

Työnteko jännitteettömässä laitteistossa

Käytössä olevan sähkölaitteistoon on ennen töiden aloittamista tehtävä aina seuraavat toimenpiteet alla olevassa järjestyksessä

- Täydellinen erottaminen
- Jännitteen kytkemisen estäminen
- Jännitteettömyyden toteaminen

Lisäksi tarvittaessa:

- Työmaadoittaminen
- Suojaus lähellä olevilta jännitteisiltä osilta

Täydellinen erottaminen

Erottaminen tapahtuu ilmvälin tai vastaavan eristyksen avulla avaamalla koskettimet siten, että erotuskohta ei petä sähköisesti (estetään läpilyönnin syntyminen)

- koskettimien avautuminen voi olla nähtävissä, mutta usein kytkimistä ja katkaisijoista ei voi nähdä koskettimien tilaa

HUOM! Jos työkohde on jännitteetön vian tai muun syyn kuin erottamisen seurauksena, työkohteeseen pitää suhtautua kuten jännitteeseen osaan.

Erotusvälineet

Erotin

- näkyvä avausväli

Erotuskytkin

- asennonosoitus (I - 0)
- varmistus mittaamalla

Sulakkeiden poisto

- kahvasulake
- tulppasulake
- Lasiputkisulake

Erottamiseen soveltuva johdonsuojakatkaisija ja vikavirtasuojakytkin

- varmista katkaisu!

Puolijohdekytkin ei ole luotettava erotusväline!

Täydellinen erottaminen

Erehdysten välttämiseksi on ennen työn alkua huomioitava

- rengas- tai rinnakkaissyöttö, koska silloin jännitteen kytkeytyminen työkohteeseen tapahtuu useammasta kuin yhdestä suunnasta
- mahdollinen takajännite, kuten vieraat ohjaus- ja mittausjännitteet (erillinen ohjauspiiri tai virtamuuntajasyöttö)
- erilliset vaihtosähkö- ja tasasähkösyötöt
- varavoimasyötöt
- aurinkosähköjärjestelmät
- Jne.

Muista varausten purkaminen (esim. isot kondensaattorilaitteistot)!

Keskeneräisten asennusten erottaminen

Keskeneräisen asennuksen turvallisuus on varmistettava jättämällä se kytkemättä jännitteeseen tai käyttötoimenpiteillä jännitteisiksi kytkettävissä olevaan sähkökeskukseen tai verkkoon.

Purettavien asennusten syöttö irrotetaan syöttävästä keskuksesta tai verkosta. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää luotettavaa kosketussuojaa kuten rasiointia tai vastaavaa.

Jännitteen kytkemisen estäminen

Jännitteen kytkeminen työkohteeseen estetään:

- poistamalla sulakkeet, tai
- avaamalla erottamiseen käytetty kytkinlaite ja lukitsemalla sen ohjauselin tai kytkinlaitteen sijaintitila.

Lukituksen avaaminen saa olla mahdollista vain avaimen tai työkalun avulla.

Erotuskohtaan on aina lisättävä kieltokilpi, jossa kielletään kytkemästä jännitettä työskentelyn aikana.

Kilpi on kiinnitettävä siten, että se pysyy paikallaan työn aikana.

Varoituskilven täyttösuositus

Aina:

- asettajan nimi
- asetuspäivämäärä

Lisäksi suositus:

- asettajan puhelinnumero
- yrityksen nimi

Älä unohda kilpeä työn valmistuttua!

Jännitteen kytkennän estäminen

Myös käytettäessä johdonsuojakatkaisijaa tai vikavirtasuojakytkintä työkohteen erottamiseen lukitsemattomassa tilassa, ohjausvipu pitää lukita siten, ettei sitä voi avata ilman avainta tai työkalua.

- henkilökohtainen lukko
- työkalulla avattava lukituslaite

Jännitteettömyyden toteaminen

Käyttöjännitteen poissaolo on todettava aina ennen työskentelyn aloitusta

- yleismittarilla
- kaksinapaisella jännitteenkoettimella, joka
 - testataan välittömästi ennen käyttöä ja suositus myös käytön jälkeen
 - varmista koettimen nimellisjännitteen (U_n) riittävyys
- laitteiston omalla jännitteenilmaisimella
- Jännitteentoteajalla

Varmista aina, että jännitteenkoetin tai -ilmaisin on kyseiselle jännitteelle tarkoitettu ja että se toimii!

Jännitteettömyys pitää varmistaa vaiheiden väliltä, vaiheiden ja maan väliltä ja myös nollan ja maan väliltä.

Työn keskeytyessä ja poistuttaessa työkohteesta siten, että työkohdetta ei voida valvoa itse tai työtä tekevän työryhmän toimesta, on jännitteettömyys todettava uudelleen, ennen kuin työ aloitetaan.

Jännitteettömyyttä ei tarvitse todeta silloin, kun varmistetaan, että työkohde on edelleen työmaadoitettu.

Työmaadoittaminen

Työmaadoittamisella tarkoitetaan virtapiiriin kaikkien johtimien yhdistämistä maahan ja toisiinsa työn ajaksi.

Työmaadoituslaite kytketään ensiksi maadoituspisteeseen ja sitten maadoitettaviin osiin. Laitteet poistetaan päinvastaisessa järjestyksessä.

Työmaadoituksen tulee näkyä työpisteeseen aina kun se on mahdollista.

Työmaadoitus on tehtävä myös asennuksen osaan, johon voi syntyä vaarallinen jännite.

Milloin työmaadoitetaan?

1. Yli 1000 V:n laitteistoissa aina

2. Pienjännitteellä:

- avojohdoilla
- Suurivirtaisissa (kuten $I_n > 1\ 000\ \text{A}$) jakokeskuksissa
- Jakeluverkoissa, joihin liittyy varavoima- tai pientuotantolaitteistoja, joita jakeluverkon haltija ei voi luotettavasti erottaa

Miten työmaadoitetaan?

Työmaadoittaminen tehdään kiinteästi asennetuilla työmaadoituslaitteilla (maadoituskytkimillä tai -erottimilla) jos ne ovat käytettävissä.

Jos kiinteitä laitteita ei ole käytettävissä työmaadoittaminen voidaan tehdä siirrettävillä työmaadoitusvälineillä, joiden tulee kestää kytkentäpaikassa esiintyvä oikosulkuvirta.

Välineiden luotettava kiinni pysyminen on aina varmistettava!

Pienoisjännitteillä (ELV) ei yleensä tarvitse tehdä työmaadoitusta !

Jännitteisiltä osilta suojautuminen

Jos jännitteettömän työalueen läheisyydessä on sähkölaitteiston osia, joita ei voi tehdä jännitteettömäksi, on ryhdyttävä erityisiin toimenpiteisiin sähköstä aiheutuvan vaaran välttämiseksi. (= Lähityöt)

- suojaus suojilla, suojuksilla, koteloilla tai eristävillä päällyksillä
- suojaus turvallisella etäisyydellä ja sen valvonnalla

Ennen jännitteen uudelleenkytkentää:

- 1) Varmistetaan ettei kukaan enää työskentele laitteistossa, kun sen uudelleen kytkentää ryhdytään valmistelemaan.
- 2) Sähkölaitteistolle tulee suorittaa ennen jännitteen uudelleen kytkentää myös riittävä käyttöönottotarkastus.
- 3) Jännitteen uudelleenkytkentä ei saa perustua ennalta sovittuun kellonaikaan tai merkkisignaaliin, ja sen tulee tapahtua ainoastaan työsuorituksesta vastaavan henkilön luvalla.
- 4) Työmaadoitukset saa poistaa vain käyttöä valvovan henkilön luvalla.
- 5) Maadoituksen poiston jälkeen kyseiseen sähkölaitteiston osaan suhtaudutaan niin kuin siinä oli jännite.
- 6) Varmistetaan siitä, että kaapelinpäitä tai johdinpäitä ei ole irrallaan.
- 7) Varmistetaan, että kaikki kosketussuojaukset ovat paikallaan.
- 8) Varmistetaan, että kukaan tai mikään ei ole käynnistyvän koneen vaara-alueella.
- 9) Kaikki työnaikaiset varoituskilvet on poistettu.