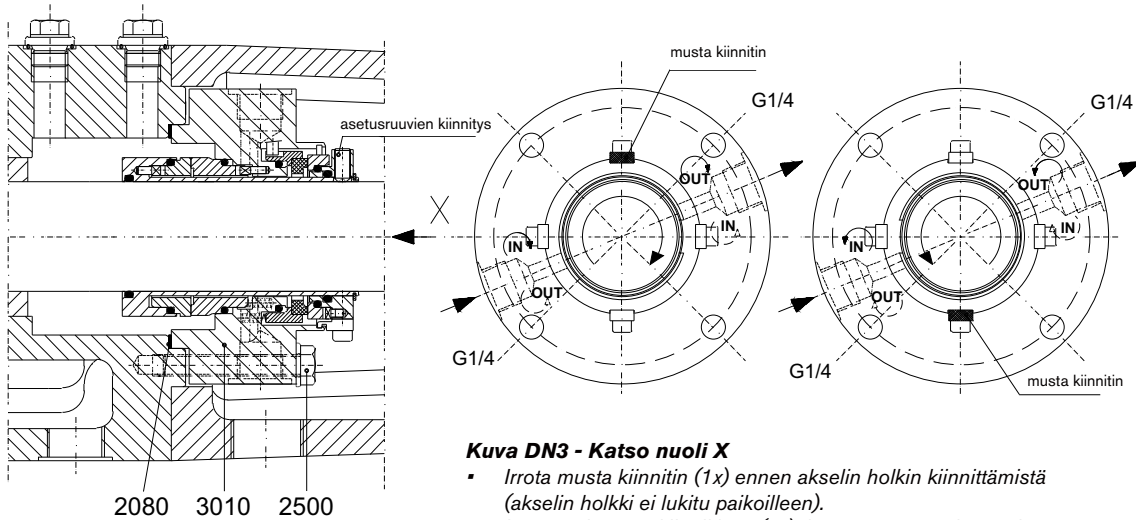
Kuva TN3 Höyry - Katso nuoli X

- Irrota musta kiinnitin (1x) ennen akselin holkin kiinnittämistä (akselin holkki ei lukitu paikoilleen).
- Irrota muut kiinnikkeet (3x), kun pumppu on koottu ja aksiaalivälitys on säädetty.

1. Höyry voidaan johtaa joko kannattimen vasemmalla tai oikealla puolella olevaan G1/4-yhteeseen Vastakkaiselle puolelle jäävä G1/4-yhde on suljettava.
2. Kondenssilinja voidaan kytkeä tarvittaessa tähän NPT 1/8 yhteeseen; muussa tapauksessa jätä tämä NPT 1/8-yhde auki, jolloin höyry pääsee poistumaan tätä kautta. Höyrynpaine tulee säätää siten, että ulos pääsee vain vähäinen höyrysiuhku.
3. Huolehdi asianmukaisista turvatoimista siten, ettei höyry pumpun toiminnan tai huoltotöiden aikana aiheuta tapaturmavaaraa.

C. Kasettityyppinen mekaaninen kaksoistiiviste Burgman DN3.

1. Aseta kasetti kuvan DN3 osoittamalla tavalla.
2. Säädä OUT- ja IN-merkityt G1/4-yhteet pumpun akselin pyörimissuunnan mukaisesti. Varmista pyörimissuunta pumpun akselista (katso myös 3.19.4). Poistoyhde OUT on säädettävä siten, että se tulee mahdollisimman ylös, jolloin ilma ja kaasut pääsevät poistumaan tätä kautta.
3. Mikäli pumpua käytetään molempiin suuntiin on OUT- ja IN-yhteet sijoitettava eniten käytetyn tai kriittisemmän pyörimissuunnan mukaisesti. Epävarmoissa tapauksissa ota yhteyttä paikalliseen jälleenmyyjään tai Burgmanniin.



Kuva DN3 - Katso nuoli X

- Irrota musta kiinnitin (1x) ennen akselin holkin kiinnittämistä (akselin holkki ei lukitu paikoilleen).
- Irrota värittömän kiinnikkeet (3x), kun pumpu on koottu ja aksiaalivälitys on säädetty.

4. Huolehdi sulkunesteen jatkuvasta saatavuudesta.

Mikäli nestesulku ei toimi paineella, tai jos sen paine on akselin tiivistyskotelon painetta alhaisempi, toimii mekaaninen kaksoistiiviste tandem-tiivisteenä.

Mikäli nestesulku toimii paineella, toimii mekaaninen kaksoistiiviste selät vastakkain-tyyppisenä tiivisteenä. Tässä tapauksessa tulee nestesulun paineen olla 10 % korkeampi, kuin akselin tiivistyskotelon sisäinen maksimipaine.

Ylipainetta ei saa ylittää. Suurin suositeltu sulkunesteen paine on 1,5 baaria akselin tiivistyskotelon painetta korkeampi.

Normaaliolosuhteissa akselin tiivistyskotelossa vallitseva paine on imupaine lisättyinä puolella paine-erosta (Δp). Epävarmoissa tapauksissa mittaa akselin tiivistyskotelon sisäinen paine tai ota yhteyttä paikalliseen jälleenmyyjään.

5. Katso paineistamaton nestesulkujärjestely kohdasta 3.19.8.3 ja paineistettu kohdasta 3.19.8.4 tai ota yhteyttä paikalliseen jälleenmyyjään tai Burgmannin edustajaan.

Huomautus: Kasettityyppiset mekaaniset kaksoistiivisteet voidaan toimittaa myös kaasusulkuisina (=erikoistoitimus). Näissä tapauksissa toimi kasetin mukana toimitettavien erityisohjeiden mukaisesti.

5.0 Hajotuspiirroksat ja osaluettelot

Varaosien tilaaminen

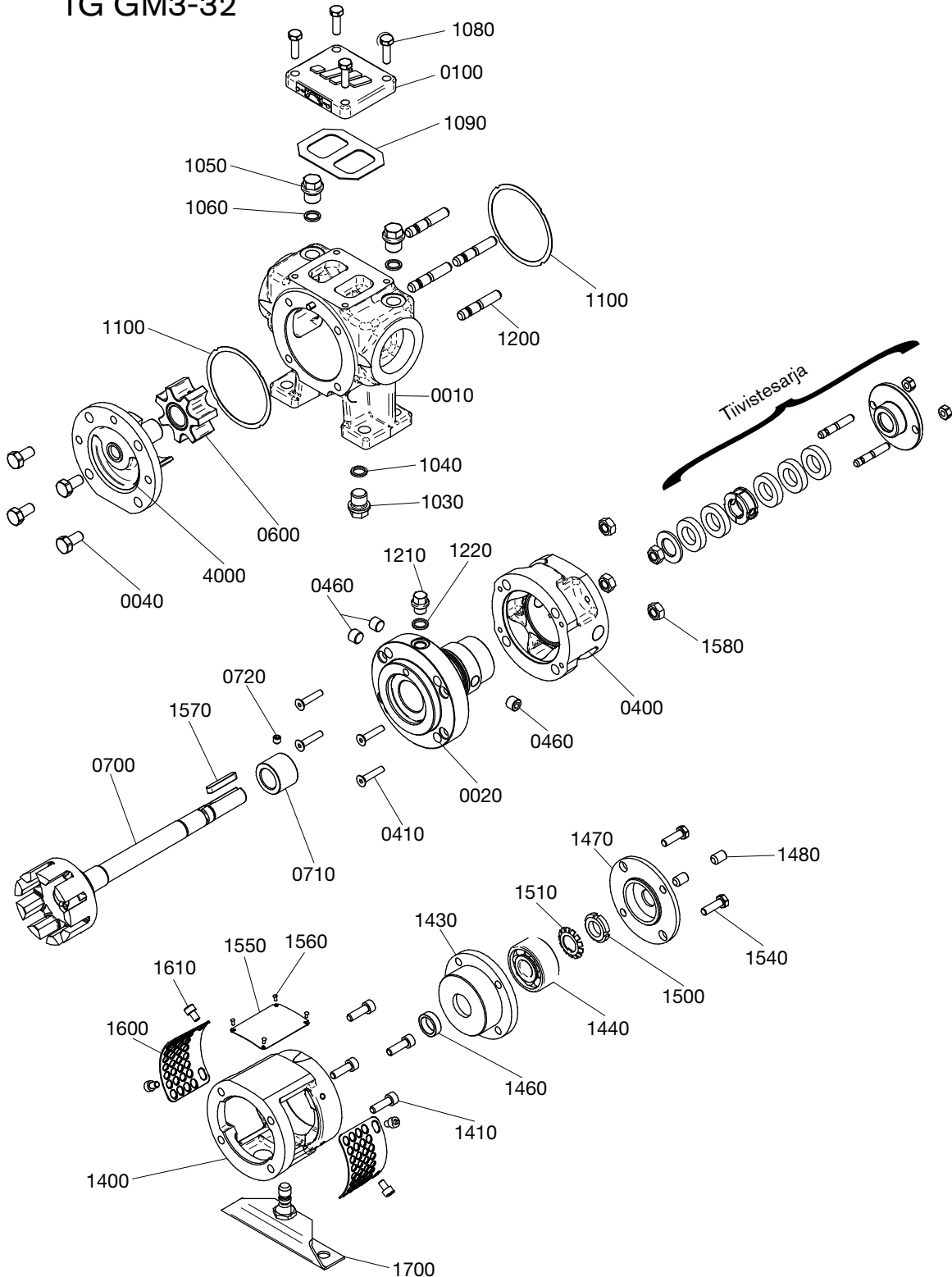
Ilmoita varaosia tilatessasi:

Esimerkiksi:

1. Pumpputyypin ja sarjanumeron (katso tyyppikilpi)
2. Positionumeron määrän ja kuvauksen

1. Pumpputyypin: TG GM58-80 G2TT UR6 UR8 GCD WVBV
Sarjanumero: 2000-101505
2. Pos. 0600, 1, Hammaspyörä + Täydellinen holkki

5.1 TG GM2-25 ja TG GM3-32



5.1.1 Hydrauliosa

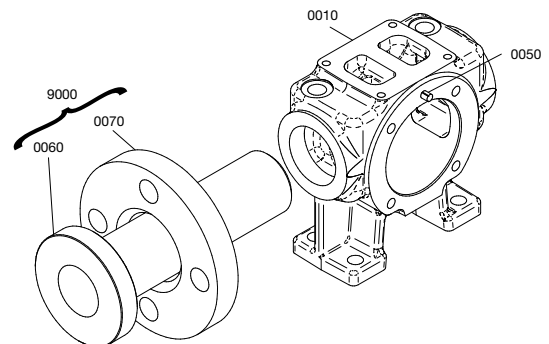
| Pos. | Kuvaus | Kpl/pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|-----------------------------------|------------|-----------|-----------|
| 0010 | Pumpun pesä, kierteitetty yhde | 1 | | |
| 0020 | Välikammio, PQ-versio | 1 | | |
| 0040 | Kantapultti | 4 | | |
| 0100 | Yläkansi, täydellinen | 1 | | |
| 0400 | Akselitiivistein vaipan kansi | 1 | | |
| 0410 | Uppokantaruuvi | 4 | | |
| 0460 | Tulppa, PQ-versio | 2 | | |
| | Tulppa, Gx-versio | 3 | | |
| 0600 | Hammaspyörä + holkki, täydellinen | 1 | x | |
| 0700 | Roottori + akseli, täydellinen | 1 | x | |
| 0710 | Akselin umpilaakeri | 1 | x | |
| 0720 | Asetusruuvi | 1 | | |
| 1030 | Tulppa | 1 | | |
| 1040 | Tiivisterengas | 1 | x | x |
| 1050 | Tulppa | 2 | | |
| 1060 | Tiivisterengas | 2 | x | x |
| 1080 | Kantapultti | 4 | | |
| 1090 | Tiiviste | 1 | | x |
| 1100 | Tiiviste | 2 | x | x |
| 1200 | Vaarnapultti | 4 | | |
| 1210 | Tulppa | 1 | | |
| 1220 | Tiivisterengas | 1 | x | x |
| 1570 | Akselikila | 1 | | |
| 1580 | Mutteri | 4 | | |
| 4000 | Pumpun kansi | 1 | x | x |

5.1.2 Laakeripukki

| Pos. | Kuvaus | Kpl/pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|---------------------------|------------|-----------|-----------|
| 1400 | Laakeripukki | 1 | | |
| 1410 | Kantaruuvi | 4 | | |
| 1430 | Laakeripesä | 1 | | |
| 1440 | Kuulalaakeri | 1 | x | x |
| 1460 | Tukirengas | 1 | | |
| 1470 | Laakerin suojus | 1 | | |
| 1480 | Asetusruuvi | 2 | | |
| 1500 | Lukkomutteri | 1 | | |
| 1510 | Lukkolevy | 1 | x | x |
| 1540 | Kantapultti | 2 | | |
| 1550 | Tyypikilpi | 1 | | |
| 1560 | Niitti | 4 | | |
| 1600 | Verkkosuojus | 2 | | |
| 1610 | Kantaruuvi | 4 | | |
| 1700 | Kannatinlevy, täydellinen | 1 | | |

5.1.3 Laippayhteet

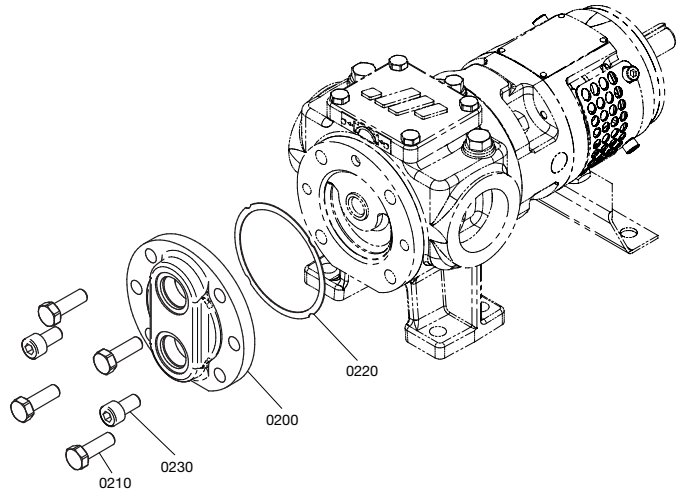
| Pos. | Kuvaus | Kpl/pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|---|--------------------|------------|-----------|-----------|
| 0010 | G1: pumpun pesä | 1 | | |
| 0050 | Tappi - teräksinen | 1 | | |
| Kiinni ruuvatut laipat (vaihtoehtoisesti) | | | | |
| 9000 | Ruuvattavat laipat | 1 | | |
| 0060 | Kauluskappale | 2 | | |
| 0070 | Irtolaippa | 2 | | |



5.1.4 S-vaipat

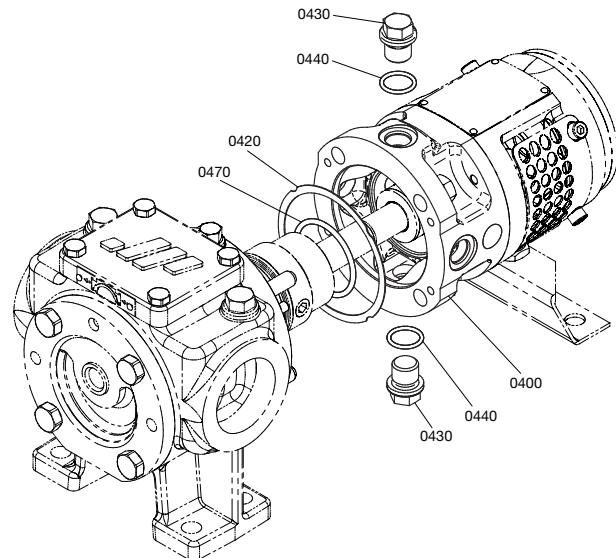
5.1.4.1 Pumpun kannen S-vaipat

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|--------------|----------------|-----------|-----------|
| 0200 | Vaipan kansi | 1 | | |
| 0210 | Kantapultti | 4 | | |
| 0220 | Tiiviste | 1 | x | x |
| 0230 | Kantaruuvi | 2 | | |



5.1.4.2 Akselitiivisteiden S-vaipat

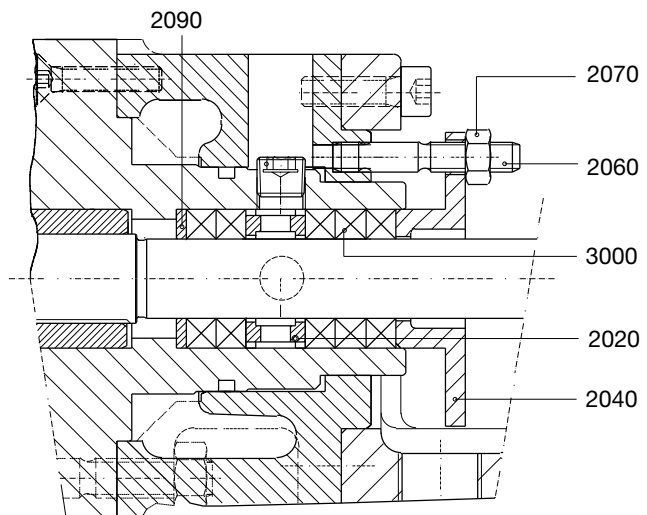
| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|----------------|----------------|-----------|-----------|
| 0400 | Vaipan kansi | 1 | | |
| 0420 | Tiiviste | 1 | x | x |
| 0430 | Tulppa | 2 | | |
| 0440 | Tiivisterengas | 2 | x | x |
| 0470 | O-renkas | 1 | x | x |



5.1.5 Tiivistevaihtoehdot

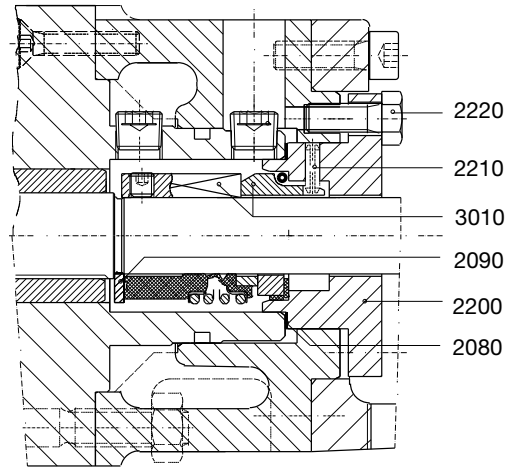
5.1.5.1 Tiivisterenkaat - PQ

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|------------------------|----------------|-----------|-----------|
| 2020 | Öljyrenkas, puolitetty | 1 | | |
| 2040 | Holkki | 1 | | |
| 2060 | Vaarnapultti | 2 | | |
| 2070 | Mutteri | 2 | | |
| 2090 | Tukirengas | 1 | | |
| 3000 | Tiivisterengas | 5 | x | x |



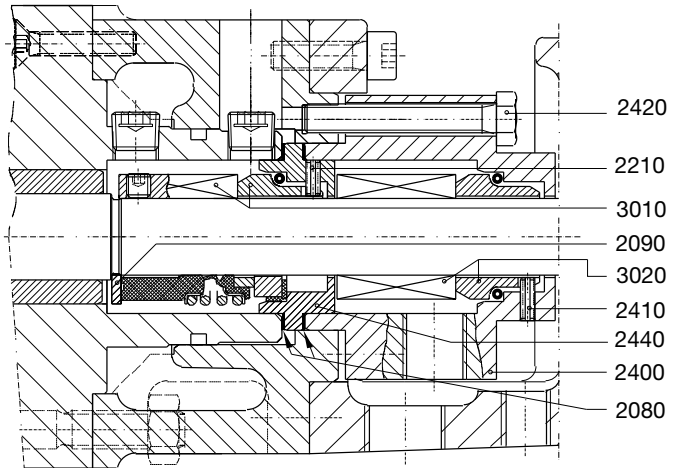
5.1.5.2 Yksi mekaaninen tiiviste - GS

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|-----------------------------|----------------|-----------|-----------|
| 2080 | Tiiviste | 1 | x | x |
| 2090 | Tukirengas (lisätarvike) | 1 | | |
| 2200 | Tiivisteen kansi | 1 | | |
| 2210 | Tappi | 1 | | |
| 2220 | Kantapultti | 4 | | |
| 3010 | Mekaaninen tiiviste | 1 | x | x |



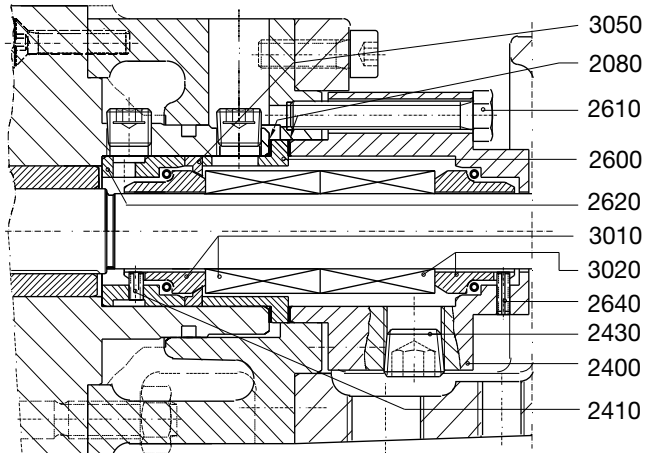
5.1.5.3 Mekaaninen kaksoistiiviste, tandem - GG

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|---------------------|----------------|-----------|-----------|
| 2080 | Tiiviste | 2 | x | x |
| 2090 | Tukirengas | 1 | | |
| 2210 | Tappi | 1 | | |
| 2400 | Tiivisteen kansi | 1 | | |
| 2410 | Tappi | 1 | | |
| 2420 | Kantapultti | 4 | | |
| 2440 | Istukan pesä | 1 | | |
| 3010 | Mekaaninen tiiviste | 1 | x | x |
| 3020 | Mekaaninen tiiviste | 1 | x | x |

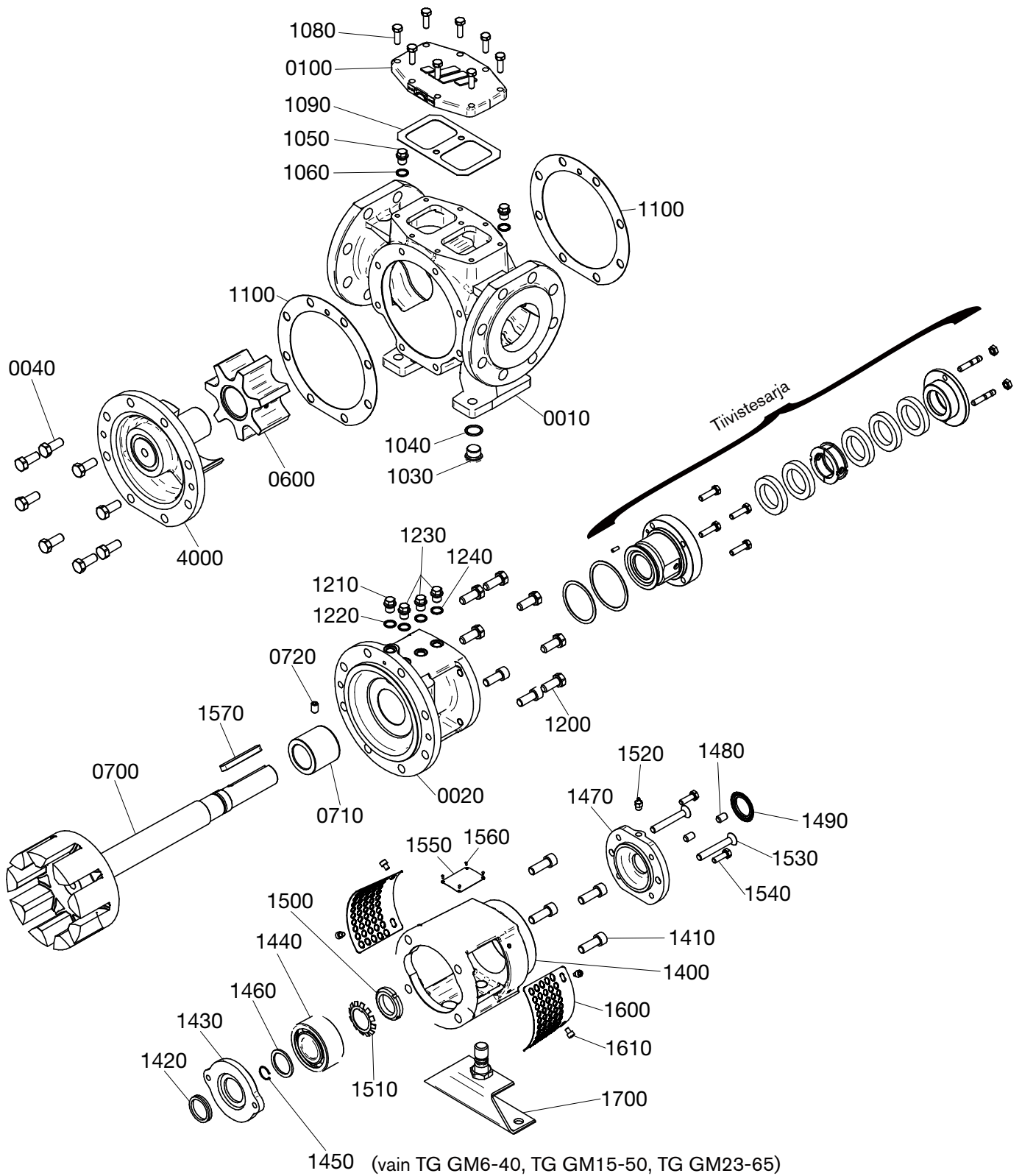


5.1.5.4 Mekaaninen kaksoistiiviste, selät vastakkain - GD

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|----------------------------------|----------------|-----------|-----------|
| 2080 | Tiiviste | 2 | x | x |
| 2400 | Tiivisteen kansi | 1 | | |
| 2410 | Tappi | 1 | | |
| 2430 | Tulppa | 2 | | |
| 2600 | Väli rengas | 1 | | |
| 2610 | Kantapultti | 4 | | |
| 2620 | Istukan pesä | 1 | | |
| 2640 | Tappi | 1 | | |
| 3010 | Mekaaninen tiiviste | 1 | x | x |
| 3020 | Mekaaninen tiiviste | 1 | x | x |
| 3050 | Kiinnitysrengas (lisätarvike) | 1 | | |



5.2 TG GM6-40 – TG GM360-150



5.2.1 Hydrauliosa

| Pos. | Kuvaus | GM6-40 | GM15-50 | GM23-65 | GM58-80 | GM86-100 | GM185-125 | GM360-150 | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|---|--------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0010 | Pumpun pesä | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 0020 | Välikkammio | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 0040 | Kantapultti | 4 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 12 | | |
| 0100 | Yläkansi, täydellinen | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 0600 | Hammaspyörä + holkki, täydellinen | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | |
| 0700 | Roottori + akseli, täydellinen | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | |
| 0710 | Akselin umpilaakeri | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | |
| 0720 | Asetusruuvi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1030 | Tulppa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1040 | Tiivisterengas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| 1050 | Tulppa | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| 1060 | Tiivisterengas | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | x | x |
| 1080 | Kantapultti | 4 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | | |
| 1090 | Tiiviste | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| 1100 | Tiiviste | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | x | x |
| 1200 | Kantapultti | - | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 12 | | |
| | Vaarnapultti | 4 | - | - | - | - | - | - | | |
| | Kantaruuvi | - | - | - | 2 | 2 | - | - | | |
| 1210 | Tulppa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1220 | Tiivisterengas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| 1230 | Tulppa - teräksinen | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| 1240 | Tiivisterengas | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| 1570 | Akselikila | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| 1580 | Mutteri | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 4000 | Pumpun kansi + hammaspyörä, täydellinen | 1 | 1 | 1 | | | | | x | |

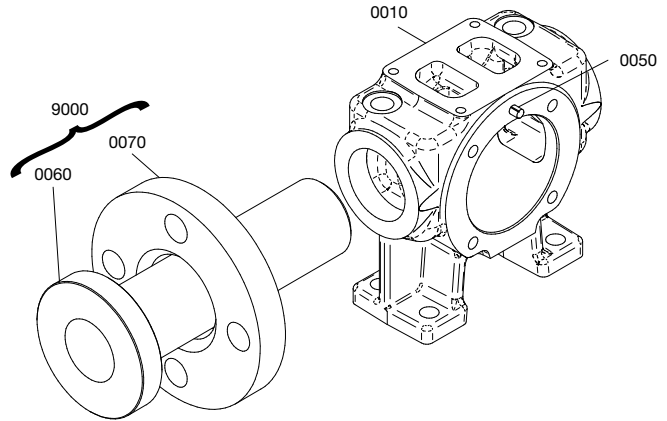
5.2.2 Laakeripukki

| Pos. | Kuvaus | GM6-40 | GM15-50 | GM23-65 | GM58-80 | GM86-100 | GM185-125 | GM360-150 | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|---------------------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1400 | Laakeripukki | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1410 | Kantaruuvi | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| 1420 | V-tiiviste | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| 1430 | Laakerin suojus | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1440 | Kuulalaakeri - teräs- & metallikotelo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | x | x |
| 1450 | Lukkorengas | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | | x |
| 1460 | Tukirengas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1470 | Laakerin suojus | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1480 | Asetusruuvi | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | | |
| 1490 | V-tiiviste | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| 1500 | Lukkomutteri | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1510 | Lukkolevy | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| 1520 | Rasvanippa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1530 | Uppokantaruuvi | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | - | | |
| | Kantaruuvi | - | - | - | - | - | - | 4 | | |
| 1540 | Kantapultti | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | | |
| 1550 | Tyypikilpi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1560 | Niitti | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| 1600 | Verkkosuojus | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| 1610 | Kantaruuvi | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| 1700 | Kannatinlevy, täydellinen | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |

5.2.3 Laipayhteet

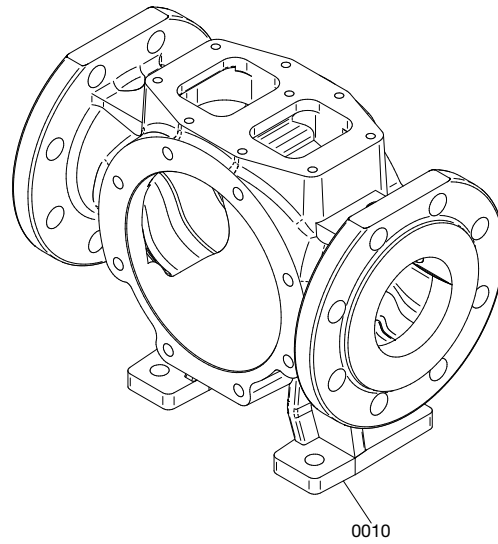
TG GM6-40

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|---|--------------------|----------------|-----------|-----------|
| 0010 | G1: pumpun pesä | 1 | | |
| 0050 | Tappi - teräksinen | 1 | | |
| Kiinni ruuvatut laipat (vaihtoehtoisesti) | | | | |
| 9000 | Ruuvattavat laipat | 1 | | |
| 0060 | Kauluskappale | 2 | | |
| 0070 | Irtolaippa | 2 | | |



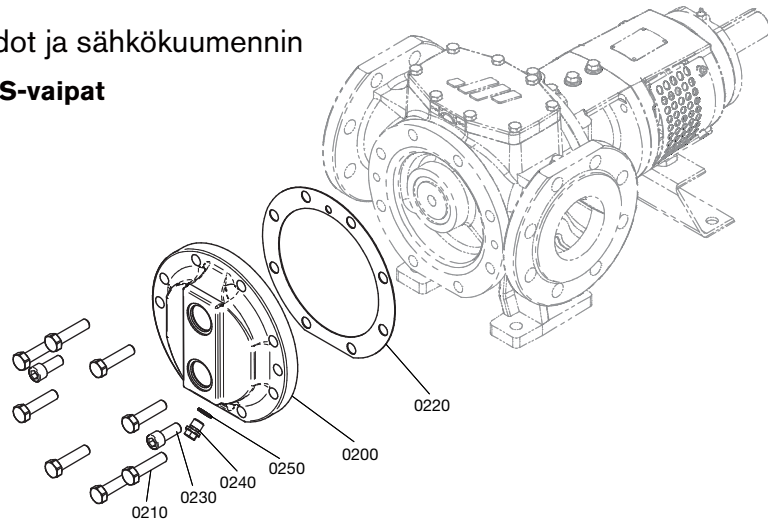
TG GM15-50 - TG GM360-150

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|-------------|----------------|-----------|-----------|
| 0010 | Pumpun pesä | 1 | | |



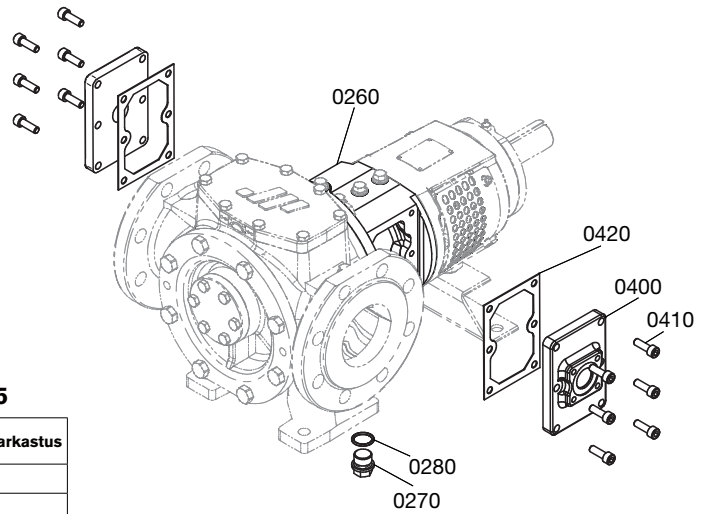
5.2.4 Vaippapaihtoehdot ja sähkökuumennin

5.2.4.1 Pumpun kannen S-vaipat



| Pos. | Kuvaus | GM6-40 | GM15-50 | GM23-65 | GM58-80 | GM86-100 | GM185-125 | GM360-150 | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|----------------------|--------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0200 | Vaipan kansi, edestä | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 0210 | Kantapultti | 4 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 12 | | |
| 0220 | Tiiviste | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| 0230 | Kantaruuvi | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 6 | | |
| 0240 | Tulppa | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 0250 | Tiivisterengas | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |

5.2.4.2 Akselitiivisteiden S-vaipat

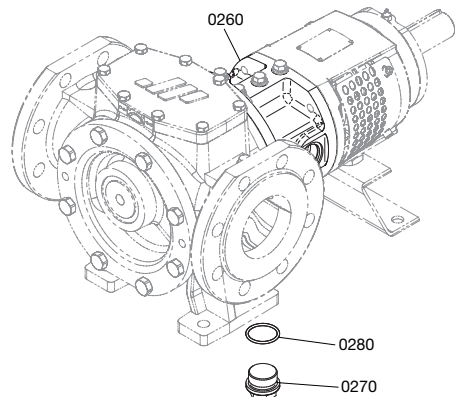


TG GM6-40; TG GM15-50; TG GM23-65

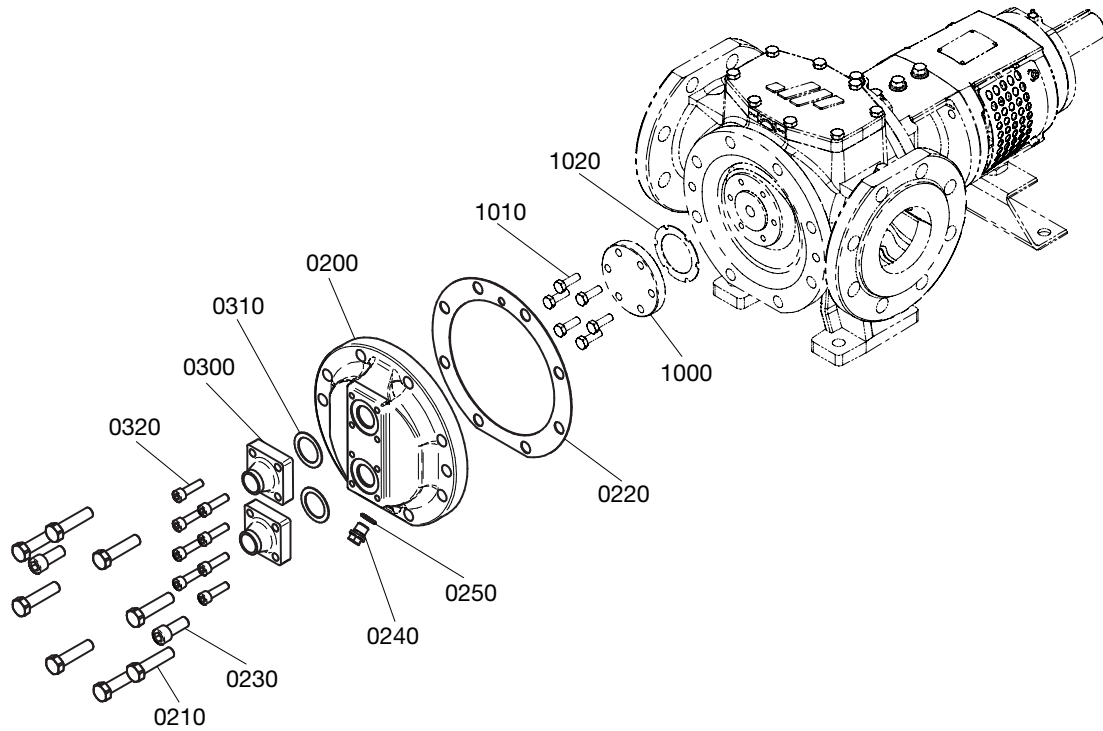
| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|----------------|----------------|-----------|-----------|
| 0260 | Välikammio | 1 | | |
| 0270 | Tulppa | 1 | | |
| 0280 | Tiivisterengas | 1 | x | x |
| 0400 | Vaipan kansi | 2 | | |
| 0410 | Kantapultti | 8 | | |
| 0420 | Tiiviste | 2 | x | x |

TG GM58-80; TG GM86-100; TG GM185-125; TG GM360-150

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|------------------------|----------------|-----------|-----------|
| 0260 | Vaipallinen välikammio | 1 | | |
| 0270 | Tulppa | 1 | | |
| 0280 | Tiivisterengas | 1 | x | x |

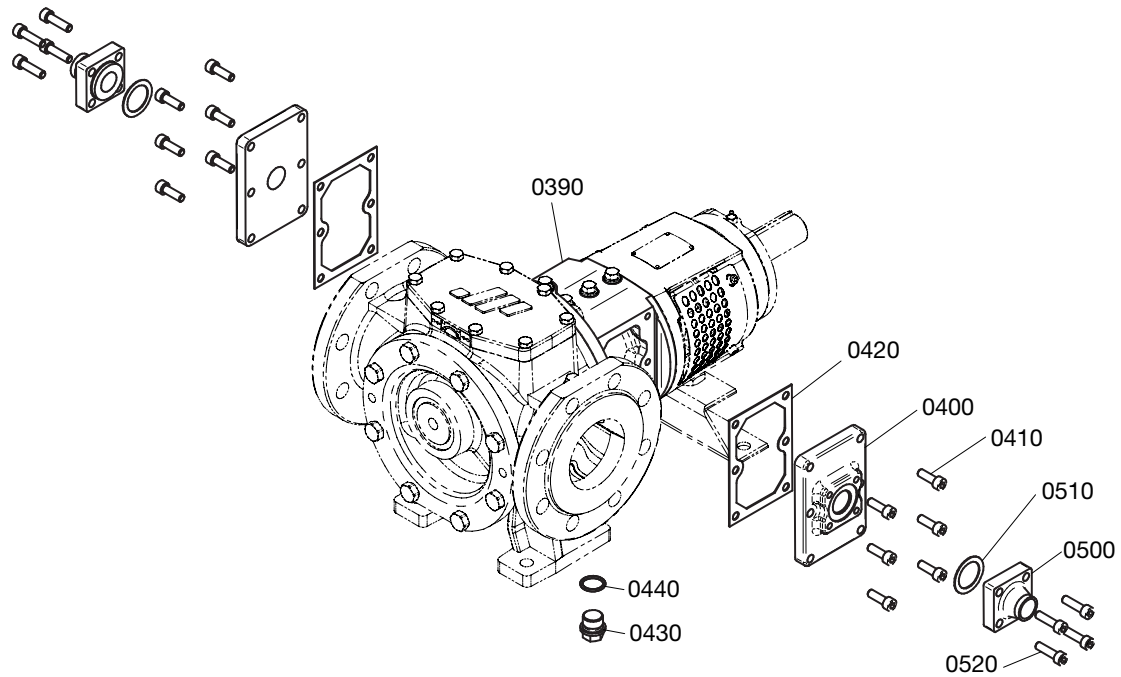


5.2.4.3 Vaippa, jossa pumpun kannessa on laippayhteet



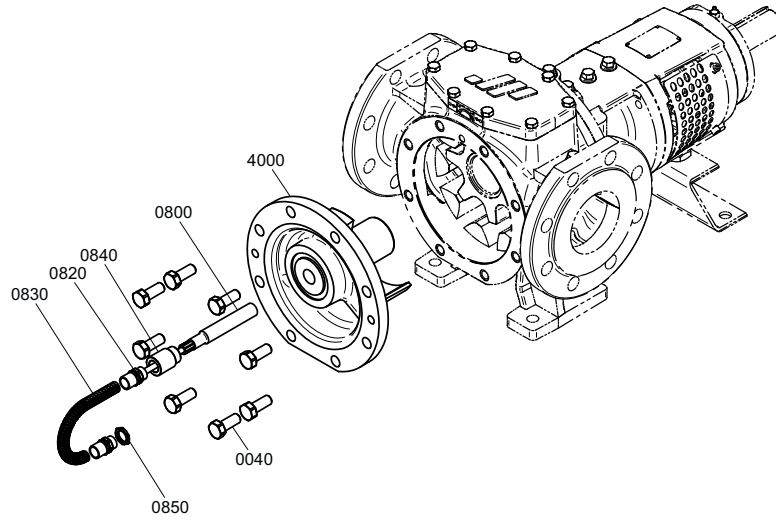
| Pos. | Kuvaus | GM6-40 | GM15-50 | GM23-65 | GM58-80 | GM86-100 | GM185-125 | GM360-150 | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|-------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0200 | Vaipan kansi, edestä | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 0210 | Kantapultti | 4 | - | - | 8 | 8 | 8 | 12 | | |
| | Kantaruuvi | - | 6 | 6 | - | - | - | - | | |
| 0220 | Tiiviste | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| | Kantaruuvi | 2 | - | - | 2 | 2 | 4 | 6 | | |
| | Kantapultti | - | 2 | 2 | - | - | - | - | | |
| 0240 | Tulppa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 0250 | Tiivisterengas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| 0300 | Hitsattava kauluslaippa | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| 0310 | Tiiviste | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | x | x |
| 0320 | Kantaruuvi | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | | |
| 1000 | Tappikansi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 1010 | Kantapultti | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | |
| 1020 | Tiiviste | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |

5.2.4.4 T-vaippa, jossa akselitiivisteiden ympärillä on laippayhteet



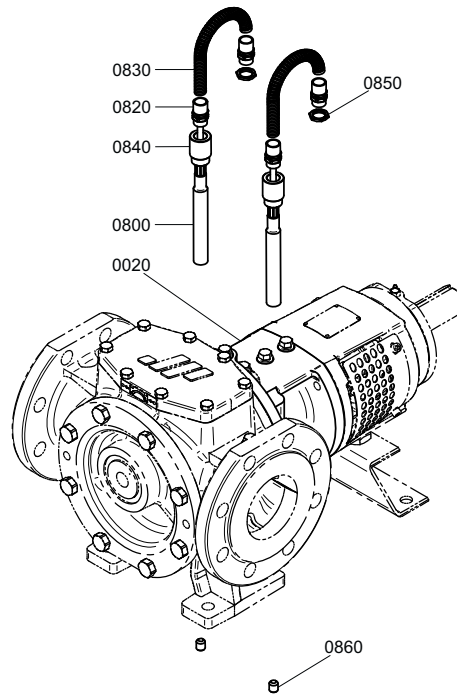
| Pos. | Kuvaus | GM6-40 | GM15-50 | GM23-65 | GM58-80 | GM86-100 | GM185-125 | GM360-150 | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|-----------------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0390 | Välikammio | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 0400 | Akselin tiivisteiden vaipan kansi | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| 0410 | Kantaruuvi | 8 | 8 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | | |
| 0420 | Tiiviste | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | x | x |
| 0430 | Tulppa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 0440 | Tiivisterengas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | x | x |
| 0500 | Hitsattava kauluslaippa | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| 0510 | Tiiviste | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | x | x |
| 0520 | Kantaruuvi | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | | |

5.2.4.5 Pumpun kannen sähköinen kuumennus hammaspyörän tapissa
Versio E1/E2/E3/E4/E5/E6



| Pos. | Kuvaus | Versio | GM15-50 | GM23-65 | GM58-80 | GM86-100 | GM185-125 | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|---|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 0040 | Kantapultti | E1 - E6 | 6 | | 8 | | | | |
| 0800 | Sähkökuumennus kasetti | E1 | 1 | | | | | | |
| | | E2 | 1 | | | | | | |
| | | E3 | - | | | 1 | | | |
| | | E4 | - | | | 1 | | | |
| | | E5 | - | | | 1 | | | |
| | | E6 | - | | | 1 | | | |
| 0820 | Liitintyyppi B PG9 | E1 - E6 | 2 | | | | | | |
| 0830 | Joustokaapeli | E1 - E6 | 1 x 1 m | | | | | | |
| 0840 | Laajennin | E1 - E6 | 1 | | | | | | |
| 0850 | Metallinen lukkomutteri | E1 - E6 | 1 | | | | | | |
| 4000 | Pumpun kansi + hammaspyörä, täydellinen | E1 - E6 | 1 | | | | | x | |

5.2.4.6 Sähkökuumennin akselin tiivisteiden ympärillä (väliskammiossa)
Versio E1/E2/E3/E4/E5/E6

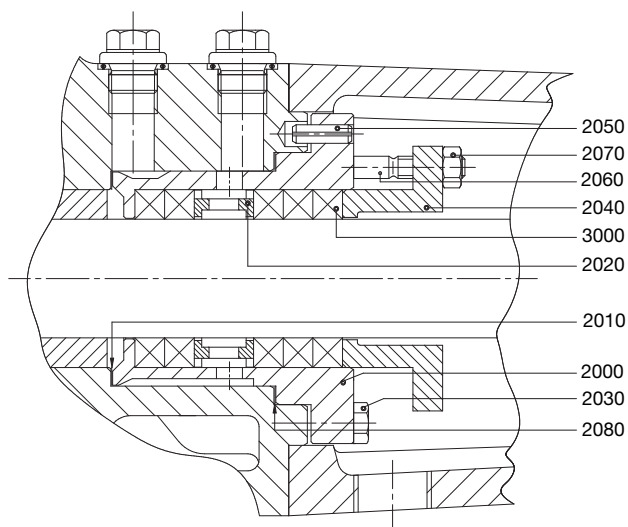


| Pos. | Kuvaus | Versio | GM58-80 | GM86-100 | GM185-125 | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|---------------------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 0020 | Väliskammio - valurauta | E1 - E6 | | 1 | | | |
| 0800 | Sähköinen kuumennuspatruuna | E1 - E6 | | 2 | | | |
| 0820 | Liitintyyppi B PG9 | E1 - E6 | | 4 | | | |
| 0830 | Joustokaapeli | E1 - E6 | | 2 x 1 m | | | |
| 0840 | Laajennin | E1 - E6 | | 2 | | | |
| 0850 | Metallinen lukkomutteri | E1 - E6 | | 2 | | | |
| 0860 | Asetusruuvi M10x12 DIN916 A4 | E1 - E6 | | 2 | | | |

5.2.5 Akselin tiivistevaihtoehdot

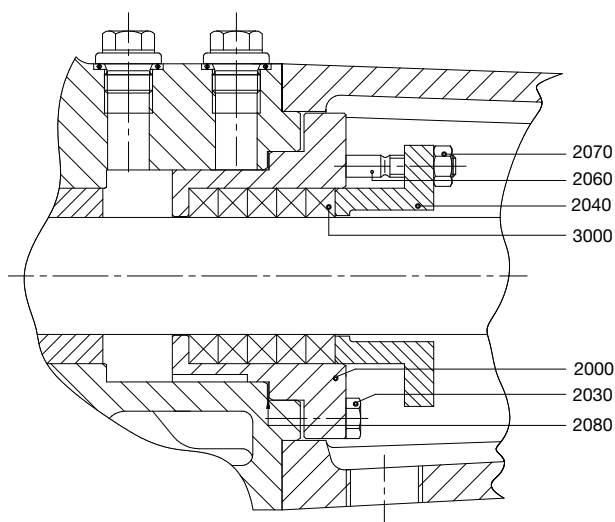
5.2.5.1 Tiivisterenkaat PQ, varustettu öljyrenkaalla

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|---------------------------|----------------|-----------|-----------|
| 2000 | Tiivistysholkin pesä | 1 | | |
| 2010 | Tiiviste | 1 | x | x |
| 2020 | Öljyrenkas, puolitettu | 1 | | |
| 2030 | Kantapultti | 4 | | |
| 2040 | Holkki | 1 | | |
| 2050 | Tappi | 1 | | |
| 2060 | Vaarnapultti | 2 | | |
| 2070 | Mutteri | 2 | | |
| 2080 | Tiiviste | 1 | x | x |
| 3000 | Tiivisterengas | 5 | x | x |



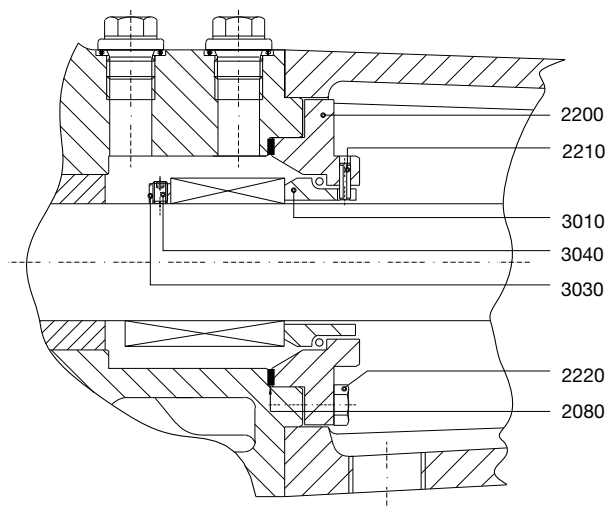
5.2.5.2 Tiivisterenkaat PO, ilman öljyrenkasta

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|----------------------|----------------|-----------|-----------|
| 2000 | Tiivistysholkin pesä | 1 | | |
| 2030 | Kantapultti | 4 | | |
| 2040 | Holkki | 1 | | |
| 2060 | Vaarnapultti | 2 | | |
| 2070 | Mutteri | 2 | | |
| 2080 | Tiiviste | 1 | x | x |
| 3000 | Tiivisterengas | 5 | x | x |

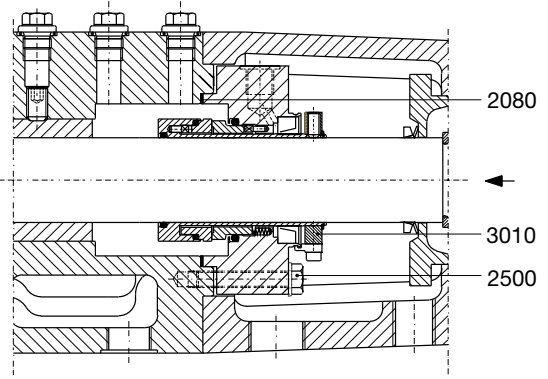
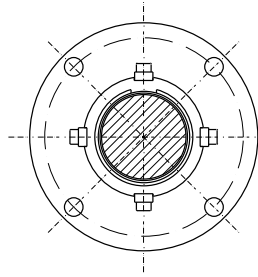


5.2.5.3 Yksi mekaaninen tiiviste - GS

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|-------------------------------|----------------|-----------|-----------|
| 2080 | Tiiviste | 1 | x | x |
| 2200 | Tiivisteen kansi | 1 | | |
| 2210 | Tappi | 1 | | |
| 2220 | Kantapultti | 4 | | |
| 3010 | Mekaaninen tiiviste | 1 | x | x |
| 3030 | Asetusrenkas (lisätarvike) | 1 | | |
| 3040 | Asetusruuvi (lisätarvike) | 2 | | |



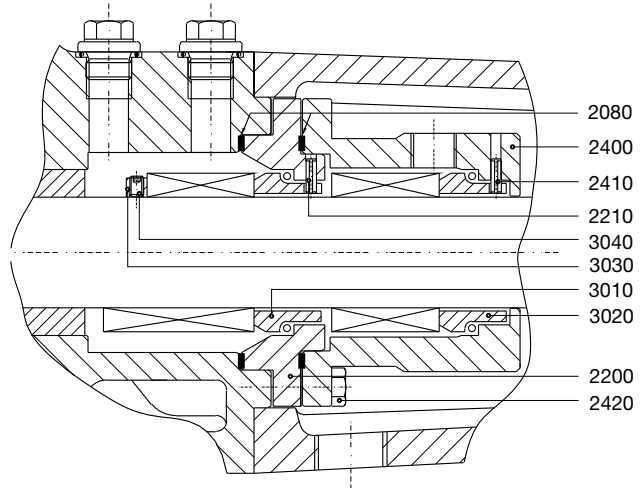
5.2.5.4 Kasettityyppinen mekaaninen tiiviste - GC



| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|-----------------------------|----------------|-----------|-----------|
| 2080 | Tiiviste | 1 | x | x |
| 2500 | Kantapultti | 4 | | |
| 3010 | Kasetti mekaaninen tiiviste | 1 | x | x |

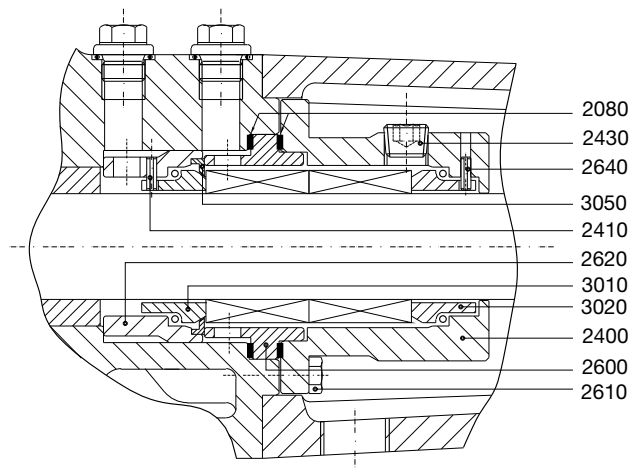
5.2.5.5 Mekaaninen kaksoistiiviste, tandem - GG

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|----------------------------|----------------|-----------|-----------|
| 2080 | Tiiviste | 2 | x | x |
| 2200 | Tiivisteeseen kansi | 1 | | |
| 2210 | Tappi | 1 | | |
| 2400 | Tiivisteeseen kansi | 1 | | |
| 2410 | Tappi | 1 | | |
| 2420 | Kantapultti | 4 | | |
| 3010 | Mekaaninen tiiviste | 1 | x | x |
| 3020 | Mekaaninen tiiviste | 1 | x | x |
| 3030 | Asetusrenkas (lisätarvike) | 1 | | |
| 3040 | Asetusruuvi (lisätarvike) | 2 | | |

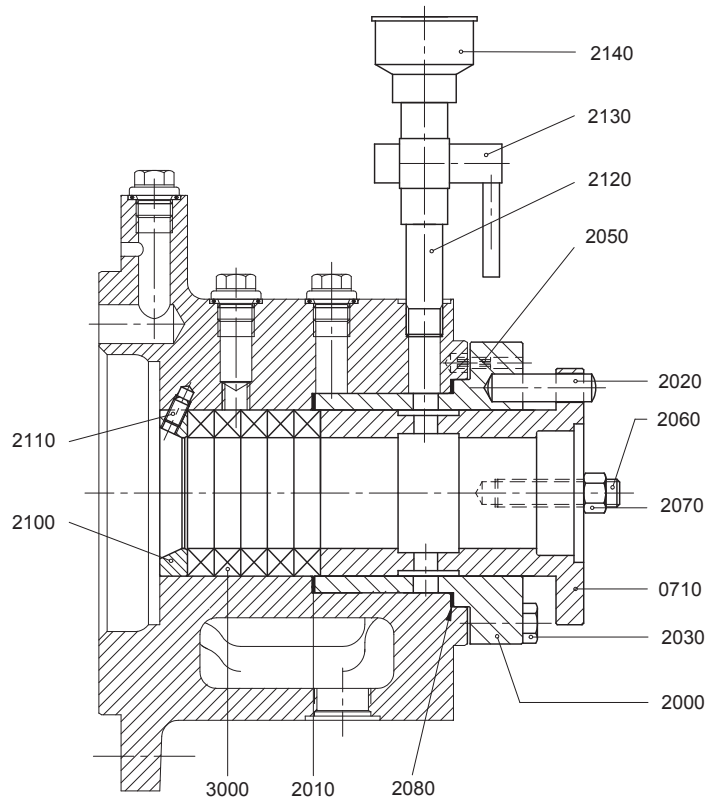


5.2.5.6 Mekaaninen kaksoistiiviste, selät vastakkain - GD

| Pos. | Kuvaus | Kpl/ pumppu | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|-------------------------------|----------------|-----------|-----------|
| 2080 | Tiiviste | 2 | x | x |
| 2400 | Tiivisteeseen kansi | 1 | | |
| 2410 | Tappi | 1 | | |
| 2430 | Tulppa | 2 | | |
| 2600 | Välirengas | 1 | | |
| 2610 | Kantapultti | 4 | | |
| 2620 | Istukan pesä | 1 | | |
| 2640 | Tappi | 1 | | |
| 3010 | Mekaaninen tiiviste | 1 | x | x |
| 3020 | Mekaaninen tiiviste | 1 | x | x |
| 3050 | Kiinnitysrenkas (lisätarvike) | 1 | | |



5.2.5.7 Käänteinen tiiviste - Suklaaversio

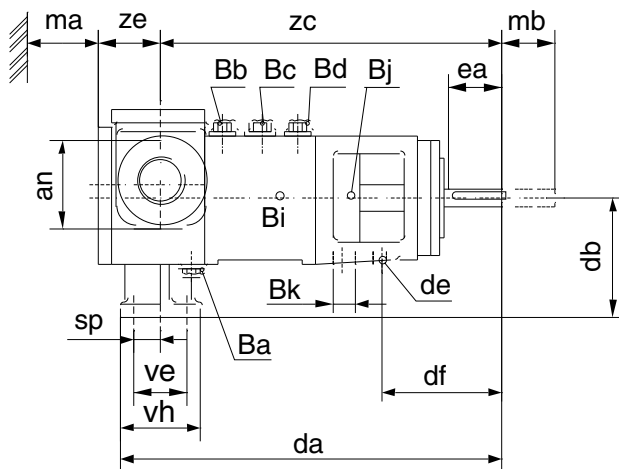
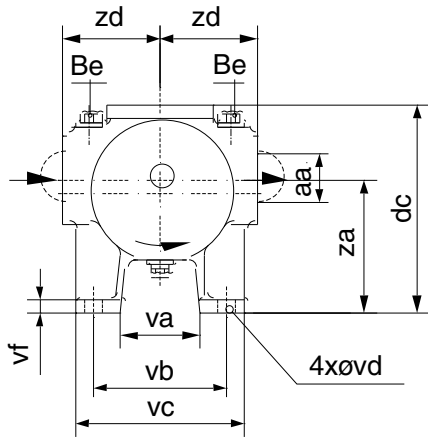


| Pos. | Kuvaus | GM6-40 | GM15-50 – GM360-150 | Ehkäisevä | Tarkastus |
|------|----------------------|--------|---------------------|-----------|-----------|
| 0710 | Akselin umpilaakeri | 1 | 1 | | |
| 2000 | Tiivistysholkin pesä | 1 | 1 | | |
| 2010 | Tiiviste | 1 | 1 | x | x |
| 2020 | Kohdistustappi | 1 | 1 | | |
| 2030 | Kantapultti | 4 | 4 | | |
| 2050 | Tappi | 1 | 1 | | |
| 2060 | Vaarnapultti | 2 | 2 | | |
| 2070 | Mutteri | 2 | 2 | | |
| 2080 | Tiiviste | 1 | 1 | x | x |
| 2100 | Tukirengas | 1 | 1 | | |
| 2110 | Asetusruuvi | 3 | 3 | | |
| 2120 | Putken nippa | 1 | 1 | | |
| 2130 | Sulkuventtiili | 1 | 1 | | |
| 2140 | Rasvakuppi | 1 | 1 | | |
| 3000 | Tiivisterengas | 4 | 5 | x | x |

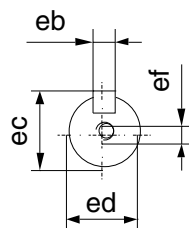
6.0 Mittapiirrookset

6.1 Vakiopumppu

6.1.1 TG GM2-25 - TG GM6-40

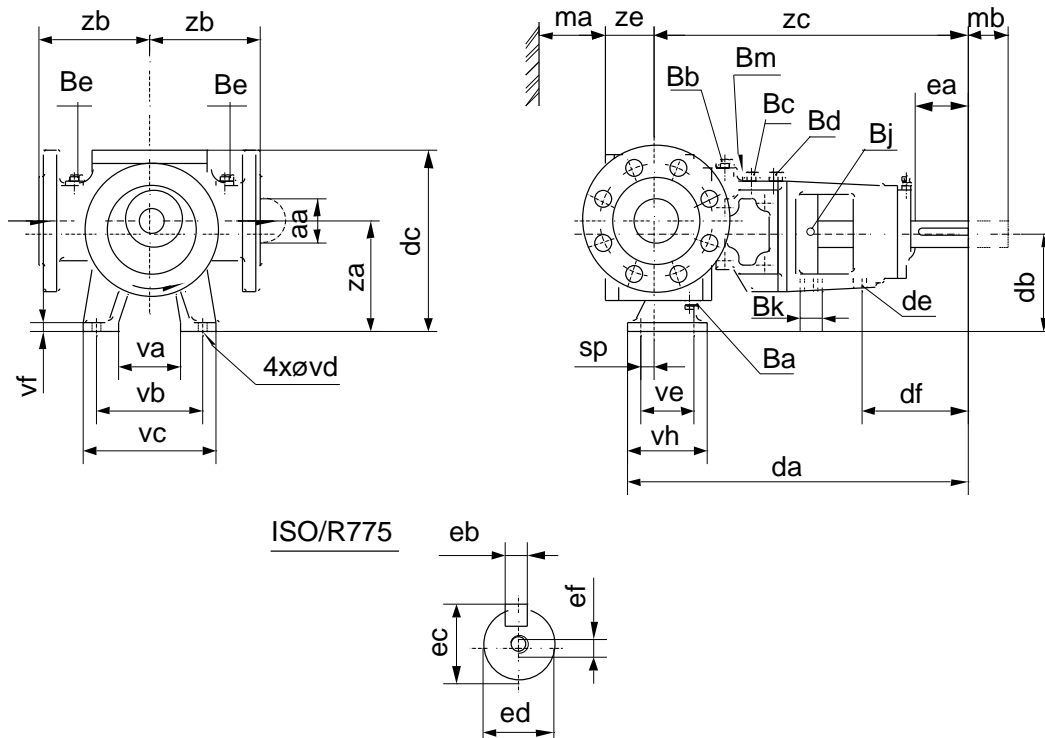


ISO/R775



| | TG GM2-25 | TG GM3-32 | TG GM6-40 |
|----|-----------|-----------|-----------|
| aa | G 1 | G 1 1/4 | G 1 1/2 |
| an | 60 | 70 | |
| Ba | G 1/4 | G 1/4 | |
| Bb | G 1/8 | G 1/4 | |
| Bc | - | G 1/4 | |
| Bd | - | G 1/4 | |
| Be | G 1/4 | G 1/4 | |
| Bi | Rp 1/8 | - | |
| Bj | Rp 1/8 | Rp 1/4 | |
| Bk | Rp 3/8 | Rp 3/8 | |
| da | 246 | 312 | |
| db | 80 | 100 | |
| dc | 147 | 179 | |
| de | M10 | M12 | |
| df | 78 | 78 | |
| ea | 34 | 40 | |
| eb | 5 h9 | 6 h9 | |
| ec | 16 | 20.5 | |
| ed | 14 j6 | 18 j6 | |
| ef | - | M6 | |
| ma | 50 | 60 | |
| mb | 85 | 80 | |
| sp | 17,5 | 22 | |
| va | 51 | 53 | |
| vb | 90 | 100 | |
| vc | 115 | 127 | |
| vd | 10 | 12 | |
| ve | 35 | 45 | |
| vf | 10 | 11 | |
| vh | 55 | 70 | |
| za | 90 | 110 | |
| zc | 218 | 277 | |
| zd | 65 | 80 | |
| ze | 46 | 54 | |

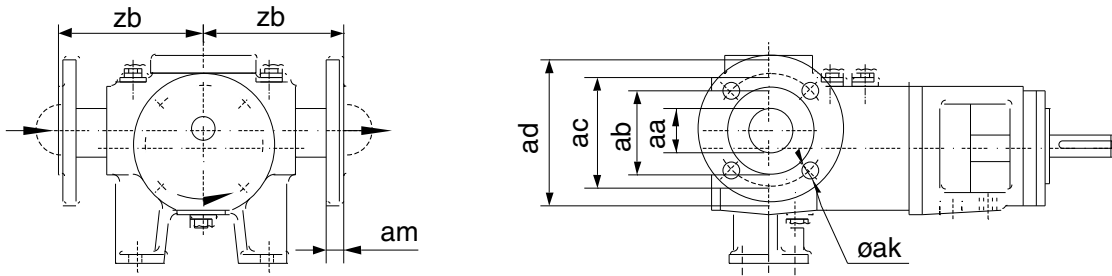
6.1.2 TG GM15-50 – TG GM360-150



| | TG GM15-50 | TG GM23-65 | TG GM58-80 | TG GM86-100 | TG GM185-125 | TG GM360-150 |
|----|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|
| aa | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| Ba | G 1/4 | G 1/4 | G 1/2 | G 1/2 | G 1/2 | G 3/4 |
| Bb | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/2 |
| Bc | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 |
| Bd | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 |
| Be | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 |
| Bj | Rp 1/4 | Rp 1/4 | Rp 1/4 | Rp 1/4 | Rp 1/4 | Rp 1/4 |
| Bk | Rp 1/2 | Rp 1/2 | Rp 3/4 | Rp 3/4 | Rp 3/4 | Rp 3/4 |
| Bm | – | – | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 |
| da | 389 | 400 | 493 | 526 | 633 | 774 |
| db | 112 | 112 | 160 | 160 | 200 | 250 |
| dc | 209 | 219 | 297 | 315 | 380 | 468 |
| de | M16 | M16 | M20 | M20 | M20 | M20 |
| df | 126 | 126 | 159 | 162 | 204 | 199 |
| ea | 60 | 60 | 80 | 80 | 110 | 110 |
| eb | 8 h9 | 8h9 | 10 h9 | 10 h9 | 14 h9 | 16 h9 |
| ec | 31 | 31 | 35 | 40 | 51.5 | 59 |
| ed | 28 j6 | 28 j6 | 32 k6 | 37 k6 | 48 k6 | 55 m6 |
| ef | M10 | M10 | M12 | M12 | M16 | M20 |
| ma | 75 | 80 | 105 | 125 | 155 | 200 |
| mb | 75 | 80 | 100 | 115 | 155 | 185 |
| sp | 15 | 26 | 22,5 | 32 | 30,5 | 85 |
| va | 70 | 80 | 100 | 100 | 120 | 160 |
| vb | 120 | 130 | 160 | 160 | 200 | 270 |
| vc | 150 | 160 | 200 | 200 | 260 | 330 |
| vd | 12 | 12 | 14 | 14 | 18 | 22 |
| ve | 60 | 60 | 90 | 90 | 125 | 180 |
| vf | 14 | 14 | 17 | 17 | 22 | 24 |
| vh | 90 | 90 | 125 | 125 | 170 | 230 |
| za | 125 | 125 | 180 | 185 | 230 | 300 |
| zb | 125 | 125 | 160 | 180 | 200 | 240 |
| zc | 359 | 359 | 453 | 476 | 580 | 664 |
| ze | 61 | 70 | 81 | 91 | 116 | 146 |

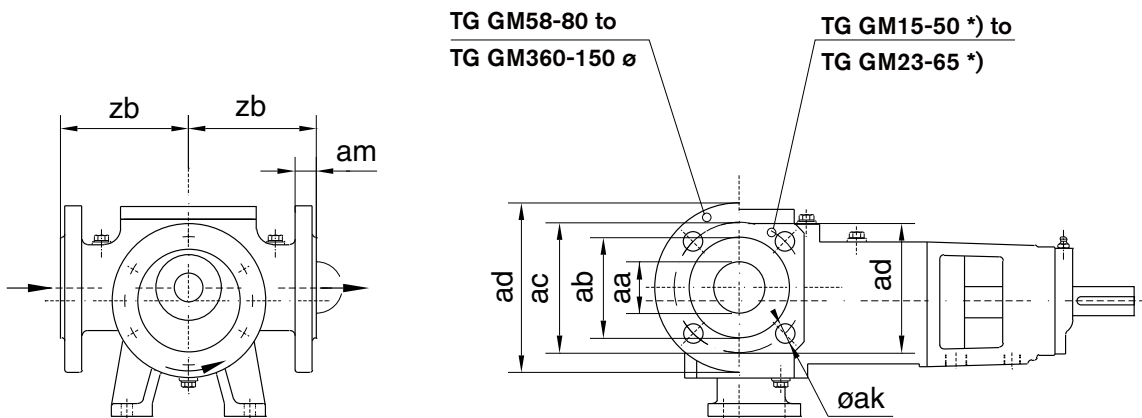
6.2 Laippayhteet

6.2.1 TG GM2-25 – TG GM6-40



| | TG GM2-25 | TG GM3-32 | TG GM6-40 |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| aa | 25 | 32 | 40 |
| ab | 65 | 76 | 84 |
| ac PN16 | 85 | 100 | 110 |
| ac PN20 | 79,5 | 89 | 98,5 |
| ad PN16 | 115 | 140 | 150 |
| ad PN20 | 110 | 120 | 130 |
| ak PN16 | 4xd14 | 4xd18 | 4xd18 |
| ak PN20 | 4xd16 | 4xd16 | 4xd16 |
| am PN16 | 30 | 32 | 32 |
| am PN20 | 30 | 32 | 33 |
| zb | 190 | 220 | 200 |

6.2.2 TG GM15-50 – TG GM360-150



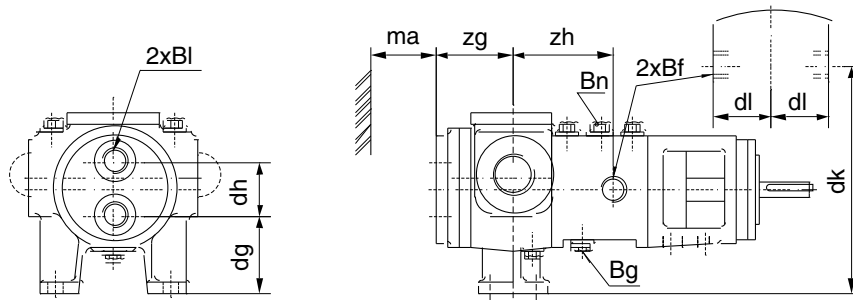
| | TG GM15-50 | TG GM23-65 | TG GM58-80 | TG GM86-100 | TG GM185-125 | TG GM360-150 |
|---------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|
| aa | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| ab | 100 | 118 | 135 | 153 | 180 | 212 |
| ac PN16 | 125 | 145 | 160 | 180 | 210 | 241 |
| ac PN20 | 120,5 | 139,5 | 152,5 | 190,5 | 216 | 241 |
| ad | 125 *) | 145 *) | 200 | 220 | 250 | 310 |
| ak PN16 | 4xd18 | 4xd18 | 8xd18 | 8xd18 | 8xd18 | 8xd22 |
| ak PN20 | 4xd18 | 4xd18 | 4xd18 | 8xd18 | 8xd22 | 8xd22 |
| am | 21 | 21 | 24 | 25 | 28 | 30 |
| zb | 125 | 125 | 160 | 180 | 200 | 240 |

*) Nelimäiset laipat pyöristettyjen laippojen sijasta

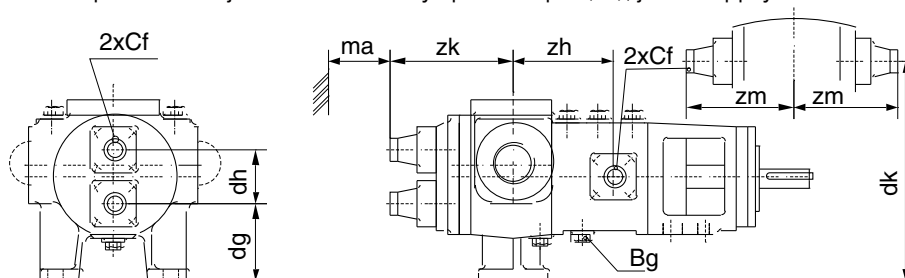
6.3 Vaipat - Sähköinen kuumennus

6.3.1 TG GM2-25 – TG GM6-40

Pumpun kannella ja akselin tiivisteiden ympärillä vaipat (SS), joissa kierteitetty yhtee

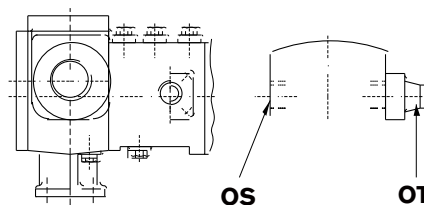
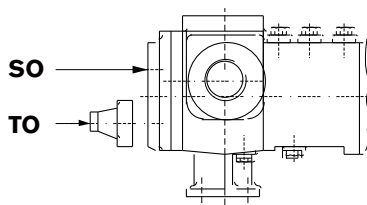


Pumpun kannella ja akselin tiivisteiden ympärillä vaipat (TT), joissa laippayhtee



Pumpun kannella yksi vaippa (SO),
jossa kierteitetty yhde
Pumpun kannella yksi vaippa (TO),
jossa laippayhde

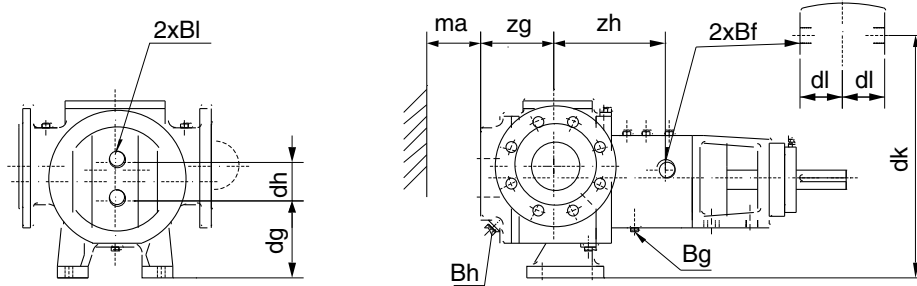
Akselin tiivisteiden ympärillä yksi vaippa (OS),
jossa kierteitetty yhde
Akselin tiivisteiden ympärillä yksi vaippa (OT),
jossa laippayhde



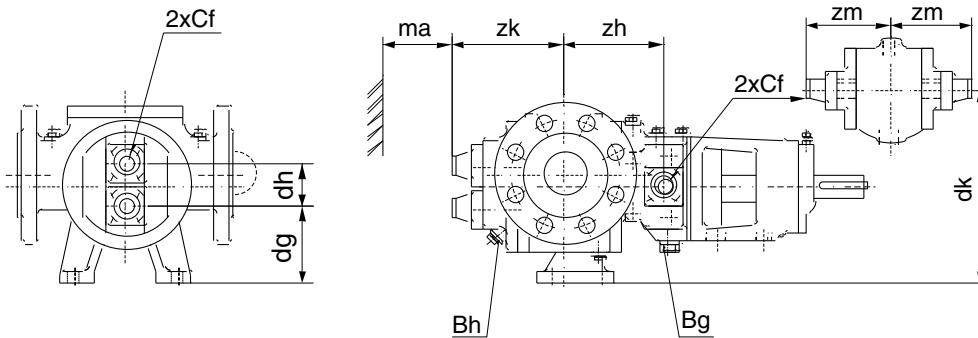
| | TG GM2-25 | TG GM3-32 | TG GM6-40 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| Bf | G 1/4 | | G 1/4 |
| Bg (S-vaippa) | G 1/4 | | G 1/4 |
| Bg (T-vaippa) | - | | G 1/4 |
| Bh (T-vaippa) | - | | G 1/8 |
| BI | G 1/2 | | G 3/4 |
| Bn | G 1/4 | | - |
| Cf | - | | 17,2x1,8 |
| dg (S-vaippa) | 59 | | 75 |
| dg (T-vaippa) | - | | 80 |
| dh (S-vaippa) | 42 | | 50 |
| dh (T-vaippa) | - | | 40 |
| dk | 80 | | 100 |
| dl | 45 | | 73 |
| ma | 50 | | 60 |
| zg (S-vaippa) | 61 | | 76 |
| zh (S-vaippa) | 62 | | 88 |
| zh (T-vaippa) | - | | 88 |
| zm | - | | 108 |
| zk | - | | 116 |

6.3.2 TG GM15-50 – TG GM360-150

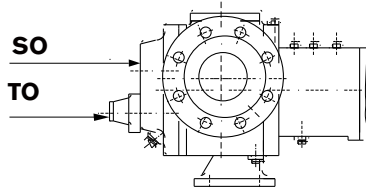
Pumpun kannella ja akselin tiivisteiden ympärillä vaipat (SS), joissa kierteitetyt yhteen



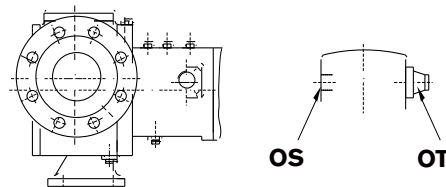
Pumpun kannella ja akselin tiivisteiden ympärillä vaipat (TT), joissa laippayhteen



Pumpun kannella yksi vaippa (SO),
jossa kierteitetty yhde
Pumpun kannella yksi vaippa (TO),
jossa laippayhde



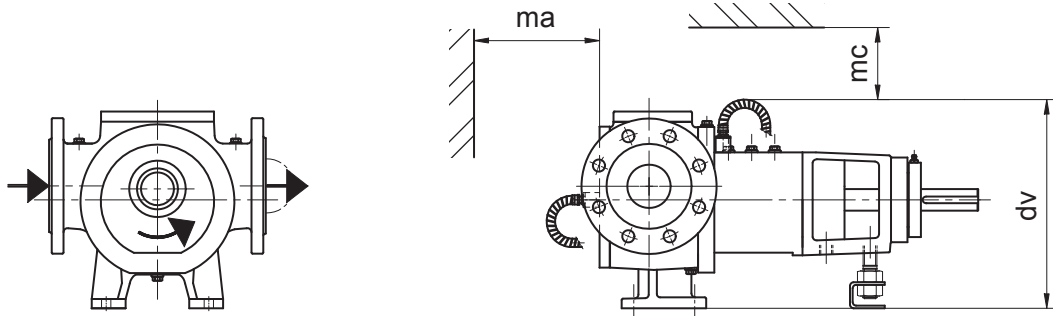
Akselin tiivisteiden ympärillä yksi vaippa (OS),
jossa kierteitetty yhde
Akselin tiivisteiden ympärillä yksi vaippa (OT),
jossa laippayhde



| | TG GM15-50 | TG GM23-65 | TG GM58-80 | TG GM86-100 | TG GM185-125 | TG GM360-150 |
|---------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|
| Bf | G 1/2 | G 1/2 | G 1 | G 1 | G 1 | G 1 |
| Bg (S-vaippa) | G 1/2 | G 1/2 | G 1 | G 1 | G 1 | G 1 |
| Bg (T-vaippa) | G 1/2 | G 1/2 | G 1/2 | G 1/2 | G 1/2 | G 1/2 |
| Bh (S-vaippa) | – | – | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 |
| Bh (T-vaippa) | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 | G 1/4 |
| Bl | G 3/4 | G 3/4 | G 1 | G 1 | G 1 | G 1 |
| Cf | 21,3x2 | 21,3x2 | 26,9x2,3 | 26,9x2,3 | 26,9x2,3 | 26,9x2,3 |
| dg (S-vaippa) | 87 | 87 | 121 | 115 | 135 | 175 |
| dg (T-vaippa) | 87 | 84 | 121 | 115 | 135 | 175 |
| dh (S-vaippa) | 50 | 50 | 78 | 90 | 130 | 150 |
| dh (T-vaippa) | 50 | 56 | 78 | 90 | 130 | 150 |
| dk | 112 | 112 | 160 | 160 | 200 | 250 |
| dl | 61 | 61 | 79 | 82 | 117 | 120 |
| ma | 75 | 80 | 105 | 125 | 155 | 200 |
| zg (S-vaippa) | 85 | 96 | 123 | 140 | 163 | 200 |
| zh (S-vaippa) | 115 | 115 | 154 | 174 | 211 | 222 |
| zh (T-vaippa) | 115 | 115 | 137 | 147 | 183 | 220 |
| zm | 99 | 99 | 128 | 133 | 161 | 171 |
| zk | 134 | 148 | 165 | 182 | 205 | 241 |

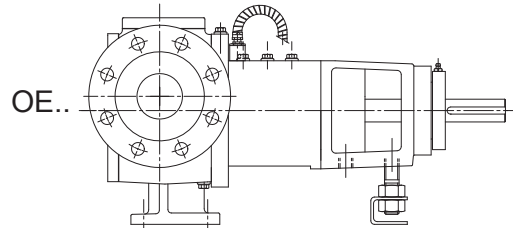
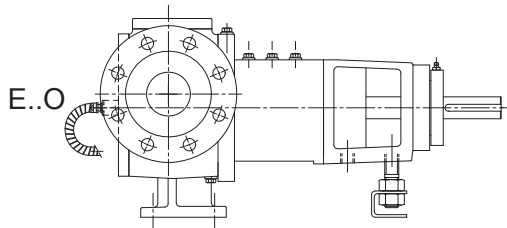
6.3.3 Sähkölämmitys

Pumpun kannen (hammaspyörän tapin) ja akselin tiivisteiden ympäristön (välkkammion) sähköinen kuumennus = E..E..



Pumpun kannen sähköinen kuumennus hammaspyörän tapissa = E..O

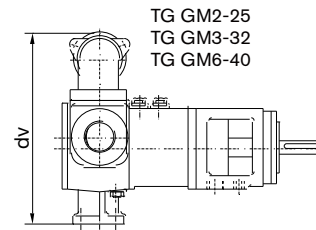
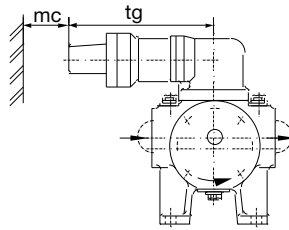
Sähköinen kuumennus akselin tiivisteiden ympärillä (välkkammiossa) = OE..



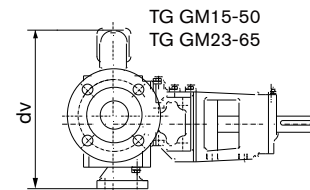
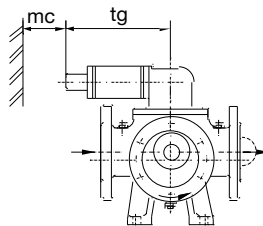
| | GM15-50 | GM23-65 | GM58-80 | GM86-100 | GM185-125 |
|----|---------|---------|---------|----------|-----------|
| ma | 178 | 183 | 208 | 228 | 258 |
| dv | - | - | 333 | 338 | 403 |
| mc | - | - | 152 | 152 | 152 |

6.4 Varoventtiilit

6.4.1 Yksi varoventtiili

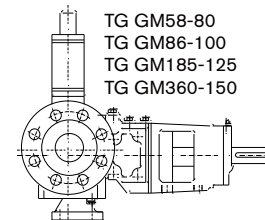
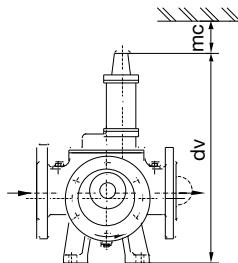


TG GM2-25
TG GM3-32
TG GM6-40



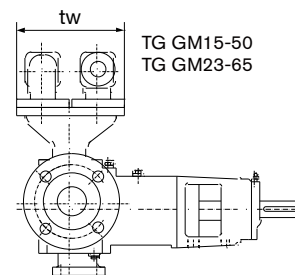
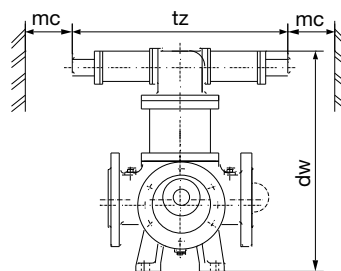
TG GM15-50
TG GM23-65

| TG GM | dv | mc | tg |
|---------|-----|----|-----|
| 2-25 | | | |
| 3-32 | 202 | 40 | 145 |
| 6-40 | 234 | 40 | 145 |
| 15-50 | 290 | 50 | 200 |
| 23-65 | 300 | 50 | 200 |
| 58-80 | 550 | 70 | - |
| 86-100 | 576 | 70 | - |
| 185-125 | 641 | 70 | - |
| 360-150 | 849 | 80 | - |



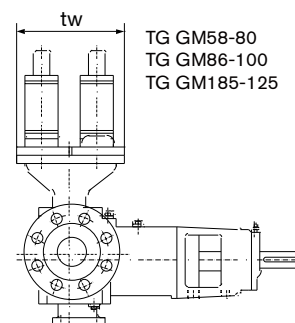
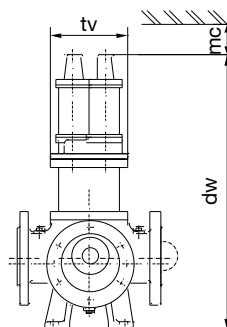
TG GM58-80
TG GM86-100
TG GM185-125
TG GM360-150

6.4.2 Kaksoisvaroventtiili



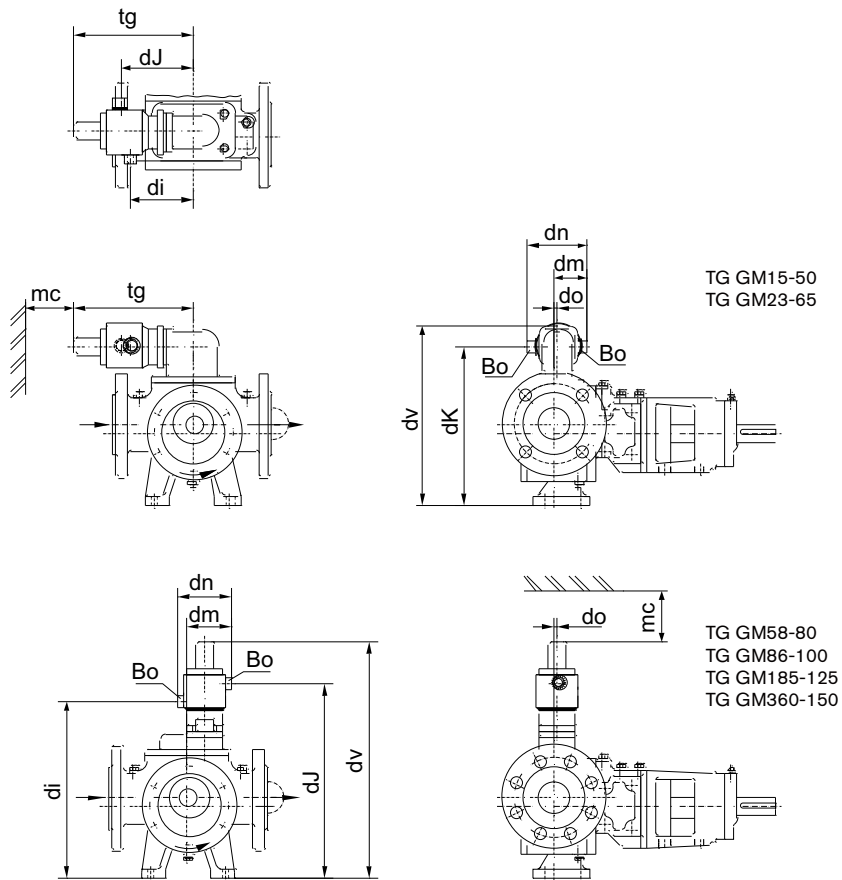
TG GM15-50
TG GM23-65

| TG GM | dw | mc | tv | tw | tz |
|---------|-----|----|-----|-----|-----|
| 15-50 | 390 | 50 | - | 184 | 400 |
| 23-65 | 400 | 50 | - | 184 | 400 |
| 58-80 | 661 | 70 | 178 | 238 | - |
| 86-100 | 697 | 70 | 219 | 300 | - |
| 185-125 | 762 | 70 | 219 | 300 | - |



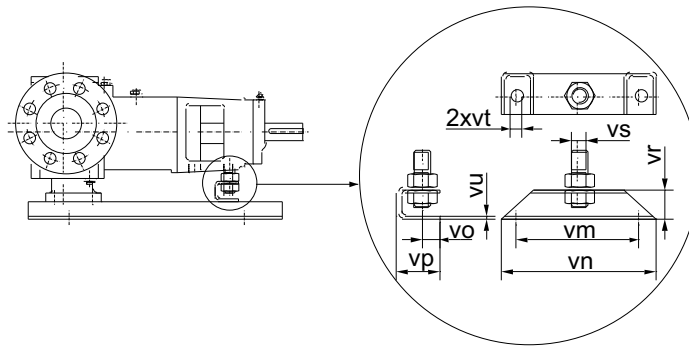
TG GM58-80
TG GM86-100
TG GM185-125

6.4.3 Kuumennettu varoventtiili



| | TG GM15-50 | TG GM23-65 | TG GM58-80 | TG GM86-100 | TG GM185-125 | TG GM360-150 |
|----|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|
| Bo | G 1/2 | G 1/2 | G 1/2 | G 1/2 | G 1/2 | G 1/2 |
| di | 101 | 101 | 418 | 444 | 509 | 618 |
| dj | 119 | 119 | 458 | 484 | 549 | 738 |
| dk | 253 | 263 | - | - | - | - |
| dm | 62 | 59,5 | 98,5 | 103,5 | 103,5 | 135 |
| dn | 115 | 115 | 127 | 127 | 127 | 170 |
| do | 6,5 | 4 | 6 | 8 | 24 | - |
| dv | 290 | 300 | 550 | 576 | 641 | 849 |
| mc | 50 | 50 | 70 | 70 | 70 | 80 |
| tg | 200 | 200 | - | - | - | - |

6.5 Kannatinlevy



| | TG GM2-25 TG GM3-32 | TG GM6-40 | TG GM15-50 | TG GM23-65 | TG GM58-80 | TG GM86-100 | TG GM185-125 | TG GM360-150 |
|----|------------------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|
| vm | 90 | 100 | 120 | 120 | 160 | 160 | 200 | 270 |
| vn | 118 | 130 | 150 | 150 | 195 | 195 | 250 | 310 |
| vo | 10 | 17 | 17 | 17 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| vp | 25 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| vr | 20 | 30 | 30 | 30 | 50 | 50 | 50 | 100 |
| vs | M10 | M12 | M16 | M16 | M20 | M20 | M20 | M20 |
| vt | 10 | 12 | 12 | 12 | 14 | 14 | 14 | 18 |
| vu | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 9 |

6.6 Painot - Massa

| | Versio | Massa | Paino | TG GM2-25 | TG GM3-32 |
|---|---------|-------|-------|-----------|-----------|
| Pumppu (ilman vaippaa) | GS | kg | daN | 8 | 8 |
| | PO/PQ | kg | daN | 9 | 9 |
| | GG & GD | kg | daN | 9 | 9 |
| Etuosa, ulosveto (pumpun kansi+hammaspyörä) | | kg | daN | 1 | 1 |
| Takaosa, ulosveto (akseli+välikammio+levy) | | kg | daN | 6 | 6 |
| Ruuvattavat laipat (lisäosa) | | kg | daN | 4 | 5 |
| Vaipat (lisäosa) | SO | kg | daN | 1 | 1 |
| | SS | kg | daN | 2 | 2 |
| | OS | kg | daN | 1 | 1 |
| Varoventtiili (lisäosa) | | kg | daN | 2 | 2 |

| | Versio | Massa | Paino | TG GM6-40 | TG GM15-50 | TG GM23-65 | TG GM58-80 | TG GM86-100 | TG GM185-125 | TG GM360-150 |
|---|----------|-------|-------|-----------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|
| Pumppu (ilman vaippaa) | GS | kg | daN | 14 | 30 | 34 | 63 | 82 | 146 | 263 |
| | PO/PQ/PR | kg | daN | 15 | 32 | 36 | 67 | 86 | 152 | 270 |
| | GG/GD/GC | kg | daN | 16 | 34 | 38 | 70 | 89 | 156 | 275 |
| Etuosa, ulosveto (pumpun kansi+hammaspyörä) | | kg | daN | 1.6 | 3 | 4 | 10 | 13 | 26 | 60 |
| Takaosa, ulosveto (akseli+välikammio+levy) | | kg | daN | 10 | 20 | 22 | 45 | 50 | 90 | 116 |
| Ruuvattavat laipat (lisäosa) | | kg | daN | 8 | - | - | - | - | - | - |
| Vaipat (lisäosa) | SO | kg | daN | 1 | 3 | 3 | 9 | 9 | 10 | 16 |
| | SS | kg | daN | 2 | 4.5 | 4.5 | 13 | 13 | 15 | 20 |
| | OS | kg | daN | 1 | 1.5 | 1.5 | 4 | 4 | 5 | 7 |
| | TO | kg | daN | 2.5 | 4.0 | 4.0 | 10 | 10 | 15 | 20 |
| | TT | kg | daN | 4 | 6 | 6 | 17 | 18 | 24 | 30 |
| | OT | kg | daN | 1.5 | 2 | 2 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Varoventtiili (lisäosa) | | kg | daN | 2 | 5 | 5 | 7 | 10 | 10 | 23 |
| Kaksoisvaroventtiili (lisäosa) | | kg | daN | - | 13 | 13 | 24 | 36 | 36 | - |

TopGear GM

SISÄISET HAMMASPYÖRÄPUMPUT

SPXFLOW

SPX FLOW TECHNOLOGY BELGIUM NV

Evenbroekveld 2-6

BE-9420 Erpe-Mere, Belgium

P: +32 (0)53 60 27 15

F: +32 (0)53 60 27 01

~~E: johnson-pump.be.support@spx.com~~

E-mail: johnson-pump.be@spxflow.com

SPX pidättää oikeuden muuttaa malleja ja materiaaleja ilman eri ilmoitusta tai veloitetta. Tässä esitetyt mallien piirteet, rakennemateriaalit ja mitoitus tiedot ovat vain esimerkkejä eivätkä sitovia ennen kuin ne on kirjallisesti vahvistettu.

Tiedustele tuotteiden saatavuutta lähimmältä myyntiedustajaltasi.

Lisätietoja osoitteessa www.spx.com.

PAINOS 01/2013 A.0500.405 FI

NOTE! Version is outdated. Please see latest version in English language

COPYRIGHT ©2000, 2011, 2013 SPX Corporation