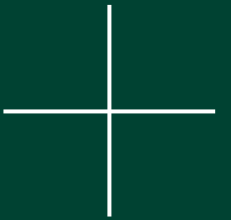


Sähkön pientuotannon tekniset vaatimukset



Sähkön pientuotannon tekniset vaatimukset

YLEISTÄ

- Tämä ohje käsittelee jakeluverkon kanssa rinnankäyvän, pienjänniteverkkoon kytkettävän, korkeintaan 1 MW:n, sähköntuotantolaitoksen teknisiä vaatimuksia. Ohje koskee myös asiakkaan sisäisen verkon kautta jakeluverkon kanssa rinnankäyviä sähköä tuottavia laitoksia. Huom. jo huomattavasti alle 1 MW tehoiselta tuotantolaitokselta voidaan edellyttää kytkentää keskijänniteverkkoon.
- Ohje koskee mm. seuraavia tuotantomuotoja: suuntaajalaittein sähköverkkoon liitetyt aurinkopaneelit tai akustot, polttokennolaitokset, pyörivät generaattorit, kaksisuuntaiset sähköautojen latauslaitteet.

Sähkön pientuotannon tekniset vaatimukset

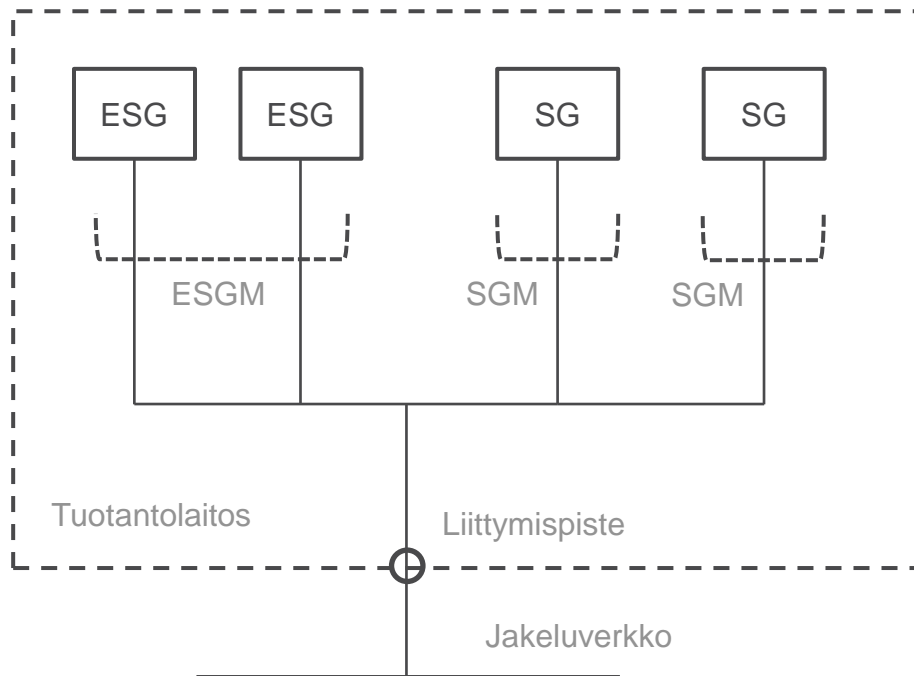
JAKELUVERKON KANSSA RINNANKÄYVIEN TUOTANTOLAITOSTEN LIITÄNTÄSUOJAUS

- Carunan jakeluverkon kanssa rinnankäyvien tuotantolaitosten osalta tulee noudattaa
 - Standardia *SFS-EN 50549-1 Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks. Part 1: Connection to a LV distribution network. Generating plants up to and including Type B*
 - Energiateollisuuden verkostosuositusta *Pientuotannon liittäminen sähkönjakeluverkkoon YA 9:23 (29.11.2023)*
 - Suosituksen liitteessä 1 määriteltyjä suojausasetteluita suositellaan käytettävän asennettavissa uusissa tuotantolaitoksissa. Liitteessä 1 määriteltyjä suojausasetteluita tulee noudattaa 1.6.2025 eteenpäin asennettavilla tuotantolaitoksilla. 1.6.2025 asti voidaan käyttää myös aiemmassa verkostosuosituksessa (*Sähkön pientuotannon tekniset vaatimukset (3.6.2021)*) määriteltyjä suojausasetteluja. Em. suojausasettelutaulukot ovat tämän ohjeen liitteenä
 - $\geq 0,8$ kVA tuotantolaitosten osalta tulee noudattaa Fingridin ohjetta *Voimalaitosten järjestelmätekniiset vaatimukset VJV2018*
 - $\geq 0,8$ kW (mitoitusteho tuotantotilassa on vähintään 0,8 kW) sähkövarastojen osalta tulee noudattaa Fingridin ohjetta *Sähkövarastojen järjestelmätekniiset vaatimukset SJV2019*

Sähkön pientuotannon tekniset vaatimukset

JAKELUVERKON KANSSA RINNANKÄYVIEN TUOTANTOLAITOSTEN LIITÄNTÄSUOJAUS

Standardin SFS-EN 50549-1 mukainen määrittely



SG = tuotantoyksikkö, synkronigeneraattori (esim. dieselgeneraattori)

ESG = tuotantoyksikkö, epäsynkroninen generaattori (esim. aurinkopaneelit)

SGM = tuotantomoduuli, synkronigeneraattori

ESGM = tuotantomoduuli, epäsynkroniset generaattorit

Tuotantolaitoksella tarkoitetaan saman sähköliittymän alle kytkettyjen tuotantoyksiköiden ja –moduulien muodostamaa kokonaisuutta

Sähkön pientuotannon tekniset vaatimukset

JAKELUVERKON KANSSA RINNANKÄYVIEN TUOTANTOLAITOSTEN LIITÄNTÄSUOJAUS

- Standardi SFS-EN 50549-1:2019 edellyttää, että jakeluverkon kanssa rinnankäyvissä tuotantolaitoksissa tulee käyttää automaattista liitännäsuojajärjestelmää(50549; 4.9.1 ”interface protection system”), joka kytkee koko tuotantolaitoksen irti jakeluverkosta tarvittaessa.
 - Carunan verkkoon kytkettävien uusien tuotantolaitosten osalta tulee noudattaa Energiategollisuuden suosituksessa* esitettyä 50 kVA rajaa.
 - Pienen tuotantolaitoksen (<50 kVA) tapauksessa automaattinen liitännäsuojajärjestelmä voi olla integroituna tuotantoyksiköihin(50549; 4.9.1 ”interface protection system and the point of measurement might be integrated into the generating units”).
 - Sen sijaan isommissa tuotantolaitoksissa (≥50 kVA) vaaditaan erillistä liitännäsuojajärjestelmää, joka ei ole integroituna tuotantoyksiköihin.
 - Erillisen liitännäsuojajärjestelmän tapauksessa suositellaan pitämään myös tuotantoyksiköihin integroidut / tuotantoyksikkökohtaiset suojaukset käytössä

* *Pientuotannon liittäminen sähkönjakeluverkkoon YA 9:23 (29.11.2023)*

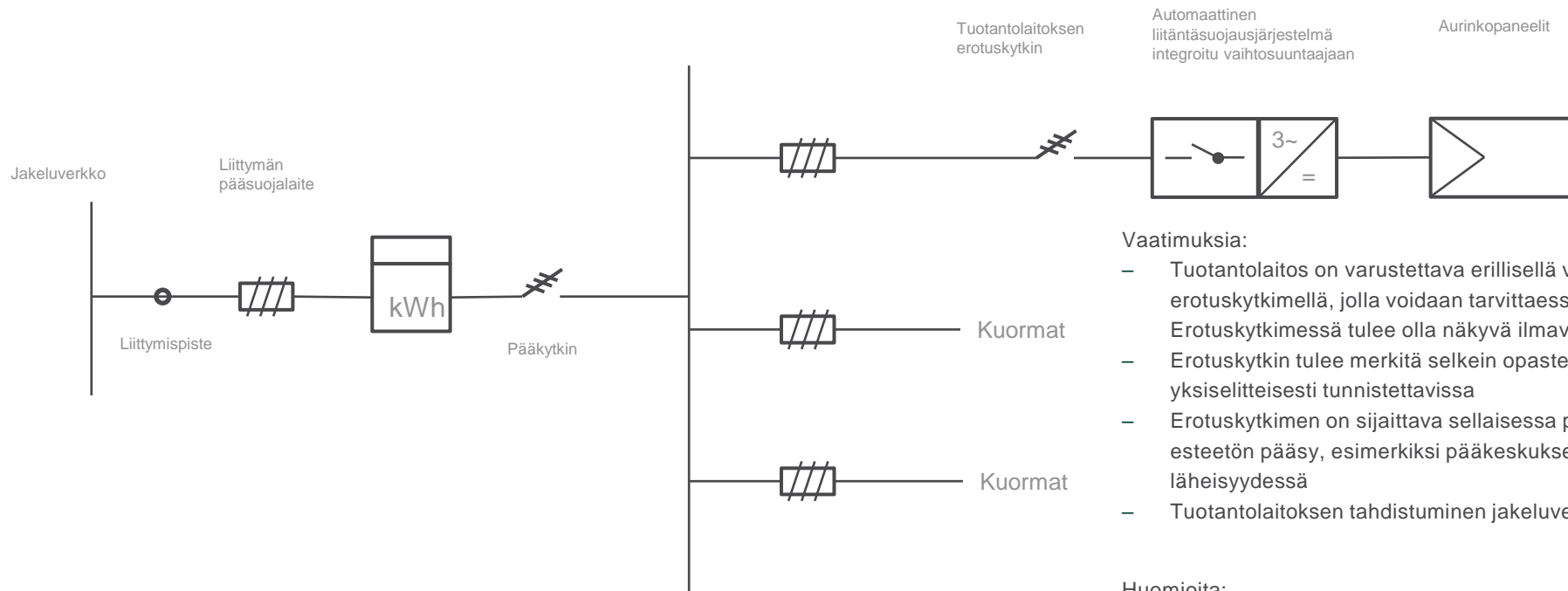
Sähkön pientuotannon tekniset vaatimukset

JAKELUVERKON KANSSA RINNANKÄYVIEN TUOTANTOLAITOSTEN LIITÄNTÄSUOJAUS

- Seuraavilla sivuilla on esimerkkien avulla havainnollistettu tuotantolaitosten automaattisen liitännäsuojajärjestelmän keskeisiä toteutusperiaatteita. Kaikkia yksityiskohtia ei ole esitetty kaavioissa. Liittyjän tulee varmistaa liitännäsuojajärjestelmää ja muiden tuotantolaitoksia koskevien vaatimusten toteutuminen.
- Esimerkeissä on käytetty mm. suuntaajalaittein sähköverkkoon liitettyjä aurinkopaneeleja. Esimerkkien päätarkoitus on havainnollistaa vaihtojännitepuolen toteutusperiaatteita. Tasajännitepuolen toteutusta ei ole esimerkkikuvissa käsitelty.
- Automaattisen liitännäsuojajärjestelmän (50549; 4.9.1 ”interface protection system”) keskeinen tehtävä on kytkeä koko tuotantolaitos irti jakeluverkosta, jos verkkosyöttö katkeaa tai jännite/taajuus laitoksen liitännänavoissa poikkeaa sallituista arvoista.
- Toisaalta tässä ohjeessa käsitelty automaattinen liitännäsuojajärjestelmä ei suojaa tuotantolaitteistoa esimerkiksi laitteiston sisäisten vikojen osalta. Automaattisen liitännäsuojajärjestelmän lisäksi voidaan tarvita muita suojauksia suojaamaan tuotantolaitteistoa ja liittyjän muuta sisäistä sähköverkkoa, mikä liittyjän on huomioitava laitteiston toteutuksessa.

Tuotantolaitoksen liitännäsuojausjärjestelmän toteutusperiaate

ESIMERKKI 1. <50 KVA TUOTANTOLAITOKSEN AUTOMAATTINEN LIITÄNTÄSUOJAUSJÄRJESTELMÄ VOI OLLA INTEGROITUNA TUOTANTOYKSIKÖIHIN



Vaatimuksia:

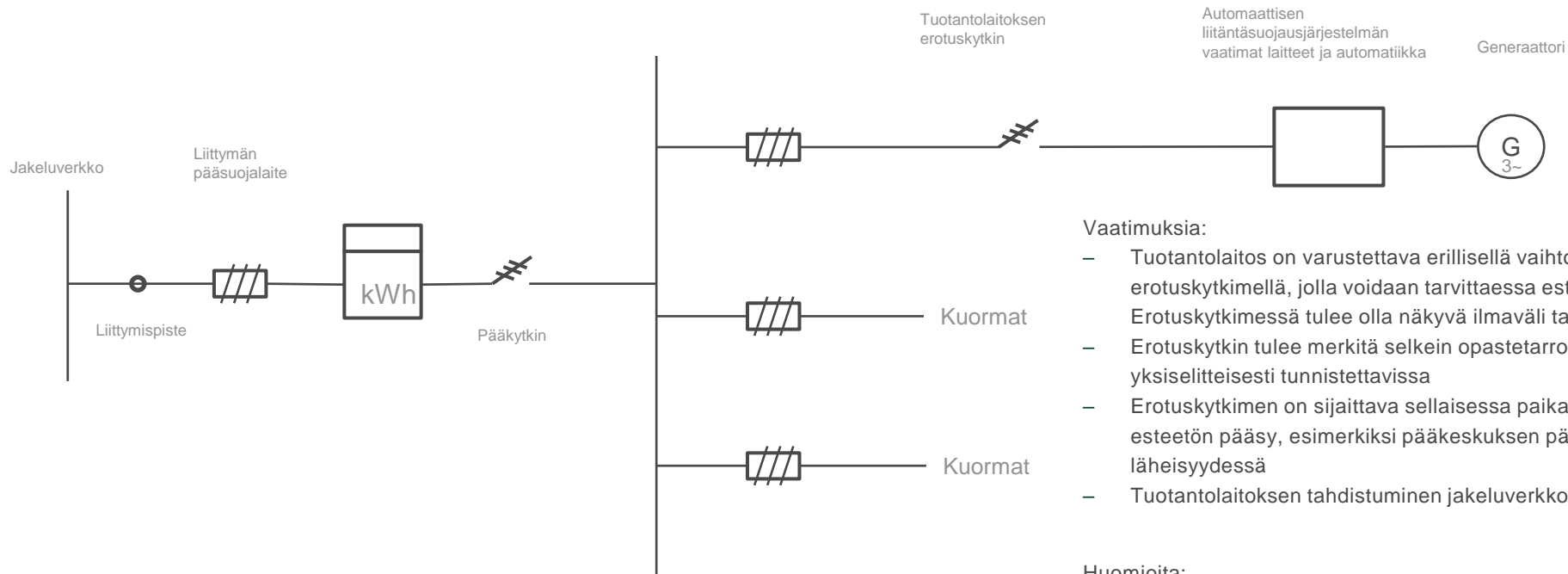
- Tuotantolaitos on varustettava erillisellä vaihtosähköpuolelle (AC) asennettavalla lukittavalla erotuskytkimellä, jolla voidaan tarvittaessa estää sähkönsyöttö yleiseen verkkoon. Erotuskytkimessä tulee olla näkyvä ilmaväli tai luotettava mekaaninen asennonosoitus
- Erotuskytkin tulee merkitä selkein opastetarroin ja merkinnöin, jotta kytkin on helposti ja yksiselitteisesti tunnistettavissa
- Erotuskytkimen on sijaittava sellaisessa paikassa, johon Carunan edustajalla on vapaa ja esteetön pääsy, esimerkiksi pääkeskuksen pääkytkimen tai mittauskeskuksen välittömässä läheisyydessä
- Tuotantolaitoksen tahdistuminen jakeluverkkoon verkostosuosituksen YA 9:23 mukaisesti

Huomioita:

- Automaattisen liitännäsuojausjärjestelmän lisäksi voidaan tarvita muita suojuksia suojaamaan tuotantolaitteistoa ja liittymän muuta sisäistä sähköverkkoa, mikä liittymän on huomioitava laitteiston toteutuksessa
- Liitännäsuojausjärjestelmän ja sen mittauksen sijaitessa etäällä liittymispisteestä voi johtaa virhelaukaisuihin sisäverkon ylijännitetilanteissa. (mittauspisteen jännite nousee suuremmaksi kuin jakeluverkon jännite liittymispisteessä)

Tuotantolaitoksen liitännäsuojausjärjestelmän toteutusperiaate

ESIMERKKI 2. <50 KVA TUOTANTOLAITOKSEN AUTOMAATTINEN LIITÄNTÄSUOJAUSJÄRJESTELMÄ



Vaatimuksia:

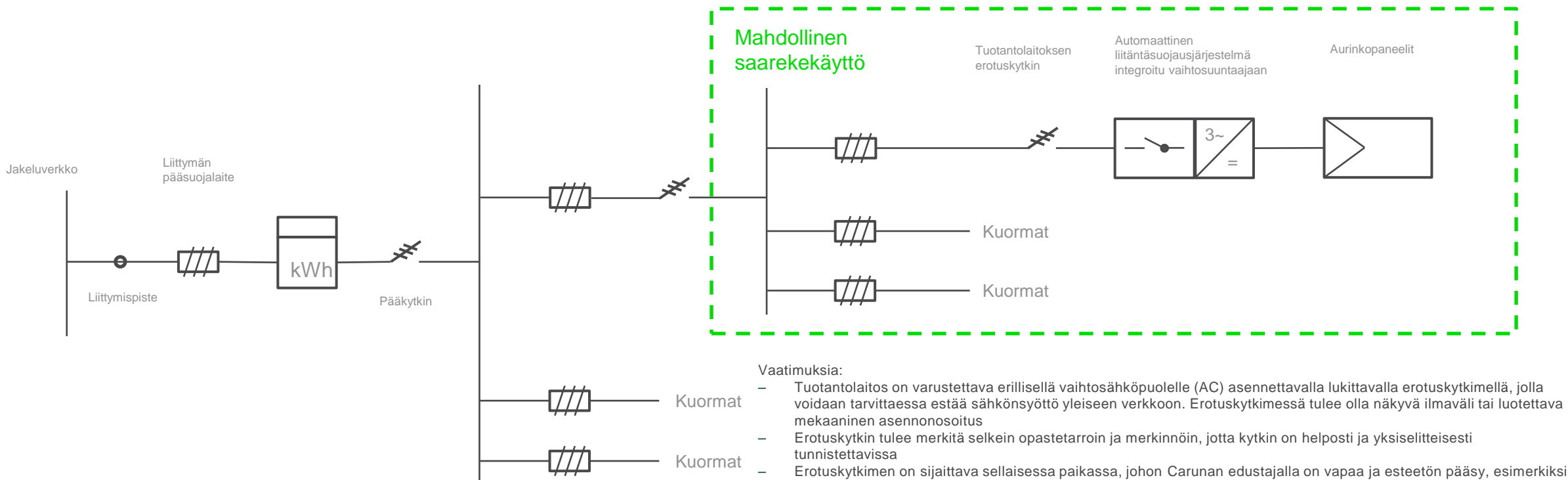
- Tuotantolaitos on varustettava erillisellä vaihtosähköpuolelle (AC) asennettavalla lukittavalla erotuskytkimellä, jolla voidaan tarvittaessa estää sähkönsyöttö yleiseen verkkoon. Erotuskytkimessä tulee olla näkyvä ilmaväli tai luotettava mekaaninen asennonosoitus
- Erotuskytkin tulee merkitä selkein opastetarroin ja merkinnöin, jotta kytkin on helposti ja yksiselitteisesti tunnistettavissa
- Erotuskytkimen on sijoitettava sellaisessa paikassa, johon Carunan edustajalla on vapaa ja esteetön pääsy, esimerkiksi pääkeskuksen pääkytkimen tai mittauskeskuksen välittömässä läheisyydessä
- Tuotantolaitoksen tahdistuminen jakeluverkkoon verkostosuosituksen YA 9:23 mukaisesti

Huomioita:

- Automaattisen liitännäsuojausjärjestelmän lisäksi voidaan tarvita muita suojuksia suojaamaan tuotantolaitteistoa ja liittyjän muuta sisäistä sähköverkkoa, mikä liittyjän on huomioitava laitteiston toteutuksessa
- Liitännäsuojausjärjestelmän ja sen mittauksen sijaitessa etäällä liittymispisteestä voi johtaa virhelaukaisuihin sisäverkon ylijännitetilanteissa. (mittauspisteen jännite nousee suuremmaksi kuin jakeluverkon jännite liittymispisteessä)

Tuotantolaitoksen liitännäsuojauksen toteutusperiaate

ESIMERKKI 3. <50 KVA TUOTANTOLAITOKSEN AUTOMAATTINEN LIITÄNTÄSUOJAUSJÄRJESTELMÄ
VOI OLLA INTEGROITUNA TUOTANTOYKSIKÖIHIN



Vaatimuksia:

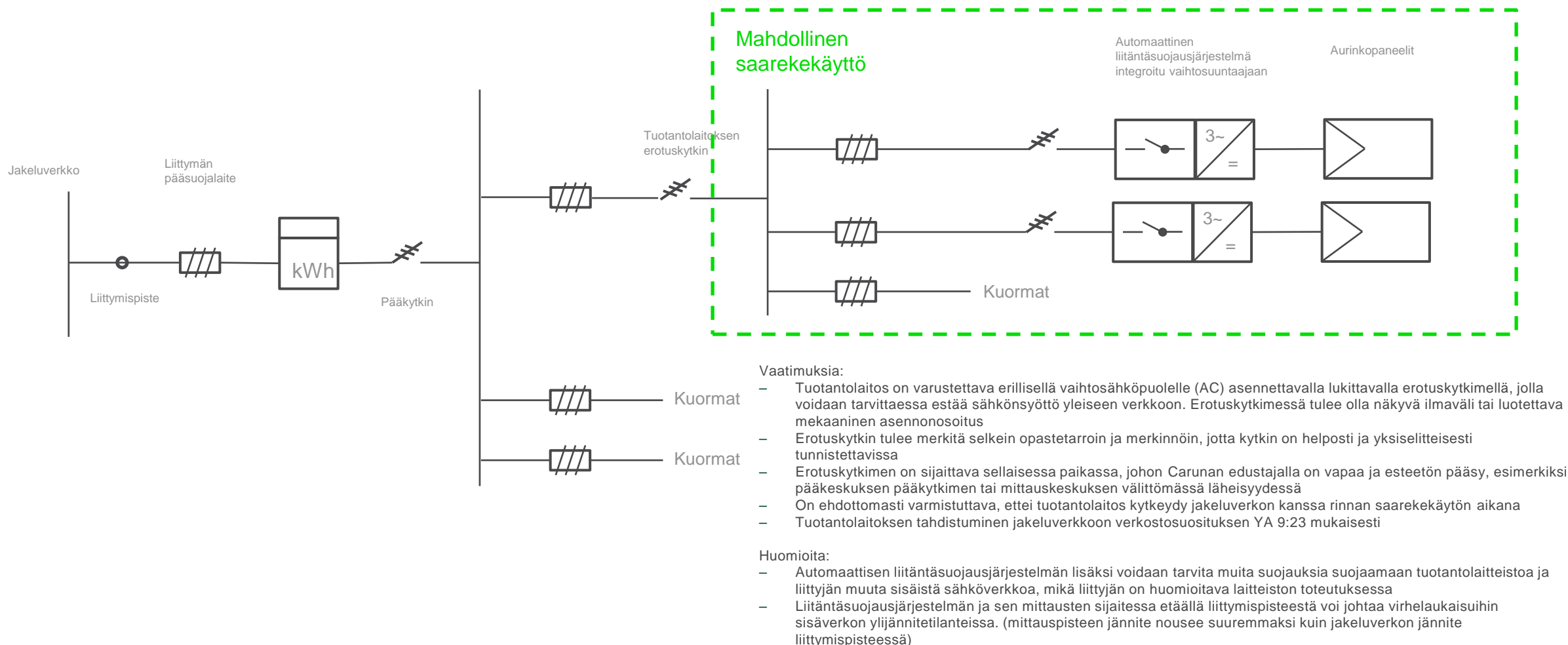
- Tuotantolaitos on varustettava erillisellä vaihtosähköpuolelle (AC) asennettavalla lukittavalla erotuskytkimellä, jolla voidaan tarvittaessa estää sähkönsyöttö yleiseen verkkoon. Erotuskytkimessä tulee olla näkyvä ilmaväli tai luotettava mekaaninen asennonosoitus
- Erotuskytkin tulee merkitä selkein opastetarroin ja merkinnöin, jotta kytkin on helposti ja yksiselitteisesti tunnistettavissa
- Erotuskytkimen on sijoitettava sellaisessa paikassa, johon Carunan edustajalla on vapaa ja esteetön pääsy, esimerkiksi pääkeskuksen pääkytkimen tai mittauskeskuksen välittömässä läheisyydessä
- On ehdottomasti varmistettava, ettei tuotantolaitos kytkeydy jakeluverkon kanssa rinnan saarekekäytön aikana
- Tuotantolaitoksen tahdistuminen jakeluverkkoon verkostosuosituksen YA 9:23 mukaisesti

Huomioita:

- Automaattisen liitännäsuojausjärjestelmän lisäksi voidaan tarvita muita suojuksia suojaamaan tuotantolaitteistoa ja liittymän muuta sisäistä sähköverkkoa, mikä liittymän on huomioitava laitteiston toteutuksessa
- Liitännäsuojausjärjestelmän ja sen mittausten sijaitessa etäällä liittymispisteestä voi johtaa virhelaukaisuihin sisäverkon ylijännitetilanteissa. (mittauspisteen jännite nousee suuremmaksi kuin jakeluverkon jännite liittymispisteessä)

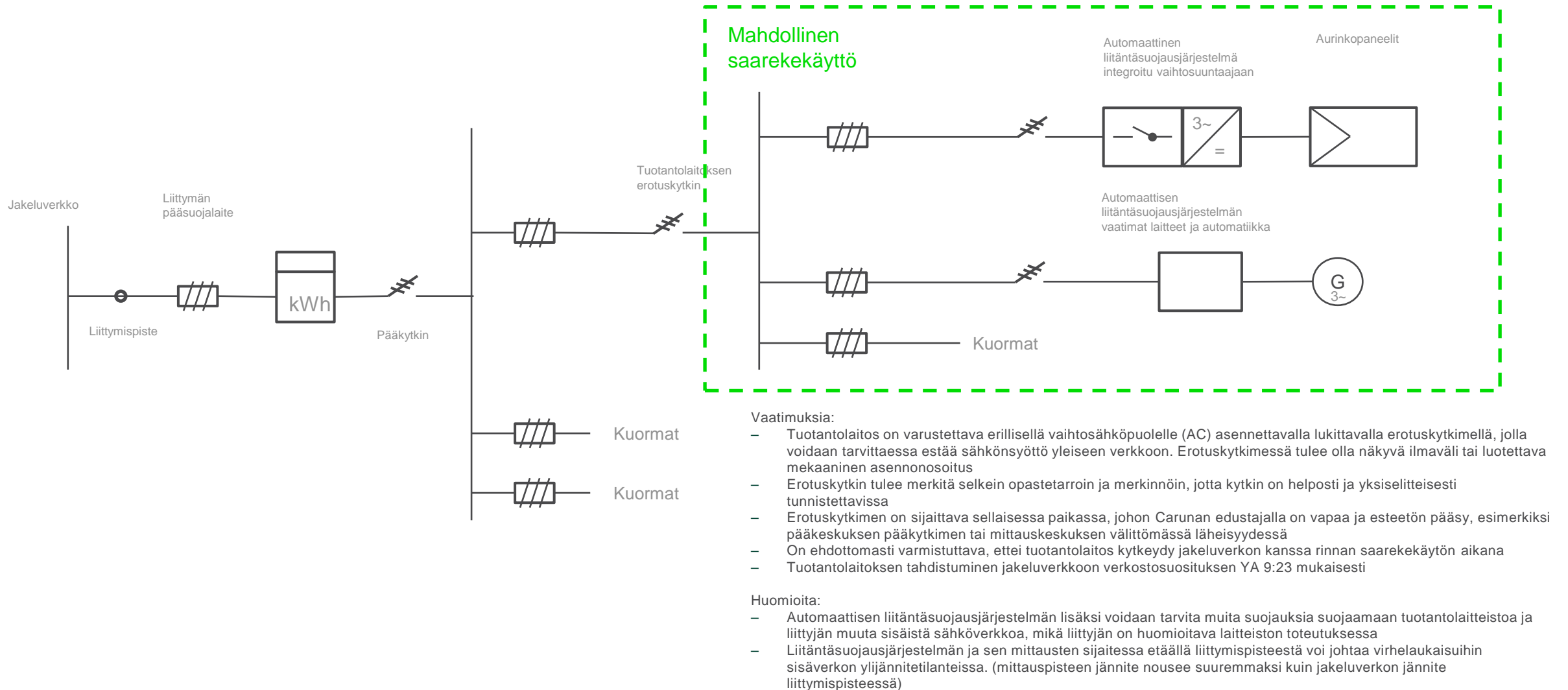
Tuotantolaitoksen liitännäsuojausjärjestelmän toteutusperiaate

ESIMERKKI 4. <50 KVA TUOTANTOLAITOKSEN AUTOMAATTINEN LIITÄNTÄSUOJAUSJÄRJESTELMÄ
VOI OLLA INTEGROITUNA TUOTANTOYKSIKÖIHIN



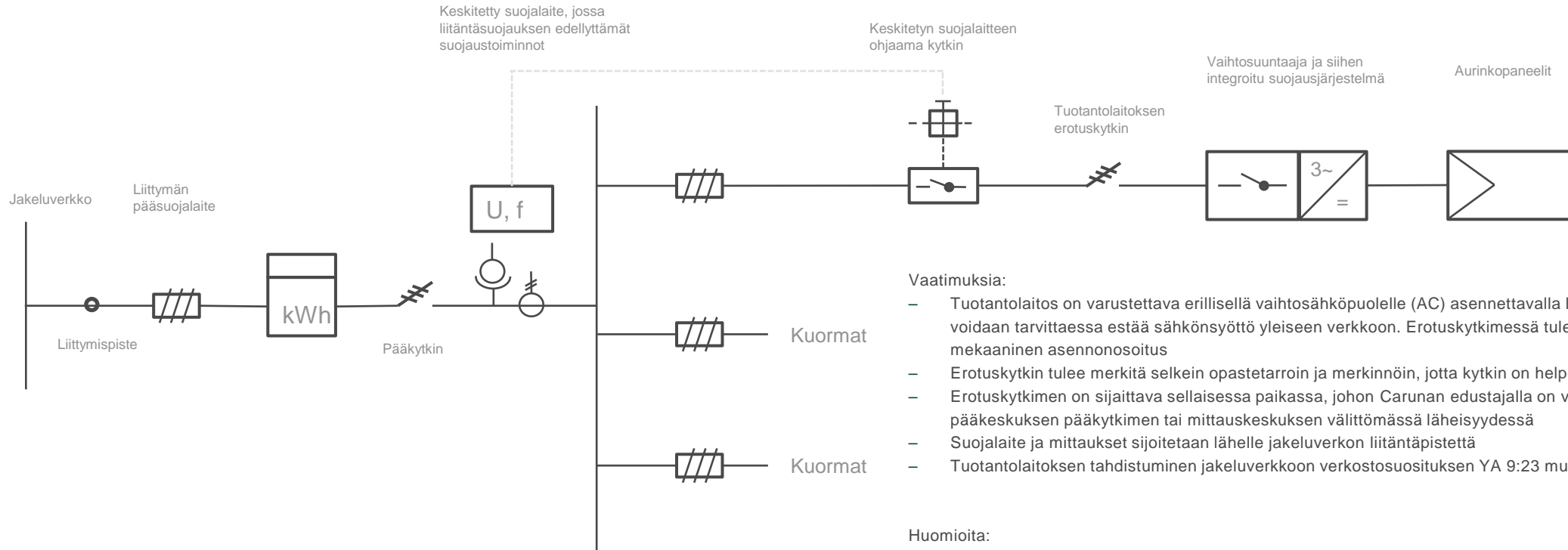
Tuotantolaitoksen liitännäsuojauksen toteutusperiaate

ESIMERKKI 5. <50 KVA TUOTANTOLAITOKSEN AUTOMAATTINEN LIITÄNTÄSUOJAUSJÄRJESTELMÄ



Tuotantolaitoksen liitännäsuojausten toteutusperiaate

ESIMERKKI 6. ≥ 50 KVA TUOTANTOLAITOKSEN TAPAUKSESSA VAADITAAN ERILLINEN LIITÄNTÄSUOJAUSJÄRJESTELMÄ, JOKA EI OLE INTEGROITUNA TUOTANTOYKSIKÖIHIN



Vaatimuksia:

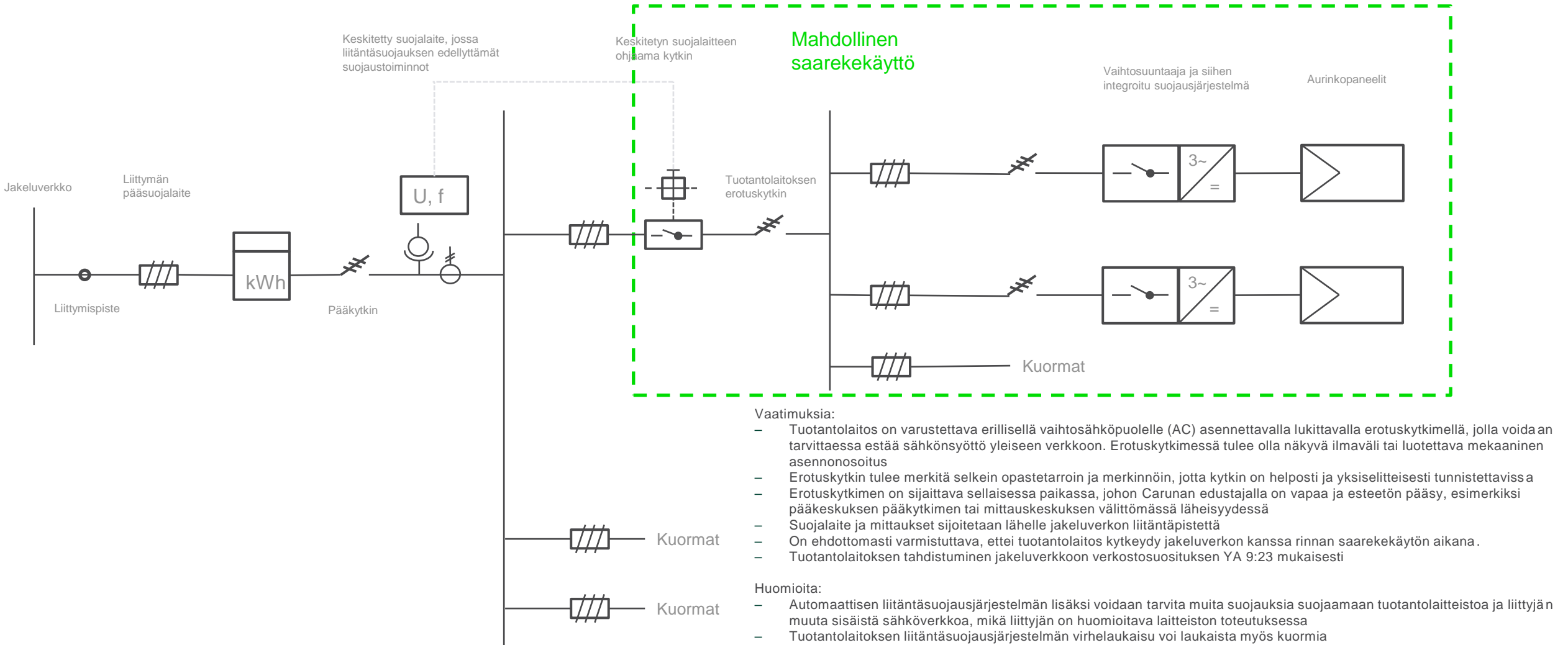
- Tuotantolaitos on varustettava erillisellä vaihtosähköpuolelle (AC) asennettavalla lukittavalla erotuskytkimellä, jolla voidaan tarvittaessa estää sähkönsyöttö yleiseen verkkoon. Erotuskytkimessä tulee olla näkyvä ilmaväli tai luotettava mekaaninen asennonosoitus
- Erotuskytkin tulee merkitä selkein opastetarroin ja merkinnöin, jotta kytkin on helposti ja yksiselitteisesti tunnistettavissa
- Erotuskytkimen on sijaittava sellaisessa paikassa, johon Carunan edustajalla on vapaa ja esteetön pääsy, esimerkiksi pääkeskuksen pääkytkimen tai mittauskeskuksen välittömässä läheisyydessä
- Suojalaite ja mittaukset sijoitetaan lähelle jakeluverkon liitännäpistettä
- Tuotantolaitoksen tahdistuminen jakeluverkkoon verkostosuosituksen YA 9:23 mukaisesti

Huomioita:

- Automaattisen liitännäsuojausjärjestelmän lisäksi voidaan tarvita muita suojausjärjestelmiä suojaamaan tuotantolaitteistoa ja liittymän muuta sisäistä sähköverkkoa, mikä liittymän on huomioitava laitteiston toteutuksessa
- Tässä esitettyä liitännäsuojausjärjestelmän toteutusperiaatetta voidaan käyttää myös < 50 kVA tuotantolaitoksen tapauksessa
- Erillisen liitännäsuojausjärjestelmän tapauksessa suositellaan pitämään myös tuotantoyksiköihin integroidut / tuotantoyksikkökohtaiset suojaukset käytössä

Tuotantolaitoksen liitännäsuojausten toteutusperiaate

ESIMERKKI 7. ≥ 50 KVA TUOTANTOLAITOKSEN TAPAUKSESSA VAADITAAN ERILLINEN LIITÄNTÄSUOJAUSJÄRJESTELMÄ, JOKA EI OLE INTEGROITUNA TUOTANTOYKSIKÖIHIN



Vaatimuksia:

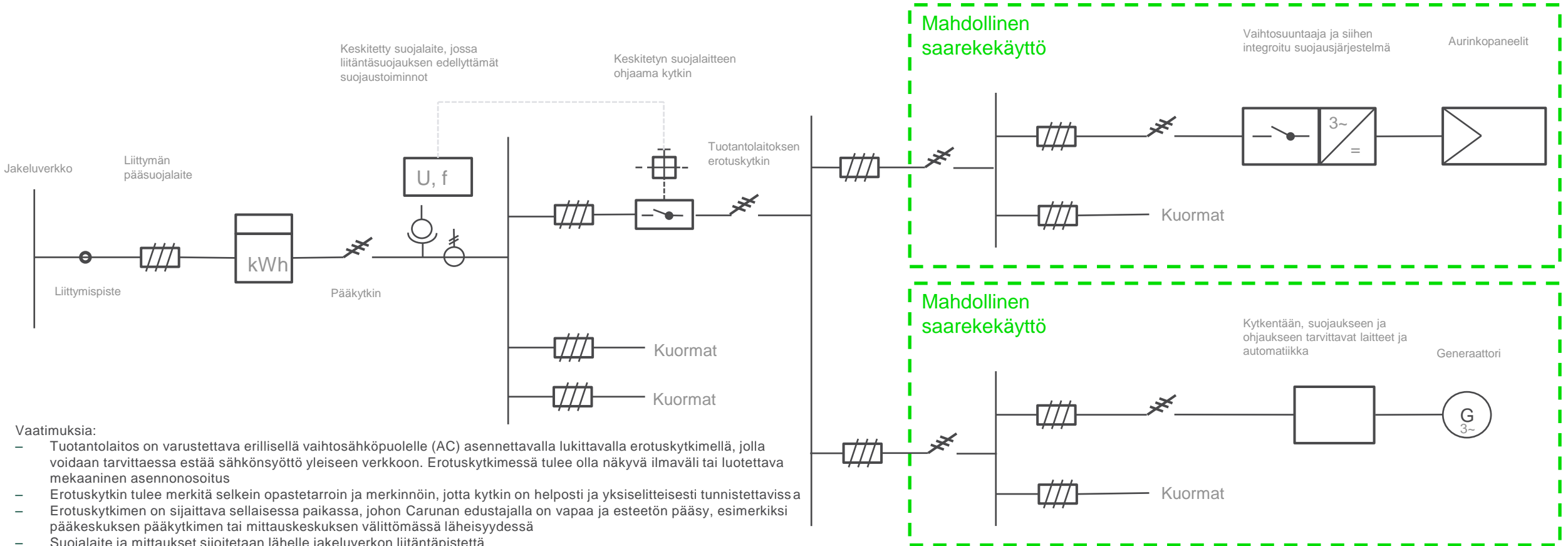
- Tuotantolaitos on varustettava erillisellä vaihtosähköpuolelle (AC) asennettavalla lukittavalla erotuskytkimellä, jolla voidaan tarvittaessa estää sähkönsyöttö yleiseen verkkoon. Erotuskytkimessä tulee olla näkyvä ilmaväli tai luotettava mekaaninen asennonosoitus
- Erotuskytkin tulee merkitä selkein opastetarroin ja merkinnöin, jotta kytkin on helposti ja yksiselitteisesti tunnistettavissa
- Erotuskytkimen on sijoitettava sellaisessa paikassa, johon Carunan edustajalla on vapaa ja esteetön pääsy, esimerkiksi pääkeskuksen pääkytkimen tai mittauskeskuksen välittömässä läheisyydessä
- Suojalaite ja mittaukset sijoitetaan lähelle jakeluverkon liitännäpistettä
- On ehdottomasti varmistettava, ettei tuotantolaitos kytkeydy jakeluverkon kanssa rinnan saarekekäytön aikana.
- Tuotantolaitoksen tahdistuminen jakeluverkkoon verkostosuosituksen YA 9:23 mukaisesti

Huomioita:

- Automaattisen liitännäsuojausjärjestelmän lisäksi voidaan tarvita muita suojuksia suojaamaan tuotantolaitteistoa ja liittyjän muuta sisäistä sähköverkkoa, mikä liittyjän on huomioitava laitteiston toteutuksessa
- Tuotantolaitoksen liitännäsuojausjärjestelmän virhelaukaisu voi laukaista myös kuormia
- Tässä esitettyä liitännäsuojausjärjestelmän toteutusperiaatetta voidaan käyttää myös < 50 kVA tuotantolaitoksen tapauksessa
- Erillisen liitännäsuojausjärjestelmän tapauksessa suositellaan pitämään myös tuotantoyksiköihin integroidut / tuotantoyksikkökohtaiset suojuukset käytössä

Tuotantolaitoksen liitännäsuojauksen toteutusperiaate

ESIMERKKI 8. ≥ 50 KVA TUOTANTOLAITOKSEN TAPAUKSESSA VAADITAAN ERILLINEN LIITÄNTÄSUOJAUSJÄRJESTELMÄ, JOKA EI OLE INTEGROITUNA TUOTANTOYKSIKÖIHIN



Vaatimuksia:

- Tuotantolaitos on varustettava erillisellä vaihtosähköpuolelle (AC) asennettavalla lukittavalla erotuskytkimellä, jolla voidaan tarvittaessa estää sähkönsyöttö yleiseen verkkoon. Erotuskytkimessä tulee olla näkyvä ilmaväli tai luotettava mekaaninen asennonosoitus
- Erotuskytkin tulee merkitä selkein opastetarroin ja merkinnöin, jotta kytkin on helposti ja yksiselitteisesti tunnistettavissa
- Erotuskytkimen on sijaittava sellaisessa paikassa, johon Carunan edustajalla on vapaa ja esteetön pääsy, esimerkiksi pääkeskuksen pääkytkimen tai mittauskeskuksen välittömässä läheisyydessä
- Suojalaite ja mittaukset sijoitetaan lähelle jakeluverkon liitännäpistettä
- On ehdottomasti varmistuttava, ettei tuotantolaitos kytkeydy jakeluverkon kanssa rinnan saarekekäytön aikana
- Tuotantolaitoksen tahdistuminen jakeluverkkoon verkostosuosituksen YA 9:23 mukaisesti

Huomioita:

- Automaattisen liitännäsuojausjärjestelmän lisäksi voidaan tarvita muita suojausjärjestelmiä suojaamaan tuotantolaitteistoja ja liittymän muuta sisäistä sähköverkkoa, mikä liittymän on huomioitava laitteiston toteutuksessa
- Tuotantolaitoksen liitännäsuojausjärjestelmän virhelaukaisu voi laukaista myös kuormia
- Tässä esitettyä liitännäsuojausjärjestelmän toteutusperiaatetta voidaan käyttää myös < 50 kVA tuotantolaitoksen tapauksessa
- Erillisen liitännäsuojausjärjestelmän tapauksessa suositellaan pitämään myös tuotantoyksiköihin integroidut / tuotantoyksikkökohtaiset suojaukset käytössä

SFS-EN 50549-1:2019 mukaiset asetteluparametrit Carunan pienjänniteverkkoon kytkettäville, korkeintaan 1 MW:n, sähköntuotantolaitoksille

- Verkostosuosituksen *Pientuotannon liittäminen sähkönjakeluverkkoon YA 9:23 (29.11.2023)* liitteessä 1 esitettyjä suojausasetteluja suositellaan käytettävän kaikissa asennettavissa uusissa tuotantolaitoksissa. Suojausasetteluita tulee noudattaa 1.6.2025 eteenpäin asennettavilla tuotantolaitoksilla



2023 Asettelutaulukko.pdf

- 1.6.2025 asti voidaan käyttää myös aiemmassa verkostosuosituksessa (*Sähkön pientuotannon tekniset vaatimukset (3.6.2021)*) määriteltyjä suojausasetteluja



2021 Asettelutaulukko.pdf