

**SÄHKÖNJAKELUN KESKUSLAITTEIDEN TEKNISET
VAATIMUKSET**
KIIPULAN KAMPUS
JANAKKALA
KESKIJÄNNITESUUNNITTELU, MUUNTAMO

Asiakirja n:o	SÄH 0101
Projekti n:o	103500.RH241135
Viimeisin muutos	
Laadittu	31.1.2025
Laatija	STn
Tark./Hyv.	LiK

GRANLUND OY

SISÄLLYSLUETTELO

<i>S 221 KESKIJÄNNITEJAKELUJÄRJESTELMÄ</i>	<i>1</i>
<i>S 222 PIENJÄNNITEJAKELUJÄRJESTELMÄ</i>	<i>2</i>
<i>MERKINNÄT JA MERKINTÄTARVIKKEET</i>	<i>8</i>

S 221 KESKIJÄNNITEJAKELUJÄRJESTELMÄ

S 2210 Yleistä

S 2212 Keskijännitekojeistot

Tekniset vaatimukset

Sähköostomittauksen mittaukset ja mittamuuntajat toteutetaan jakeluverkon haltijan ohjeiden ja vaatimuksien mukaisesti.

Kojeisto ja muuntajat ovat omassa tilassaan taso- ja erikoispiirustuksien osoittamassa paikassa.

Jäljempänä esitetään vaatimukset keskijännitekojeistoista (≥ 1000 V) ja muista keskijännitekojeistoon liitetyistä laitteista.

Kojeiston tulee täyttää standardien SFS 6001 ja SFS-EN 62271 vaatimukset 24 kV koskevin osin.

Kojeiston tekniset tiedot on määritelty tässä sähköselostuksessa sekä muissa suunnitelma-asiakirjoissa.

Keskijännitekojeisto on tehdasvalmisteinen, tyyppikoestettu, yksittäiskenkoista kokoonpantu, laajennettava, metallikuorinen ilmaeristeinen moduulikojeisto varustettuna tiiviillä pohjalevyillä. Kojeiston standardin IEC-62271 mukainen käyttökatkoskategoria on LSC 2A. Kennoissa on erillinen kokoojakiskotila sekä pääkoje-, kaapelipääte- ja mittamuuntajatila sekä pienjännitekojetila kaikissa kennoissa. Kojeistot varustetaan tarvittavin hälytyskoskettimin.

Kojeiston rakenteen on mahdollistettava kaikkien asennus-, käyttö- ja huoltotoimenpiteiden (mm. lämpökuvaus) tekeminen edestä tai ylhäältäpäin.

Kojeisto varustetaan kaapelien maadoituserottimilla.

Kojeistoon asennetaan pääkaavion mukaiset mittaukset ja jänniteindikoinnit.

Kojeiston kennojen oviin tehdään pääpiirin kaavio.

Kojeiston välittömään läheisyyteen seinälle on varattava Elenian kaukokäyttölaitteelle suunnitelmien mukaisesti erillinen kotelovaraus.

Suunnittelu ja dokumentointi

Merkinnöissä noudatetaan tässä asiakirjassa esitettyjä merkintävaatimuksia



S 222 PIENJÄNNITEJAKELUJÄRJESTELMÄ

S 2220 Yleistä

Tämän kohdan vaatimukset koskevat kaikkia pää- ja jakokeskuksia.

Tekniset vaatimukset

Keskukset toimitetaan tehdasvalmisteisina, korroosiosuojattuina ja pintakäsiteltyinä.

Jakokeskuksien komponentit tulee valita siten, että ne täyttävät kaikki suunnitelmien mukaiset vähimmäisvirta- ja oikosulkukestoisuusvaatimukset.

Ilma- ja kompaktikatkaisijoina käytetään tuotesarjoja, joiden valmistaja antaa käyttöön releasettelujen määrittämistä varten ohjelmiston, joka esittää katkaisijan releen toimintakäyrät asetteluarvojen mukaisina.

Keskukset toimitetaan tehdasvalmisteisina, korroosiosuojattuina, pintakäsiteltyinä ja kaikilta näkyviltä sivuiltaan maalattuina. Pintamaalaus tehdään polttomaalattuna pulverimaalauksena tai vastaavana.

Jakokeskusten tulee täyttää standardien SFS-EN 61439-1 + A1 ja SFS-EN 61439-3 + A1+ A2 vaatimukset sekä soveltuvin osin SFS-käsikirjassa 640 sähkökeskukset esitetyt rakennesuosituksukset. Lisäksi keskusten on täytettävä soveltuvin osin standardin SFS-EN 60204-1 lisävaatimukset.

Seuraavassa on esitetty noudatettavat tarkennukset standardiin SFS-EN 61439-1(2022-05-27)

Kohta 5.4 Tasoituskertoimen nimellisarvo

Tasoituskertoimenä käytetään seuraavia arvoja

- 0,9, kun pääpiirien lukumäärä on 2 ja 3
- 0,8, kun pääpiirien lukumäärä on 4 ja 5
- 0,7, kun pääpiirien lukumäärä on 6...9
- 0,6, kun pääpiirien lukumäärä on 10 tai enemmän

Sähköisten toimilaitteiden ryhmissä tasoituskerroin on 1 pääpiirien lukumäärästä riippumatta

Kohta 6.1 Arvokilvet

- noudatetaan SFS-käsikirjan 640 suosituksia

Kohta 6.2 Dokumentointi

- keskusten komponentit ja johdotukset merkitään merkintävaatimuksien mukaisesti

Kohta 7.1.1 Ympäristön lämpötila ulkoasennuksessa

- ulosasennettavan keskuksen ympäristön lämpötilan alaraja on -25°C

Kohta 7.1.2 Likaantumisaste

- kotelon sisätiloissa noudatetaan likaantumisastetta 3
- ulkoasennuksissa noudatetaan likaantumisastetta 3

Kohta 7.2 Erikoiset käyttöolosuhteet

- mahdolliset erityisvaatimukset on määritelty sähköselostuksen kohdassa S222

Kohta 7.3 Kuljetus-, varastointi- ja asennusolot

- mahdolliset erityisvaatimukset on määritelty sähköselostuksen kohdassa S222

Kohta 8.1 Materiaalien ja osien lujuus

- keskuksset suunnitellaan tyyppitestattuina rakenteina, ellei muuta sovita
- keskuksen pääkytkin sijoitetaan keskusrakenteeseen
- pääkytkimen merkintäkilven on oltava keskuksen kookkain
- keskuksen kansien tulee olla saranoituja, jos niihin sijoitetaan johdotettavia komponentteja tai, jos kotelot ovat riviliitinkäytössä
- keskusten kansien on avauduttava vähintään 120°. Jos keskuksen kannessa on kytkin, joka on lukittu kytkimen asentoon, on kannen oltava avattavissa myös kytkimen I-asennossa ohittamalla lukitus apuvälinettä käyttäen
- keskusten on oltava rakenteeltaan selkeitä. Keskuksen saman lähdön kojeiden sijoitusperiaate pystysuunnassa on seuraava: varokekenttä, kontaktori- ja relekenttä, riviliitinkenttä (em. vaatimus ei koske yksikkölähtöperiaatteella koottuja keskuksia).

Kohta 8.8 Ulkoisten johtojen liittimet

- pääkaaviossa määritellyille Al-kaapeleille on varattava vähintään standardin SFS 6000-7-729 taulukon 729X.1 (Suuripoikkipintaisten johtimien vapaan liitännätilan minimimitat) mukainen kytkentätila
- myös varalähdöille varataan riittävät tilat, jotta lähdön nimellisvirtaa vastaava Al-kaapeli voidaan liittää edellä esitetyn mukaisesti
- nollajohtimen liittimeen tulee voida liittää vähintään vaihejohtimen poikkipintaa vastaava nollajohdin
- lähtevien johtojen nolla- ja suojajohtimille tulee olla omat liittimet
- kaapelikengät/kojeliittimet tulee olla Al/Cu-kaapeleille
- liittimien tunnusmerkintöinä käytetään ST-käsikirjan 34 kohdan 11.3 periaatteiden mukaisia merkintöjä

Kohta 8.2 Keskuksen kotelon muodostama suojaus

- keskuksen koteloitiluokka on määritelty pääkaaviossa

Kohta 8.4 Suojaus sähköiskulta

- keskusten rakenteessa on otettava huomioon työturvallisuuskohdat voimassa olevan standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusehtojen tavan "Työskentely jännitteisten osien läheisyydessä" mukaisesti.
- keskuksen vikasuojausmenetelmänä käytetään maadoituspiiriä, ellei pääkaaviossa ole muuta vikasuojausmenetelmää määritelty
- keskusten on täytettävä osittaisen kosketussuojauksen vaatimukset kannet avattuina (käyttötoimenpiteinä käsiteltävät osat ja niiden ympäristö). Peruseristetyt kiskot ja johtimet saavat kuitenkin olla kosketeltavissa. Kotelot tulee varustaa putoamissuojalevyin. Eri komponenttiosien välillä on oltava putoamissuojat.

Kohta 8.4.6.2.2 Vaatimukset käsiteltävyydelle huoltoa tai vastaavaa toimintoa varten

- lisäksi keskus tulee rakentaa siten että seuraavat toimenpiteet voidaan tehdä helposti ja turvallisesti keskuksen ollessa käytössä ja jännitteinen:
 - kytkimien ja laukaisulaitteiden asetteluiden ja toimintamerkkien aistinvarainen tarkastus

- lämpökuvaus (osittaisten kosketussuojien helppo irroitus ja takaisin asennus)

Kohta 8.4.6.2.3 Huoltotoimintaan liittyvät luoksepäästävyysvaatimukset

- huoltotoiminnan mahdollistamiseksi käytetään seuraavaa rakenneperiaatetta kyseisessä kohdassa mainittujen lisäksi:
 - keskusten riviliitintilojen sekä käyttö-, huolto- ja mittaustoimintoja varten avattavat kotelot varustetaan saranoiduilla ovilla (ei koske kiskokoteloita)

Kohta 8.4.6.2.4 Vaatimukset käsiteltävyydelle jännitteisenä tehtäviä laajennuksia varten

- keskuksen tulee olla mahdollista lisätä jännitteisenä lisäkaapeleita

Kohta 8.5.5 Käsiteltävyys

- käyttäjän luettavaksi tarkoitettut mittalaitteet sijoitetaan 0,8 m ... 1,8 m korkeudelle hoitotasosta

Kohta 9.3 Oikosulkusuojaus ja oikosulunkestävyys

- oikosulkukestoisuusvaatimukset on esitetty pääkaavioissa tai suunnitelmiin liitetyissä laskelmissa
- ellei oikosulkukestoisuuden vaatimusta ole määritelty jakokeskuksen pääkaaviossa tai oikosulkulaskelmissa, noudatetaan vähintään seuraavia vaatimuksia:
 - I_{cw} 1 kA (1 s), I_{pk} 1,5 kA, kun keskuksen nimellisvirta on enintään 63 A,
 - I_{cw} 3 kA (1 s), I_{pk} 4,5 kA, kun keskuksen nimellisvirta on 80 ...160 A,
 - I_{cw} 8 kA (1 s), I_{pk} 15 kA, kun keskuksen nimellisvirta on 200 ... 315 A,
 - I_{cw} 15 kA (1 s), I_{pk} 30 kA, kun keskuksen nimellisvirta on ≥ 400 A

Kohta 9.3.4 Suojalaitteiden välinen koordinaatio

- moottorilähdöt mitoitetaan standardin SFS-EN 60947-4-1 suojaustyyppin 2 mukaan

Kohta 10.10.2.3.4 Ympäristön lämpötila

- testausolosuhteet valitaan siten että ympäristön lämpötila on $+10^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$

Kohta 11 Keskuksen ja sen johdotuksen tarkastus ja tarpeen vaatiessa sähköisen toiminnan tarkastus

- keskukselle tehdään asennuspaikalla seuraavat testaukset
 - kosketussuojausten ja suojamaadoituspiirien sähköisen jatkuvuuden tarkastus
 - eristysresistanssin määrittäminen

Kytkenäjohtimiksi tarkoitettujen kuparijohtimien pienimmät poikkipinnat:

- Jäykät tai kerratut johtimet $1,5 \text{ mm}^2$.
- Taipuisat johtimet $1,0 \text{ mm}^2$.

Seuraavassa on esitetty noudatettavat tarkennukset standardiin SFS-EN 61439-2 (2021)

Kohta 8.101 Keskuksen sisäinen osastointi

Kiskokotelot erotetaan toimintayksiköistä ja kaapelointitiloista metallisella kosketussuojalevyllä.

Keskuksen sisäinen osastointi tehdään seuraavasti:

- kosketussuojatut pienivirtaiset ≤ 125 A keskuksat osastointimuodon 2 mukaisesti
- yksikkölähtöperiaatteella rakennettavat koteloidut keskuksat osastointimuodon 4 mukaisesti
- muut koteloidut keskuksat osastointimuodon 2 mukaisesti
- kennokeskuksat osastointimuodon 4 mukaisesti

Muut erityisvaatimukset:

Keskuksat varustetaan pääkytkimillä tai -katkaisijoilla. Pääkytkimen pitää olla standardin SFS-EN 60947-3 mukainen kuormanerotin tai SFS-EN 60947-2 mukainen erottamiseen soveltuva katkaisija. Jos käytetään nelinapaisia kytkimiä (myös nollan katkaisu), kytkimien tai katkaisijoiden pitää olla tehdasvalmisteisia nelinapaisia. Jälkikäteen asennettuja lisänapoja ei saa käyttää. Nollanapojen katkaisukyvyyn tulee olla sama kuin vaihenapojen.

Katkaisijat varustetaan tarvittavin hälytyskoskettimin.

Jakokeskuksat, joiden nimellisvirta on suurempi kuin 125A, varustetaan keskuksen leveydeltä kokoojakiskoilla, joita on voitava jatkaa keskuksen laajennusvaran suuntaan.

Keskuksien nollakiskojen ja sisäisten nollajohtimien tulee olla johtokyvyiltään samoja vaihekiskojen tai -johtimien kanssa. Suojakiskot ja -johtimet voivat olla johtokyvyiltään puolet vaihekiskojen johtokyvystä yli 63 A keskuksissa.

Jakokeskusten sisäisen johdotuksen virtakestoisuus mitoitetaan kuormitettavuuden kannalta lähdön varokealustan (ei sulakkeen) mukaan ja huomioiden oikosulkukestoisuuden vaatimukset.

Johdonsuojakatkaisijälähtöjen sisäinen ensiöjohdotus johdotus tehdään edeltävän suojan varokealustan virta-arvoon perustuvan mitoituksen mukaan. Toisiojohdotus tehdään pienillä (20 A ja sitä pienemmät) virta-arvoilla 20 A:n mitoituksen mukaan. 25 ja 32 A:n lähdöt johdotetaan 32 A:n mitoituksen mukaan. Suuremmat tehdään 63 A:n mitoituksen mukaan.

Keskuksat varustetaan taustalevyillä.

Käytettävät kytkinvarokkeet valitaan SFS-EN 60947-3 ja kontaktorit SFS-EN 60947-4-1+A1 mukaan.

Käytettävät sulakkeet ja varokealustat valitaan SFS-EN 60269 mukaan.

Käytettävät johdonsuojakatkaisijat valitaan SFS-EN 60898-1 mukaan.

Peräkkäiset ylivirta- ja oikosulkusuoajat valitaan siten, että selektiivisyys toteutuu joka portaassa.

Johdon- ja vikavirtasuojakatkaisijoiden oikosulun nimelliskatkaisukyvyyn arvon tulee olla keskuksen oikosulkukestoisuusvaatimuksien mukainen johdon- ja vikavirtasuojakatkaisijoiden etukojeiden oikosulkuvirran rajoitusominaisuudet huomioiden.

Johdonsuojakatkaisijoiden lukituslaitteita toimitetaan varalle 5 kpl / keskus (niihin keskuksiin, joissa on johdonsuojakatkaisijoita).

Keskuksat varustetaan suunnitelma-asiakirjoissa esiintyvillä tunnuksilla ja merkinnöillä.

Riviliitinryhmät varustetaan ryhmätunnuskilvillä ja liittimet varokeryhmä- ja vaihemerkintätunnuksilla merkintäohjeen periaatteiden mukaisesti.



Keskusten kilvet ja lähtöjen merkinnät tehdään ja asennetaan keskuksen valmistuksen yhteydessä.

Jakokeskuksiin varataan oma saranoidulla kannella varustettu noin 300x400 mm säilytystila keskuksen dokumentteja ja varasulakkeita varten. Kotelo sijoitetaan käyttökorkeudelle ja varustetaan kannen sisäpuoleen kiinnitetyllä vähintään C4 kirjekuoren kokoisella n. 30 mm syvyisellä dokumenttitilalla. Kotelon pohvarajaan asennetaan kojealusta, jossa on lokerot ja pidikkeet varasulakkeille. Säilytystila varustetaan kilvellä ”DOKUMENTIT JA VARASULAKKEET”

Yhtenäisellä ovella varustetuissa keskuksissa dokumentit sijoitetaan kannen sisäpintaan asennettuun lokeroon.

Suunnittelu ja dokumentointi

Keskusten pääkaavioiden lähdöt järjestetään toteutusta palvelevien piirustusten laadinnan yhteydessä lähtönumeroinnin mukaiseen järjestykseen. Pääkaavioihin lisätään vaihemerkinnät. Piirikaaviot laaditaan numeroitujen lähtöjen mukaisessa järjestyksessä.

Jakokeskuksista laaditaan hyväksyntää, valmistusta, asennusta, käyttöä ja huoltoa sekä loppupiirustusten laadintaa varten mm seuraavat asiakirjat.

- kokoonpanopiirustukset sisäisine johdotuksineen (1:10)
- selektiivisyyden tarkistuslaskelmat
- kilpiluetelot
- kojeluettelot
- lähtökohtaiset piirikaaviot
- tehdastarkastuspöytäkirjat
- kuljetus- ja asennusohjeet

Asennusohjeissa esitetään mm

- kojeiston osien mekaanisen liittämisen ohjeet
- pää- ja suojamaapiirien käsittelyohjeet
- kojeiston asennusalustaan kiinnittämishojeet
- asennuspaikalla tehtävien sähköisten mittausten ohjeet
- asennuspaikalla tehtävien tarkastusten ohjeet

Dokumentit viimeistellään loppupiirustusvaiheessa toteutusta vastaaviksi.

Merkinnöissä noudatetaan tässä asiakirjassa esitettyjä merkintävaatimuksia.

Lisätietoja

Keskuksia tulee jakaa kuljetuksen ja asennuspaikan sekä kohteen kuljetusreittien edellyttämiin kuljetusosiin.

Toimituksen tulee sisältää ohjeet kuljetuksen, varastoinnin ja asennuksen aikaisista lämpötila- ja kosteusrajoista sekä ohjeet pakkausten käsittelystä siirtojen ja nostojen aikana. Pakkaustarvikkeiden tulee olla kierrätyskelpoisia.

S 2222 Sähköpääkeskukset

Tekniset vaatimukset

Pääkeskukset ovat rakenteeltaan kennokeskuksia. Osastointimuoto on 4A. Kennojen välit varustetaan kaapelikenoilla.

Lähtevien johtojen nolla-, suoja- ja potentiaalintasausjohtimille tulee kullekin olla oma liitin, joka sijoitetaan samaan tilaan kuin vastaavat vaihejohtimet.

Keskuksien kannet ovat saranoidut ja varustettu kolmioavainlukituksin.

Virtamuuntajien tarkkuusluokka on määritetty pääkaaviossa.

Pääkeskukset varustetaan elektronisella vaihekohtaisten virtojen, tehon, loistehon, $\cos\phi$:n ja vaihe- ja pääjännitteet osoittavilla mittauskojeilla. Mittalaitteissa tulee olla vuorokauden tapahtumatietojen tallennuksen mahdollistava muistikapasiteetti.

Pääkeskustiloihin hankitaan ja asennetaan varasulakkeille metalliset tilavat säilytyskaapit, joihin hankitaan varasulakkeita 20 % käytössä olevista sulakkeista, mutta vähintään 3 kpl ja enintään 20 kpl kutakin käytössä olevaa kokoa, sekä hihasuojalla varustettu kahvasulakkeiden vaihtokahva ja kansien avaimet.

Suunnittelu ja dokumentointi

Merkinnöissä noudatetaan tässä asiakirjassa esitettyjä merkintävaatimuksia



MERKINNÄT JA MERKINTÄTARVIKKEET

Kojeisto ja keskuskilvet

Tunnuskilpi

Väri: Musta teksti valkoisella pohjalla

Kilven koko: 120 mm x 40 mm

Tekstikoko: 15 mm

Teksti / tunnus: Keskusten nimeämisohjeen mukaisesti

Esimerkki:

JK-11

Kytinvarokelähdön tunnuskilpi

Väri: Musta teksti valkoisella pohjalla (kaiverrettu)

Kilven koko: 80 mm x 40 mm

Tekstikoko: 4 mm

Teksti / tunnus: Kenttä, sulake/varoke, laitenimitys, laitetunnus

Esimerkki:

**01.B01 80/125A
RYHMÄKESKUS JK-11
AMCMK-HF 4x70/21**

Määräysten mukaiset muut kilvet

- pääkytkinilvet
- maadoitusilvet

Pääkytkimen lisäkilpi

Väri: Musta teksti valkoisella pohjalla (kaiverrettu)

Kilven koko: 80 mm x 20 mm

Tekstikoko: 4 mm

Teksti / tunnus: Syöttävä keskus

Esimerkki:

**SYÖTTÖ KESKUKSESTA
JK-11**

Ohjauskytkimen tunnuskilpi

Väri: Musta teksti valkoisella pohjalla (kaiverrettu)

Kilven koko: 48 mm x 20 mm

Tekstikoko: 5/3,5 mm

Teksti / tunnus: Varokenumero, Käyttötarkoitus, Vaikutusalue

Esimerkki:

**4.TULOILMAKONE
301TK01
RUOKASALI**

Taajuusmuuttajan tunnuskilpi

Väri: Musta teksti valkoisella pohjalla (kaiverrettu)

Kilven koko: 80 mm x 40 mm

Tekstikoko: 4 mm

Teksti / tunnus: Laitetunnus, Käyttötarkoitus, Ryhmäkeskus/ryhmänumero

Esimerkki:

**301 SC 08
316 PF 01
JK-11 / 3**



Varokkeiden ja johdonsuojakatkaisijoiden tunnuskilpi

Väri: Musta teksti valkoisella pohjalla

Kilven koko: XX mm x 15 mm

Tekstikoko: 3 mm

Teksti / tunnus: Varokenumero, laitenimitys ja tunnus, palvelualue, varoke/sulake, kaapeli

Esimerkki:

4.TULOILMAKONE 301 TK 01 RUOKASALI 10/25A MMJ-HF 5x2.5mm ²	20.VALAISTUS RUOKASALI C10 MMJ-HF 5x1.5mm ²
---	--

Varokkeiden ja johdonsuojakatkaisijoiden merkintäarkki:

Materiaali: Paperi tai pahvi (teippi ja/tai dymonauhan käyttö kielletty)

Kiinnitystapa: Läpinäkyvän kilpitaskun sisään

Väri: Musta teksti valkoisella pohjalla

Tekstikoko: 3 mm

Teksti / tunnus: Varokenumero, laitenimitys ja tunnus, palvelualue, varoke/sulake, kaapeli

Esimerkki:

20.VALAISTUS RUOKASALI C10 MMJ-HF 5x1.5mm ²	21.VALAISTUS RUOKASALI C10 MMJ-HF 5x1.5mm ²	22.VALAISTUS RUOKASALI C10 MMJ-HF 5x1.5mm ²	23.VALAISTUS RUOKASALI C10 MMJ-HF 5x1.5mm ²	24.VALAISTUS RUOKASALI C10 MMJ-HF 5x1.5mm ²	25.VALAISTUS RUOKASALI C10 MMJ-HF 5x1.5mm ²	26.VALAISTUS RUOKASALI C10 MMJ-HF 5x1.5mm ²
--	--	--	--	--	--	--

Varoituskilvet

Väri: Musta teksti keltaisella pohjalla (kaiverrettu)

Kilven koko: XX mm x XX mm

Tekstikoko: 4 mm

Teksti / tunnus: Tarvittavan ohjeistuksen mukainen

Esimerkki: Ohjausjännite

**HUOM! KESKUKSESSA ON
ULKOINEN OHJAUSJÄNNITE
JAKOKESKUKSELTA JK-11**

Esimerkki: Värijärjestelmä

**HUOM! KESKUKSEEN ON
KYTKETTY VANHAN VÄRISÄÄNNÖN
MUKAISIA RYHMÄJOHTOJA**

Esimerkki: N- ja PE-yhdistys

**HUOM! N- JA PE-LIITTIMET ON
YHDISTETTY. YHDISTYS TULEE POISTAA
TN-S JÄRJESTELMÄ MUUTOKSEN YHTEYDESSÄ**

Esimerkki: Pääkytkin

**HUOM! KESKUKSESSA ON
KAKSI PÄÄKYTKINTÄ
SYÖTÖT PK JA JK-11**

Esimerkki: Varavoimajärjestelmän ohjaamat katkaisijat

**HUOM! VARAVOIMA-AUTOMATIIKAN OHJAAMA
VERKKOKATKAISIJA / VARAVOIMAKATKAISIJA.
KATKAISIJAN OHJAUS VAIN VARAVOIMA-
AUTOMATIIKASTA**