

Näytön jälkeinen haastattelu

Heikki Väätäinen

Mittauspöytäkirja

1. Suojajohtimen jatkuvuus (mittauspöytäkirjan ”Kohta 2”)
 - a. Mikä on vaatimusten mukainen taso
 - i. On oltava alle 3Ω
 - b. Millainen suojajohtimen vastusarvo on parempi, suuri vai pieni?
 - i. Vastusarvon on oltava mahdollisimman pieni, jotta oikosulkuvirran aiheuttama sulakkeen palaminen tai johdonsuojakatkaisijan laukeaminen tapahtuu nopeasti (vikasuojaus toimii nopeasti).
2. Eristysresistanssi (mittauspöytäkirjan ”Kohta 3”)
 - a. Mikä on vaatimusten mukainen taso
 - i. Oltava yli $1M\Omega$
 1. Miksi mittausjännitteen on oltava 500V
 - a. Koska verkkojännite on 400V, josta seuraa mittausjännitteeksi 500V. (pöytäkirjan toisella puolella).
 2. Miksi on yli $1M\Omega$
 - a. Perusteena on mittauspöytäkirjan toisella puolella mainittu mittausjännitteen 500V kohdalla oleva $1M\Omega$.
 - b. Onko tehtävä jotain jos mitattu arvo on esim. $5,5M\Omega$?
 - c. Ei varsinaisesti, mutta olisi hyvä mainita asiakkaalle (ja mitata lähtökohtaisesti), että lähdössä se ja se on alentunut eristysvastusarvo. Tämä koskee vain verkkoon kiinteästi tai puolikiinteästi liitettviä laitteita.
 - b. Millainen eristysvastusarvo on parempi, suuri vai pieni?
 - i. Vastusarvon on oltava mahdollisimman suuri, jotta eristysvastuksen aiheuttama vuotovirta on mahdollisimman pieni. Suuri vastus \rightarrow vuotovirta pieni \rightarrow paremmin suojattu ympäristö/laitte \rightarrow turvallisempi ympäristö.
3. Syötön automaattinen poiskytkentä (mittauspöytäkirjan ”Kohta 4a”)
 - a. Onko mitattu virta (tai oikeammin vastus) riittävän suuri? Oppilas määrittelee mittausarvojen perusteella onko mitattu virta-arvo riittävä vai ei.
 - i. $C16 \geq 200A$
 - ii. $C10 \geq 100A$
 - iii. $B16 \geq 125A$
 - iv. $B10 \geq 62,5A$
 - b. Jos mitattu virta on hiukan alle tarvittavan arvon, niin mitä on tehtävä?
 - i. Otetaan suurin ruuvimeisseli käteen ja kiristetään kaikki liitokset ja mitataan uudestaan.
 - ii. Jos mitattu virta ei ole vielä riittävä, on ko. automaatti vaihdettava sopivaan (C16 vaihdetaan B16).
4. Vikavirtasuojaja (mittauspöytäkirjan ”Kohta 4b”)
 - a. aika
 - i. Aika max. 300ms
 - b. virta
 - i. Mitataan 0° ja 180° (kaksi arvoa).
 - ii. Koska mittaukset tehdään aina AC alueella (eli mittarissa näkyy ikonina vaihtovirran symboli), on ylä- ja alaraja AC-tyyppin mukaisia. Jos mittauksessa vain toinen mitattu arvo on yli tai ali vaatimusten, voidaan mittauks tulokset hyväksyä eikä tarvitse mitata

Näytön jälkeinen haastattelu

Heikki Väättäinen

uudestaan. Jos molemmat ovat alueen ulkopuolella ja vikavirtasuoja sen sallii, mitataan uudestaan A-tyypin mukaisena. Tällöin luultavasti mittaustulokset ovat hyväksyttävissä.

iii. A-tyyppi

1. Alaraja on 10,5mA
2. Yläraja 42mA

iv. AC-tyyppi

1. Alaraja 15mA
2. Yläraja 30mA

v. Vikavirtakytkintä käytetään perus- ja vikasuojauksia täydentävänä lisäsuojana

vi. Mikä laite toimii vikasuojana?

1. Sulake/automaatti

vii. Mitä tarkoittaa perus-suojaus?

1. Kotelointi, eristäminen jne.

5. Vikavirtasuojan toiminta

a. Milloin vikavirtasuojia laukeaa?

- i. Henkilö ottaa kiinni paljaasta jännitteisestä johdosta ja on yhteydessä maahan
- ii. Laitteen perus-suojaus on pettänyt ja jännitteinen osa (tai N-johto) on yhteydessä maahan.

b. Milloin vikavirtasuojia ei laukea?

- i. Henkilö ottaa kiinni paljaista jännitteisistä L ja N johtimista tai vaihejohtimista samanaikaisesti
- ii. Oikosulku virtapiirissä

c. Oppilaan on selvitettävä vikavirtasuojan toiminta ja maallikolta vaadittavat toimenpiteet.

- i. Normaaliolosuhteissa vaihejohtimesta tuleva sähkövirta palaa nollajohtimen kautta verkkoon. Jos sähköjohtimesta tai siihen kytketystä laitteesta vuotaa virtaa laitteen ulkopuolelle, esimerkiksi jännitteelliseen osaan koskettaneen henkilön kautta todelliseen maahan tai suojamaajohtoon, meno- ja paluuvirrat eivät enää ole yhtä suuret. Jos virtojen ero kasvaa yli sallitun arvon, vikavirtasuojia katkaisee virran. Käytännössä toiminta perustuu tarkkaan ja nopeaan magneettilaukaisimeen (summavirtamuuntaja) tai elektroniseen valvontapiiriin ja releeseen.
- ii. Vikavirtasuojia suositellaan koestettava kaksi kertaa vuodessa tai valmistajan ohjeen mukaisesti.
- iii. Jos vikavirtasuojia laukeaa jonkin syyn takia, niin mitä voit tehdä tai mitä maallikko voi tehdä?

1. Laukaisun aiheuttanut laite poistetaan virtapiiristä (pistotulppaliitäntäinen laite) ja viritetään uudestaan.
2. Jos VVK laukeaa (pistotulppaan ei ole liitetty laitetta), niin ko. virtapiiriin kytketty laite on viallinen, ja se on vietävä asiantuntijalle korjattavaksi.

d. Käyttö

- i. Vikavirtasuojakytkintä käytetään vika- ja perussuojauksia täydentävänä lisäsuojana. Se suojaa sähkölaitteen käyttäjää myös silloin kun hän
 1. koskettaa paljasta jännitteellistä johdinta tai osaa ajattelemattomuuttaan
 2. saa sähköiskun paljaasta jännitteellisestä osasta laitteen eristeen, koteloinnin tai suojuksen rikkoontuessa eli perus-suojaus on pettänyt
 3. saa sähköiskun laitteesta, jonka suojamaadoituspiiri on poikki

Näytön jälkeinen haastattelu

Heikki Väätäinen

- ii. Vikavirtasuojakytkintä ei käytetä pistorasiaan kytketyille PK/JK (pakastin/jääkaappi), APK (astianpesukone) ja lämpölaitteille (liesi, uuni, kiuas). Lattialämmityskaapelilla ja kattolämmityskalvoilla on käytettävä vikavirtasuojaa. Pistorasian välittömässä läheisyydessä on oltava kilpi, jossa kielletään muiden laitteiden liittäminen. Jos lämminvesivaraaja on sijoitettu muualle kuin saunan lauteen alle, ei laitetta tarvitse suojata vikavirtakytkimellä. Saunan lauteen alla oleva lämminvesivaraaja on suojattava vikavirtasuojakytkimellä.

6. Automaatin toiminta

- a. Miksi automaatti tai sulake on virtapiirissä?
 - i. Oppilaan on selvitettävä automaatin toiminta ja maallikolle sallitut toimenpiteet.
 - 1. Suojaa johdotusta ylivirralla.
 - 2. Johdonsuoja-automaatti toimii, jos sen suojaamaan pistorasiaan liitetään liian suuritehoinen laite tai monta laitetta, jotka ottavat yhdessä liikaa virtaa. Johdonsuoja-automaatti toimii myös silloin, kun laitteessa on oikosulku (se voi syntyä esimerkiksi hehkulampun palaessa).

7. Tulppasulake

- a. Oppilaan on selvitettävä tulppasulakkeen käyttö ja maallikolle sallitut toimenpiteet.
 - i. Vaihto olisi tehtävä normaalisti virrattomana, mutta sen saa tehdä virrallisenakin.
 - 1. <25A varoke voidaan vaihtaa jännitteellisenä ja virrallisenä.
 - 2. >25A aina jännitteettömänä (tai virrattomana)
 - 3. Moottorikäytön tulppasulaketta ei maallikko saa vaihtaa!

8. Ryhmäkeskuksen merkinnät

- a. Selostetaan, mitä tietoja merkinnöistä on luettavissa.
 - i. Ryhmätunnus; esim. F1
 - ii. Mitä laitetta ko. ryhmä syöttää (esim. MH1; val., pr/APK/PPK jne.).
 - iii. Tulppavarokekeskuksessa myös sulake/varoke (esim. 10/25) merkintä sekä kaapelikoko. Automaattikeskuksessa ei tarvitse merkitä In, koska sen arvo näkyy automaatissa (esim. C16).

9. Käynnistimen toiminnan selostus

- a. Lämpöreleen käyttötarkoitus
 - i. Suojaa moottoria ylikuormitukselta
- b. Kontaktori
 - i. mitoitus (ehkä ei vielä)
 - ii. Miksi tarvitaan
 - iii. Toimintaselostus (pitopiiri jne.)

10. Mitä töitä maallikko saa tehdä (=tarvitaan ruuvimeisseliä)?

- a. Yksivaiheisen jatkojohdon korjaus ja teko
- b. Sähkölaitteen rikkiäisen yksivaiheisen liitosjohdon ja/tai pistotulpan vaihto.
 - i. tavallisella pistotulpalla varustetun sähkölaitteen liitäntäjohdon ja pistotulpan vaihto
 - ii. suojamaadoitetulla pistotulpalla varustetun sähkölaitteen liitäntäjohdon ja pistotulpan vaihto
 - iii. rikkiäisen suojaeristeisen laitteen (laitteen arvokilvessä kaksi sisäkkäistä neliötä-merkki) pistotulpan vaihto suojamaadoitettuun pistotulppaan, jolloin pistotulpassa oleva suojamaadoitusliitin jätetään kytkemättä.
- c. Valaisimen liitosjohdon rikkiäisen välilytkimen vaihto
- d. Sisustusvalaisimen liittäminen valaisinliittimellä eli "sokeripalalla"

Näytön jälkeinen haastattelu

Heikki Väätäinen

- e. Kiinteässä asennuksessa valaisinliittimen eli "sokeripalan" korvaaminen uuden järjestelmän mukaisella valaisinliitinpistorasialla sekä vioittuneen valaisinliitinpistorasian vaihto
- f. Valaisinpistotulpan asennus ja vioittuneen tulpan vaihto.
- g. Jännitteettömien pistorasioiden ja kytkimien peitelevyjen irrottaminen esim. maalaamisen ja tapetoinnin ajaksi ja rikkinäisten peitelevyjen vaihto.
- h. Suojajännitteisten laitteistojen (esim. aurinkopaneeli-, lämmitys- tai valaisinjärjestelmät) asentaminen valmistajan tai tavarantoimittajan antamien ohjeiden mukaisesti.
- i. Omaan käyttöön tehtävä sähkölaitteiden kokoonpano esim. elektroniikan rakennussarjasta ja tällaisen laitteen korjaaminen, jos tämä liittyy sähköalan harrastustoimintaan

11. Mitä käyttötoimenpiteitä maallikko saa tehdä (= ei tarvita ruuvimeisseliä)?

- a. Sulakkeen vaihto
 - i. asunnon sulakkeen vaihto
 - ii. automaattisulakkeen asettaminen toiminta-asentoon
 - iii. valonsäätimessä (himmennimessä) olevan sulakkeen vaihto
- b. Käyttökytkimen ohjaus
- c. Valaisimen lampun ja sytyttimen vaihto
- d. Jännitteettömyyden toteaminen hyväksytyllä jännitteenkoettimella, kun tehdään jokaiselle sähkönkäyttäjälle sallittuja töitä
- e. Vikavirtasuojakytkimen toiminnan testaus testipainikkeesta

12. Jännitetyötä ei ole jännitteisen osan koskettaminen (jännitteeseen osaan kohdistuva toimenpide)

- a. eristeaineisella sauvalla käyttötoimenpiteen yhteydessä.
- b. toiminnan tarkistus.
- c. pienjännitemittaus asianmukaisilla mittapäillä ja mittajohtimilla
- d. jännitteen koettaminen 2 -napaisella koettimella tai suurjännitekoettimella
- e. sulakkeenvaihto asianmukaisilla vaihtovälineillä
- f. riviliittimien jälkikiristys jännitetyökalulla
- g. kojeliittimien jälkikiristys jännitetyökalulla
- h. pieni oikosulkuvirtaisessa SELV - ja PELV -järjestelmässä tehtävä kytkentä (ohjauspiirit) jännitetyökalulla

13. Jännitetyötä ei ole jännitetyöalueelle joutuminen kun

- a. releiden kuittaus tai virittäminen
- b. työskentelysuojien asentaminen jännitetyökäsineiden avulla
- c. työmaadoituksen asettaminen asianmukaisella eristeaineisella sauvalla

14. Jännitteisten osien suojaus koskettamiselta; mitä erilaisia tapoja on olemassa

- a. osa eristetään
- b. osa koteloidaan, suojataan suojuksella
- c. osa suojataan esteellä
- d. osa sijoitetaan kosketusetäisyyden ulkopuolelle

15. Suojautuminen sähköiskulta vikatilanteessa; mitä erilaisia tapoja on olemassa

- a. lisäeristys
- b. syötön automaattinen katkaisu
- c. käytetään suojaeristystä
- d. eristetään sähkölaitteen ympäristö
- e. käytetään suojajännitettä