

17.4.2014

SÄHKÖTURVALLISUUSTUTKINTO 1 17.4.2014

KYSYMYSSARJA

Tutkinto on kaksiosainen.

Tutkinnon läpäisy edellyttää molemmista osista erikseen 2/3 pistemäärää maksimipistemäärästä.

Vastaa vaihtoehtokysymyksiin merkitsemällä

- | | |
|---|---|
| + | oikeana pitämäsi väitteen kohdalle ja |
| - | vääränä pitämäsi väitteen kohdalle tai |
| — | jätä viiva tyhjäksi, ellet ole varma väitteen paikkansa pitävyydestä. |

Vaihtoehtotehtävät ja täydennettävät tehtävät arvostellaan siten, että oikeasta vastauksesta saat kaksi pistettä/väite. **Vastatessasi väärin väitteeseen tai täydennettävään tehtävään saat yhden virhepisteen.** Tyhjistä viivasta saat 0 pistettä.

Kirjallisista ja laskennallisista tehtävistä saat täysin oikeasta vastauksesta pistemäärän, joka on merkitty kysymyksen kohdalle sulkuihin.

Kirjallisissa tehtävissä ei riitä pelkkä viittaus johonkin säädösten pykälään.

Tutkintokysymykset on laadittu siitä lähtökohdasta, että niihin vastataan tutkintovaatimusjulkaisujen vaatimuksia noudattaen. On syytä kiinnittää huomiota sellaisiin sanoihin kuin **aina** ja **vähintään**, jotka saattavat muuttaa väitteen sisältöä.

Kaikki muu materiaali saa olla esillä, paitsi julkaisuihin kuulumattomia laskennallisia esimerkkejä ja aikaisempien tutkintojen tehtäväsarjoja.

Nimi tekstaten _____

Syntymäaika _____

Osoite ja puhelin _____

Allekirjoitus _____

OSA I: Tehtävät 1 – 9 (maksimipistemäärä 54 pistettä, hyv. raja 36 p.)**1. Varmennustarkastus**

- ___ on tehtävä ennen kuin luokan 2 sähkölaitteisto otetaan käyttöön.
- ___ on teetettävä valtuutetulla tarkastuslaitoksella, kun kyseessä on luvanvarainen räjähdysvaarallinen tila.
- ___ voidaan aina korvata sähkölaitteiston rakentaneen tai rakentamisesta vastanneen sellaisen sähköurakoitsijan varmennuksella, jolla on tähän oikeus.

2. Sähkölaitteiston

- ___ kunnossapito-ohjelman saa yli 1000 V laitteistossa korvata laitteiden ja laitteistojen käyttö- ja huolto-ohjeilla.
- ___ käyttöönottotarkastuksesta on aina tehtävä käyttöönottotarkastuspöytäkirja.
- ___ saa ottaa käyttöön vasta, kun sähkölaitteistolle on tehty käyttöönottotarkastus.

3. Vastaa seuraaviin väittämiin etusivun ohjeiden mukaisesti.

- ___ Sähkölaitteekorjaamoon on sijoitettava sopivaan paikkaan taulu ensiapuohjeista.
- ___ Sähkötyöturvallisuutta koskeva koulutus on annettava myös sähköurakoitsijan sähkötöiden työnjohtotehtävissä toimiville henkilöille.
- ___ Kun samalla jännitteettömäksi tehdyllä työalueella on työtä tekemässä useita työryhmiä, valtuutuksen työn aloittamiseen saa antaa vain yksi koko työaluetta valvova käytöstä vastaava henkilö.

4. Mitkä ovat sähköturvallisuuden kannalta käytön johtajan tehtävät?

(6 pistettä)

5. Täydennä puuttuvat kohdat:

Jännitetyöalueen etäisyys (D_L) paljaasta jännitteisestä osasta määrittelee jännitetyöalueen ulkoreunan.

Jännitetyöalueen etäisyys D_L on 20 kV ilmajohdon alapuolella _____.

Jännitetyöalueen etäisyys D_L on 110 kV muuntamalla _____.

Jännitetyöalueen etäisyys D_L on 1 kV ilmajohdolla _____.

6. Työmaadoittamisen tarkoituksena on

_____ testata suojalaitteiden toimintaa, kuten esimerkiksi selektiivisyyttä.

_____ estää työkohteen tuleminen jännitteiseksi esim. virhetoiminnan takia.

_____ ehkäistä ilmastollisen ylijännitteen pääsy työkohteeseen.

7. Sähkölaitteiston haltijan on

_____ huolehdittava siitä, että sähkölaitteistossa havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti.

_____ huolehdittava siitä, että laitteistolle tehdään määräaikaistarkastus 15 vuoden välein, kun on kyseessä enintään 1000 V nimellisjännitteinen sähkölaitteisto teollisuuskiinteistössä, jonka liittymisteho on yli 1600 kVA.

_____ nimettävä käytön johtaja, jonka on aina oltava sähkölaitteiston haltijan palveluksessa, kun on kyseessä yli 1000 V sähkölaitteisto teollisuuskiinteistössä.

8. Vastaa seuraaviin väittämiin etusivun ohjeiden mukaisesti.

___ Työskentelysuojan kosketussuojaamattomaan jännitteiseen laitteistoon saa laittaa paikalleen tehtävään opastettu henkilö, jolla ei ole sähköalan koulutusta ja työkokemusta.

___ Avojohtoilla tehtäviä jännitetöitä pitää aina olla tekemässä vähintään kaksi sähköalan ammattihenkilöä, joilla on työmenetelmäkohtainen koulutus kyseiseen jännitetyöhön.

___ Suurjännitelaitteistoissa tapahtuvan jännitetyön tekeminen vaatii aina työryhmän, jossa on vähintään kaksi jännitetyökoulutuksen saanutta sähköalan ammattihenkilöä.

9. Vastaa seuraaviin väittämiin etusivun ohjeiden mukaisesti.

___ Kahvasulakkeen saa vaihtaa vain sähköalan ammattihenkilö, jos varokkeen rakenne on sellainen, että sulake voi aiheuttaa oikosulun.

___ Sulakkeen saa vaihtaa tehtävään perehdytetty henkilö, kun on kyseessä kahvasulakkeen vaihtaminen moottorilähdössä, joka on varustettu kontaktorein.

___ 63 A tulppasulakkeen saa sähköalan ammattihenkilö vaihtaa tietyin edellytyksin virrallise-
na, jos virtapiirin saattaminen virrattomaksi on kohtuuttoman vaikeaa.

OSA II: Tehtävät 10 - 19 (maksimipistemäärä 62 pistettä, hyväksymisraja 41 pistettä)**10. Purkutyömaan tilapäisissä sähköasennuksissa**

___ pitää enintään 16 A pistorasia suojata aina enintään 30 mA vikavirtasuojakytkimellä.

___ sopii asennuksen kumikaapeliksi VSK.

___ sopii asennuksen kumikaapeliksi H07-BB-F.

11. Palovaarallisessa tilassa esiintyy pölyä siinä määrin, että laitteiden päälle voi kerääntyä vaarallinen määrä palamatonta pölyä. Sähköasennusten tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

___ Valaisimien kotelointiluokka tulee olla vähintään IP 6X.

___ Valaistuksen ohjaukseen (230 V) käytettävien kytkimien kotelointiluokka tulee olla vähintään IP 5X.

___ Teholtaan 200 W kohdevalaisimen tulee olla vähintään 0,8 m etäisyydellä palavasta materiaalista.

12. Leirintäalueen ilmajohtojen asennuksessa

___ on liikennöidyssä paikassa korkeusvaatimuksena 6 m.

___ voi käyttää avojohtoja.

___ ei leirintäpaikkoja saa koskaan sijoittaa ilmajohdon alle.

13. Enintään 1000 V laitteistoilla

___ jakokeskuksen 35 mm² AMCMK kaapelilähdön vapaaksi liitäntätilaksi suositellaan vähintään 200 mm.

___ perussuojaus (kosketussuojaus) menetelmänä saa käyttää sijoittamista kosketusetäisyyden ulkopuolelle vähintään 2,5 m korkeuteen lattiasta, jos keskus sijaitsee sähkötilassa.

___ jakokeskuksen tulppavarokkeen asennuskorkeuden on oltava vähintään 1,7 m, jos keskus sijaitsee asunnon lukitsemattomassa tilassa.

14. Vastaa seuraaviin väittämiin etusivun ohjeiden mukaisesti

___ asuntolaivan syötössä ei TN-järjestelmissä koskaan saa käyttää PEN-johdinta.

___ huviveneen sähköjärjestelmän syötön nimellisjännite ei saa ylittää 230 V yksivaiheisena

___ jokainen venesataman pistorasia on aina suojattava erikseen enintään 30 mA vikavirtasuojakytkimellä.

15. Lääkintä IT-järjestelmässä

___ on oltava eristystilan valvontalaite.

___ on oltava akustisella ja optisella hälytyksellä varustettu hälytyslaite.

___ tulee käyttää lisäsuojana vikavirtasuojakytkimiä.

16. Yli 1000 V laitteistoissa

- _____ on nestejäähdytteiset muuntajat varustettava sisäasennuksissa aina öljykuopalla tai yhdistelmällä, jossa on muuntajakohtaiset öljykuopat ja yhteinen keräilysäiliö.
- _____ maanpinnan yläpuolella olevissa SF₆-asennuksia sisältävissä tiloissa luonnollinen läpituuletus on riittävä.
- _____ sähkötilaan sijoitetun kytkinlaitoksen jännitteiset osat katsotaan luotettavasti erotetuksi muusta sähkötilasta, jos kytkinlaitos on kotelointiluokaltaan vähintään IP 2X.

17. Yli 1000 V uudisasennuksissa

- _____ erottimen koskettimien asento on voitava tarkistaa joko suoraan näkyvän erotusvälin tai mekaanisen asennonosoituksen avulla.
- _____ erottimet on asennettava siten, että ne eivät voi toimia tahattomasti käyttövivustoon manuaalisesti kohdistuvasta voimasta.
- _____ apuenergian avulla ohjatut erottimet on voitava sulkea ja avata paikallisesti.

18. Yli 1000 V laitteistoilla maadoitusjärjestelmän

- _____ asennuksen aikana on tarkastettava korroosiosuojauksen riittävyys erityisesti liitoskohdissa.
- _____ maadoitusresistanssin mittaus on aina tehtävä ennen kuin se otetaan käyttöön.
- _____ maadoitusresistanssi suositellaan mitattavaksi 6 vuoden välein, kun maadoitus on yhden maadoitusjohtimen varassa.

19. Teollisuushallin uuden 3-vaiheisen työstökeskuksen PVC-eristeinen nousujohto joudutaan vetämään pinta-asennuksena vintin kautta. Tällöin se kulkee kohtisuoraan yläpohjan eristekerroksen (paksuus 0,4 m ja lämmönjohtavuus yli 0,0625 W/Km) läpi.

Mitoita nousujohdon poikkipinta, kun sen ylikuormitussuojina toimivat sulakkeet ovat 25 A gG? Ympäristön lämpötila on 25 °C ilmassa ja 15 °C maassa. (6 p)

Millainen oikosulkuvirta on ko. keskukselta mitattaessa vähintään löydyttävä, poiskytkennän ehtojen toteutumisen varmistamiseksi, viiden sekunnin poiskytkentäajalla, kun nousujohto on 38m pitkä? (2 p)

17.4.2014

SÄHKÖTURVALLISUUSTUTKINTO 2

17.4.2014

KYSYMYSSARJA

Tutkinto on kaksiosainen.

Tutkinnon läpäisy edellyttää molemmista osista erikseen 2/3 pistemäärää maksimipistemäärästä.

Vastaa vaihtoehtokysymyksiin merkitsemällä

- | | |
|---|---|
| + | oikeana pitämäsi väitteen kohdalle ja |
| - | vääränä pitämäsi väitteen kohdalle tai |
| — | jätä viiva tyhjäksi, ellei ole varma väitteen paikkansa pitävyydestä. |

Vaihtoehtotehtävät ja täydennettävät tehtävät arvostellaan siten, että oikeasta vastauksesta saat kaksi pistettä/väite. **Vastatessasi väärin väitteeseen tai täydennettävään tehtävään saat yhden virhepisteen.** Tyhjästä viivasta saat 0 pistettä.

Kirjallisista ja laskennallisista tehtävistä saat täysin oikeasta vastauksesta pistemäärän, joka on merkitty kysymyksen kohdalle sulkuihin.

Kirjallisissa tehtävissä ei riitä pelkkä viittaus johonkin säädösten pykälään.

Tutkintokysymykset on laadittu siitä lähtökohdasta, että niihin vastataan tutkintovaatimusjulkaisujen vaatimuksia noudattaen. On syytä kiinnittää huomiota sellaisiin sanoihin kuin **aina** ja **vähintään**, jotka saattavat muuttaa väitteen sisältöä.

Kaikki muu materiaali saa olla esillä, paitsi julkaisuihin kuulumattomia laskennallisia esimerkkejä ja aikaisempien tutkintojen tehtäväsarjoja.

Nimi tekstaten _____

Syntymäaika _____

Osoite ja puhelin _____

Allekirjoitus _____

OSA I: Tehtävät 1 – 9 (maksimipistemäärä 54 pistettä, hyv. raja 36 p.)**1. Varmennustarkastus**

- ___ on tehtävä ennen kuin luokan 1 sähkölaitteisto otetaan käyttöön.
- ___ on teetettävä valtuutetulla tarkastuslaitoksella, kun kyseessä on luvanvarainen räjähdysvaarallinen tila.
- ___ voidaan aina korvata sähkölaitteiston rakentaneen tai rakentamisesta vastanneen sellaisen sähköurakoitsijan varmennuksella, jolla on tähän oikeus.

2. Sähkölaitteiston

- ___ kunnossapito-ohjelman saa enintään 1000 V laitteistossa korvata tietyissä tapauksissa laitteiden ja laitteistojen käyttö- ja huolto-ohjeilla.
- ___ käyttöönottotarkastuksesta on aina tehtävä käyttöönottotarkastuspöytäkirja.
- ___ saa ottaa käyttöön vasta, kun sähkölaitteistolle on tehty käyttöönottotarkastus.

3. Vastaa seuraaviin väittämiin etusivun ohjeiden mukaisesti.

- ___ Sähkölaittekorjaamoon on sijoitettava sopivaan paikkaan taulu ensiapuohjeista.
- ___ Sähkötyöturvallisuutta koskeva koulutus on annettava myös sähköurakoitsijan sähkötöiden työjohtotehtävissä toimiville henkilöille.
- ___ Kun samalla jännitteettömäksi tehdyllä työalueella on työtä tekemässä useita työryhmiä, valtuutuksen työn aloittamiseen saa antaa vain yksi koko työaluetta valvova käytöstä vastaava henkilö.

4. Mitkä ovat sähköturvallisuuden kannalta sähköurakoitsijan sähkötöiden johtajan tehtävät?

(6 pistettä)

5. Työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana voi toimia henkilö,

___ joka toimii yrityksen sähkötöiden johtajana.

___ jolla on säädösten edellyttämä kelpoisuus tehdä itsenäisesti oman alansa sähkötöitä.

___ joka on sähköalan opiskelija, eikä hänellä ole vielä työkokemusta sähköalalta.

6. Työmaadoittamisen tarkoituksena on

___ testata suojalaitteiden toimintaa, kuten esimerkiksi selektiivisyyttä.

___ estää työkohteen tuleminen jännitteiseksi esim. virhetoiminnan takia.

___ ehkäistä ilmastollisen ylijännitteen pääsy työkohteeseen.

7. Sähkölaitteiston

___ haltijan on nimettävä käyttötöitä varten käytön johtaja, kun sähkölaitteiston liittymisteho on 1880 kVA.

___ haltijan on huolehdittava siitä, että sähkölaitteistolle tehdään säädösten edellyttämät määräaikaistarkastukset.

___ haltijan on huolehdittava siitä, että laitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja että havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti.

8. **Sähköalan työssä taikka työkohteeseen mentäessä tai sieltä poistuttaessa työn tekijä ei saa tahattomasti tai tietämättään ulottua suojaamattomiin jännitteisiin osiin tai joutua niiden läheisyyteen.
Mitkä asiat on otettava huomioon turvallisen etäisyyden määrittelyssä?**

(6 pistettä)

9. **Sulakkeen vaihtamisen suorittavan henkilön pätevyysvaatimus riippuu varokkeen rakenteesta ja käyttötarkoituksesta.**

Sulakkeen saa vaihtaa vain sähköalan ammattihenkilö, kun kyseessä on

- ___ kahvasulakkeen vaihtaminen virrallisena.
- ___ kahvasulakkeen vaihtaminen jännitteettömänä.
- ___ kahvasulakkeen vaihtaminen moottorilähdössä, joka on varustettu kontaktein.

OSA II: Tehtävät 10 - 19 (maksimipistemäärä 60 pistettä, hyväksymisraja 40 pistettä)**10. Purkutyömaan tilapäisissä sähköasennuksissa**

___ pitää enintään 16 A pistorasia suojata aina enintään 30 mA vikavirtasuojakytkimellä.

___ sopii asennuksen kumikaapeliksi VSK.

___ sopii asennuksen kumikaapeliksi H07-BB-F.

11. Karjasuojan lisäpotentiaalintasaukseen voidaan esimerkiksi käyttää

___ kuumasinkittyä teräsnauhaa mitoiltaan vähintään 30 mm × 3 mm.

___ kuumasinkittyä pyöreää halkaisijaltaan vähintään 8 mm terästä.

___ mekaanisesti suojaamatonta poikki-pinnaltaan vähintään 2,5 mm² kuparijohdinta.

12. Palovaarallisessa tilassa esiintyy pölyä siinä määrin, että laitteiden päälle voi kerääntyä vaarallinen määrä palamatonta pölyä. Sähköasennusten tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

___ Valaisimien koteloitu-tiluokka tulee olla vähintään IP 6X.

___ Valaistuksen ohjaukseen (230 V) käytettävien kytkimien koteloitu-tiluokka tulee olla vähintään IP 5X.

___ Teholtaan 200 W kohdevalaisimen tulee olla vähintään 0,8 m etäisyydellä palavasta materiaalista.

13. Uima-allastilojen uudisasennuksissa

___ saa alueelle 1 asentaa vain sellaisia jakorasioita, jotka kuuluvat SELV- piireihin.

___ saa alueelle 2 asentaa pistorasioita, joiden suojausmenetelmänä käytetään syötön automaattista poiskytkentää ja lisäsuojauksena nimellistoimintavirraltaan enintään 30 mA vikavirtasuojaa.

___ saa alueelle 0 asennettavien sähkölaitteiden kotelointiluokka olla IP X4.

14. Leirintäalueen ilmajohtojen asennuksessa

___ on liikennöidyssä paikassa korkeusvaatimuksena 6 m.

___ voi käyttää avojohtoja.

___ ei leirintäpaikkoja saa koskaan sijoittaa ilmajohdon alle.

15. Enintään 1000 V laitteistoilla

___ jakokeskuksen 35 mm² AMCMK kaapelilähdön vapaaksi liitäntätilaksi suositellaan vähintään 200 mm.

___ perussuojaus (kosketussuojaus) menetelmänä saa käyttää sijoittamista kosketusetäisyyden ulkopuolelle vähintään 2,5 m korkeuteen lattiasta, jos keskus sijaitsee sähkötilassa.

___ jakokeskuksen tulppavarokkeen asennuskorkeuden on oltava vähintään 1,7 m, jos keskus sijaitsee asunnon lukitsemattomassa tilassa.

16. Millainen kotelointiluokka vähintään vaaditaan venesataman ponttonilaiturin pistorasiasennukselle, kun se on alttiina aalloille? (4 p)

17. Vastaa seuraaviin väittämiin etusivun ohjeiden mukaisesti

_____ asuntolaivan syötössä ei TN-järjestelmissä koskaan saa käyttää PEN-johdinta.

_____ huviveneen sähköjärjestelmän syötön nimellisjännite ei saa ylittää 230 V yksivaiheisena

_____ jokainen venesataman pistorasia on aina suojattava erikseen enintään 30 mA vikavirtasuojakytkimellä.

18. Lääkintä IT-järjestelmässä

_____ on oltava eristystilan valvontalaite.

_____ on oltava akustisella ja optisella hälytyksellä varustettu hälytyslaite.

_____ tulee käyttää lisäsuojana vikavirtasuojakytkimiä.

19. Teollisuushallin uuden 3-vaiheisen työstökeskuksen PVC-eristeinen nousujohto joudutaan vetämään pinta-asennuksena vintin kautta. Tällöin se kulkee kohtisuoraan yläpohjan eristekerroksen (paksuus 0,4 m ja lämmönjohtavuus yli 0,0625 W/Km) läpi.

Mitoita nousujohdon poikkipinta, kun sen ylikuormitussuojina toimivat sulakkeet ovat 25 A gG? Ympäristön lämpötila on 25 °C ilmassa ja 15 °C maassa. (6 p)

Millainen oikosulkuvirta on ko. keskukselta mitattaessa vähintään löydyttävä, poiskytkennän ehtojen toteutumisen varmistamiseksi, viiden sekunnin poiskytkentäajalla, kun nousujohto on 38m pitkä? (2 p)

SÄHKÖTURVALLISUUSTUTKINTO 3

17.4.2014

KYSYMYSSARJA

Tutkinto on kaksiosainen.

Tutkinnon läpäisy edellyttää molemmista osista erikseen noin 2/3 pistemäärää maksimipistemäärästä.

Vastaa vaihtoehtokysymyksiin merkitsemällä

+ oikeana pitämäsi väitteen kohdalle ja

- vääränä pitämäsi väitteen kohdalle tai

— jätä viiva tyhjäksi, ellei ole varmaväitteen paikkansa pitävyydestä.

Vaihtoehtotehtävät ja täydennettävät tehtävät arvostellaan siten, että oikeasta vastauksesta saat 2 pistettä/väite. **Vastatessasi väärin vaihtoehtotehtävään tai täydennettävään tehtävään saat yhden virhepisteen.** Tyhjästä viivasta saat 0 pistettä.

Kirjallisista ja laskennallisista tehtävistä saat täysin oikeasta vastauksesta pistemäärän, joka on merkitty kysymyksen kohdalle sulkuihin.

Kirjallisissa tehtävissä ei riitä pelkkä viittaus johonkin säädösten pykälään.

Tutkintokysymykset on laadittu siitä lähtökohdasta, että niihin vastataan tutkinto-vaatimusjulkaisujen vaatimuksia noudattaen. On syytä kiinnittää huomiota sellaisiin sanoihin kuin **aina** ja **vähintään**, jotka saattavat muuttaa väitteen sisältöä.

Kaikki muu materiaali saa olla esillä, paitsi julkaisuihin kuulumattomia laskennallisia esimerkkejä ja aikaisempien tutkintojen tehtäviä.

Nimi tekstaten _____

Syntymäaika _____

Osoite ja puhelin _____

Allekirjoitus _____

OSA I: Tehtävät 1 – 8 (maksimipistemäärä 55 pistettä, hyväksymisraja on 36 pistettä)

- 1. Millä edellytyksillä yritys saa aloittaa sähkölaitteiden korjaus- ja huoltotoiminnan?**

(10 pistettä)

2. Sähköurakoitsijalla oltava vähintään S3-urakointioikeudet, kun on kyseessä

_____ sähkölieden kytkentä.

_____ pistotulppaliitäntäisen kodinkoneen liittäminen verkkoon.

_____ kiinteästi verkkoon liitettävän työpistevalaisimen vaihto.

3. Yksittäisen työkohteen työnaikaisen sähköturvallisuuden

_____ valvonta voidaan antaa vain asentajien suoranaiselle esimiehelle.

_____ valvonta voidaan antaa sähkötyön kokonaan yksin tekeväälle itsenäiseen työhön kykenevälle sähköalan ammattihenkilölle.

_____ valvoja pitää aina nimetä kirjallisesti.

4. Mitkä mittalaitteet S3-ryhmän urakoitsijalla täytyy vähintään olla käytettävissään sähkötyön turvallisuuden varmistamiseksi?

(7 pistettä)

5. Työ on tehtävä aina noudattaen jännitetyölle asetettuja vaatimuksia, kun on kyseessä

___ pienjännitteellä tehtävä mittaustyö, johon ei liity erityisiä riskejä.

___ työ akustossa, jossa on iso oikosulkuvirta.

___ johtimien kytkentä riviliittimeen jännitteisenä.

6. Vastaa seuraaviin väitteisiin etusivun ohjeiden mukaisesti.

___ Maallikko saa vaihtaa aina 25 A tulppasulakkeen.

___ Opastettu henkilö saa vaihtaa kahvasulakkeen paikassa, jossa varokkeen rakenne on sellainen, että sulakkeen aiheuttaman oikosulun vaara on pieni.

___ Sähköalan ammattihenkilö saa aina vaihtaa kahvasulakkeen harkintansa mukaan virrallisena, kunhan työssä käytetään vaihtokahvaa.

7. Sähkötyöturvallisuusstandardia SFS 6002 sovelletaan

___ vain pienjännitteellä.

___ sähkölaitteiden korjauksen ja huollon yhteydessä.

___ kaikilla jännitealueilla pienoisjännitteistä suurjännitteisiin.

8. Korjaat sähkölaitetta asiakkaan luona. Mitä suojaus- ja varotoimenpiteitä sinun on otettava huomioon, kun joudut tekemään mittauksia paljaista jännitteisistä osista? (8 pistettä)

OSA II: Tehtävät 9 – 17**(maksimipistemäärä 52 pistettä, hyväksymisraja on 34 pistettä)****9. Onko väite oikein vai väärin?**

_____ PELV-järjestelmän pistotulpissa ja pistorasioissa voi olla suojakosketin.

_____ SELV-järjestelmän pistotulpissa ja pistorasioissa on suojakosketin.

_____ PELV-järjestelmän pistotulpan on oltava rakenteeltaan sellainen, että se ei sovi FELV-järjestelmän pistorasiaan.

10. Sähkölaittekorjaamoissa vaarallisen kosketusjännitteen syntyminen sähkölaitteessa estetään vikatapauksessa esimerkiksi

_____ suojaerotuksella.

_____ syöttöjännitteen automaattisella poiskytkennällä käyttäen nimellistoimintavirraltaan enintään 30 mA vikavirtasuojakytkintä.

11. Täydennä puuttuvat kohdat

Suojausluokan I kiinteän 7,5 kW sähkökiukaan vuotovirta saa korjauksen jälkeen olla enintään _____.

Siirrettävän suojausluokan I sähkölaitteen vuotovirta saa korjauksen jälkeen olla enintään _____.

Suojausluokan III sähkölaitteen vuotovirta saa korjauksen jälkeen olla enintään _____.

12. Käyttökytkentään (ohjaus)

___ saa käyttää nimellisvirraltaan enintään 32 A pistokytkintä.

___ ei saa asentaa yksinapaista kytkintä nollajohtimeen.

___ on oltava jokaista erikseen ohjattavaa virtapiirin osaa varten käyttökytkin, jolla voidaan tehdä käyttökytkennät asennuksen muista osista riippumatta.

13. Mikä on VSKN (A05RN-F) -tyyppisen kumikaapelin alin suositeltava käsittelylämpötila ja saako kaapelia käyttää räjähdysvaarallisissa tiloissa? (4 pistettä)**14. Vanhan asennuksen pinnallisessa jakorasiassa on harmaa johdin. Se voi toimia**

___ PEN-johtimena.

___ vaihejohtimena.

___ nollajohtimena.

15. Suojausluokan I sähkölaitteen korjaustyön yhteydessä joudut vaihtamaan mm. laitteen liitântäkaapelin.
- Mitä erityistä on otettava huomioon liitântäkaapelin suojajohtimen kytkennässä?
 - Miten suojamaadoitusliitin on merkitty?
 - Mikä on suojajohtimen väri?
- (6 pistettä)*

- 16. Mittaat korjauksen jälkeen pistotulppaliitännäisen suojausluokan I sähkölaitteen liitännäiskaapelin (pituus 1,5 m) suojajohtimen resistanssia ja sen liitosten ylimenoresistanssia käyttäen 10 A mittausvirtaa.**
- a) Mistä kohteista suoritat mittauksen? (2 pistettä)**
- b) Kuinka suuri mitattu resistanssiarvo saa enintään olla? (2 pistettä)**
- c) Mitä on otettava huomioon mittauksen aikana? (2 pistettä)**

17. Virtapiiriin, jonka pääjännite on 400 V, on asennettu pinnallinen kaksiosainen turvasuluin varustettu maadoitettu sukopistorasia. Mittaat käyttöönottotarkastustesterilläsi pistorasian silmukkaimpedanssiksi 2,26 Ω . Onko oikosulkuvirta riittävä, kun piirin ylikuormitussuoja on:
- a) c-tyyppin johdonsuojakatkaisija, jonka nimellisvirta on 10 A
 - b) gG-tyyppin sulake, jonka nimellisvirta on 10 A
 - c) b-tyyppin johdonsuojakatkaisija, jonka nimellisvirta on 16 A
(8pistettä)

17.4.2014

SÄHKÖTURVALLISUUSTUTKINTO 1 17.4.2014

VASTAUSSARJA

Tutkinto on kaksiosainen.

Tutkinnon läpäisy edellyttää molemmista osista erikseen 2/3 pistemäärää maksimipistemäärästä.

Vastaa vaihtoehtokysymyksiin merkitsemällä

- | | |
|---|---|
| + | oikeana pitämäsi väitteen kohdalle ja |
| - | vääränä pitämäsi väitteen kohdalle tai |
| — | jätä viiva tyhjäksi, ellet ole varma väitteen paikkansa pitävyydestä. |

Vaihtoehtotehtävät ja täydennettävät tehtävät arvostellaan siten, että oikeasta vastauksesta saat kaksi pistettä/väite. **Vastatessasi väärin väitteeseen tai täydennettävään tehtävään saat yhden virhepisteen.** Tyhjästä viivasta saat 0 pistettä.

Kirjallisista ja laskennallisista tehtävistä saat täysin oikeasta vastauksesta pistemäärän, joka on merkitty kysymyksen kohdalle sulkuihin.

Kirjallisissa tehtävissä ei riitä pelkkä viittaus johonkin säädösten pykälään.

Tutkintokysymykset on laadittu siitä lähtökohdasta, että niihin vastataan tutkintovaatimusjulkaisujen vaatimuksia noudattaen. On syytä kiinnittää huomiota sellaisiin sanoihin kuin **aina** ja **vähintään**, jotka saattavat muuttaa väitteen sisältöä.

Kaikki muu materiaali saa olla esillä, paitsi julkaisuihin kuulumattomia laskennallisia esimerkkejä ja aikaisempien tutkintojen tehtäväsarjoja.

Nimi tekstaten

Syntymäaika

Osoite ja puhelin

Allekirjoitus

OSA I: Tehtävät 1 – 9 (maksimipistemäärä 54 pistettä, hyv. raja 36 p.)**1. Varmennustarkastus**

- on tehtävä ennen kuin luokan 2 sähkölaitteisto otetaan käyttöön.
- + on teetettävä valtuutetulla tarkastuslaitoksella, kun kyseessä on luvanvarainen räjähdysvaarallinen tila.
- voidaan aina korvata sähkölaitteiston rakentaneen tai rakentamisesta vastanneen sellaisen sähköurakoitsijan varmennuksella, jolla on tähän oikeus.
(KTMp 517/§§ 7 ja 8)

2. Sähkölaitteiston

- kunnossapito-ohjelman saa yli 1000 V laitteistossa korvata laitteiden ja laitteistojen käyttö- ja huolto-ohjeilla.
(KTMp 517/1996 §11)
- käyttöönottotarkastuksesta on aina tehtävä käyttöönottotarkastuspöytäkirja.
(KTMp 517/1996 §4)
- + saa ottaa käyttöön vasta, kun sähkölaitteistolle on tehty käyttöönottotarkastus.
(STL 410/96 17§)

3. Vastaa seuraaviin väittämiin etusivun ohjeiden mukaisesti.

- + Sähkölaitteistorjaamoon on sijoitettava sopivaan paikkaan taulu ensiapuohjeista. *(SFS 6002/X3)*
- + Sähkötyöturvallisuutta koskeva koulutus on annettava myös sähköurakoitsijan sähkötöiden työnjohtotehtävissä toimiville henkilöille. *(SFS 6002/X3)*
- + Kun samalla jännitteettömäksi tehdyllä työalueella on työtä tekemässä useita työryhmiä, valtuutuksen työn aloittamiseen saa antaa vain yksi koko työaluetta valvova käytöstä vastaava henkilö. *(SFS 6002/6.2.6)*

4. Mitkä ovat sähköturvallisuuden kannalta käytön johtajan tehtävät?

(6 pistettä)

Vastaus:

Käytön johtajan on huolehdittava siitä, että

- 1) sähkölaitteiston käytössä ja huollossa noudatetaan sähköturvallisuuslakia sekä sen nojalla annettuja säädöksiä ja määräyksiä sekä
- 2) käyttötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia ja riittävästi opastetut tehtäviinsä.

(KTMp 516/1996, 5 §)

5. Täydennä puuttuvat kohdat:

Jännitetyöalueen etäisyys (D_L) paljaasta jännitteisestä osasta määrittelee jännitetyöalueen ulkoreunan.

Jännitetyöalueen etäisyys D_L on 20 kV ilmajohdon alapuolella 1,0 m.

Jännitetyöalueen etäisyys D_L on 110 kV muuntamolla 1,0 m.

Jännitetyöalueen etäisyys D_L on 1 kV ilmajohdolla 0,5 m.
(SFS 6002/Liite Y taulukko Y.1)

6. Työmaadoittamisen tarkoituksena on

- testata suojalaitteiden toimintaa, kuten esimerkiksi selektiivisyyttä.

+ estää työkohteen tuleminen jännitteiseksi esim. virhetoiminnan takia.

+ ehkäistä ilmastollisen ylijännitteen pääsy työkohteeseen.
(SFS 6002/6.2.4.1)

7. Sähkölaitteiston haltijan on

+ huolehdittava siitä, että sähkölaitteistossa havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti. (KTMp/517/10§)

- huolehdittava siitä, että laitteistolle tehdään määräaikaistarkastus 15 vuoden välein, kun on kyseessä enintään 1000 V nimellisjännitteinen sähkölaitteisto teollisuuskiinteistössä, jonka liittymisteho on yli 1600 kVA. (KTKp 517/12§)

- nimettävä käytön johtaja, jonka on aina oltava sähkölaitteiston haltijan palveluksessa, kun on kyseessä yli 1000 V sähkölaitteisto teollisuuskiinteistössä. (KTMp 516/2 §)

8. Vastaa seuraaviin väittämiin etusivun ohjeiden mukaisesti.

- Työskentelysuojan kosketussuojaamattomaan jännitteiseen laitteistoon saa laittaa paikalleen tehtävään opastettu henkilö, jolla ei ole sähköalan koulutusta ja työkokemusta. (SFS 6002/taulukko Y.2)
- + Avojohtoilla tehtäviä jännitetöitä pitää aina olla tekemässä vähintään kaksi sähköalan ammattihenkilöä, joilla on työmenetelmäkohtainen koulutus kyseiseen jännitetyöhön. (SFS 6002/taulukko Y 3 ja sen esimerkit)
- + Suurjännitelaitteistoissa tapahtuvan jännitetyön tekeminen vaatii aina työryhmän, jossa on vähintään kaksi jännitetyökoulutuksen saanutta sähköalan ammattihenkilöä. (SFS 6002/ Y.10)

9. Vastaa seuraaviin väittämiin etusivun ohjeiden mukaisesti.

- + Kahvasulakkeen saa vaihtaa vain sähköalan ammattihenkilö, jos varokkeen rakenne on sellainen, että sulake voi aiheuttaa oikosulun. (SFS 6002/7.4.1)
- Sulakkeen saa vaihtaa tehtävään perehdytetty henkilö, kun on kyseessä kahvasulakkeen vaihtaminen moottorilähdössä, joka on varustettu kontaktorein. (SFS 6002/7.4.1)
- + 63 A tulppasulakkeen saa sähköalan ammattihenkilö vaihtaa tietyin edellytyksin virrallise-na, jos virtapiirin saattaminen virrattomaksi on kohtuuttoman vaikeaa. (SFS 6002/7.4.1)

OSA II: Tehtävät 10 - 19 (maksimipistemäärä 62 pistettä, hyväksymisraja 41 pistettä)**10. Purkutyömaan tilapäisissä sähköasennuksissa**

- pitää enintään 16 A pistorasia suojata aina enintään 30 mA vikavirtasuojakytkimellä.
(SFS 6000/704.410.3.10)

- sopii asennuksen kumikaapeliksi VSK. (SFS 6000/704.52)

+ sopii asennuksen kumikaapeliksi H07-BB-F. (SFS 6000/704.52)

11. Palovaarallisessa tilassa esiintyy pölyä siinä määrin, että laitteiden päälle voi kerääntyä vaarallinen määrä palamatonta pölyä. Sähköasennusten tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

- Valaisimien kotelointiluokka tulee olla vähintään IP 6X.

+ Valaistuksen ohjaukseen (230 V) käytettävien kytkimien kotelointiluokka tulee olla vähintään IP 5X.

+ Teholtaan 200 W kohdevalaisimen tulee olla vähintään 0,8 m etäisyydellä palavasta materiaalista.

(SFS 6000/4-42-422.8, 4-422.3.3, 4-422.3.1)

12. Leirintäalueen ilmajohtojen asennuksessa

+ on liikennöidyssä paikassa korkeusvaatimuksena 6 m.

- voi käyttää avojohtoja.

- ei leirintäpaikkoja saa koskaan sijoittaa ilmajohdon alle.

(SFS 6000/708.521.7.3)

13. Enintään 1000 V laitteistoilla

- jakokeskuksen 35 mm² AMCMK kaapelilähdön vapaaksi liitännätalaksi suositellaan vähintään 200 mm. (SFS 6000/729X.6)
- + perussuojaus (kosketussuojaus) menetelmänä saa käyttää sijoittamista kosketusetäisyyden ulkopuolelle vähintään 2,5 m korkeuteen lattiasta, jos keskus sijaitsee sähkötilassa. (SFS 6000/729.410.3.7)
- + jakokeskuksen tulppavarokkeen asennuskorkeuden on oltava vähintään 1,7 m, jos keskus sijaitsee asunnon lukitsemattomassa tilassa. (SFS 6000/729X.5)

14. Vastaa seuraaviin väittämiin etusivun ohjeiden mukaisesti

- asuntolaivan syötössä ei TN-järjestelmissä koskaan saa käyttää PEN-johdinta. (SFS 6000/709.1)
- + huviveneen sähköjärjestelmän syötön nimellisjännite ei saa ylittää 230 V yksivaiheisena (SFS 6000/709.313.1.2)
- jokainen venesataman pistorasia on aina suojattava erikseen enintään 30 mA vikavirtasuojakytkimellä. (SFS 6000/709.531.2)

15. Lääkintä IT-järjestelmässä

- + on oltava eristystilan valvontalaite.
- + on oltava akustisella ja optisella hälytyksellä varustettu hälytyslaite.
- tulee käyttää lisäsuojana vikavirtasuojakytkimiä.
(SFS 6000-7-710.411.3.3, 411.6.3.101)

16. Yli 1000 V laitteistoissa

- on nestejäähdytteiset muuntajat varustettava sisäasennuksissa aina öljykuopalla tai yhdistelmällä, jossa on muuntajakohtaiset öljykuopat ja yhteinen keräilyssäiliö. (SFS 6001/7.7.1.1)
- + maanpinnan yläpuolella olevissa SF₆-asennuksia sisältävissä tiloissa luonnollinen läpituuletus on riittävä. (SFS 6001/7.7.2)
- + sähkötilaan sijoitetun kytkinlaitoksen jännitteiset osat katsotaan luotettavasti erotetuksi muusta sähkötilasta, jos kytkinlaitos on koteloitiluokaltaan vähintään IP 2X. (SFS 6001/7.1.3.2)

17. Yli 1000 V uudisasennuksissa

- + erottimen koskettimien asento on voitava tarkistaa joko suoraan näkyvän erotusvälin tai mekaanisen asennonosoituksen avulla. (SFS 6001/5.2.1.1)
- + erottimet on asennettava siten, että ne eivät voi toimia tahattomasti käyttövivustoon manuaalisesti kohdistuvasta voimasta. (SFS 6001/5.2.1.2)
- + apuenergian avulla ohjatut erottimet on voitava sulkea ja avata paikallisesti. (SFS 6001/8.1.10)

18. Yli 1000 V laitteistoilla maadoitusjärjestelmän

- + asennuksen aikana on tarkastettava korroosiosuojauksen riittävyys erityisesti liitoskohdissa. (SFS 6001/9.7)
- maadoitusresistanssin mittaus on aina tehtävä ennen kuin se otetaan käyttöön. (SFS 6001/9.6)
- + maadoitusresistanssi suositellaan mitattavaksi 6 vuoden välein, kun maadoitus on yhden maadoitusjohtimen varassa. (SFS 6001/9.8)

19. Teollisuushallin uuden 3-vaiheisen työstökeskuksen PVC-eristeinen nousujohto joudutaan vetämään pinta-asennuksena vintin kautta. Tällöin se kulkee kohtisuoraan yläpohjan eristekerroksen (paksuus 0,4 m ja lämmönjohtavuus yli 0,0625 W/Km) läpi.

Mitoita nousujohdon poikkipinta, kun sen ylikuormitussuojina toimivat sulakkeet ovat 25 A gG? Ympäristön lämpötila on 25 °C ilmassa ja 15 °C maassa. (6 p)

Millainen oikosulkuvirta on ko. keskukselta mitattaessa vähintään löydyttävä, poiskytkennän ehtojen toteutumisen varmistamiseksi, viiden sekunnin poiskytkentäajalla, kun nousujohto on 38m pitkä? (2 p)

Vastaus:

Kun ylivirtasuoja on 25 A gG, vaaditaan kaapelilta 28 A kuormitettavuutta. (SFS 6000, taulukko C52.1)

Koska muita kuormitettavuuteen vaikuttavia seikkoja ei ole ilmoitettu, tutkitaan eristekerroksen läpäisemisen vaikutus.

(SFS 6000, taulukko 52.X) 400 mm eristettä => kerroin 0,55 (1 p)

Vaadittu kuormitettavuus tässä tapauksessa

28A/0,55 = 51 A (2 p)

Poikkipinta taulukosta (SFS 6000, B.52.2 sarake 6)

10 mm² Cu, myös 16 mm² Al kelpaa vastaukseksi (3 p)

Vaadittu mitattu oikosulkuvirta löytyy taulukosta (D1 41.5)

Ik ≥ 137,5 A (2 p)

17.4.2014

SÄHKÖTURVALLISUUSTUTKINTO 2 17.4.2014

VASTAUSSARJA

Tutkinto on kaksiosainen.

Tutkinnon läpäisy edellyttää molemmista osista erikseen 2/3 pistemäärää maksimipistemäärästä.

Vastaa vaihtoehtokysymyksiin merkitsemällä

- | | |
|----------|---|
| <u>+</u> | oikeana pitämäsi väitteen kohdalle ja |
| <u>-</u> | vääränä pitämäsi väitteen kohdalle tai |
| — | jätä viiva tyhjäksi, ellet ole varma väitteen paikkansa pitävyydestä. |

Vaihtoehtotehtävät ja täydennettävät tehtävät arvostellaan siten, että oikeasta vastauksesta saat kaksi pistettä/väite. **Vastatessasi väärin väitteeseen tai täydennettävään tehtävään saat yhden virhepisteen.** Tyhjistä viivasta saat 0 pistettä.

Kirjallisista ja laskennallisista tehtävistä saat täysin oikeasta vastauksesta pistemäärän, joka on merkitty kysymyksen kohdalle sulkuihin.

Kirjallisissa tehtävissä ei riitä pelkkä viittaus johonkin säädösten pykälään.

Tutkintokysymykset on laadittu siitä lähtökohdasta, että niihin vastataan tutkintovaatimusjulkaisujen vaatimuksia noudattaen. On syytä kiinnittää huomiota sellaisiin sanoihin kuin **aina** ja **vähintään**, jotka saattavat muuttaa väitteen sisältöä.

Kaikki muu materiaali saa olla esillä, paitsi julkaisuihin kuulumattomia laskennallisia esimerkkejä ja aikaisempien tutkintojen tehtäväsarjoja.

Nimi tekstaten

Syntymäaika

Osoite ja puhelin

Allekirjoitus

OSA I: Tehtävät 1 – 9 (maksimipistemäärä 54 pistettä, hyv. raja 36 p.)**1. Varmennustarkastus**

- on tehtävä ennen kuin luokan 1 sähkölaitteisto otetaan käyttöön.
- + on teetettävä valtuutetulla tarkastuslaitoksella, kun kyseessä on luvanvarainen räjähdysvaarallinen tila.
- voidaan aina korvata sähkölaitteiston rakentaneen tai rakentamisesta vastanneen sellaisen sähköurakoitsijan varmennuksella, jolla on tähän oikeus.
(KTMp 517/§§ 7 ja 8)

2. Sähkölaitteiston

- + kunnossapito-ohjelman saa enintään 1000 V laitteistossa korvata tietyissä tapauksissa laitteiden ja laitteistojen käyttö- ja huolto-ohjeilla.
(KTMp 517/1996 §11)
- käyttöönottotarkastuksesta on aina tehtävä käyttöönottotarkastuspöytäkirja.
(KTMp 517/1996 §4)
- + saa ottaa käyttöön vasta, kun sähkölaitteistolle on tehty käyttöönottotarkastus.
(STL 410/96 17§)

3. Vastaa seuraaviin väittämiin etusivun ohjeiden mukaisesti.

- + Sähkölaittekorjaamoon on sijoitettava sopivaan paikkaan taulu ensiapuohjeista. *(SFS 6002/X3)*
- + Sähkötyöturvallisuutta koskeva koulutus on annettava myös sähköurakoitsijan sähkötöiden työnjohtotehtävissä toimiville henkilöille. *(SFS 6002/X3)*
- + Kun samalla jännitteettömäksi tehdyllä työalueella on työtä tekemässä useita työryhmiä, valtuutuksen työn aloittamiseen saa antaa vain yksi koko työaluetta valvova käytöstä vastaava henkilö. *(SFS 6002/6.2.6)*

4. Mitkä ovat sähköturvallisuuden kannalta sähköurakoitsijan sähkötöiden johtajan tehtävät?

(6 pistettä)

Vastaus:

Sähkötöiden johtajan on huolehdittava siitä, että

- 1) sähkötöissä noudatetaan sähköturvallisuuslakia sekä sen nojalla annettuja säädöksiä ja määräyksiä,
- 2) sähkölaitteet ja -laitteistot ovat sähköturvallisuuslaissa sekä sen nojalla annetuissa säädöksissä ja määräyksissä edellytetyssä kunnossa ennen käyttöönottoa tai toiselle luovuttamista sekä
- 3) sähkötöitä tekevät henkilöt ovat riittävästi opastetut tehtäviinsä.

(KTMp 516/1996, 5 §)

5. Työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana voi toimia henkilö,

+ joka toimii yrityksen sähkötöiden johtajana.

+ jolla on säädösten edellyttämä kelpoisuus tehdä itsenäisesti oman alansa sähkötöitä.

- joka on sähköalan opiskelija, eikä hänellä ole vielä työkokemusta sähköalalta.
(SFS 6002/X.4)

6. Työmaadoittamisen tarkoituksena on

- testata suojalaitteiden toimintaa, kuten esimerkiksi selektiivisyyttä.

+ estää työkohteen tuleminen jännitteiseksi esim. virhetoiminnan takia.

+ ehkäistä ilmastollisen ylijännitteen pääsy työkohteeseen.
(SFS 6002/6.2.4.1)

7. Sähkölaitteiston

+ haltijan on nimettävä käyttötöitä varten käytön johtaja, kun sähkölaitteiston liittymisteho on 1880 kVA.
(KTMp 516/2§)

+ haltijan on huolehdittava siitä, että sähkölaitteistolle tehdään säädösten edellyttämät määräaikaistarkastukset.
(STL 410/96 20§)

+ haltijan on huolehdittava siitä, että laitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja että havaitut puutteet ja viat poistetaan riittävän nopeasti.
(KTMp 517/10§)

8. **Sähköalan työssä taikka työkohteeseen mentäessä tai sieltä poistuttaessa työn tekijä ei saa tahattomasti tai tietämättään ulottua suojaamattomiin jännitteisiin osiin tai joutua niiden läheisyyteen.
Mitkä asiat on otettava huomioon turvallisen etäisyyden määrittelyssä?**

(6 pistettä)

Vastaus:

Turvallisen etäisyyden määrittelyssä on otettava huomioon:

- sähkölaitteiston jännitetaso*
- työvälineet ja*
- työskentelytapa.*

(KTMp 1194/1999; 29h§)

9. **Sulakkeen vaihtamisen suorittavan henkilön pätevyysvaatimus riippuu varokkeen rakenteesta ja käyttötarkoituksesta.**

Sulakkeen saa vaihtaa vain sähköalan ammattihenkilö, kun kyseessä on

+ kahvasulakkeen vaihtaminen virrallisena.

- kahvasulakkeen vaihtaminen jännitteettömänä.

+ kahvasulakkeen vaihtaminen moottorilähdössä, joka on varustettu kontaktorein.

(SFS 6002/7.4.1)

OSA II: Tehtävät 10 - 19 (maksimipistemäärä 60 pistettä, hyväksymisraja 40 pistettä)**10. Purkutyömaan tilapäisissä sähköasennuksissa**

- pitää enintään 16 A pistorasia suojata aina enintään 30 mA vikavirtasuojakytkimellä.
(SFS 6000/704.410.3.10)

- sopii asennuksen kumikaapeliksi VSK. (SFS 6000/704.52)

+ sopii asennuksen kumikaapeliksi H07-BB-F. (SFS 6000/704.52)

11. Karjasuojan lisäpotentiaalintasaukseen voidaan esimerkiksi käyttää

+ kuumasinkittyjä teräsnauhaa mitoiltaan vähintään 30 mm × 3 mm.

+ kuumasinkittyä pyöreää halkaisijaltaan vähintään 8 mm terästä.

- mekaanisesti suojaamatonta poikkipinnaltaan vähintään 2,5 mm² kuparijohdinta.
(SFS 6000/705.544.2)

12. Palovaarallisessa tilassa esiintyy pölyä siinä määrin, että laitteiden päälle voi kerääntyä vaarallinen määrä palamatonta pölyä. Sähköasennusten tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

- Valaisimien kotelointiluokka tulee olla vähintään IP 6X.

+ Valaistuksen ohjaukseen (230 V) käytettävien kytkimien kotelointiluokka tulee olla vähintään IP 5X.

+ Teholtaan 200 W kohdevalaisimen tulee olla vähintään 0,8 m etäisyydellä palavasta materiaalista.

(SFS 6000/4-42-422.3.8, 4-422.3.3, 4-422.3.1)

13. Uima-allastilojen uudisasennuksissa

- + saa alueelle 1 asentaa vain sellaisia jakorasioita, jotka kuuluvat SELV- piireihin. *(SFS 6000/702.522.8.104)*
- + saa alueelle 2 asentaa pistorasioita, joiden suojausmenetelmänä käytetään syötön automaattista poiskytkentää ja lisäsuojauksena nimellistoimintavirraltaan enintään 30 mA vikavirtasuojaa. *(SFS 6000/702.53)*
- saa alueelle 0 asennettavien sähkölaitteiden kotelointiluokka olla IP X4. *(SFS 6000/702.512.2)*

14. Leirintäalueen ilmajohtojen asennuksessa

- + on liikennöidyssä paikassa korkeusvaatimuksena 6 m.
- voi käyttää avojohtoja.
- ei leirintäpaikkoja saa koskaan sijoittaa ilmajohdon alle. *(SFS 6000/708.521.7.3)*

15. Enintään 1000 V laitteistoilla

- jakokeskuksen 35 mm² AMCMK kaapelilähdön vapaaksi liitäntätilaksi suositellaan vähintään 200 mm. *(SFS 6000/729X.6)*
- + perussuojaus (kosketussuojaus) menetelmänä saa käyttää sijoittamista kosketusetäisyyden ulkopuolelle vähintään 2,5 m korkeuteen lattiasta, jos keskus sijaitsee sähkötilassa. *(SFS 6000/729.410.3.7)*
- + jakokeskuksen tulppavarokkeen asennuskorkeuden on oltava vähintään 1,7 m, jos keskus sijaitsee asunnon lukitsemattomassa tilassa. *(SFS 6000/729X.5)*

16. Millainen koteloiluokka vähintään vaaditaan venesataman ponttonilaiturin pistorasia-asennukselle, kun se on alttiina aalloille? (4 p)

SFS 6000/709.512.2.1.2 => IP 4X

SFS 6000/709.55.1.1 => IPX6

Vastaus IP46

17. Vastaa seuraaviin väittämiin etusivun ohjeiden mukaisesti

- asuntolaivan syötössä ei TN-järjestelmissä koskaan saa käyttää PEN-johdinta. (SFS 6000/ 709.1)
- + huviveneen sähköjärjestelmän syötön nimellisjännite ei saa ylittää 230 V yksivaiheisena (SFS 6000/709.313.1.2)
- jokainen venesataman pistorasia on aina suojattava erikseen enintään 30 mA vikavirtasuojakytkimellä. (SFS 6000/709.531.2)

18. Lääkintä IT-järjestelmässä

- + on oltava eristystilan valvontalaite.
- + on oltava akustisella ja optisella hälytyksellä varustettu hälytyslaite.
- tulee käyttää lisäsuojana vikavirtasuojakytkimiä.

(SFS 6000-7-710.411.3.3, 411.6.3.101)

19. Teollisuushallin uuden 3-vaiheisen työstökeskuksen PVC-eristeinen nousujohto joudutaan vetämään pinta-asennuksena vintin kautta. Tällöin se kulkee kohtisuoraan yläpohjan eristekerroksen (paksuus 0,4 m ja lämmönjohtavuus yli 0,0625 W/Km) läpi.

Mitoita nousujohdon poikkipinta, kun sen ylikuormitussuojina toimivat sulakkeet ovat 25 A gG? Ympäristön lämpötila on 25 °C ilmassa ja 15 °C maassa. (6 p)

Millainen oikosulkuvirta on ko. keskukselta mitattaessa vähintään löydyttävä, poiskytkennän ehtojen toteutumisen varmistamiseksi, viiden sekunnin poiskytkentäajalla, kun nousujohto on 38m pitkä? (2 p)

Vastaus:

Kun ylivirtasuoja on 25 A gG, vaaditaan kaapelilta 28 A kuormitettavuutta. (SFS 6000, taulukko C52.1)

Koska muita kuormitettavuuteen vaikuttavia seikkoja ei ole ilmoitettu, tutkitaan eristekerroksen läpäisemisen vaikutus.

(SFS 6000, taulukko 52.X) 400 mm eristettä => kerroin 0,55 (1 p)

Vaadittu kuormitettavuus tässä tapauksessa

28A/0,55 = 51 A (2 p)

Poikkipinta taulukosta (SFS 6000, B.52.2 sarake 6)

10 mm² Cu, myös 16 mm² Al kelpaa vastaukseksi (3 p)

Vaadittu mitattu oikosulkuvirta löytyy taulukosta (D1 41.5)

$I_k \geq 137,5 A$ (2 p)

SÄHKÖTURVALLISUUSTUTKINTO 3

17.4.2014

VASTAUSSARJA

Tutkinto on kaksiosainen.

Tutkinnon läpäisy edellyttää molemmista osista erikseen noin 2/3 pistemäärää maksimipistemäärästä.

Vastaa vaihtoehtokysymyksiin merkitsemällä

+ oikeana pitämäsi väitteen kohdalle ja

- vääränä pitämäsi väitteen kohdalle tai

— jätä viiva tyhjäksi, elleet ole varmaväitteen paikkansa pitävyydestä.

Vaihtoehtotehtävät ja täydennettävät tehtävät arvostellaan siten, että oikeasta vastauksesta saat 2 pistettä/väite. **Vastatessasi väärin vaihtoehtotehtävään tai täydennettävään tehtävään saat yhden virhepisteen.** Tyhjästä viivasta saat 0 pistettä.

Kirjallisista ja laskennallisista tehtävistä saat täysin oikeasta vastauksesta pistemäärän, joka on merkitty kysymyksen kohdalle sulkuihin.

Kirjallisissa tehtävissä ei riitä pelkkä viittaus johonkin säädösten pykälään.

Tutkintokysymykset on laadittu siitä lähtökohdasta, että niihin vastataan tutkinto-vaatimusjulkaisujen vaatimuksia noudattaen. On syytä kiinnittää huomiota sellaisiin sanoihin kuin **aina** ja **vähintään**, jotka saattavat muuttaa väitteen sisältöä.

Kaikki muu materiaali saa olla esillä, paitsi julkaisuihin kuulumattomia laskennallisia esimerkkejä ja aikaisempien tutkintojen tehtäväsarjoja.

Nimi tekstaten

Syntymäaika

Osoite ja puhelin

Allekirjoitus

OSA I: Tehtävät 1 – 8 (maksimipistemäärä 55 pistettä, hyväksymisraja on 36 pistettä)

- 1. Millä edellytyksillä yritys saa aloittaa sähkölaitteiden korjaus- ja huoltotoiminnan?**

(10 pistettä)

Vastaus:

Yritys saa aloittaa sähköurakointitoiminnan seuraavilla edellytyksillä:

Töitä johtamaan nimetään luonnollinen henkilö, jolla on riittävä kelpoisuus (sähkötöiden johtaja). (3 pistettä)

Käytössä on töiden tekemisen kannalta tarpeelliset tilat ja työvälineet sekä sähköturvallisuutta koskevat säännöt ja määräykset. (4 pistettä)

Toiminnan harjoittajan on tehtävä valvontaa varten ilmoitus sähköturvallisuusviranomaiselle. (3 pistettä)

(Sähköturvallisuuslaki 410/1996:8 §)

2. Sähköurakoitsijalla oltava vähintään S3-urakointioikeudet, kun on kyseessä

+ sähkölieden kytkentä.

- pistotulppaliitännäisen kodinkoneen liittäminen verkkoon.

+ kiinteästi verkkoon liitettävän työpistevalaisimen vaihto.
(KTMp 516/96, 14§)

3. Yksittäisen työkohteen työnaikaisen sähköturvallisuuden

- valvonta voidaan antaa vain asentajien suoranaishalle esimiehelle.

+ valvonta voidaan antaa sähkötyön kokonaan yksin tekeväälle itsenäiseen työhön kykeneväälle sähköalan ammattihenkilölle.

- valvoja pitää aina nimetä kirjallisesti.
(KTMp 516/1996 § 29c, SFS 6002/liite X.4)

4. Mitkä mittalaitteet S3-ryhmän urakoitsijalla täytyy vähintään olla käytettävissään sähkötyön turvallisuuden varmistamiseksi?

(7 pistettä)

Vastaus: yleismittari, eristysresistanssin mittauslaite, pihtiampeerimittari, vaihejärjestyksen ilmaisin, suojajohdinpiirien kunnon toteamiseen soveltuvat mittalaitteet, oikosulkuvirran määrittämiseen soveltuvat mittalaitteet (vain ryhmäjohtoalueen töissä) ja jännitteenkoetin.(S7-98, SL1 täyttöohje)

5. Työ on tehtävä aina noudattaen jännitetyölle asetettuja vaatimuksia, kun on kyseessä

- pienjännitteellä tehtävä mittaus, johon ei liity erityisiä riskejä.
(SFS 6002/Liite Y/taulukko Y.2)

+ työ akustossa, jossa on iso oikosulkuvirta.

+ johtimien kytkentä riviliittimeen jännitteisenä.
(SFS 6002/liite Y/taulukon Y.3 esimerkit)

6. Vastaa seuraaviin väitteisiin etusivun ohjeiden mukaisesti.

- Maallikko saa vaihtaa aina 25 A tulppasulakkeen.

+ Opastettu henkilö saa vaihtaa kahvasulakkeen paikassa, jossa varokkeen rakenne on sellainen, että sulakkeen aiheuttaman oikosulun vaara on pieni.

- Sähköalan ammattihenkilö saa aina vaihtaa kahvasulakkeen harkintansa mukaan virrallisena, kunhan työssä käytetään vaihtokahvaa.
(SFS 6002/7.4.1)

7. Sähkötyöturvallisuusstandardia SFS 6002 sovelletaan

- vain pienjännitteellä.

+ sähkölaitteiden korjauksen ja huollon yhteydessä.

+ kaikilla jännitealueilla pienoisjännitteistä suurjännitteisiin.
(SFS 6002/1)

8. Korjaat sähkölaitetta asiakkaan luona. Mitä suojaus- ja varotoimenpiteitä sinun on otettava huomioon, kun joudut tekemään mittauksia paljaista jännitteisistä osista? (8 pistettä)

Vastaus:

Suojalaitteena on käytettävä suojaerotusmuuntajaa tai nimellistoimintavirtaltaan enintään 30 mA vikavirtasuojakytkintä. Mikäli tämä ei ole mahdollista, on toimenpiteet pyrittävä tekemään eristysaineisen lattian tai irrallisen eristysaineisen suojan päällä niin, ettei kosketusetäisyydellä ole maahan johdettavassa yhteydessä olevia osia. Laitte tulee pyrkiä siirtämään paikkaan, jossa on riittävästi tilaa toimenpiteille. (6 pistettä)

*Erityisesti on huolehdittava siitä, että sivulliset henkilöt, lemmikkieläimet tms. eivät tule liian lähelle korjattavaa jännitteistä laitetta. (2 pistettä)
(Sähkölaitekorjaajan opas/kohta 6)*

OSA II: Tehtävät 9 – 17**(maksimipistemäärä 52 pistettä, hyväksymisraja on 34 pistettä)****9. Onko väite oikein vai väärin?**+

PELV-järjestelmän pistotulpissa ja pistorasioissa voi olla suojakosketin.

-

SELV-järjestelmän pistotulpissa ja pistorasioissa on suojakosketin.

+

PELV-järjestelmän pistotulpan on oltava rakenteeltaan sellainen, että se ei sovi FELV-järjestelmän pistorasiaan.
(SFS 6000/414.4.3)

10.**Sähkölaittekorjaamoissa vaarallisen kosketusjännitteen syntyminen sähkölaitteessa estetään vikatapauksessa esimerkiksi**+

suojaerotuksella.

+

syöttöjännitteen automaattisella poiskytkennällä käyttäen nimellistoimintavirraltaan enintään 30 mA vikavirtasuojakytkintä.

(SFS 6000/803.411)

11.**Täydennä puuttuvat kohdat**

Suojausluokan I kiinteän 7,5 kW sähkökiukaan vuotovirta saa korjauksen jälkeen olla enintään 5 mA. (Sähkölaittekorjaajan opas/8.5.2)

Siirrettävän suojausluokan I sähkölaitteen vuotovirta saa korjauksen jälkeen olla enintään 0,75 mA. (Sähkölaittekorjaajan opas/8.5.2)

Suojausluokan III sähkölaitteen vuotovirta saa korjauksen jälkeen olla enintään 0,5 mA. (Sähkölaittekorjaajan opas/8.5.2)

12. Käyttökytkentään (ohjaus)

- saa käyttää nimellisvirraltaan enintään 32 A pistokytkintä.
(SFS 6000/537.5.1.4)

+ ei saa asentaa yksinapaista kytkintä nollajohtimeen.
(SFS 6000/537.5.1.2)

+ on oltava jokaista erikseen ohjattavaa virtapiirin osaa varten käyttökytkin, jolla voidaan tehdä käyttökytkennät asennuksen muista osista riippumatta.
(SFS 6000/537.5.1.1)

13. Mikä on VSKN (A05RN-F) -tyyppisen kumikaapelin alin suositeltava käsittelylämpötila ja saako kaapelia käyttää räjähdysvaarallisissa tiloissa? (4 pistettä)

*Vastaus: - 25 °C ja ei saa käyttää räjähdysvaarallisissa tiloissa.
(Käsikirja D1.2012/taulukko 521.1)*

14. Vanhan asennuksen pinnallisessa jakorasiassa on harmaa johdin. Se voi toimia

+ PEN-johtimena.

+ vaihejohtimena.

+ nollajohtimena.
(SFS 6000/liite 802C)

15. Suojausluokan I sähkölaitteen korjaustyön yhteydessä joudut vaihtamaan mm. laitteen liitänkäkaapelin.
- Mitä erityistä on otettava huomioon liitänkäkaapelin suojajohtimen kytkennässä?
 - Miten suojamaadoitusliitin on merkitty?
 - Mikä on suojajohtimen väri?
- (6 pistettä)

Vastaus:

-Suojajohtimen on liitänkäkohdassa oltava siten asennettu tai muita johtimia pidempi, että mahdollinen vetorasitus kohdistuu viimeksi suojajohtimeen.

- Suojamaadoitusliittimen merkintä: $\frac{\perp}{\text{—}}$,  tai PE

*- Suojajohtimen väri on keltavihreäraitainen.
(Sähkölaittekorjaajan opas/8.3)*

16. **Mittaaat korjauksen jälkeen pistotulppaliitännäisen suojausluokan I sähkölaitteen liitännäiskaapelin (pituus 1,5 m) suojajohtimen resistanssia ja sen liitosten ylimenoresistanssia käyttäen 10 A mittausvirtaa.**
- a) **Mistä kohteista suoritat mittauksen? (2 pistettä)**
 - b) **Kuinka suuri mitattu resistanssiarvo saa enintään olla? (2 pistettä)**
 - c) **Mitä on otettava huomioon mittauksen aikana? (2 pistettä)**

Vastaus:

- a) *Laitteen jännitteelle alttiiden metalliosien ja pistotulpan suojakoskettimien väliltä.*
- b) *0,3 Ω*
- c) *On huolehdittava siitä, että mittapään ja metalliosan välillä ei ole huonoa kosketusta, joka pääsee vaikuttamaan mittaustulokseen.*

Jos resistanssiarvo muuttuu liikuteltaessa, voidaan olettaa, että suojajohdin on vahingoittunut tai liitokset ovat huonontuneet. Vika on heti korjattava. (Sähkölaittekorjaajan opas/8.4)

17. Virtapiiriin, jonka pääjännite on 400 V, on asennettu pinnallinen kaksiosainen turvasuluin varustettu maadoitettu sukopistorasia. Mittaat käyttöönottotarkastustesterilläsi pistorasian silmukkaimpedanssiksi 2,26 Ω. Onko oikosulkuvirta riittävä, kun piirin ylikuormitussuoja on:

a) c-tyyppin johdonsuojakatkaisija, jonka nimellisvirta on 10 A

b) gG-tyyppin sulake, jonka nimellisvirta on 10 A

c) b-tyyppin johdonsuojakatkaisija, jonka nimellisvirta on 16 A
(8 pistettä)

Vastaus:

$$I_k = c \times U / \sqrt{3} \times Z_k \text{ (D1/41.2.1.1)}$$

$$I_k = 0,95 \times 400 \text{ V} / \sqrt{3} \times 2,26 \Omega = 97 \text{ A} \text{ (2p)}$$

a) ei käy, vaatimus 125 A (2p) (D1/taulukko 41.4)

b) ei käy, vaatimus 102,5 A (2p) (D1/taulukko 41.5)

c) ei käy, vaatimus 100 A (2p) (D1/taulukko 41.4)