

SÄHKÖTYÖTURVALLISUUS- JA SÄHKÖASENNUSSTANDARDIT

tapani.nurmi@sesko.fi

09 6963961

SESKO

Sähköasennusstandardien aiheet ja esikuvat

Pienjännite	Suurjännite	Sähkötyö- turvallisuus	Ilmajoh- dot
SFS 6000	SFS 6001	SFS 6002	SFS-EN 50341 +3-7 50423 SFS 6003
HD 384, 60364 IEC 60364	HD 637 ⇒ IEC 61936 + EN 50XXX	EN 50110-1 & -2	EN 50341 EN 50423

Sähköasennusstandardien hyödyt

- Standardit ovat keskeinen aineisto TUKESin sähköturvallisuustutkinnossa
 - Sähköturvallisuustutkinto vaaditaan vastuuhenkilöiden (sähkötöiden johtaja, käytön johtaja) pätevyyyksiin
- Standardien mukaiset asennukset täyttävät varmasti määräykset
 - Määräyksissä on vain perusvaatimukset ja viittaus standardeihin
- Sähköturvallisuusstandardin mukainen toiminta pitää sinut ja työkaverisi hengissä ja terveenä!

Sähköasennusstandardien muutokset

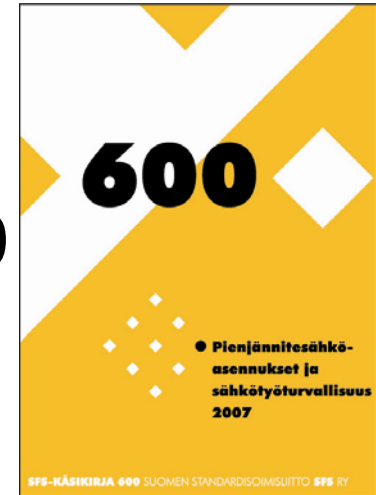
- SFS 6000 muutokset johtuvat pääosin kansainvälisten esikuvastandardien IEC 60364 ja CENELEC HD 60364 muuttumisesta
 - IEC 60364 rakenne uudistettu vuonna 2001
 - Standardien tekniset vaatimukset ovat kehittyneet huomattavasti viime vuosina
 - IEC- ja CENELEC-standardit valmistellaan rinnakkaismenettelyllä; CENELEC-standardien valmistelu nopeutunut
 - Uudessa SFS 6000:ssa otettu huomioon IEC- ja CENELEC-standardit vuoden 2007 alkupuolelle saakka

SFS 6000 uudistus

- Uudistuksen on valmistellut CENELEC- ja IEC-standardien pohjalta SESKOn komitea **SK 64 Pienjännitesähköasennukset**
 - Komiteassa eri tahojen edustajia
- Esikuvastandardit on pyritty ottamaan käyttöön mahdollisimman puhtaana
- Poikkeuksia ympäristöolosuhteiden ja määräysten perusteella
- Täydennyksiä aiheista, joista ei ole kansainvälistä standardia
- Vikavirtasuojauksen käyttö lisääntyy

SFS 6000 julkaiseminen ja käyttöönotto

- Uudet SFS 6000 standardit ja käsikirja 600 Pienjännitesähköasennukset ja sähkötyöturvallisuus ilmestyy lokakuussa
 - Käsikirja sisältää kaikki 37 SFS 6000 standardia ja sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002
 - Julkaistaan myös oppilaitosversiona
- Käyttöönotosta ja siirtymäajoista päättää TUKES
 - Standardi otetaan mukaan S 10-ohjeeseen
 - Sovelletaan uusiin asennuksiin



SFS 6000 uusi rakenne

Uusi otsikko	Vanha tunnus	SFS 6000 vanha otsikko
Osa 1 Perusperiaatteet	SFS 6000-1 SFS 6000-2 SFS 6000-3	Soveltamisala, käyttötarkoitus ja perusperiaatteet Määritelmät Yleisten ominaisuuksien määrittely
Osa 4-41 Suojausmenetelmät Suojaus sähköiskulta	SFS 6000-4-41 SFS 6000-4-47 SFS 6000-4-481	Suojaus sähköiskulta Suojausmenetelmien käyttö Suojaus sähköiskulta
Osa 4-42 Suojaus lämmön vaikutuksilta	SFS 6000-4-42 SFS 6000-4-482	Suojaus lämmön vaikutuksilta Palosuojaus
Part 4-43 Ylivirtasuojaus	SFS 6000-4-43 SFS 6000-4-473	Ylivirtasuojaus Ylivirtasuojaus
Part 4-44 Suojaus sähkömagneettisilta ja jännitehäiriöiltä	SFS 6000-4-44 SFS 6000-4-45 (SFS 6000-5-548)	Ylijännitesuojaus Alijännitesuojaus Tietotekniikan laitteistojen maadoitukset ja potentiaalintasaukset

SFS 6000 uusi rakenne

Uusi otsikko	Vanha tunnus	SFS 6000 vanha otsikko
Osa 5-51 Sähkölaitteiden valinta ja asentaminen – Yleiset säännöt	SFS 6000-5-51	Sähkölaitteiden valinta ja asentaminen Yleiset säännöt
	SFS 6000-3	Yleisten ominaisuuksien määrittely
Osa 5-52 Johtojärjestelmät	SFS 6000-5-52	Johtojen valinta ja asentaminen
Osa 5-53 Erottaminen, kytkentä ja ohjaus	SFS 6000-5-53	Kytkinlaitteet
	SFS 6000-4-46	Erottaminen ja kytkentä
Osa 5-54 Maadoittaminen ja suojajohtimet ja suojaavat potentiaalintasausjohtimet	SFS 6000-5-54	Maadoittaminen ja suojajohtimet
Osa 5-55 Muut sähkölaitteet	SFS 6000-5-55	Muut sähkölaitteet
	SFS 6000-5-56	Turvasyöttöjärjestelmät
Osa 6 Tarkastukset 61 Käyttöönottotarkastukset 62 Kunnossapitotarkastus	SFS 6000-6-61	Tarkastukset, Käyttöönottotarkastukset

Osa 7 uudet ja muuttuneet

- 701 Kylpy- ja suihkutilat
- 702 Uima-altaat ja vastaavat
- 703 Saunat
- 704 Rakennustyömaat
- 705 Maa- ja puutarhatalouden rakennukset
- 706 Ahtaat johtavat tilat
- 708 Leirintäalueet
- 709 Venesatamat
- 710 Lääkintätilat
- 711 Näyttelyt, esitykset ja näyttelyosastot
- **712 Aurinkosähköiset järjestelmät**
- 713 Kalusteet
- 714 Ulkovalaistusasennukset
- 715 Pienoisjännitteiset valaistusjärjestelmät
- 717 Liikkuvat tai siirrettävät laitteistot
- **740 Huvipuistot**
- 753 Lämmitysjärjestelmät
- **754 Matkailuajoneuvot**

Osa 8 (kansallinen)

- 801 Jakeluverkot
- 802 Korjaus-, muutos- ja laajennustyöt
- 803 Sähkökorjaamot ja -laboratoriot
- 804 Kuivat, kosteat ja märät tilat sekä ulkotilat
- 810 Jakokeskukset
- 812 Pistoliitinasennukset
- 813 Pistokytkimet (ennen 538)
- 814 Maakaapeli-asennukset (ennen 522.15)

SFS 6000-4-41 Suojausmenetelmät

Suojaus sähköiskulta

- Sähköasennusten turvallisuutta koskeva uusittu perusstandardi
- Käytännössä suoraan käyttöön otettu eurooppalainen standardi
 - Poikkeuksen viranomais määräyksiin perustuva suojaamattomien asennusten käytön kieltö
 - Lisätty jonkin verran soveltamisohjeita
- Tässä esitetään tärkeimpiä uusia vaatimuksia

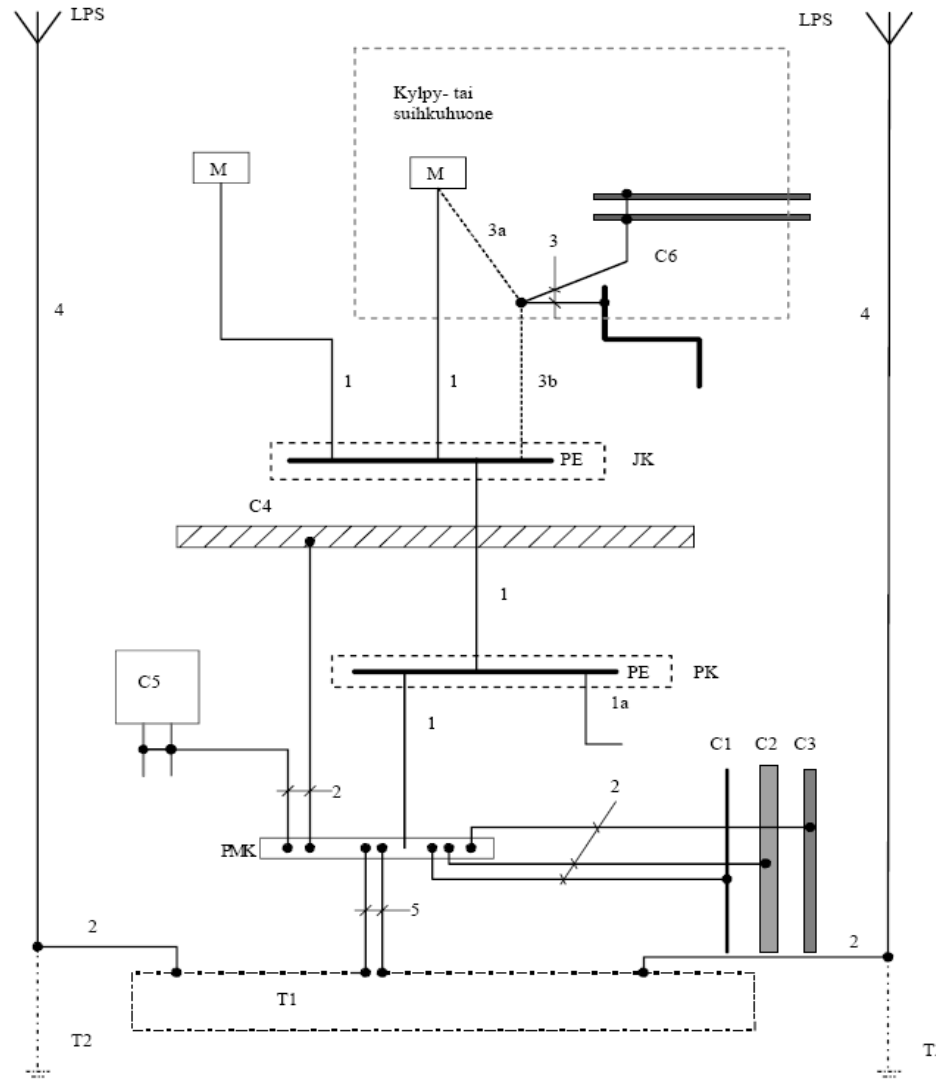
Sähköiskulta suojauksen perussääntö SFS-EN 61140

- Vaaralliset jännitteiset osat eivät saa olla kosketeltavissa ja kosketeltavat johtavat osat eivät saa olla vaarallisesti jännitteisiä
 - Normaaliolosuhteissa (aiotussa käytössä ja ilman vikaa, perussuojaus)
 - Yhden vian olosuhteissa (vikasuojaus tai lisätty suojaus)
 - Huom. suojaus ei toimi jos samaan aikaan on kaksi vikaa, esim. eristysvika ja suojajohdin poikki
 - Asennusten sähköiskulta suojausta koskevat vaatimukset SFS 6000-4-41

Suojamaadoitus perusvaatimus

- Jännitteelle alttiit osat on kytkettävä suojajohtimeen kunkin maadoitustavan mukaisesti
 - Jännitteelle altis osa on sähkölaitteen johtava osa, joka ei ole jännitteinen, mutta voi tulla jännitteiseksi peruseristyksen eritysvian takia
- Samanaikaisesti kosketeltavat jännitteelle alttiit osat on yhdistettävä samaan maadoitus-järjestelmään
- Suojamaadoitukseen käytettävien johtimien on täytettävä osan 5-54 vaatimukset
- Kussakin virtapiirissä on oltava suojajohdin, joka yhdistetään suojamaadoitusjärjestelmään

Maadoitusten kytkennät (SFS 6000-5-54)



Suojaava potentiaalintasaus

- Jokaisessa rakennuksessa suojaavaan potentiaalintasaukseen on kytkettävä suojamaadoitusjärjestelmä, maadoitusjohdin, päämaadoituskisko ja seuraavat johtavat osat:
 - rakennukseen tulevat metalliputket, esim. vesi- ja kaasuputket
 - rakenteiden muut johtavat osat, jos ne ovat kosketeltavia normaalissa tilanteessa, metalliset keskuslämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmät
 - betonirakenteiden rakenneteräkset, jos liittäminen on mahdollista rikkomatta rakenteita.
- Muu johtava osa on sähköasennukseen kuulumaton osa, jossa voi esiintyä tietty potentiaali, yleensä maan potentiaali.
- Potentiaalintasauksessa sähkölaitteiden jännitteelle alttiit osat ja muut johtavat osat kytketään yhteen, jolloin niiden välillä ei esiinny potentiaalieroja (jännitteitä)

Syötön automaattinen poiskytkentä

- Kaikilla korkeintaan 32 A ryhmäjohtoilla käytetään lyhyttä poiskytkentäaika (230 V~ 0,4 s)
- Muille piireille ja pääjohtoilla sallitaan 5 s poiskytkentäaika
- Johdonsuojakatkaisijoilla mennään aina pikalaukaisun (0,1 s) alueelle
- Sulakekäyristä voidaan katsoa 0,4 ja 5 s ajat

Lisäsuojaus

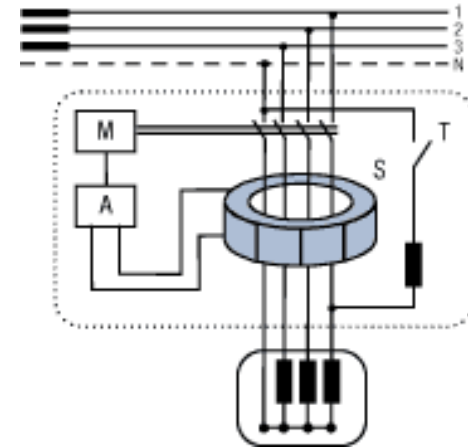
- Vaihtosähköjärjestelmissä pitää käyttää lisäsuojana mitoitusvirraltaan enintään 30 mA vikavirtasuojaa:
 - suojaamaan mitoitusvirraltaan enintään 20 A tavanomaisia maallikoiden käyttämiä pistorasioita
 - suojaamaan ulkona käytettävää, mitoitusvirraltaan enintään 32 A pistorasiaa tai siirrettävää laitetta.

Lisäsuojausvaatimuksen poikkeukset




- Poikkeus lisäsuojausvaatimuksista voidaan tehdä:
 - erityiselle määrätyn laitteen liittämiseen tarkoitettulle pistorasialle, tai
 - pistorasioille, joita käytetään ammattihenkilön tai opastetun henkilön valvomana teollisissa tai kaupallisissa rakennuksissa
- Lisäohjeita liitteessä 41X

Vikavirtasuojan periaate

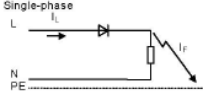
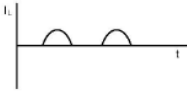

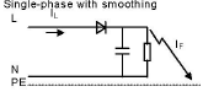

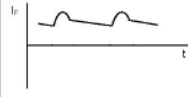
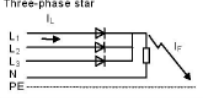
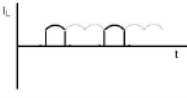

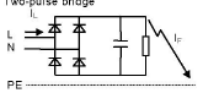
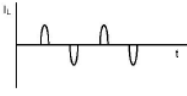

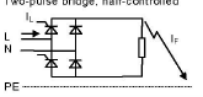
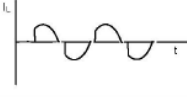

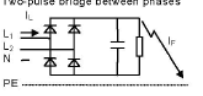
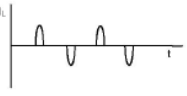
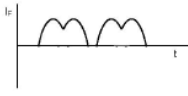
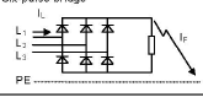
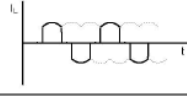
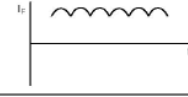
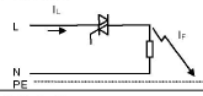
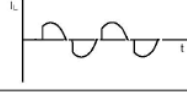
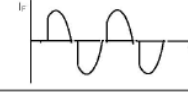
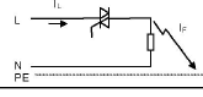
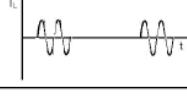
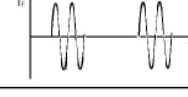
- Ääri- ja vaihejohtimien summavirtaa mitataan summavirtamuuntajalla S
- Jos summavirta poikkeaa nolasta A havaitsee sen ja M aukaisee koskettimet
- Testipainikkeella T saadaan aikaan keinotekoinen vika



Vikavirtasuojien tyypit O.531

Tyyppi	Suojalaitteen toiminnan aiheuttava virta	Tunnus
AC	Äkillisesti tai pitkän ajan kuluessa syntynyt sinimuotoinen vaihtovirta	
A	Äkillisesti tai pitkän ajan kuluessa syntynyt sinimuotoinen vaihtovirta tai pulssimainen tasavirta	
B	Äkillisesti tai pitkän ajan kuluessa syntynyt sinimuotoinen vaihtovirta tai tasoitettu tasavirta	

Erilaisten laitteiden vikavirrat

	Connection	Normal mains current	Fault earth current
1	Single-phase 		
2	Single-phase with smoothing 		
3	Three-phase star 		
4	Two-pulse bridge 		
5	Two-pulse bridge, half-controlled 		
6	Two-pulse bridge between phases 		
7	Six-pulse bridge 		
8	Phase control 		
9	Burst control 		

Fault current in connections with semiconductor devices

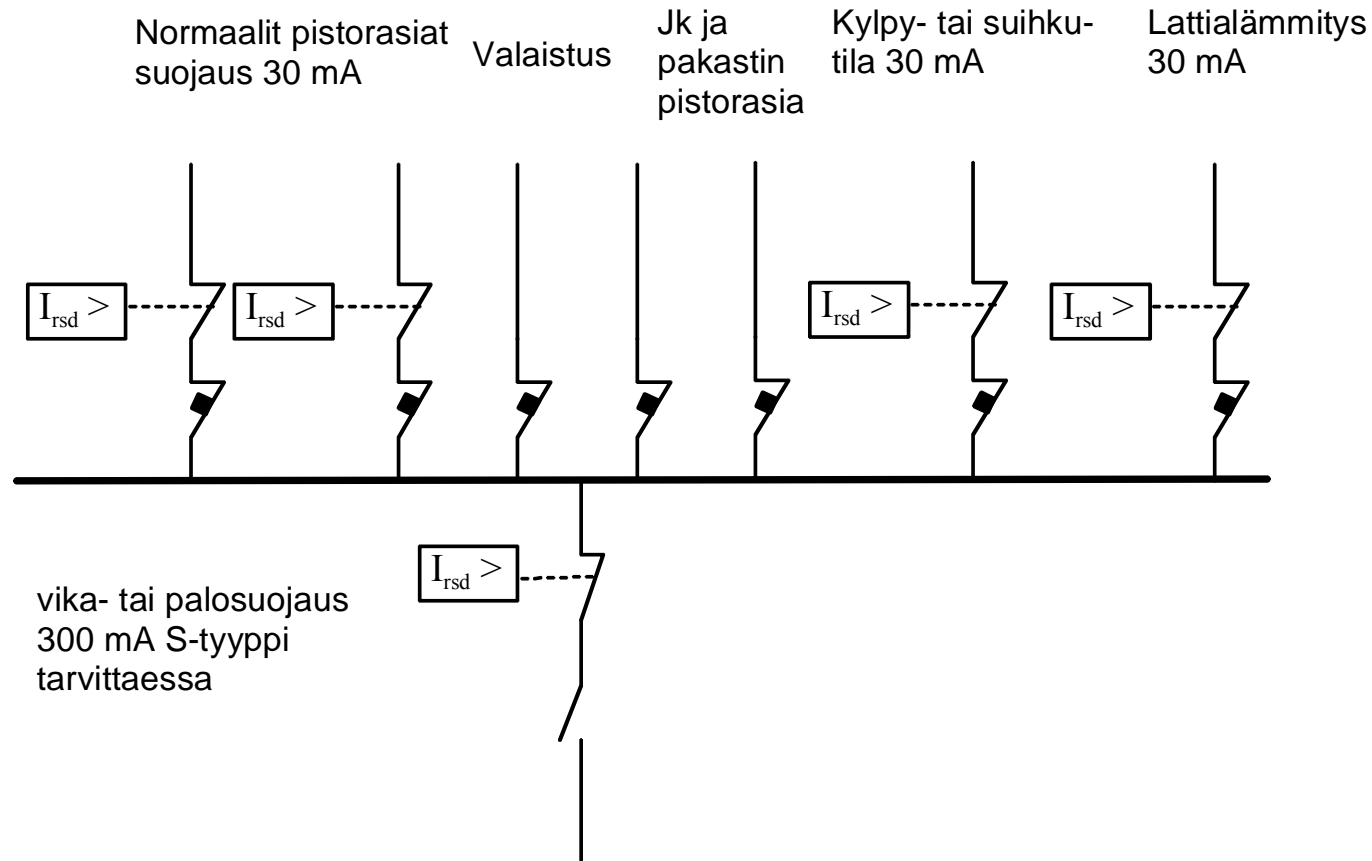
Vikavirtasuojien käyttö eri käyttötarkoituksiin 531.2

- Hyväksytään vain A- tai B-tyypin vikavirtasuojat
- Syötön automaattinen poiskytkentä
 - Vikavirta yleensä suuri
- Lisäsuojaus (≤ 30 mA)
 - Suuri osa laitteista sisältää elektroniikkaa, vikavirta voi olla pieni
- Palosuojaus (≤ 300 mA)
 - Palosuojaukseen voidaan käyttää selektiivistä S-tyyppiä

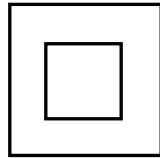
Vikavirtasuojien käyttö

- Vikavirtasuojan jälkeen erillinen nolla- ja suojajohdin
- Vikavirtasuoja voi toimia yli 50 % mitoitustoimintavirrasta
 - Suojattavien laitteiden kokonaisvuotovirta alle 1/3 toimintavirrasta
 - Jos virhetoiminta voi aiheuttaa häiriötä, esim. lämmityksen katkeamisen, koko asennusta ei saa suojata yhdellä laitteella
 - Pistorasiaryhmissä harkittava käytön mukaan
 - Pistorasiaryhmät erikseen?

Vikavirtasuojien käyttö



412 Kaksois- tai vahvistettu eristys



- Luokan II laite
- Perussuojaus peruseristyksellä ja vikasuojaus lisäeristyksellä
- Perus- ja vikasuojaus on toteutettu jännitteisten osien ja kosketeltavien osien välisellä vahvistetulla eristyksellä
- Johdotus vaipallisella kaapelilla tai johtimet eristeaineisessa putkessa tai johtokanavassa
- Uusi vaatimus: luokan II laitteiden johdotuksessa käytettävä suojajohdinta
 - Mahdollistaa laitteen vaihdon, suojajohdinta ei kytketä



SFS 6002 Sähkötyöturvallisuus

- Standardia käytetään sekä uusissa että vanhoissa asennuksissa
 - Kaikilla on yhteiset pelisäännöt
- Perustana eurooppalainen EN 50110-1
 - Perusasiat ovat yhteisiä koko Euroopassa
- Otettu huomioon suomalainen käytäntö
 - Aina on noudatettava myös sähköturvallisuus- ja työturvallisuuslainsäädäntöä
 - Standardissa pyritty ottamaan opiksi sattuneista tapaturmista

SFS 6002 Sähkötyöturvallisuus

- Sähköalan työ vaatii ammattitaitoa ja turvallisuussääntöjen tuntemista
 - Ammattitaitovaatimukset säädöksissä ja standardin liitteessä X
 - Sähkötyöturvallisuuskoulutus ja ensiapukoulutus
- Vastavalmistunut tai harjoittelija ei saa tehdä kaikkia töitä, esim. tarkastuksia tai jännitetöitä
- Työkohteeseen nimetään työaikaisen sähköturvallisuuden valvoja

SFS 6002 Sähkötyöturvallisuus

- Työskentely jännitteettömänä
 - Täydellinen erottaminen – Jännitteen kytkemisen estäminen – Jännitteettömyyden toteaminen – Työmaadoittaminen – Suojaus lähellä olevilta jännitteisiltä osilta
- Työskentely jännitteisten osien läheisyydessä
- Jännitetyö
 - Vaatii erikoiskoulutuksen ja suunnitellut työmenetelmät

Turvallisia sähkötöitä! Kysymyksiä tai kommentteja?

tapani.nurmi@sesko.fi

09 6963961

SESKO