

SIEMENS

Käyttö- ja huolto-ohje

Vaihteenkääntölaite S700K

Tämä käännös vastaa sisällöltään alkuperäistä saksankielistä asiakirjaa nro A6Z08101637662/E. Siemens Mobility Oy on kääntänyt tämän dokumentin vastaavasta englanninkielisestä asiakirjasta nro A6Z08101637663/D.

Muutoshistoria

Versio	Päivämäärä	Muutetut osiot	Syy
B	22.12.2012	kaikki	Varoitukset uudelleenjärjestelty, modularisoitu ja muokattu SAFE-periaatteen mukaisiksi
C	2018-10-02	4 6	Asennusvaiheita ja vääntömomenttiarvoja lisätty Lohkokaavioita korjattu
D	17.9.2018	sivu 8	Hyväksyttävät aineet taulukoitu Molykote-tahna poistettu

Tämän asiakirjan jakaminen, kopioiminen, levittäminen ja/tai muokkaaminen sekä tämän asiakirjan sisällön hyödyntäminen ja eteenpäin välittäminen on kielletty ilman nimenomaista erillistä lupaa. Näiden sääntöjen rikkojat ovat vahingonkorvausvelvollisia. Kaikki patentin myöntämisen ja hyödyllisyysmallin tai mallisuojan rekisteröinnin myötä syntyneet oikeudet pidätetään.

Siemens AG
Postfach 33 27
DE-38023 Braunschweig
GERMANY
www.siemens.com

Sisältö

1	Tietoa käyttäjälle	4
	Tietoa tästä asiakirjasta	4
2	Turvallisuus	5
	Turvallisuustietojen esitystapa	5
	Pätevä henkilöstö	6
	Turvallinen työskentely	6
	Turvallisuusmääräykset	7
3	Rakenteelliset yksityiskohdat ja toimintaperiaate	10
	Tuotekuvaus	10
	Vaihteenkääntölaitteen rakenteelliset yksityiskohdat	11
	Toimintaperiaate	15
4	Vaihteenkääntölaitteen asennus ja käyttöönotto	18
	Vaihteenkääntölaitteen asennus	18
	Vaihteenkääntölaitteen käyttöönotto	23
5	Vaihteenkääntölaitteen huolto	24
	Tarkastus ja ennakoiva huolto	24
	Ennakoivan kunnossapidon tarkastus- ja huoltovälit	24
	Tarkastustoimenpiteet	25
	Ennakoiva huolto	28
	Eriyinen ennakoiva huolto	35
	Vaihteenkääntölaitteen korjaava huolto	35
6	Vaihteenkääntölaitteen tiedot ja komponentit	36
	Tekniset tiedot	36
	Komponentit	37
	Mittapiirustukset ja piirikaaviot	38
7	Hakemisto	41
	Lyhenneluettelo	41
	Kuvaluettelo	41
	Taulukkuuettelo	41

1 Tietoa käyttäjälle

Tietoa tästä asiakirjasta

Soveltamisala

Tämä asiakirja koskee Switchguard® S700K -vaihteenkääntölaitetta sekä sen yli 200 eri versiota.

Tarkoitus

Tämän asiakirja kattaa vaihteenkääntölaitteen käsittelyn, asennuksen, käyttöönoton, ennakoivan ja korjaavan huollon sekä laitteen sujuvan toiminnan tarkistamisen. Tämä asiakirja sisältää myös hyödyllistä henkilöstön turvallisuuteen liittyvää lisätietoa. Kyseiset tiedot esitetään sekä tekstinä että kuvina.

Lisäksi tämä asiakirja sisältää vaihteenkääntölaitteen tekniset tiedot sekä tietoa ennakoivassa ja korjaavassa huollossa tarvittavista työkaluista ja laitteen asianmukaisesta käytöstä.

Tämän asiakirjan tarkoitus on auttaa pätevää henkilöstöä tarvittavien työtehtävien hoitamisessa.

Kuvia koskeva huomautus

Kaikki tämän asiakirjan sisältämät kuvat ovat esimerkkikuvia. Jatkuvan tuotekehityksen vuoksi tässä asiakirjassa esitetyt kuvat eivät välttämättä ole täysin yhteneväisiä toimitetun laiteversion kanssa.

Mahdollinen henkilövahingon tai laitevaurion vaara ilmaistaan tässä asiakirjassa varoitusmerkein.

Kohderyhmä

Tämä asiakirja on tarkoitettu asennus- ja huoltohenkilökunnalle.

Ehdotukset

Jos sinulla on tätä asiakirjaa koskevia ehdotuksia, ota yhteyttä suoraan meihin. Otamme mielellämme vastaan ehdotuksia ja pyyntöjä.

Siemens Mobility GmbH
Kiefholzstrasse 44
DE-12435 Berlin
Germany

2 Turvallisuus

Turvallisuustietojen esitystapa

Jos henkilövahingon tai laitevaurion vaaraa ei voida täysin sulkea pois kuvatun toimenpiteen osalta, asiaan liittyvistä riskeistä ilmoitetaan erityisillä korostetuilla varoituksilla. Varoitukset on luokiteltu vaaran vakavuusasteen mukaan, ja ne tarkoittavat seuraavaa:



VAARA

Johtaa kuolemaan tai vakavaan ruumiinvammaan, jos kuvatuista varotoimista ei huolehdi.



VAROITUS

Saattaa johtaa kuolemaan tai vakavaan ruumiinvammaan, jos kuvatuista varotoimista ei huolehdi.



HUOMIO

Saattaa johtaa lievään ruumiinvammaan, jos kuvatuista varotoimista ei huolehdi.

HUOM.!

Saattaa johtaa laitevaurioon tai ei-toivottuun lopputulokseen tai tilaan, jos kuvatuista varotoimista ei huolehdi.

Pätevä henkilöstö

Määritelmä

Tässä asiakirjassa kuvatun pätevän henkilöstön jäsenenä sinun on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- Koska sinulla on teknisen alan koulutus, tunnet asiaankuuluvat määräykset ja sinulla on sekä osaamista että kokemusta, pystyt suorittamaan sinulle määrätty tehtävät itsenäisesti ja tunnistat toimenpiteisiin liittyvät mahdolliset riskit.
- Olet suorittanut hyväksytysti tässä asiakirjassa kuvattua laitetta koskevan erityiskoulutuksen.
- Rautatieyhtiö on valtuuttanut sinut suorittamaan tässä asiakirjassa kuvattua laitetta koskevia toimenpiteitä rautateiden merkinanto- ja turvallisuusjärjestelmiä säätelevien standardien mukaisesti.

Ainoastaan pätevälle henkilöstölle sallitut työt

Tässä asiakirjassa kuvattua laitetta koskevia toimenpiteitä saavat suorittaa vain pätevät henkilöt.

Turvallinen työskentely



VAARA

Vaaralliset käyttöolosuhteet ja onnettomuusvaara epäasianmukaisesti suoritetun työn vuoksi!

Epäasianmukaisesti suoritettu työ voi johtaa vakavaan ruumiinvammaan. Pätevän henkilöstön jäsenenä olet vastuussa työturvallisuudesta.

Noudata kaikkia määräyksiä ja työsuojelun sääntöjä välttääksesi henkilövahingot ja laitevauriot.

Määräysten noudattaminen

- Noudata kaikkia turvallisuusmääräyksiä oman turvallisuutesi sekä tässä asiakirjassa kuvatun laitteen suojelemisen vuoksi.
- Noudata rautatieyhtiön sääntöjä ja lakisääteisiä määräyksiä ehkäistääksesi onnettomuuksia.

Työsäännöt

- Käytä tässä asiakirjassa kuvattua laitetta vain silloin, kun se on täydessä käyttökunnossa. Ilmoita havaituista vioista rautatieviranomaiselle tai asianomaiselle vastuuhenkilölle.
- Suorita työt tavalla, joka ei vaaranna ihmisten turvallisuutta tai tässä asiakirjassa kuvatun laitteen toimintaa.
- Älä suorita sellaisia toimenpiteitä, joita ei ole kuvattu tässä asiakirjassa.

- Huolehdi henkilökohtaisesta suojauksesta. Varo raidealueella esiintyviä vaaroja. Käytä suojavaatteita. Noudata rautatieyhtiön sovellettavia määräyksiä.
- Huolehdi tarvittavista käytännön varotoimista rautatieyhtiön määräysten mukaisesti ennen minkäänlaisten toimenpiteiden suorittamista. Vasta tämän jälkeen voit kytkeä turvalaitteet pois päältä.
- Käynnistä turvalaitteet, kun työ on suoritettu loppuun. Tarkista, että turvalaitteet toimivat oikein.
- Ilmoita muulle henkilöstölle, jos laitteet eivät toimi oikein.
- Varmista, että asiaankuulumattomat henkilöt eivät pääse vaara-alueelle.

Kielletyt muutokset

- Tässä asiakirjassa kuvattua laitetta saa käyttää vain Siemensin suosittelemien ja hyväksymien kolmannen osapuolen valmistamien laitteiden ja komponenttien kanssa. Älä tee muutoksia, joita ei ole kuvattu tässä asiakirjassa.
- Korvaa vialliset komponentit vain asianmukaisesti varastoiduilla varakomponenteilla. Älä yritä korjata komponentteja. Palauta vialliset komponentit Siemensille.
- Käytä ainoastaan Siemensin määrittämiä huoltomateriaaleja, voiteluaineita ja alkuperäisvaraosia.

Turvallisuusmääräykset

Henkilövahinkojen ja laitevaurioiden ehkäiseminen

Tämä osio käsittelee turvallisuusmääräyksiä, joita on noudatettava vaihteenkääntölaitetta käsiteltäessä, asennettaessa ja huollettaessa.

Noudata alla kuvattuja varoituksia huolellisesti välttääksesi henkilövahingot ja laitevauriot. Voit varmistua suorittamiesi toimenpiteiden asianmukaisuudesta tutustumalla ensin huolellisesti tämän käyttö- ja huolto-ohjekirjan sisältöön.



VAROITUS

Vaaralliset käyttöolosuhteet ja onnettomuusvaara!

Ennakoivat ja korjaavat huoltotoimenpiteet suoritetaan laitteen normaalin toiminnan aikana.

Ennen kuin aloitat raiteilla työskentelyn, huolehdi asianmukaisista turvatoimista sovellettavien rautatiemääräysten mukaisesti.



VAROITUS

Sähköiskun vaara!

Jos irrotat vaihteenkääntölaitteen kannen, muista, että salamasymbolilla varustetuissa osissa kulkee virta. Vaihteenkääntölaite saattaa alkaa liikkua ja vaihde kääntyä.

Kytke vaihteenkääntölaite pois päältä.

**VAROITUS****Vaaralliset käyttöolosuhteet ja onnettomuusvaara!**

Vaihteenkääntölaitteen muokkaaminen heikentää sen toimintaa ja saattaa johtaa henkilövahinkoon ja/tai laitevaurioon.

Älä tee vaihteenkääntölaitteeseen luvattomia muutoksia. Käytä laitteen huollossa vain siihen tarkoitettuja työkaluja, erityisvälineitä, testaustiloja ja materiaaleja.

**HUOMIO****Ärsyttää ihoa!**

Rasva saattaa ärsyttää ihoa tai aiheuttaa allergisen reaktion.

Estä ihoa joutumasta kosketuksiin rasvan kanssa. Käytä aina suojakäsineitä ja asianmukaisia työkaluja (esim. sivellintä), kun levität rasvaa.

Hyväksytyjen aineiden käyttö

Käytä **ainoastaan** alla kuvattuja aineita laitteen puhdistamiseen, rasvaamiseen, voiteluun, öljyämiseen ja tiivistämiseen.

Aine	Käyttösovellus
Molub-Alloy 243 Arctic -rasva	Vaihteenkääntölaitteen komponentit
SAE 10W-40 -öljy (älä käytä tärpättiä tai silikonia sisältäviä spray-öljyjä)	Komponenttien öljyminen
Grafiitti	Kannen lukko
Lukkosula	Kannen lukko
Muovintiivistysaine (esim. Henkel Teroson GmbH:n Teroson Fluid D)	Laippojen tiivistys

Taulukko 1 Aineet**Työkalut**

Huoltotoissa tarvitaan seuraavia työkaluja:

- muovivasara
- urakanta- ja ristipääruuvitaltta
- kuusiokoloavainsarja
- Torx-avainsarja
- hylsyavainsarja jatkovarrella
- kiinto- tai rengasavainsarja
- momenttiavain, jonka säätöalue on 2–40 Nm
- taattuva metallinen viivain tai vastaava mittaustyökalu
- 200 Nm:n momenttiavain (vaihteenkääntölaitteen kiinnitykseen).

Vaihteenkääntölaitteen maadoitus

Vaihteenkääntölaitteen kotelon on oltava yhteydessä maapotentiaaliin tai, silloin kun kyseessä on sähköistetty rata, rautatien maadoitusjärjestelmään. Käytä eristettyä kuparijohdinta, jonka halkaisija vastaa rautatieyhtiön ohjeita. Liitä maadoitusjohdin kaapelikengällä toiseen kotelon kahdesta M16-maadoitusruuvista.

Vaihteenkääntölaitteen kuljetus



VAROITUS

Puristuksiin jäämisen ja vammautumisen vaara!

Vaihteenkääntölaite painaa noin 120 kg.

Noudata soveltuvia onnettomuuksien ehkäisemistä koskevia määräyksiä, kun kuljetat vaihteenkääntölaitetta. Käytä suojavaatteita (esim. suojakäsineitä ja turvakenkiä) ja asianmukaisia nostolaitteita.

Vaihteenkääntölaitetta on käsiteltävä varoen kuljetuksen aikana. Tarkista laite vaurioiden varalta ja varmistaaksesi, ettei siitä puutu osia.

Kuljetuksessa voidaan käyttää esimerkiksi liinoja, jotka sidotaan rungon laippojen ympäri.

Vaihteenkääntölaitteen säilytys

Vaihteenkääntölaitta voidaan väliaikaisesti (< 1 kk) säilyttää alkuperäispakkauksessa ulkona puhtaalla ja kuivalla pinnalla. Jos vaihteenkääntölaite on varastoitava pidemmäksi ajaksi, poista kuljetussuojus ja säilytä suljettua vaihteenkääntölaitetta asennusasennossa säältä suojatussa paikassa. Älä pinota vaihteenkääntölaitteita.

3 Rakenteelliset yksityiskohdat ja toimintaperiaate

Tuotekuvaus

Toimintojen yleiskuvaus

S700K-vaihteenkääntölaitteella käytetään vaihteita, joissa on ulkoinen lukitus. Tietyissä olosuhteissa vaihteenkääntölaitteella käytetään myös vaihteita, joissa ei ole lukitusmekanismia. Vaihteenkääntölaitteella on kolme toimintoa:

- vaihteen kääntäminen
- vaihteen kielen pitäminen pääteasennossa (kotiasento)
- vaihteen kielen pääteasennon (sähköinen) tunnistaminen.

Laiteversiot

Vaihteenkääntölaitteesta on saatavana eri versioita, jotka poikkeavat toisistaan seuraavien ominaisuuksien osalta:

- aukiajettava vs. ei-aukiajettava
- oikeakätinen vs. vasenkätinen asennus
- varustettu kielen valvontalaitteella vs. ei varustettu
- moottorin virtatyyppe
- kääntöliikkeen laajuus, kääntövoima ja kääntöaika
- sisäinen johdotus.

Vaihteenkääntölaitteesta on saatavana sekä aukiajettava että ei-aukiajettava versio. Tyypillinen aukiajovastus on 9 000 +500 N. Ei-aukiajettavan vaihteenkääntölaitteen aukiajtoa vastustava voima on yli 90 kN.

Aukiajettavia vaihteenkääntölaitteita tulisi käyttää vain silloin, kun junan enimmäisnopeus on 160 km/h. Ei-aukiajettavaa versiota tulee käyttää silloin, kun junan enimmäisnopeus on 350 km/h, käytössä on kääntyväkärkinen vaihteen risteyskappale tai kun vaihteessa on useampi kuin yksi vaihteenkääntölaite.

Jo aloitetun kääntöliikkeen suunta voidaan vaihtaa milloin tahansa ja mistä asennosta tahansa.

Sähkökatkon aikana kääntöliikkeen suunta voidaan vaihtaa paikallisesti käsikammen avulla.

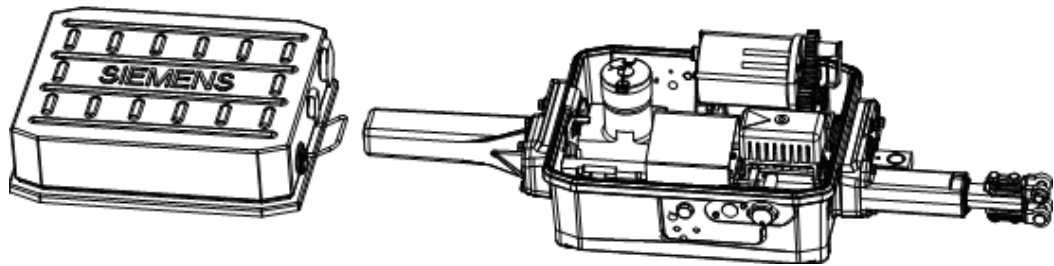
Tuotteen edut

- Vaihteenkääntölaitteen kokonaishyötysuhde on hyvä nelinapaisen kolmivaiheisen vaihtovirtamoottorin (vakiona), vierintälaakerien ja kuulamutterikäytön ansiosta. Normaaliolosuhteissa voidaan käyttää syöttökaapeleita, joiden ytimen halkaisija on alle 1,8 mm (400 V AC). Vaihtoehtoisesti suurempi asennusetaisyys on mahdollinen.

- Vaihteenkääntölaitteen sisältöön pääsee helposti käsiksi, sillä kaikki laitteen sisältämät komponentit on järjestetty selkeästi.
Eli osat, jotka on tarkastettava asetinlaitetarkastusten ja huoltotöiden yhteydessä ovat helposti saatavilla.

Vaihteenkääntölaitteen rakenteelliset yksityiskohdat

Vaihteenkääntölaitteen kotelo



Kuva 1 S700K -vaihteenkääntölaite

Vaihteenkääntölaitteen kotelon tiiveysluokka on standardin EN 60529 mukaisesti IP54.

Kotelon sisätila on tuuletettu, ja koteloon mahdollisesti kertyvä vesi voidaan valuttaa pois irrottamalla vedenpoistotulpat. Kääntö- ja tarkistustankojen aukot sekä lukon suojuus ja käsikammen aukko on tiivistetty. Laitteeseen kertyvä kosteus ei haittaa vaihteenkääntölaitteen toimintaa.

Kotelon kannessa on integroitu lukko.

Kaapelien läpivienti

Kaapelit viedään vaihteenkääntölaitteen koteloon eristettyinä yhden tai useamman vaihteenkääntölaitteen sivulla sijaitsevan kaapeliläpiviennin kautta.

Kaapelien johtimet liitetään liitinrimaan, jossa on kahdeksan liitintä. Liitinrimaan voidaan siis (käytössä olevan virtalukon tyyppistä riippuen) liittää enintään kahdeksan johdinta.

Maadoitusruuvit

Vaihteenkääntölaitteen kotelon kummallakin pitkällä sivulla on yksi M16-maadoitusruuvi.

Sisäinen johdotus

Sisäisessä johdotuksessa on käytetty niputettuja joustavia johtimia. Kovalle kulutukselle altistuvat kontaktipinnat on suojattu suojaletkulla.

Jännitteellisten osien jännitekestoisuus on maata vastaan 2 500 V, 50 Hz (VDE 0831). Kaavio sisäisestä johdotuksesta on kiinnitetty vaihteenkääntölaitteen kotelon kanteen.

7	Käyttöhaarukka
8 ja 9	Estoluisti
8.1, 9.1 ja 14.1	Rulla
10 ja 11	Puristusjousi
12 ja 13	Pääteasentokytkin
14	Kiinnipitokytkin
15	Tarkistustanko
16	Kääntötanko
16.1, 16.2 ja 16.3	Kääntötangon lovi

Kuva 2 S700K-vaihteenkääntölaitteen toimintokaavio

Moottori

Vakiokäyttöön tarkoitettu koteloitu (integroitu) asynkroninen kolmivaiheinen AC-oikosulkumoottori (1) on suunniteltu vastaamaan erityisesti vaihteenkääntölaitteen rakenteellisia vaatimuksia. Moottori on suunniteltu lyhytaikaiseen käyttöön, ja sillä on suuri käynnistysväntömomentti. Käynnistysvirta on vaimennettu, jotta moottoria voidaan käyttää erilaisilla johdinvastuksilla.

Kuulalaakeroidun roottorin akselin päässä on käyttöpyörä (2). Käsikampea varten laitteessa on käsikampipyörä. Moottorin tappiin on laakeroitu välipyörä (3), joka on hammastuksen välityksellä kosketuksissa käyttöpyörään. Tämä välipyörä välittää liikkeen kääntövoimakytkimelle (5). Tappiin on kiinnitetty myös käyttövipu. Käyttövipu toimii lukituslaitteena, joka sallii käsikammen käytön vasta sitten, kun virtalukko on avautunut. Eri välityssuhteiden, eli eri kääntönopeuksien ja -aikojen, hyödyntäminen on mahdollista.

Moottorin lisälaitteen ja hammaspyörien välinen sopiva toleranssikombinaatio takaa täydellisen kytketymisen kääntövoimakytkimen hammaspyörään (4), vaikka moottori vaihdettaisiin.

Myös muunlaisia moottoreita on saatavana. Moottorit täyttävät saksalaisen VDE-standardin vaatimukset.

Kääntövoimakytkin

Lamellikytkin (5) rajoittaa kääntövoimaa. Kaksi teräslamellia välittävät väntömomentin sintratulle kitkalevyille. Kääntövoima pysyy muuttumattomana läpi koko laitteen käyttöiän. Tämä johtuu kytkimen pitkästä käyttöiästä, painevoiman tuottavien kierrejousien tasaisista ominaisuuksista ja suhteellisen matalasta pintapaineesta.

Kääntövoimakytkin asennetaan yhtenä kokonaisuutena. Kotelon osat on valmistettu kevyestä metalliseoksesta. Käyttöpuolen kytkinnapa pysyy paikoillaan, kun kytkin luistaa. Varsinaisen vauhtipyörän muodostaa moottorinpuoleinen napaan kiinnitetty liikkuva kytkimen osa, johon kuuluu kytkinkotelo ja hammaspyörä.

Vakiokäyttöä varten (Saksan rautatieyhtiö [DB AG]) kääntövoima säädetään tehtaalla arvoon $5\,000 \pm 500$ N. Säättöruuvi lukitaan paikoilleen kahdella lukitustapilla ja sinetöidään.

Jo aloitetun kääntöliikkeen suunta voidaan vaihtaa milloin tahansa ja mistä asennosta tahansa.

Vaihteisto

Moottorin (1) vääntömomentti on muunnettava tarvittavaksi kääntövoimaksi. Kuulamutterikäyttö (6) muuntaa pyörimisliikkeen kääntötangon (16) lineaariseksi liikkeeksi hammaspyörien (2, 3 ja 4) ja kääntövoimakytkimen (5) välityksellä.

Kuulamutterikäyttö mahdollistaa suuren välityssuhteen ja tuottaa lineaarisen liikkeen. Kierretanko ja kuulamutteri kytkeytyvät toisiinsa pyörivien kuulien välityksellä. Kierretangon pyörimisliike välittyy kuulamutterille ja muuntuu pyörimiskitkan avulla lineaariseksi liikkeeksi. Ohjain estää kuulamutterin samanaikaisen pyörimisen, jolloin syntyy tarvittava pituussuuntainen liike. Kuulamutteri välittää pituussuuntaisen liikkeen toissijaisille komponenteille mukaanottajien (6.1 ja 6.2) kautta.

Kiinnipitokytkin ja kääntötanko

Kiinnipitokytkin (14) on lovettu kytkin. Se on kiinnitetty suoraan kääntötankoon (16), joka on kokonaan kytkinkotelon sisällä. Kiinnipitokytkin koostuu esijännitetystä kierrejousesta, joka painaa ohjattua rullaa (14.1) kääntötangon kovetettuun loveen (16.1). Jousen esijännitys määrää kiinnipitovoiman. Esijännitys säädetään mutterilla, joka lukitaan paikoilleen ja sinetöidään.

- Aukiajettavat vaihteet pysyvät kahdessa pääteasennossa $7\ 000 \pm 500$ N:n kiinnipitovoimalla. Kun vaihteet ajetaan auki, kääntötangon lovi nostaa rullan ja painaa kiinnipitojousta kasaan. Aukiajovastus on $9\ 000 + 500$ N. Sen tuottavat kääntötangon ja kytkinkotelon ohjaimien välinen kitka ja jousipaine sekä vaihteenkääntölaitteen kotelon ohjaimien välinen kitka.
- Ei-aukiajettavissa vaihteenkääntölaitteissa kiinnipitokytkimen pysäytystappi on lukittu.

Kytinkotelon ohjaimessa on myös käyttöhaarukka (7). Kääntöprosessin alussa käyttöhaarukka liikuttaa estoluistia (8 tai 9) ja nostaa kytkinkotelon eston pois päältä.

Kielen valvontalaite

Vaihteenkääntölaite voidaan varustaa kielen valvontalaitteella, joka koostuu kahdesta tarkistustangosta ja ohjausmuhvista. Tarkistustangot valvovat vaihteen kielen kumpaakin pääteasentoa. Pääteasento ilmaistaan vain silloin, kun vaihteen kielet ovat tietyn etäisyyden päässä vaihteen tukikiskosta.

Jos yhteys vaihteiden ja vaihteenkääntölaitteen välillä katkeaa esimerkiksi käyttötangon vioittumisen vuoksi, kielen valvontalaite pitää vaihteen pääteasennossa (korvaava lukitus). Tämä korvaava lukitus toimii 35 kN:n voimalla.

Vaihdevika ilmenee silloin, kun vaihdetta käytetään seuraavan kerran, eikä pääteasennon saavuttamisesta esitetä ilmausta. Tarkistustangon vioittuminen ilmenee samalla tavoin.

Tarkistustangoissa (15) on lovia, joiden avulla ne lukitsevat halutun pääteasennon. Tarkistustankojen liitoskohdat on eristetty.

Kosketinsarja

Kytkelementteinä käytetään pääteasentokytkimiä (12 ja 13). Nelijohtiminen kolmivaiheinen AC-vaihdepiiri edellyttää vaihtokoskettimia. Pääteasentokytkimen hyppykatkaisija käyttää vaihtokoskettimia, minkä ansiosta koskettimet eivät voi jäädä väliasentoon.

Koskettimet on järjestetty siten, että vaihteen pääteasentoa ei voida ilmaista ennen kuin kääntötanko ja tarkistustangot ovat saavuttaneet pääteasentonsa. Kääntötangon pääteasennon on vastattava vaihteen asentoa.

Toimintaperiaate

Vaihteenkääntö (vaihteenkääntölaite ilman kielen valvontalaitetta)

1. Moottori (1) käynnistyy. Käyttöpyörä (2) välittää vääntömomentin hammaspyörälle (4) välipyörän (3) kautta ja kuulamutterikäytölle (6) kääntövoimakytkimen (5) kautta. Kytkin rajoittaa vääntömomenttia,
2. jonka kuulamutterin aksiaalinen liike muuntaa pituussuuntaiseksi voimaksi. Kuulamutterin mukaanottajat (6.1 ja 6.2) liikuttavat käyttöhaarukkaa (7) työntövoiman suuntaan.
3. Kun käyttöhaarukan viisto reuna liikkuu estoluistin (8) rullaa (8.1) vasten, se vastustaa tangolla puristusjousen (10) voimaa, mikä puolestaan saa pääteasentokytkimen (12) toimimaan. Valvontavirtakosketin avautuu ja kääntövirtakosketin sulkeutuu. Kiinnipitokytkin (14) ja tarkistustangot (15) vapautetaan.
4. Varsinainen kääntöprosessi alkaa. Tähän saakka kuulamutteri on liikuttanut ainoastaan käyttöhaarukkaa, mutta nyt se alkaa liikuttaa myös kiinnipitokytkintä (14). Kiinnipitokytkin on lovettu kytkin, joka on yhteydessä kääntötankoon (16). Kiinnipitokytkin välittää kuulamutterin liikkeen kääntötangolle. Kiinnipitovoiman (kiinnipitokytkimen asetuksen) on aina oltava suurempi kuin kääntövoima, jotta kytkin ei avaudu suuremmilla kääntövastuksilla.
5. Kääntöliikkeen lopussa puristusjousi (11) vapautuu ja työntää kyseiselle pääteasennolle määritettyä estoluistia (9) eteenpäin. Estoluisti liikkuu pääteasennolle varattuun kääntötangon loveen (16.2) ja lukitsee kiinnipitokytkimen.

Vaihteenkääntö (kielen valvontalaitteella varustettu vaihteenkääntölaite)

Kun kyseessä on kielen valvontalaitteella varustettu vaihteenkääntölaite, estoluistin (9) on liikuttava myös tarkistustankojen (15) loviin. Tämän vuoksi estoluisti voi saavuttaa estävän pääteasennon vain silloin, kun myös tarkistustangot ovat saavuttaneet oikean pääteasennon. Ainoastaan näissä olosuhteissa estoluisti voi käyttää pääteasentokytkintä (13) sekä avata kääntövirtakoskettimen ja sulkea valvontavirtakoskettimen. Estoluisti (9) lukitsee tarkistustangot (15) pääteasentoon.

Aukiajo

1. Toimintokaaviossa esitetystä pääteasennosta estoluisti (8) pitää kääntötangon (16) pääteasennossa kiinnipitokytkimen (14) avulla.

2. Kääntötanko voi liikkua vasta sitten, kun asetettu aukiajovastus on ylitetty. Kääntötangon loven (16.1) viisto reuna nostaa kiinnipitokytkimen rullan (14.1) kiinnipitojousen voimaa vasten. Kääntötangon tietyille pääteasennolle määritetty lovi (16.3) siirtää lovessa olevaa estoluistia (8). Estoluisti käyttää pääteasentokytkintä (12) ja avaa valvontavirtakoskettimen. Samalla estoluisti (8) vapauttaa tarkistustankojen (15) lukituksen. Jaettu estoluisti (8) pitää kiinnipitokytkimen (14) lukittuna.
3. Kun asetettu aukiajovastus on ylitetty, kääntötanko (16) siirtyy aukiajon aikana samassa suhteessa kuin kiinnipitokytkin (14). Heti kun kääntötanko liikkuu, vaihteenkääntölaite ilmoitetaan aukiajetuksi, vaikka sen lukitus olisi edelleen päällä.

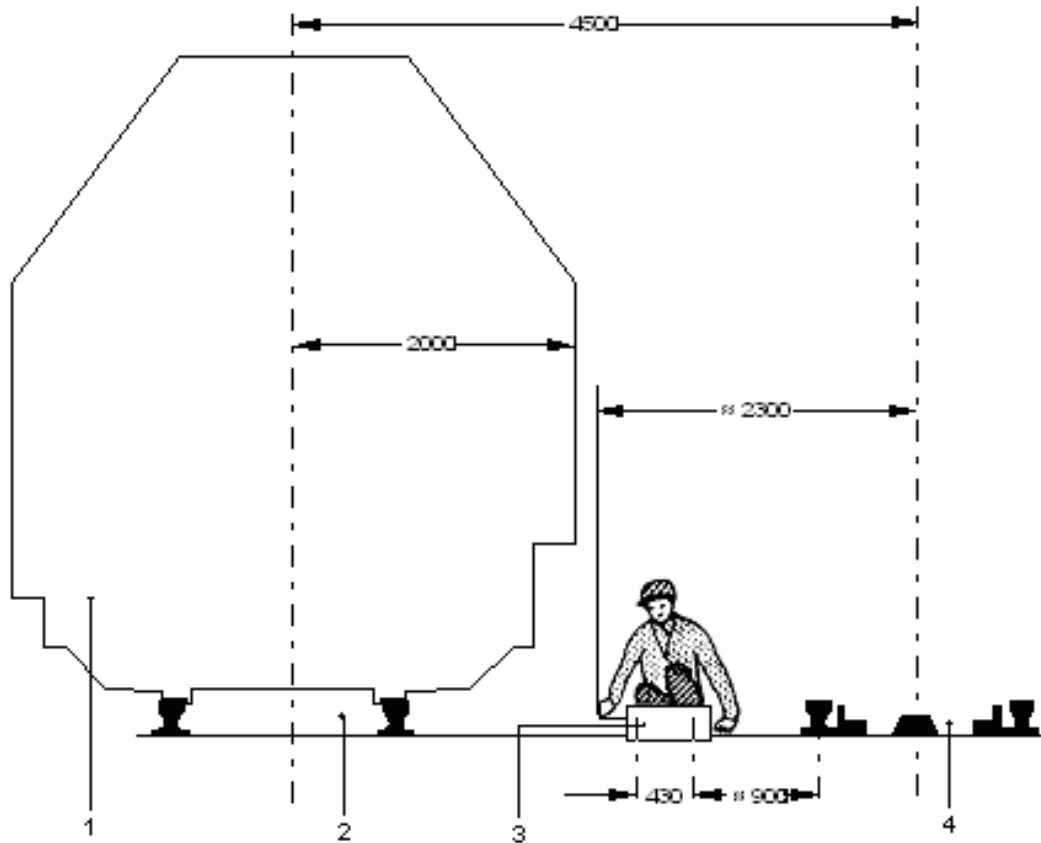
Aukiajon jälkeen vaihteenkääntölaite on saatettava jälleen käyttövalmiuteen. Käyttövalmius saavutetaan vaihtamalla kääntöliikkeen suunta. Suunnan vaihtaminen puolestaan mahdollistaa sen, että kääntötanko voidaan ajaa kiinnipitokytkimen avulla lukitukseen asti. Useimmissa tapauksissa, joissa ei-aukiajettava vaihteenkääntölaite ajetaan auki, turvallisuuteen liittyvät komponentit vioittuvat ja laitteen asianmukaista toimintaa ei voida enää taata.

Pätevän henkilöstön on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava ei-aukiajettavat vaihteenkääntölaitteet, jotka on ajettu auki. Suosittelemme, että tällaiset laitteet palautetaan valmistajalle tarkastusta ja korjausta varten.

Vaihteen kääntäminen käsikammella

Vaihteenkääntölaitteen suunta voidaan vaihtaa paikallisesti käsikammen avulla. Vaihteenkääntölaitteen versiosta riippuen käsikampi sijoitetaan joko vaihteenkääntölaitteen kotelon oikealle tai vasemmalle puolelle. Käsikampi asetetaan paikoilleen kotelossa olevan peitetyn aukon läpi ja liitetään käsikammen hammaspyörään. Näin käsikampea käyttävä henkilö ei joudu kääntämään selkäänsä kummallekaan raiteelle kaksiraiteisilla rataosuuksilla.

Käsikammen aukko on sijoitettu niin, ettei raidesepeli tai muu vastaava materiaali haittaa käsikammen käyttöä. Käsikammen estolaite estää käsikampea koskettamasta käsikammen hammaspyörää, niin kauan kuin kääntövirta on kytketty. Virtalukkoa käytetään avaimella ja käsikammen hammaspyörä vapautetaan.



1	Aukean tilan ulottuma (ATU)
2	Viereinen raide
3	Vaihteenkääntölaite
4	Estetty raide
*	Kuvan mitat on esitetty millimetreinä.

Kuva 3 Vaihteen kääntäminen käsikammella

4 Vaihteenkääntölaitteen asennus ja käyttöönotto

Vaihteenkääntölaitteen asennus



VAROITUS

Vaaralliset käyttöolosuhteet ja onnettomuusvaara!

Ohikulkevat junat aiheuttavat vaaran henkilöille, jotka työskentelevät vaihteenkääntölaitteen parissa raidealueella.

Ennen kuin aloitat työt raiteella, ilmoita asiasta alueesta vastaavalle opasteiden hoitajalle, jotta hän voi estää vaihteen käytön. Tarkkaile viereisen raiteen liikennettä jatkuvasti työn aikana.

HUOM.!

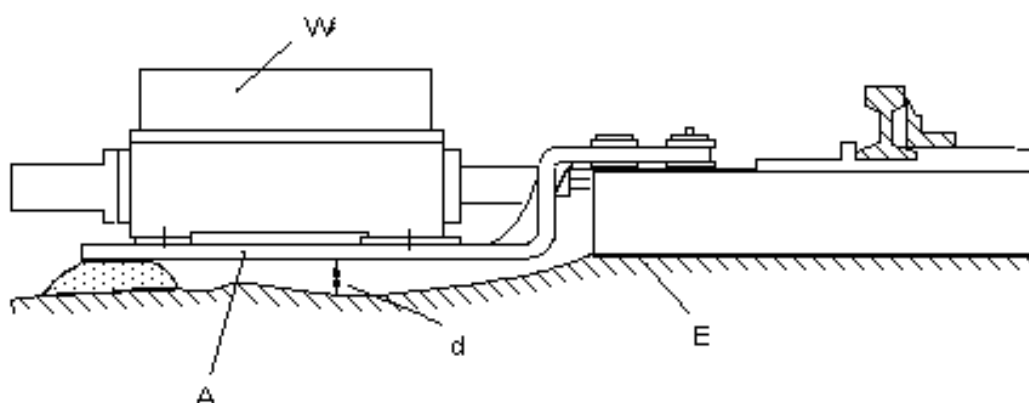
Vaihteenkääntölaitteen vaurioitumisen vaara!

Vaihteenkääntölaitteen tiiveysluokka on IP54, eli se on suojattu ainoastaan pölyä ja vesiroiskeita vastaan. Vaihteenkääntölaitteen sähköiset tai mekaaniset komponentit voivat vaurioitua tai rikkoutua seisovan tai roiskuvan veden vuoksi.

Asenna vaihteenkääntölaite siten, ettei se voi vaurioitua seisovan tai roiskuvan veden vuoksi.

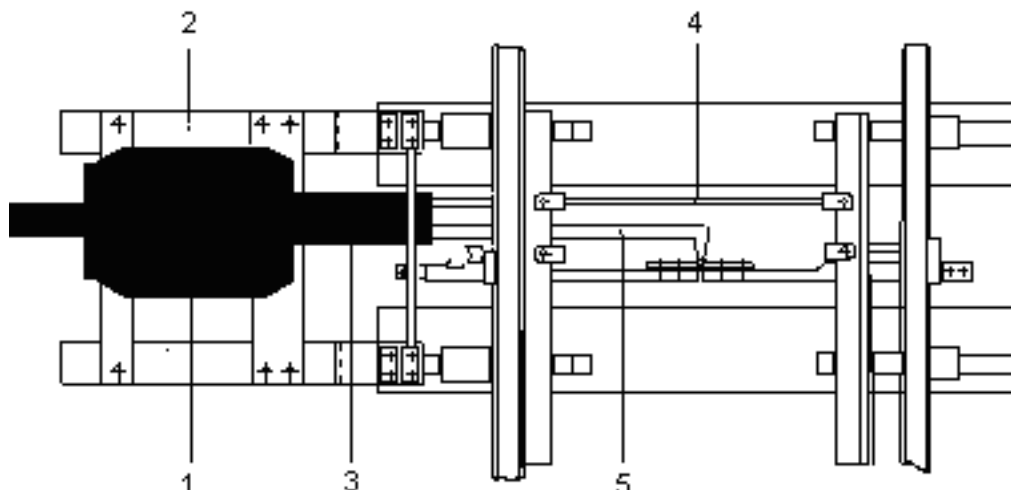
Valuta laitteeseen kertyvä vesi pois irrottamalla vedenpoistotulpat. Tulpat irrotetaan neljästä kiinnitysreiästä ja kaapelin sisääntuloaukosta/-aukoista.

Asennuspinta



W	Vaihteenkääntölaite
A	Aluslaatta
d	Väh. 3 cm:n väli
E	Maata tai raidesepeliä

Kuva 4 Asennus aluslaatan päälle (näköympärykseltä)



1	Vaihteenkääntölaite
2	Aluslaatta
3	Tangon suojus
4	Tarkistustanko
5	Käyttötanko

Kuva 5 Radanvariasennus (aluslaatan päälle, näkymä ylhäältä)

Vaihteenkääntölaitteen valmistelu

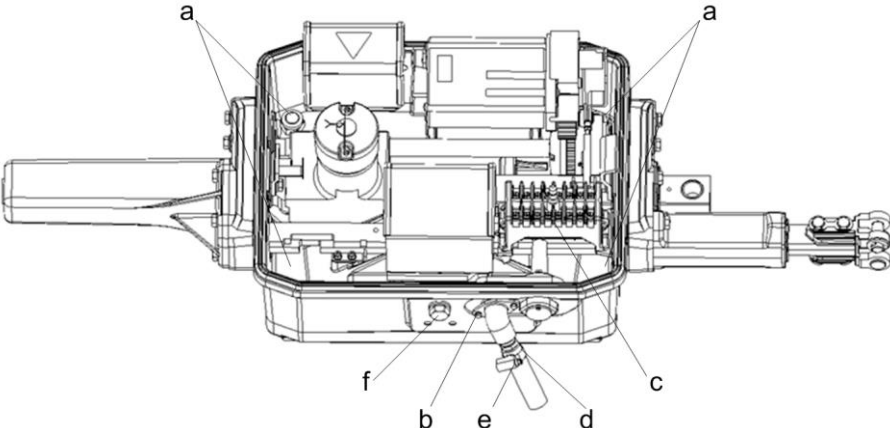
Vaihe	Toimenpide
1	Aluslaatan ja vaihteenkääntölaitteen alle tulisi koota 30–40 cm:n raidesepekerros, jotta sadevesi ja lumen sulamisvesi pääsevät valumaan hyvin pois. Asennuspintana voidaan käyttää myös pieniä betonilaattoja tai tiiliä.
2	Asenna vaihteenkääntölaite siten, että aluslaatta on vaakasuorassa ja seisova tai roiskuva vesi ei pääse vaurioittamaan vaihteenkääntölaitetta.
3	Tämä onnistuu laittamalla raidesepeleä aluslaatan raiteesta kauempana sijaitsevan päädyn alle.
4	Painele sepele tukevaksi pinnaksi.
5	Tasoita vaihteenkääntölaitteen asennuspinta huolellisesti.
6	Tarkista, että käsikammen puolelle on jätetty tarpeeksi tyhjää tilaa, jotta sepelekerros ei haittaa käsikammen käyttämistä.


Vaihteenkääntölaitteen asennus

Vaihe	Toimenpide
1	Kiinnitä aluslaatta uurrettuun aluspuuhun tai ratapölkkyyn (ks. kuva kohdassa ”Radanvariasennus”).
2	Aseta vaihteenkääntölaite aluslaatan päälle.
3	Jos vaihteenkääntölaitteessa on kielen valvontalaite, kiinnitä tarkistustangot paikoilleen.

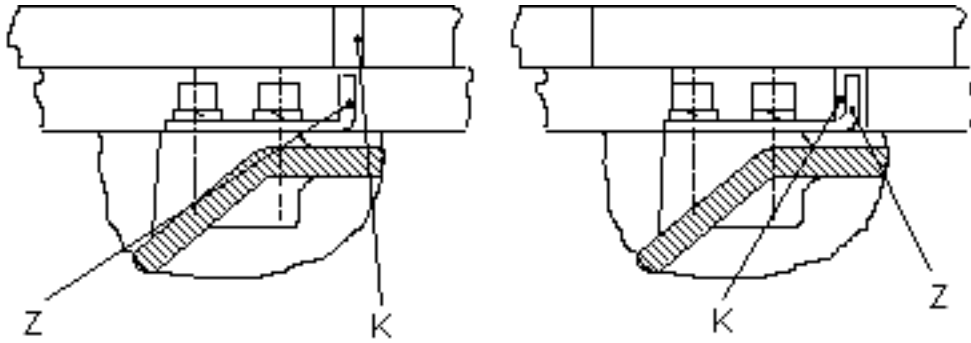
Vaihe	Toimenpide
4	Siirrä vaihteenkääntölaitetta vaakasuunnassa, kunnes tarkistustangot ovat samassa linjassa tarkistusluistien kanssa ja kohtisuorassa vaihteen tukikiskoon nähden.
5	Aseta tankojen suojuukset paikoilleen.
6	Tarkista, että haarukoiden ja suojusten välillä on riittävästi vapaata tilaa ja että tangon suojuksen sivuttaisvälitys on otettu huomioon. Siirrä vaihteenkääntölaitetta tarvittaessa. Käännä tarkistustankoja sivusuunnassa niin, etteivät ne voi jäädä jumiin haarukoihin. Kiinnitä vaihteenkääntölaite tässä asennossa puristimilla aluslaattaan (väliaikaisesti).
7	Liitä ylempi tarkistusluisti lyhyempään tarkistustankoon ja alempi tarkistusluisti pidempään tarkistustankoon (ks. kuva kohdassa "Radanvarsiasennus").

Vaihteenkääntölaitteen säätö

Vaihe	Toimenpide
1	Kytke käyttötanko paikoilleen ja varmista, että se on samassa linjassa kääntötangon kanssa ja rinnakkain tarkistustangon kanssa. Nyt molemmat pultit on helppo asettaa paikoilleen.
2	Säädä lukituslaitteen limitys molemmissa pääteasenoissa muuttamalla käyttötangon pituutta tai liikuttamalla vaihteenkääntölaitetta.
3	Varmista, että vaihteenkääntölaite on hieman kallellaan raiteen suuntaan, jotta vaihteenkääntölaitteen koteloon ei pääse vettä tarkistustankojen tai kääntötangon välityksellä.
4	Kiinnitä vaihteenkääntölaite aluslaattaan kiinnityspulteilla.  <p>Vie yhdyskaapeli vaihteenkääntölaitteen koteloon kaapeliläpivientien b, e ja d lävitse.</p>
5	Liitä kaapelien sydämet vaihteenkääntölaitteen virtalukkoon piikkikaapelikenkien avulla.
6	Liitä maadoitusjohdin maadoitusruuviin (f) kaapelikengän avulla.

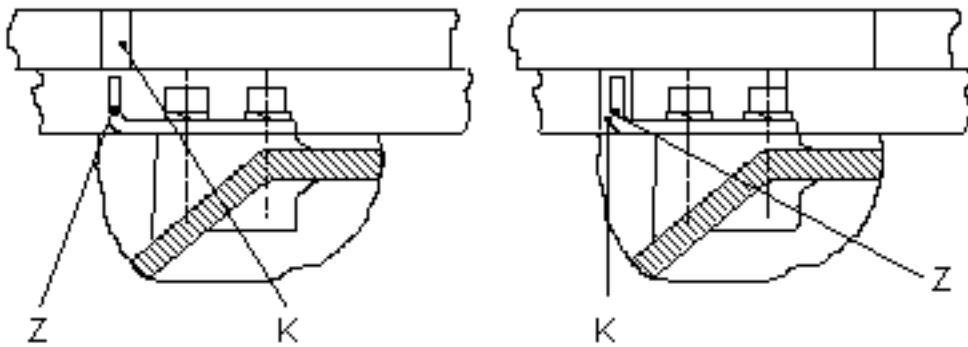
Vaihe	Toimenpide																					
7	<p>Kiristä ruuvit/pultit seuraaviin momentteihin:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kiinnityspaikka</th> <th>Ruuvi/pultti</th> <th>Momentti [Nm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vaihteenkääntölaitteen kiinnitys (a)</td> <td>M20</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Kaapeliläpivienti (b)</td> <td>M5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Virtalukon yhdyskaapeli (c)</td> <td>M4</td> <td>3,8</td> </tr> <tr> <td>Liitäntämuhvi</td> <td>PG16</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Putkiliitin (e)</td> <td>–</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Maadoitusruuvi (f)</td> <td>M16</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ilmoitettujen kiristysmomenttien vaihteluväli on $\pm 15\%$, ja ne koskevat momenttiavaimella suoritettavaa asennusta.</p>	Kiinnityspaikka	Ruuvi/pultti	Momentti [Nm]	Vaihteenkääntölaitteen kiinnitys (a)	M20	200	Kaapeliläpivienti (b)	M5	2	Virtalukon yhdyskaapeli (c)	M4	3,8	Liitäntämuhvi	PG16	10	Putkiliitin (e)	–	5	Maadoitusruuvi (f)	M16	150
Kiinnityspaikka	Ruuvi/pultti	Momentti [Nm]																				
Vaihteenkääntölaitteen kiinnitys (a)	M20	200																				
Kaapeliläpivienti (b)	M5	2																				
Virtalukon yhdyskaapeli (c)	M4	3,8																				
Liitäntämuhvi	PG16	10																				
Putkiliitin (e)	–	5																				
Maadoitusruuvi (f)	M16	150																				
8	Tarkista, että kielen avauma on käyttötangon kohdalla sallitulla alueella (ks. myös vaihteen tekniset tiedot).																					
9	<div style="text-align: center;">  VAROITUS </div> <p>Vaaralliset käyttöolosuhteet! Vaihteenkääntölaite toimii oikein vain silloin, kun siihen ei ole kajottu. Älä tee laitteeseen luvattomia muutoksia!</p> <p>Aja vaihteenkääntölaite sisään ja säädä ylemmää (lyhyttä) tarkistustankoa. Leveät lovet omaksuvat automaattisesti oikean asennon kielen avauman sallitulla alueella, joka voi olla esimerkiksi 149–169 mm (vakioversio). Tässä asennossa tarkistusloven asianmukaisen reunan on silmämääräisesti osuttava osoittimen reunaan (ks. kuvat kohdassa ”Osoittimen asento tarkistustangon liikelaajuuden mukaan”).</p>																					
10	<div style="text-align: center;"> HUOM.! </div> <p>Vaihde ei käänny! Kääntövoimakytin saattaa luistaa. Pidä vaihteen kielet ja lukko erittäin hyvässä kunnossa.</p> <p>Jos vaihde ei käänny (kääntövoimakytimen luistamisen vuoksi), tarkistan ensin vaihteen kielten ja lukon kunto. Mittaa tarvittaessa vaihteen kääntövastus ja vaihteenkääntölaitteen kääntövoima asianmukaisella mittauslaitteella.</p>																					

Osoittimen asento tarkistustangon liikelaajuuden mukaan



K	Tarkistuslovi
Z	Osoitin

Kuva 6 Osoittimen asento tarkistustangon liikelaajuuden (esim. 160 mm) mukaan



K	Tarkistuslovi
Z	Osoitin

Kuva 7 Osoittimen asento tarkistustangon liikelaajuuden mukaan, 68–90 mm ja 98–120 mm

Vaihteenkääntölaitteen käyttöönotto

Kiristuspulttien uudelleenkiristys

Vaihe	Toimenpide
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>HUOM.!</p> <p>Vaihteenkääntölaitteen kiinnitys on löystynyt! Vaihteenkääntölaitteen kiinnityspultit saattavat löystyä asennuksen jälkeen. Kiristä ne uudelleen ainakin kaksi kertaa asennuksen jälkeen.</p> </div> <p>Kiristä vaihteenkääntölaitteen kiinnityspultit uudelleen noin kolmen viikon kuluttua asennuksesta. Kiristä pultit momenttiin 200 Nm.</p>
2	Kiristä vaihteenkääntölaitteen kiinnityspultit uudelleen noin kuuden viikon kuluttua asennuksesta. Kiristä pultit momenttiin 200 Nm.

Laitteen toiminnan tarkastaminen

Vaihteenkääntölaitteen komponentteja ei tule rasvata tai öljytä laitteen käyttöönoton yhteydessä.

Vaihe	Toimenpide
1	Kun vaihteenkääntölaite on asennettu, käännä vaihdetta useita kertoja, jotta voidaan varmistua laitteen asianmukaisesta toiminnasta.
2	Suorita vastaavuustarkastus ja tarkista, että vaihteen asento vastaa asetinlaitteen valvontailmaisua.
3	Varmista, että rautatieyhtiön sovellettavia määräyksiä noudatetaan laitteen osalta.

5 Vaihteenkääntölaitteen huolto

Tarkastus ja ennakoiva huolto

Tarkastustoimenpiteet

Tarkastuksessa tarkistetaan vaihteenkääntölaitteen ja sen komponenttien toiminta.

Ennakoivat huoltotoimenpiteet

Ennakoivassa huollossa vaihteenkääntölaitteen komponentit rasvataan ja öljytään. Käytä aiemmin tässä asiakirjassa määriteltyjä voiteluaineita.

Vaihteenkääntölaite on lähes huoltovapaa. Kaikki laakeripinnat pysyvät täysin toimintakuntoisina, vaikka niitä ei rasvattaisikaan pitkään aikaan. Ennakoivilla huoltotoimenpiteillä varmistetaan, että vaihteenkääntölaite pysyy täydessä toimintakunnossa. Pätevä henkilöstö voi suorittaa useimmat tällaisista toimenpiteistä vaihteen lukituskomponenttien tarkastuksen yhteydessä.

Vaihteenkääntölaitteen kääntöarvot voidaan tarkistaa ainoastaan mittaamalla ne vaihteenkääntölaitteen koepenissä. Vaihteeseen asennetusta vaihteenkääntölaitteesta voidaan mitata ainoastaan kääntövoimakytimen luistovoima. Luistovoima voidaan mitata voimamittarin avulla vaihteen sähköisen tai manuaalisen käännön aikana.

Useat eri tekijät saattavat luistovoiman mittauksessa johtaa mittausvirheisiin tai virheellisiin arvioihin. Etenkin silloin, kun kääntöliike estyy yht'äkkiä saattaa syntyä voimapiikkejä, jotka eivät vaikuta vaihteen toimintaan.

Ennakoivan kunnossapidon tarkastus- ja huoltovälit

Tarkastusvälit ja ennakoivat huoltotoimenpiteet

Komponentti	Toimenpide
Vaihteenkääntölaite	Irrota kansi ja tarkasta laitteen sisätila
Vaihteenkääntölaitteen komponentit	Tarkista osat vaurioiden varalta
Johdotusmoduuli	Tarkista kunto
Vaihteenkääntölaitteen kotelo – kiskoyhteys (maadoitus)	Tarkista yhteys

Taulukko 2 Tarkastusväli 6 kuukautta

Komponentti	Toimenpide
Käsikammen estolaite	Tarkista toiminta
Virtalukko	Tarkista toiminta
Vaihteenkääntölaite	Tarkista laitteen kiinnitys ja kunto
Kääntötanko	Rasvaa

Komponentti	Toimenpide
Kuulamutteri	Rasvaa
Hammaspyörät	Rasvaa
Tarkistustangot	Rasvaa ja öljyä
Estoluistit	Öljyä
Käyttöhaarukka	Öljyä
Kannen lukko	Tarkista toiminnan sujuvuus

Taulukko 3 Tarkastus-/huoltoväli: 1 vuosi

Komponentti	Toimenpide
Välipyörän ja käsikammen hammaspyörien akselit	Rasvaa
Kuulamutterin päissä sijaitsevat kuulalaakerit	Rasvaa
Kääntö- ja tarkistustangon ohjaimien rasvakolot	Täytetään

Taulukko 4 Tarkastus-/huoltoväli: 2 vuotta

Tarkastustoimenpiteet

Vaihteenkääntölaitteen sisätilan tarkastus

Vaihteenkääntölaitteen kotelon sisäpuolella oleva rasva ja öljy eivät vaikuta vaihteenkääntölaitteen toimintaan.

Vaihe	Toimenpide
1	Tarkista seuraavat asiat vaihteenkääntölaitteen osalta: <ul style="list-style-type: none"> Onko vaihteenkääntölaite sisäpuolelta puhdas ja kuiva? Ovatko tuuletus- ja vedenpoistoaukot avoimia? Ovatko kääntötanko ja tarkistustangot ruosteettomia ja voideltuja? Ovatko tarkistustankojen tarkistuslovet kummassakin pääteasennossa keskellä osoittimen kohdalla?
2	Tarkista seuraavat asiat kotelon kannen osalta: <ul style="list-style-type: none"> Sulkeutuuko kotelon kansi tiiviisti? Onko kotelon kannen kumitiiviste paikallaan ja ehjä? Ovatko kannen lukko ja lukon suojus asianmukaisessa kunnossa?

Komponenttien tarkastus

Vaihe	Toimenpide
1	Tarkista osat silmämääräisesti.
2	Tarkasta vaihteenkääntölaitteen komponentit vaurioiden varalta.

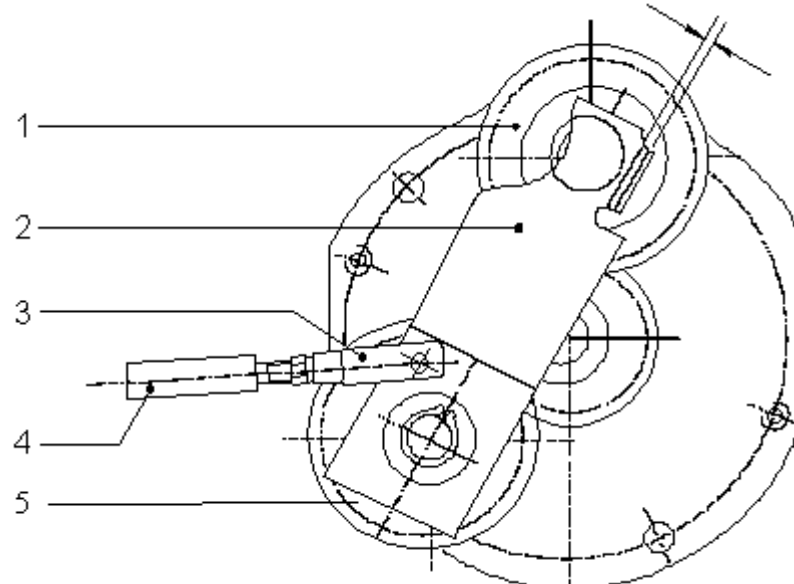
Johdinnipun tarkastus

Vaihe	Toimenpide
1	Tarkista, onko johdinnippu tiukasti paikoillaan sille tarkoitettussa pidikkeessä. Varmista myös, että johdinnippu ei koske liikkuviin osiin.
2	Jos johtimien eristeet ovat vaurioituneet <ul style="list-style-type: none"> tarkista, ovatko kuparijohtimet vahingoittuneet. Jos vain johtimen eriste on vaurioitunut, suojaa vaurioituneen kuparijohtimen pinta soveltuvalla eristeteipillä.
3	Jos itse kuparijohdin on vaurioitunut, pätevän ammattihenkilön on vaihdettava johdinnippu.
4	Tarkista, ovatko pääteasentokytkimet vaurioituneet, eli onko niissä merkkejä mekaanisesta tai sähköisestä kulumisesta ja/tai kosteuden kertymisestä. Jos on, vaihda kosketinsarja.
5	Tarkista, että pääteasentokytkimien suojukset ovat paikoillaan ja vahingoittumattomia.
6	Tarkista, että virtalukon suojuus on paikoillaan ja vahingoittumaton.

Vaihteenkääntölaitteen kotelon tarkastus – kiskoyhteys (maadoitus)

Vaihe	Toimenpide
1	Noudata asiaankuuluvan rautatieyhtiön määräyksiä ja ohjeita.
2	Tarkista, onko johdin on tiukasti paikoillaan vaihteenkääntölaitteen maadoitusruuvissa.

Käsikammen estolaitteen ja virtalukon tarkastus

Vaihe	Toimenpide										
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>HUOM.!</p> <p>Käsikammen estolaite ja virtalukko on vaurioitunut! Käsikammen estolaite ja virtalukko saattavat vaurioitua, jos niitä käsitellään rajusti. Älä käytä voimaa, kun tarkastat kyseisiä komponentteja.</p> </div> <p>Tarkista, ovatko käsikammen estolaitteen siirto-osien sokat paikoillaan.</p>										
2	<p>Tarkista, estääkö estolaite käsikammen asettamisen käsikammen hammaspyörään silloin, kun virtalukko on päällä.</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">1</td> <td>Käsikammen hammaspyörä</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Estovipu</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Haarukkapää</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Yhdystanko</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Välipyörä</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Käsikammen hammaspyörän ja estovivun välille täytyy jäädä 2–3 mm:n sivuttaisvälys. • Käsikampi täytyy voida asettaa helposti paikoilleen silloin, kun virtalukko ei ole päällä. • Vaihteenkääntölaite ei saa käynnistyä silloin, kun käsikampi on paikoillaan. • Virtalukon pääteasentokytkin ei saa kytkeä virtaa päälle. 	1	Käsikammen hammaspyörä	2	Estovipu	3	Haarukkapää	4	Yhdystanko	5	Välipyörä
1	Käsikammen hammaspyörä										
2	Estovipu										
3	Haarukkapää										
4	Yhdystanko										
5	Välipyörä										
3	<p>Korjaavia toimenpiteitä voidaan suorittaa säätämällä yhdystangon pituutta. Säädä yhdystangon pituutta haarukkapään mutterilla.</p>										

Laitteen kiinnityksen ja kunnan tarkastus

Vaihe	Toimenpide
1	Tarkista, onko vaihteenkääntölaite tiukasti kiinni aluslaatassa.
2	Tarkista, onko aluslaatta tiukasti kiinni uurretussa aluspuussa.
3	Tarkista, ovatko sokat paikoillaan (lukuun ottamatta kuusiomutteria).
4	Tarkista seuraavat seikat: <ul style="list-style-type: none"> • Onko kääntötangon suojuksessa soraa? • Onko vaihteen tunnistuskilpi piirustuksia vastaavalla paikalla ja saako sen tekstistä selvää? • Onko vaihteenkääntölaite samassa linjassa raiteen ja käyttötangon kanssa? • Pysyykö kansi tiukasti paikoillaan sitten, kun se on lukittu avaimella?

Ennakoiva huolto**VAROITUS****Vaaralliset käyttöolosuhteet!**

Vaihteenkääntölaitteisiin saattaa tulla vikoja.

Harvoin käytettäviä vaihteenkääntölaitteita tulisi käyttää vähintään kerran päivässä mahdollisten vikojen havaitsemiseksi.

**VAROITUS****Vaaralliset käyttöolosuhteet!**

Vaihteenkääntölaitteen turvallista käyttöä ei voida enää taata, jos laitteesta irrotetaan kaapeleita tai johtimia ennakoivan huollon aikana.

Suorita normaali asennon testaus.

**HUOMIO****Ärsyttää ihoa!**

Rasva saattaa ärsyttää ihoa tai aiheuttaa allergisen reaktion.

Estä ihoa joutumasta kosketuksiin rasvan kanssa. Käytä aina suojakäsineitä ja asianmukaisia työkaluja (esim. sivellintä), kun levität rasvaa.

Vaihteenkääntölaitteen tarkastus toimenpiteiden jälkeen

Tarkista vaihteenkääntölaitteen toiminta aina, kun sitä on huollettu tai korjattu. Tarkistus tapahtuu kääntämällä vaihdetta useita kertoja.

Hyväksytyt rasvat ja öljyt

Kun rasvaat ja öljyt vaihteenkääntölaitteen komponentteja, käytä seuraavia voiteluaineita:

- Molub-Alloy 243 Arctic -rasva
- tavallinen moottoriöljy.

Muiden voiteluaineiden käyttö ei ole sallittua.

Kääntötangon rasvaus

Vaihe	Toimenpide
1	Rasvaa kääntötangosta se osa, joka jää vaihteenkääntölaitteen kotelon ulkopuolelle ulosajetussa pääteasennossa.
2	Rasvaa kotelon sisäpuolelle jäävä osa vaihteenkääntölaitteen kummassakin pääteasennossa.

Kuulamutterin rasvaus

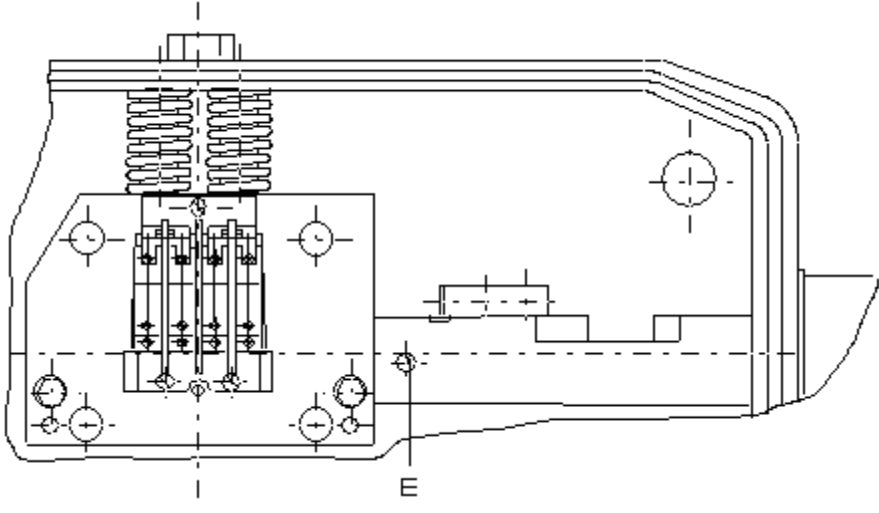
Vaihe	Toimenpide
1	Rasvaa kuulamutteri vaihteenkääntölaitteen kummassakin pääteasennossa,
2	ja käännä samalla suuntaa useita kertoja.

Hammaspyörien rasvaus

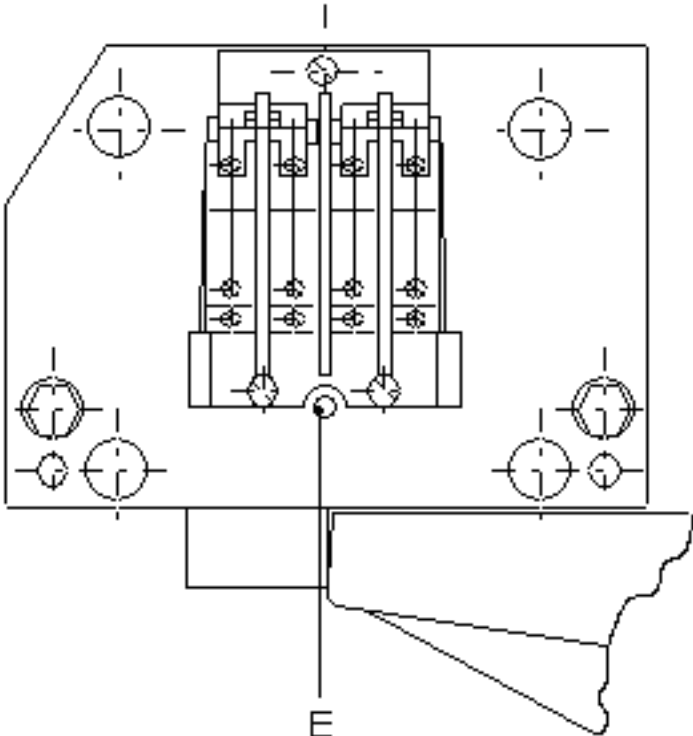
Vaihe	Toimenpide
1	Rasvaa kaikki neljä hammaspyörää siten, että moottori ei ole käynnissä.
2	Mikäli käyntiääniä esiintyy, rasvaa käsikammen kytkeyksikön ja välipyörän laakerit.

Tarkistustankojen rasvaus ja öljyäminen

Vaihe	Toimenpide
1	Rasvaa kummankin tarkistustangon käsiteltävissä olevat pinnat siten, että tangot on ajettu ulos.
2	Rasvaa kummankin tarkistustangon käsiteltävissä olevat pinnat siten, että tangot on ajettu sisään.
3	Öljyä tarkistustankojen välinen kontaktipinta.

Vaihe	Toimenpide
4	<p>kaatamalla öljyä ylemmän tarkistustangon öljyntäyttöaukkoon (E) laiteversion edellyttämällä tavalla.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vasenkätinen versio: tarkistustangot on ajettu sisään. • Oikeakätinen versio: tarkistustangot on ajettu ulos. 

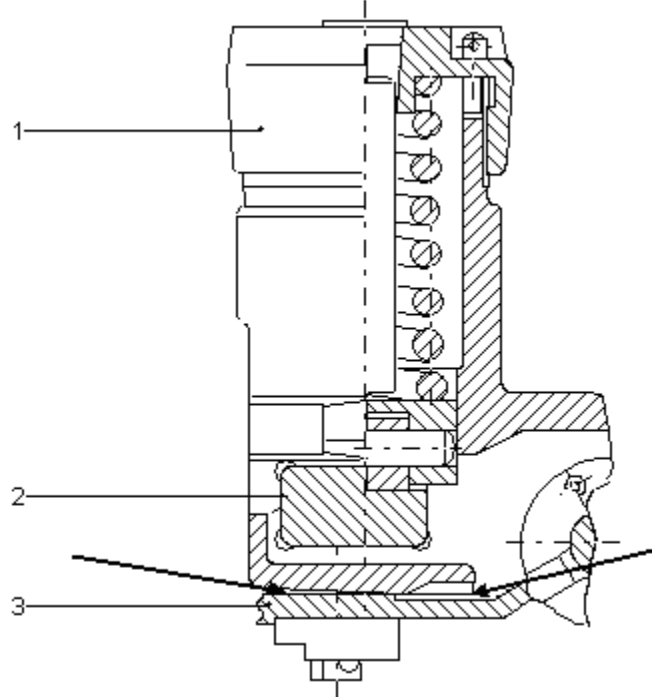
Estolustien öljyäminen

Vaihe	Toimenpide
1	<p>Öljyä estolustit kaatamalla öljyä estolustien öljyntäyttöaukkoon (E),</p> 
2	ja käännä samalla suuntaa useita kertoja.

Käyttöhaarukan öljyäminen

Käyttöhaarukan liukupintoihin pääsee käsiksi ylhäältä päin.

Vaihe	Toimenpide
1	Aja vaihteenkääntölaite siihen päteasentoon, jossa kiinnipitokytkimen (1) ja kääntövoimakytken välinen etäisyys on suurin mahdollinen. Tällöin kiinnipitokytkin on vaihteenkääntölaitteen toisessa päässä ja kääntövoimakytken toisessa.
2	Öljyä käyttöhaarukan (3) kaksi öljyämiseen tarkoitettua pintaa, jotka on kuvassa merkitty kääntötangon (2) alle osoittavilla nuolilla.



Kannen lukon toiminnan sujuvuuden tarkastus

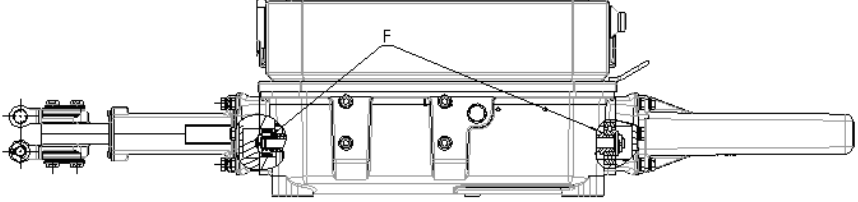
Vaihe	Toimenpide
1	Tarkista, voidaanko vaihteenkääntölaitteen kotelo avata ja sulkea painamalla kotelon kantta kevyesti.
2	Tarkasta lukituskielen toiminta, jos kannen lukko toimii huonosti.
3	Jos lukko toimii huonosti, voitele se grafiitilla.
4	Käytä lukkosulaa, jos lukko on jäässä.

Välipyörän ja käsikammen hammaspyörän akselin rasvaus

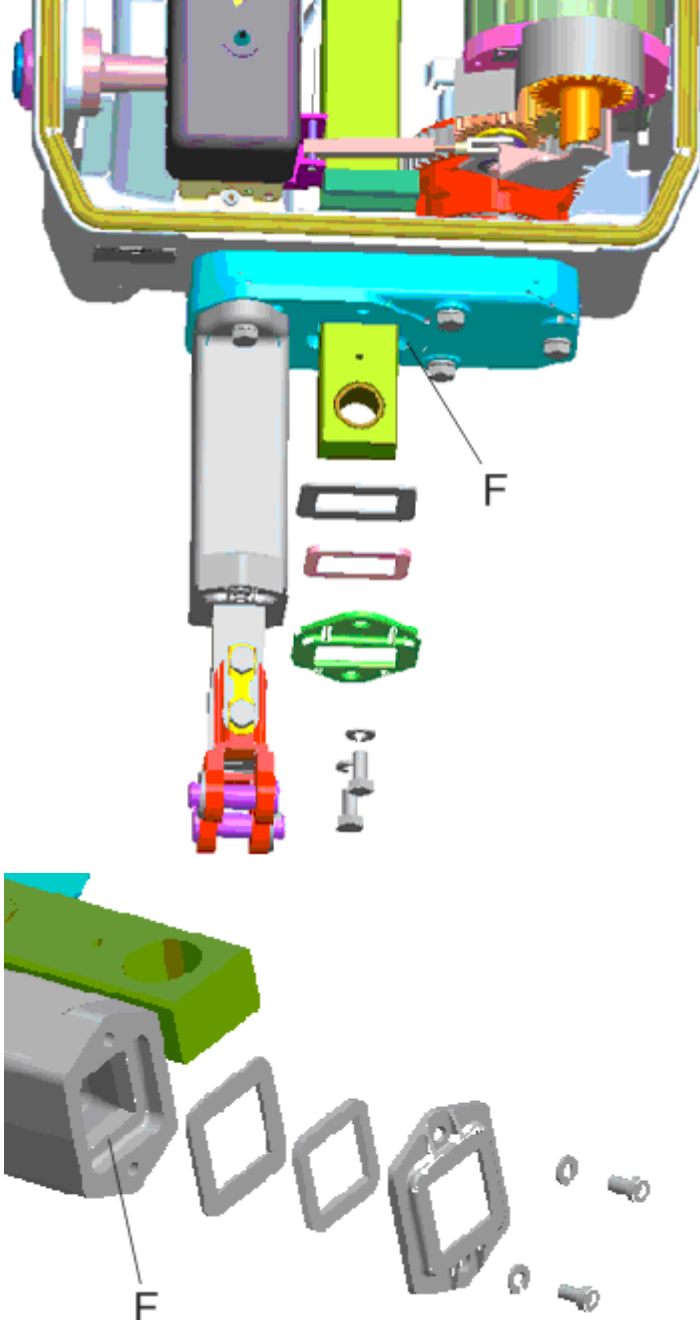
Vaihe	Toimenpide
1	<p>Irrota hammaspyörävälityksen yhdystangon pultti (E).</p> 
2	Käännä käsikammen hammaspyörän estovipu sivuun.
3	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>HUOM.!</p> <p>Vaihteenkääntölaitteen vaurioitumisen vaara! Akselin lukkorengaat saattavat vaurioitua, kun niitä irrotetaan. Varo venyttämästä lukkorenkaita liikaa.</p> </div> <p>Irrota akselin lukkorengaat lukkorengaspihdeillä.</p>
4	Irrota sitten puristusrenkas käsikammen hammaspyörän tai estovivun ja välipyörän kanssa.
5	<p>Lisää rasvaa hammaspyörien syvennyksiin ja akseliin (kohta merkitty kuvaan kirjaimella F).</p> 
6	Asenna kaikki osat takaisin käänteisessä järjestyksessä.

Kuulamutterin päissä sijaitsevien kuulalaakerien rasvaus

Vaihe	Toimenpide
1	Rasvaa kuulamutterin päissä sijaitsevien kuulalaakereiden käsiteltävissä olevat pinnat (kohdat merkitty kuvaan kirjaimella F).


Kääntö- ja tarkistustangon ohjaimien rasvakolojen täyttäminen

Vaihe	Toimenpide
1	Aja vaihteenkääntölaite ulosajettuun pääteasentoon.
2	Irrota mahdolliset tankojen suojukset.
3	Irrota kääntö- ja tarkistustankojen kansien kiinnitysruuvit.
4	Irrota kääntötangon ja tarkistustankojen laipoista kansi, tiiviste ja tiivistelaippa.

Vaihe	Toimenpide
5	<p>Täytä laippojen rasvakolot (F) rasvalla.</p> 
6	<p style="text-align: center;">HUOM.!</p> <p>Vaihteenkääntölaitteen vaurioitumisen vaara! Tiiviste ja tiivistelaippa on asetettava kanteen oikein, jotta ne eivät vahingoitu. Asenna tiiviste ja tiivistelaippa kanteen suorassa, ei kiertyneenä.</p> <p>Asenna kaikki osat takaisin käänteisessä järjestyksessä.</p>

Eriytinen ennakoiva huolto

Vaihteenkääntölaitteen huolto pitkien käyttötaukojen jälkeen

Vaihe	Toimenpide
1	Kun vaihteenkääntölaite on ollut pitkään käyttämättä, aja laite kolme kertaa kumpaankin pääteasentoon.
2	Jos vaihteenkääntölaitteen koteloon on kertynyt vettä, valuta vesi pois irrottamalla vedenpoistotulppa (ks. kuva kohdassa "Vaihteenkääntölaitteen komponentit").

Vaihteenkääntölaitteen tarkastus toimenpiteiden jälkeen

Tarkista vaihteenkääntölaitteen toiminta aina, kun sitä on huollettu tai korjattu.

Vaihe	Toimenpide
1	Tarkista vaihteenkääntölaitteen toiminta kääntämällä vaihdetta useita kertoja.
2	Suorita normaali asennon testaus, jos olet ennakoivan huollon aikana irrottanut laitteesta kaapeleita tai johtimia.

Vaihteenkääntölaitteen korjaava huolto

Kuka suorittaa korjaavat huoltotoimenpiteet?

Vaihteenkääntölaitteen korjaavia huoltotoimenpiteitä saavat suorittaa vain valmistaja tai valmistajan valtuuttama huoltoliike. Jos sinulla on aiheesta jotain kysyttävää, ota yhteyttä valmistajaan.

Milloin korjaavia huoltotoimenpiteitä suoritetaan?

Jotta vaihteenkääntölaite pysyisi hyvässä toimintakunnossa, on suositeltavaa, että laite huolletaan kymmenen käyttövuoden tai 10⁶:n käynnön jälkeen.

Korjaava huolto on tarpeen seuraavissa tapauksissa:

- Kääntölaite on ollut veden alla.
- Kääntölaite on vaurioitunut (esim. kun ei-aukijattava vaihteenkääntölaite on ajettu auki).
- Kääntölaite on erittäin laiminlyödyssä tilassa.
- Kääntölaitteessa on merkkejä liiallisesta kulumisesta.

Vaihdettavat komponentit

Vaikka komponentit eivät näyttäisikään huonokuntoisilta, vaihteenkääntölaitteen korjaavien huoltotoimien yhteydessä on aina vaihdettava seuraavat komponentit:

- Kuulamutterikäyttö ja siihen liittyvä kääntövoimakytin
- Kosketinsarja
- Pääteasentokytkimet

6 Vaihteenkääntölaitteen tiedot ja komponentit

Tekniset tiedot

Vaihteenkääntölaitteen tekniset tiedot

Paino	noin 120 kg
Lämpötila-alue	-30...+70 °C
Käyttöikä	≥ 1 × 10 ⁶ kääntöä tai 10 vuotta
Jännite	kolmivaiheinen ja yksivaiheinen vaihtovirta, tasavirta
Nimellisjännite	3 x 400/230 V AC, 50 Hz ± 2 %; 110–136 V DC erikoisversiot tilauksesta
Kääntöliikkeen pituus	vakiona 220 mm ja 150 mm erikoisversiot tilauksesta
Kielen avauma	160 mm muut versiot tilauksesta
Kääntövoima	5 000 ± 500 N erikoisversiot tilauksesta
Vaihteen kielen palautusvoima	≤ 1 400 N
Kiinnipitovoima	7 000 ± 500 N tai 90 kN, kun kyseessä on ei-aukijattava kääntölaite
Tarkistustankojen korvaavan lukituksen voima	35 kN
Aukiajovastus	9 000 +500 N (staattinen)
Kääntöaika (riippuu versiosta)	noin 3–8 s
Tiiveysluokka	IP54 (standardin EN 60529 mukaisesti)
Suojausluokka	1 (standardin VDE 0100 mukaisesti)
Testausjännite	2500 V, 50 Hz (standardin VDE 0831 mukaisesti)

Taulukko 5 Vaihteenkääntölaitteen tekniset tiedot (tyypilliset arvot)

Laiteversiot

Vaihteenkääntölaitteesta on saatavana eri versioita, jotka poikkeavat toisistaan seuraavien ominaisuuksien osalta:

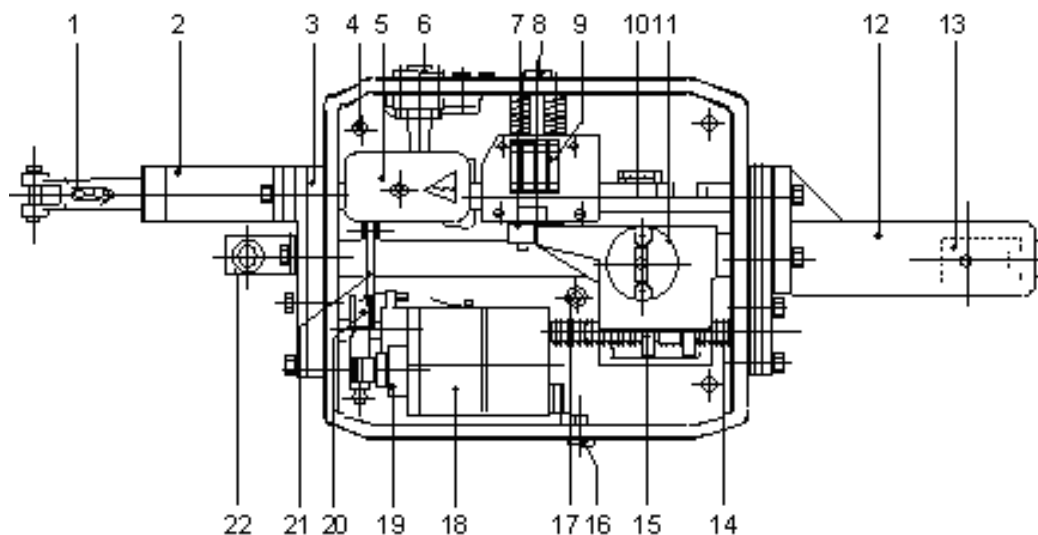
- aukijattava vs. ei-aukijattava
- oikeakätinen vs. vasenkätinen asennus
- varustettu kielen valvontalaitteella vs. ei varustettu
- moottorin virtatyyppi
- kääntöliikkeen laajuus, kääntövoima ja kääntöaika
- kuulamutterin nousu

- mahdollisuus vaihtaa laitteen kätsisyyttä.

Yleiskuvaus versioista: C25106-A141-A1-*--47

Komponentit

Vaihteenkääntölaitteen komponentit



1	Tarkistustanko
2	Ohjausmuhvi
3	Ohjauslaippa
4	Kiinnitysreikä (4 kpl)
5	Virtalukko
6	Virtalukko
7	Estoluisti
8	Maadoitusruuvi
9	Kosketinsarja (esitetty ilman kantta)
10	Tarkistustankojen säätölaite
11	Kiinnipitokytkin
12	Kansi
13	Vastin
14	Kuulamutteritanko
15	Kuulamutteri
16	Maadoitusruuvi
17	Vedenpoistotulppa
18	Moottori
19	Hammasyörät

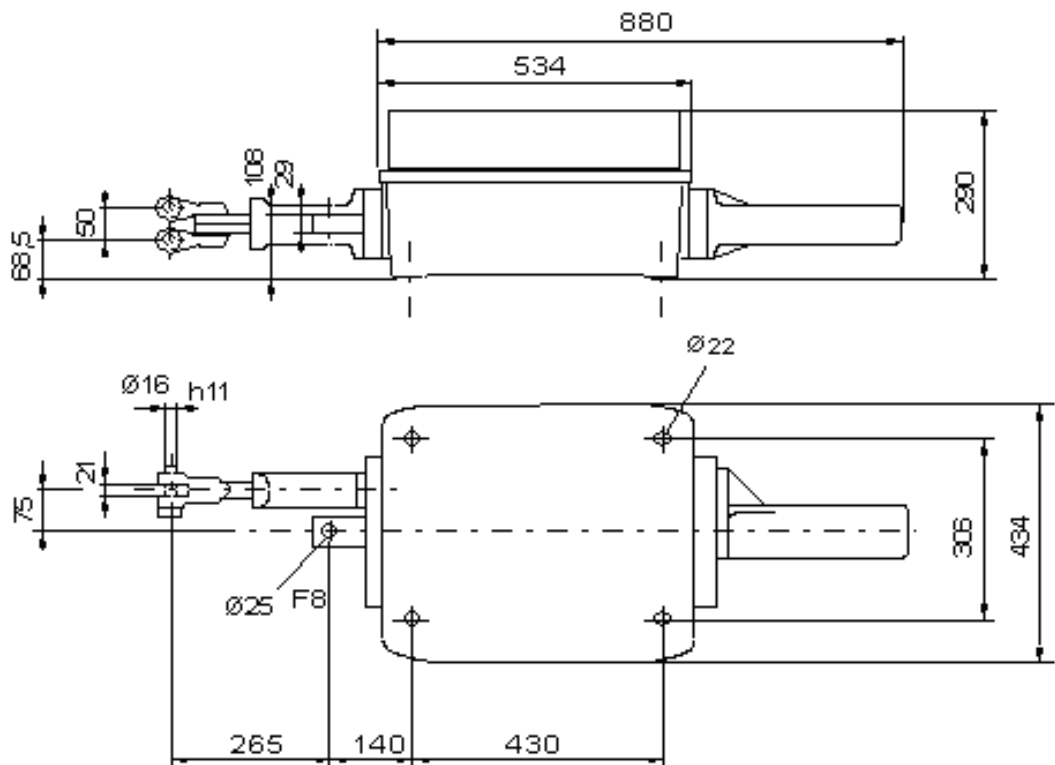
20	Kääntövoimakytin
21	Käsikammen estolaite
22	Kääntötanko

Kuva 8 Vaihteenkääntölaitteen komponentit

Mittapiirustukset ja piirikaaviot

Vaihteenkääntölaitteen mittapiirustukset

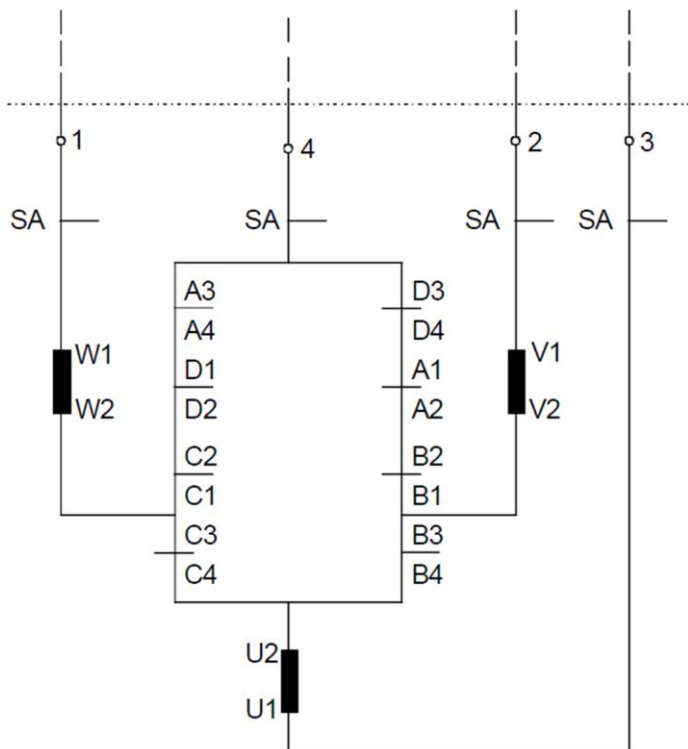
Vaihteenkääntölaitteen mitat näkyvät alla olevissa mittapiirustuksissa sivulta (ylempi kuva) ja päältä (alempi kuva).



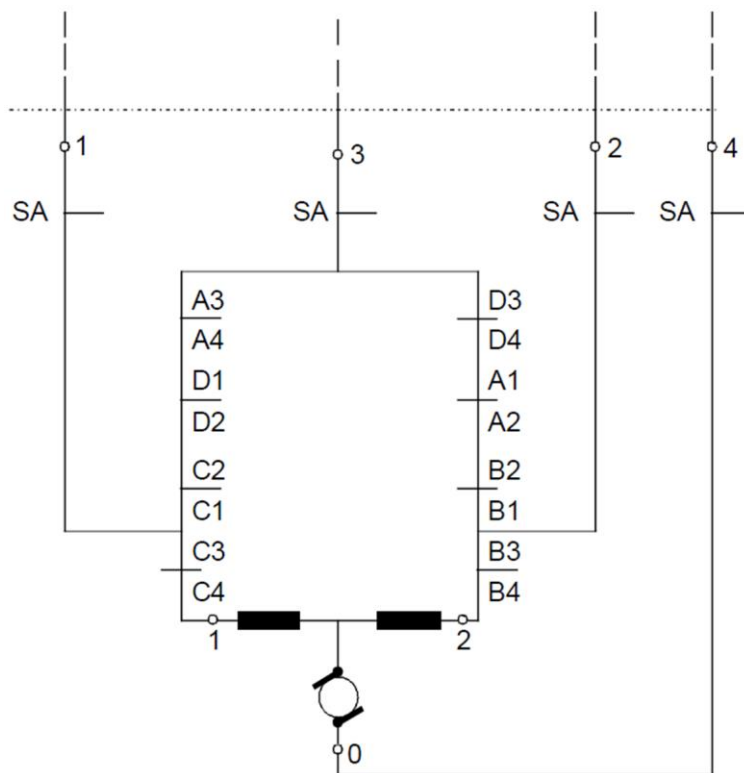
Kuva 9 Mittapiirustukset (sivulta ja päältä)

Vaihteenkääntölaitteen piirikaaviot

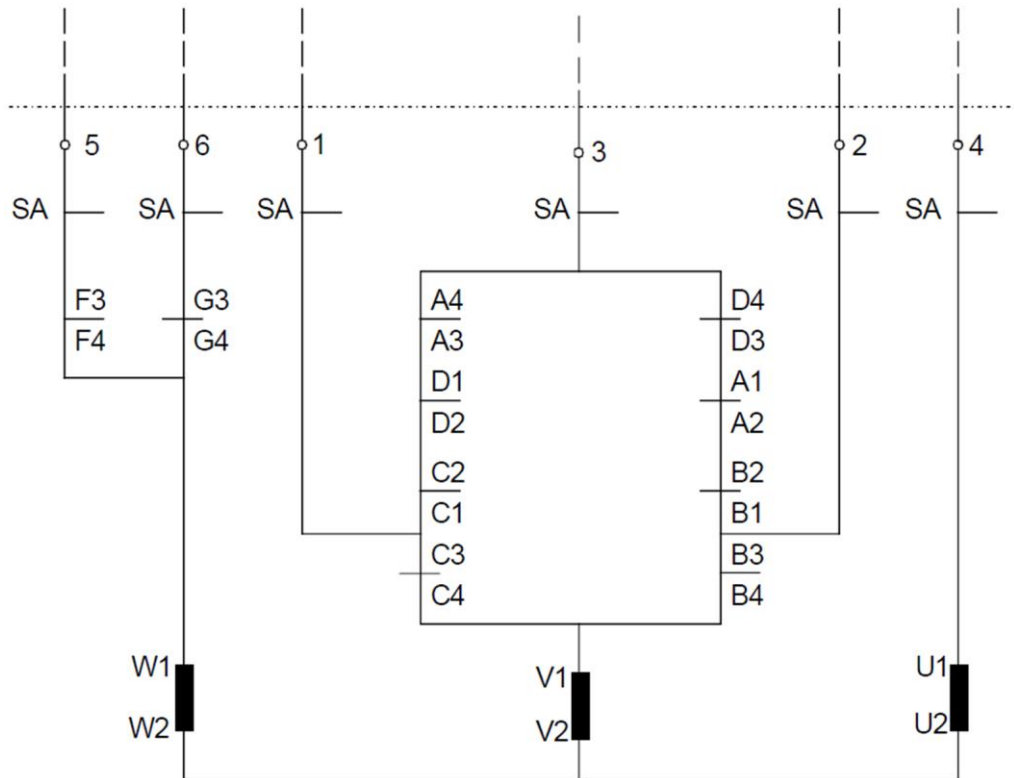
Vaihteenkääntölaitteen tyypilliset piirit on esitetty alla olevissa piirikaavioissa (vaihteenkääntölaite on jokaisessa kohdassa esitetty ylhäältä katsottuna).



Kuva 10 Nelijohtiminen kolmivaiheinen AC-piiri



Kuva 11 Nelijohtiminen DC-piiri ja yksivaiheinen AC-piiri



Kuva 12 Kuusijohtiminen kolmivaiheinen AC-piiri

7 Hakemisto

Lyhenneluettelo

Lyhenne	Merkitys
AC	vaihtovirta
DB AG	Deutsche Bahn Aktiengesellschaft, Saksan rautatieyhtiö
EN	eurooppalainen standardi
IP	Ingress Protection, tiiveysluokitus
SAE	Society of Automotive Engineers, yhdysvaltalainen autoalan standardisointijärjestö
SCN	Siemensin koodinumero
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker, saksalainen sähköalan standardisointijärjestö

Kuvaluettelo

Kuva 1	S700K -vaihteenkääntölaite	11
Kuva 2	S700K-vaihteenkääntölaitteen toimintokaavio	13
Kuva 3	Vaihteen kääntäminen käsikammella	17
Kuva 4	Asennus aluslaatan päälle (näkyvä sivulta)	18
Kuva 5	Radanvarsiasennus (aluslaatan päälle, näkyvä ylhäältä)	19
Kuva 6	Osoittimen asento tarkistustangon liikelaajuuden (esim. 160 mm) mukaan	22
Kuva 7	Osoittimen asento tarkistustangon liikelaajuuden mukaan, 68–90 mm ja 98–120 mm....	22
Kuva 8	Vaihteenkääntölaitteen komponentit	38
Kuva 9	Mittapiirustukset (sivulta ja päältä)	38
Kuva 10	Nelijohtiminen kolmivaiheinen AC-piiri	39
Kuva 11	Nelijohtiminen DC-piiri ja yksivaiheinen AC-piiri	39
Kuva 12	Kuusijohtiminen kolmivaiheinen AC-piiri	40

Taulukkoluetelo

Taulukko 1	Aineet	8
Taulukko 2	Tarkastusväli 6 kuukautta	24
Taulukko 3	Tarkastus-/huoltoväli: 1 vuosi	25
Taulukko 4	Tarkastus-/huoltoväli: 2 vuotta	25
Taulukko 5	Vaihteenkääntölaitteen tekniset tiedot (tyypilliset arvot)	36