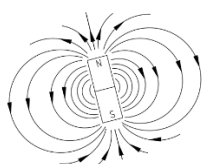


Sisällys

1 Ohjeita	2
2 Yksiviivainen esitystapa	3
3 Moniviivainen esitystapa.....	4
4 Pinta-asennusharjoitukset levyille.....	4
5 Uppoasennusharjoitukset	7
6 Asennusharjoitukset koppeihin	9
7 Keskuksen kytkeminen	12
8 Käyttöönottomittaukset	14
9 Sähkösuunnitteluharjoitukset	15
10 Kolmivaihejärjestelmä	17
11 Jakelujärjestelmä	18
12 Tähti- ja kolmiokytkentä.....	21
13 Kompensointi.....	38
14 Kolmivaihemoottorit	52
15 Vikavirtasuojaus.....	54
16 Laivasähköasennukset	56
17 KNX ja Free@Home	58
18 Mittausharjoitukset	59



1 Ohjeita

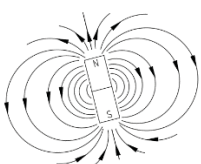
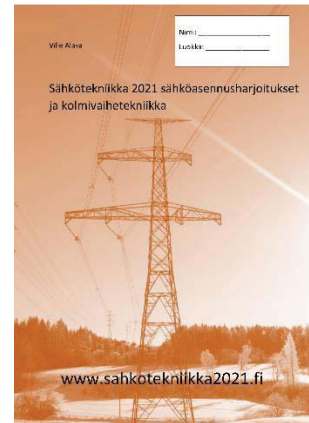
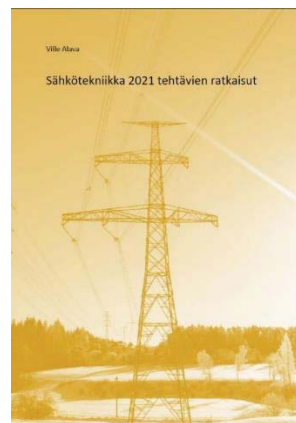
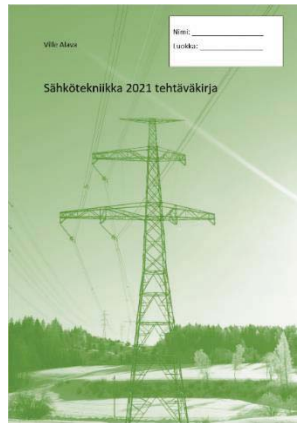
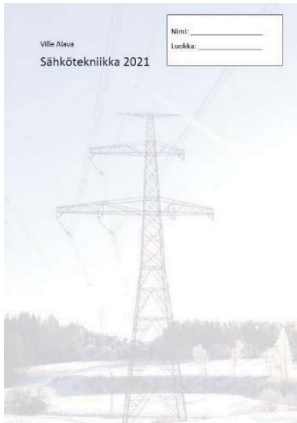
Tässä kirjassa on ratkaisut ”Sähkötekniikka 2021 sähköasennusharjoitukset ja kolmivaihetekniikka” kirjaan. Moniviivaisten esitystavan ratkaisut ovat kirjasarjan YouTube-kanavalla Sähkötekniikka 2021 videoiden muodossa.

Kirjasarjan YouTube-kanava löytyy vierisestä QR-koodista

Laita kanava seurantaan ja jaa se myös tuttavillesi!

Sähkötekniikka 2021 – kirjasarja koostuu

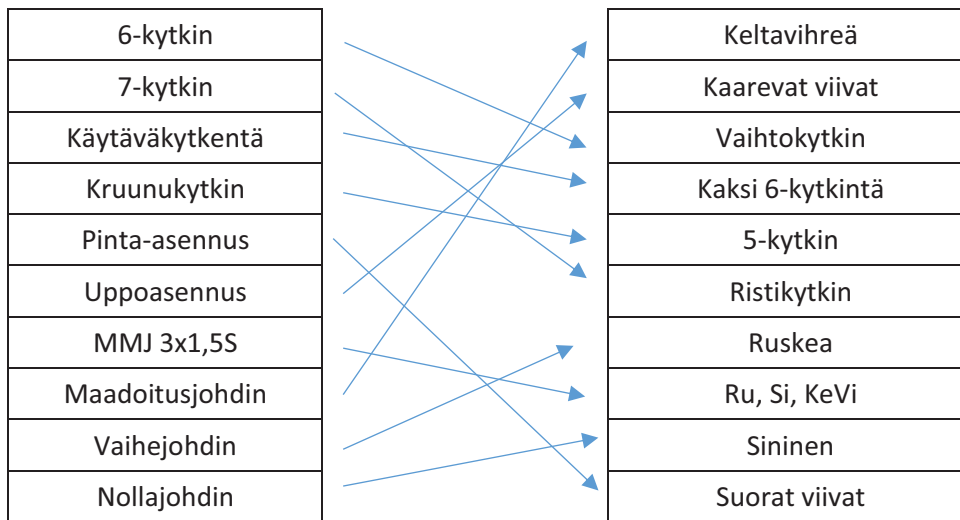
- Sähkötekniikka 2021 opiskelukirja (ISBN 978-952-94-4589-9)
- Sähkötekniikka 2021 tehtäväkirja (ISBN 978-952-94-5206-4)
- Sähkötekniikka 2021 tehtävien ratkaisut (ISBN 978-952-94-5214-9)
- Sähkötekniikka 2021 sähköasennusharjoitukset ja kolmivaihetekniikka (ISBN 978-952-69909-1-0)
- Lautapeli Sähkötekniikkapeli 2021
- Kännykkäsovellus Play-kaupasta ja AppStoresta



2 Yksiviivainen esitystapa

Tehtävät

1) Yhdistä seuraavat sanat



2) Mikä onnettomuus voi tapahtua, jos käytetään keltavihreää johdinta virtajohtimen?

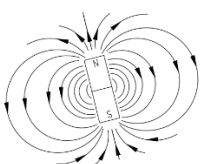
Kohteeseen tuleva seuraava asentaja on sähköiskun vaarassa luullessaan KeVin ollessa maadoitusjohdin. Maadoitusjohtimessa ei ole koskaan jännitettä ja jos jännite on päällä, syntyy sähköiskun vaara.

3) Mikä on kytkimien X- tai B-liittimien tarkoitus?

Siihen voidaan kytkeä johdin joka jatkuu esimerkiksi pistorasialle. Se siis vastaa liitintä jossa kaksi liitintä johtimelle. Eli X- tai B-liitin ei vaikuta kytkimen toimintaan mitenkään.

4) Tutustu kirjasarjan videoihin YouTube-kanavalla ja laita kanava seurantaan ja jakoon tuttavillesi

Kanavalla on asennusvideoita, tietoa sähköalasta ja ratkaisuja joihinkin kirjasarjan tehtäviin.



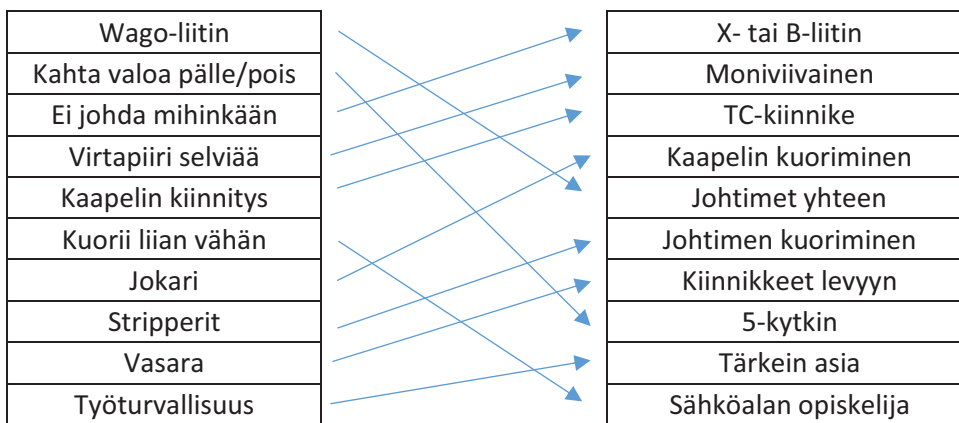
3 Moniviivainen esitystapa

Kappaleen tehtävien ratkaisut ovat kirjan YouTube-kanavalla Sähkötekniikka 2021.

4 Pinta-asennusharjoitukset levyille

Tehtäviä

1) Yhdistä seuraavat sanat



2) Miksi moniviivainen kannattaa piirtää varsinkin opintojen alkuvaiheessa?

Siinä selviää virtapiirin toiminta ja johtimien kytkentä. Moniviivainen kannattaa aina piirtää jos ei ole varma kytkennän toimivuudesta. Myöhemmin kytkennät yleensä pystyy hahmottamaan suoraan mielessä ja ei tarvitse aina piirtää moniviivaista.

3) Voiko kolmella 6-kytkimellä ohjata valoa päälle ja pois kolmesta paikasta? Mikä korjaus olisi tehtävä?

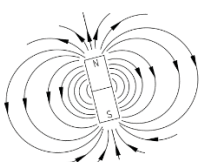
Ei pysty. Kahdella 6-kytkimellä pystyy ohjaamaan yhtä valoa kahdesta paikasta. Jos haluaa ohjata valoa kolmesta paikasta, pitää 6-kytkimien väliin asentaa 7-kytkin ja muuttaa tietenkin kytkentää.

4) Mikä on jousi- ja ruuviliittimen ero?

Jousiliittimeen työnnetään johdin suoraan ja kiristämistä ei erikseen tarvita. Ruuviliittimeen työnnetty johdin vaatii kiristyksen. Ruuviliittimellisiä kojeita tavallisiin asennuksiin ei ole enää paljoa tarjolla.

5) Mikä huono puoli jousiliittimissä on tarkastellen kytkennän purkua?

Jousiliittimeen kytketty johdin irrotetaan painamalla liittimen yläpuolella olevaa painiketta. Toisinaan johdin ei irtoa heti ja silloin helposti johdin vedetään väkivalloin pois ja jousiliitin voi hajota. Sitten liittintä ei voi enää käyttää ja koje on mahdollisesti pysyväsi rikki ja käyttökelvoton. Käytä siis harkiten voimaa ja voit koittaa irrottaa johdinta pyörittämällä johdinta samaan tapaan, mitä wago-liittimessä johdinta irrotettaessa.



6) Miksi ruuviliitännällisiä sähkökojeita on nykyään harvoin markkinoilla?

Ruuviliitännään tarvitaan monta osaa verrattuna jousiliittimeen. Siinä on vastakappale, ruuvi ja osa joka kiristää johtimen. Kokoonpanotyössä tarvitaan mahdollisesti kallista ihmistyövoimaa. Jousiliitin koostuu vain yhdestä osasta joka on taivutettu metalliliuska ja sen valmistaminen on huomattavasti halvempaa, kuin ruuviliittimen. Tässäkin puhutaan kustannuksista. Ruuviliitin on monen asentajan mielestä luotettavampi, kuin jousiliitos. Toisaalta jousiliittimillä varustettu sähkökoje on nopeampi asentaa koska kiristämiseen ei mene aikaa.

7) Mitä eroa on tavallisella ja ns. vipuwagolla?

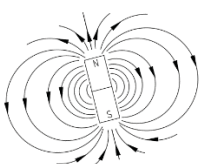
Vipuwagossa on erilliset vivut jotka avaavat liitoksen, kun taas tavallisessa wagoliittimessä on vain jousiliitos.

8) Mikä ongelma voi syntyä, jos kaapeli kuoritaan tavallisella puukolla?

Käytettäessä liikaa voimaa puukon terä voi osua ja kuoria myös kuparit esille. Sitten on sähköiskun vaara jos kaapelia taivutetaan kuoritusta kohdasta. Ongelma on myös siihen kohtaan joutuessa kosteutta ja sitä kautta voi syntyä oikosulku tai ongelma eristysresistanssissa.

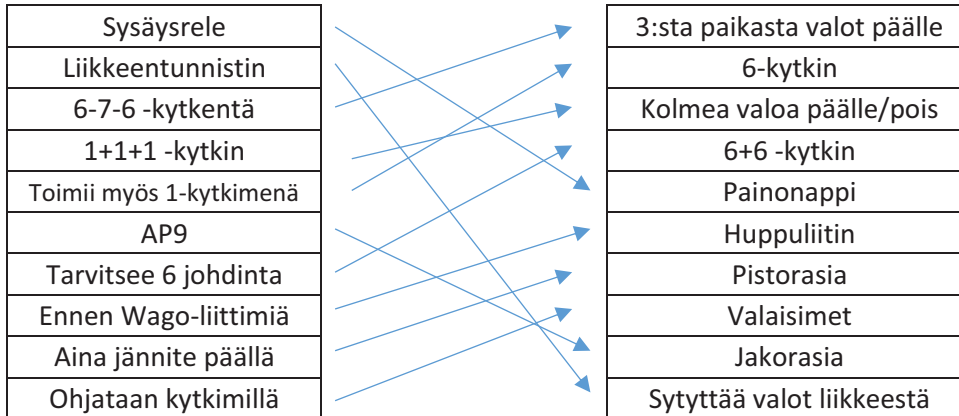
9) Mitä eroa on putkijokarilla ja tavallisella jokarilla?

Tavallista jokaria ei voi käyttää hyvin kuorittaessa kaapelia sen ollessa jo keskuksessa tai jakorasiassa. Putkijokari on tehty juuri siihen ja on hyvä työkalu siihen. Toisaalta putkijokarissa ei ole kaapeliveistä tai ”pikku terää” jolla tehdään viilto kaapeliin.



Tehtäviä

1) Yhdistä seuraavat sanat



2) Miksi kuparia ei saa näkyä liittimeen liitetyn johtimesta?

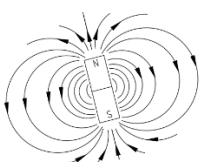
Jos koje tarvitsee ottaa auki vianselvitystä varten (joka tehdään monesti jännitteet päällä ammattilaisten toimesta) siinä syntyy sähköiskun vaara asentajalle. Toisaalta jos esimerkiksi pinta-asennettu kytkimen muovikuori hajoaa, on käyttäjä vaarassa saada sähköisku jos tutkii mitä kytkimen sisällä on.

3) Miksi joissain työohjeessa kytkimen ja valaisimen vieressä on kirjain?

Jos kohteessa on monta kytkintä ja monta valaisinta, merkitään kirjaimilla mikä tai mitkä kytkimet ohjaavat mitäkin valoa.

4) Mikä ratkaisu on siihen, jos halutaan ohjata valoa päälle ja pois esimerkiksi 5:stä eri paikasta?

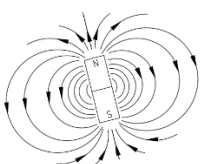
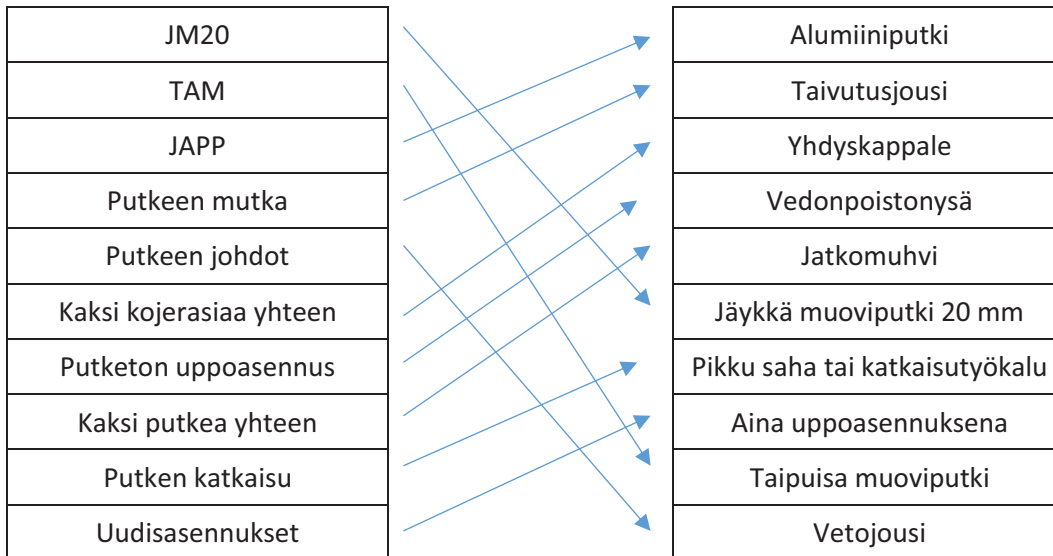
Tässä tapauksessa käytetään poikkeuksetta sysäysrelettä ja impulssijousella varustettuja kytkimiä. Toisaalta voidaan käyttää myös 6-7-7-7-6 -kytkentää, joka on epäkäytännöllinen koska johtimien määrä on moninkertainen verrattuna sysäysrelekytkentään verrattuna.



5 Uppoasennusharjoitukset

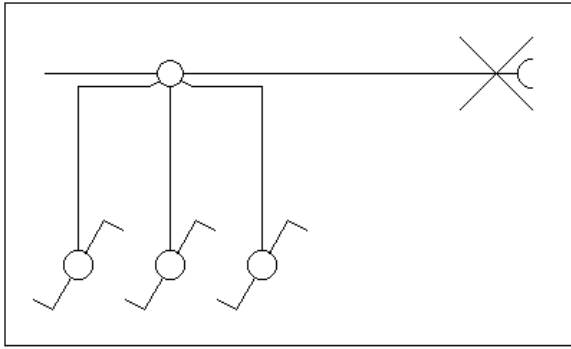
Tehtäviä

1) Yhdistä sanat

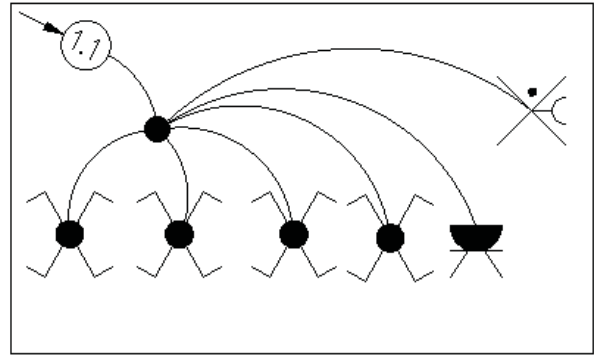


Tehtäviä

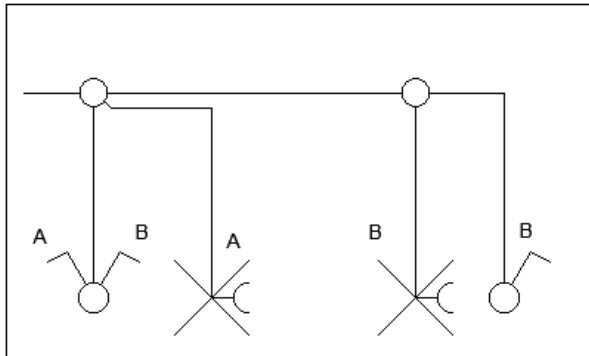
1) Mikä seuraavissa asennuksissa on pielessä?



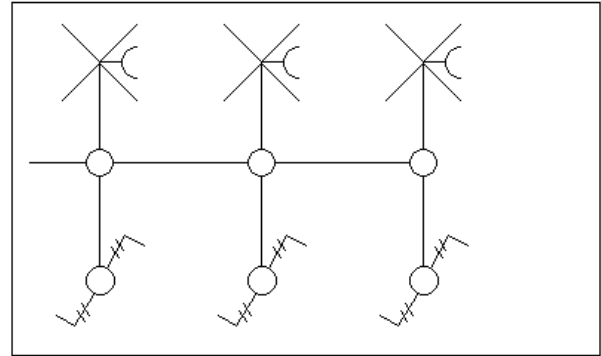
Keskimmäinen kytkin pitäisi olla 7-kytkin



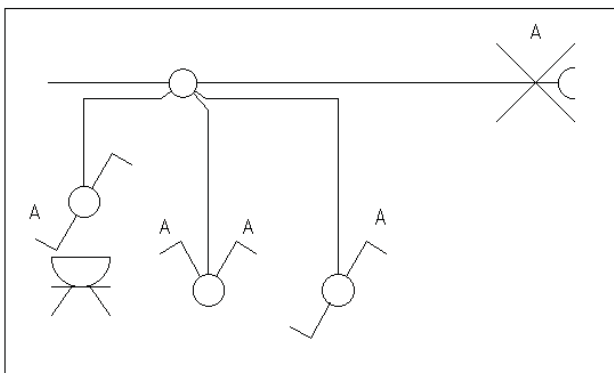
Ensimmäinen ja viimeinen kytkin pitäisi olla 6-kytkin



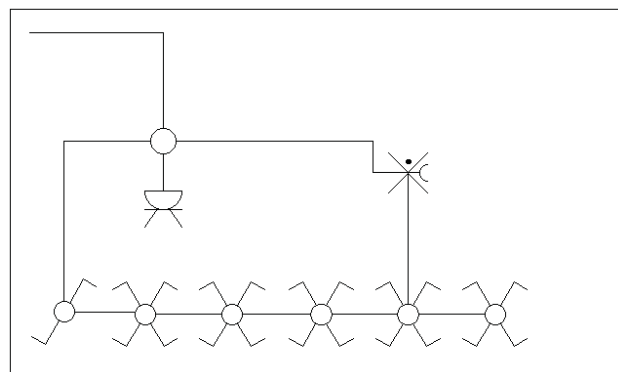
Merkitä B on virheellinen, koska kahdella 1-kytkimellä ei pysty ohjaamaan yhtä valoa. Ne pitäisi olla 6-kytkimiä.



Kytkenässä olevat 6+6 -kytkimet ovat virheelliset. Ne pitäisi olla 1-kytkimiä. Se kyllä toimii 6+6 kytkimilläkin mutta ovat turhan hienoja kytkimiä asennukseen.



Kaikissa on merkintä A ja kaikki ei voi ohjata kaikkea. Kytkenän saisi toimivaksi muuttamalla 5-kytkimen 7-kytkimeksi ja vaihtamalla sen kaapelin.



Kytkenästä puuttuu 6-kytkin oikealta puolelta. Myöskään suljettuja lenkkejä ei asenneta eli valaisimelta palaava kaapeli on turha. Tässä tapauksessa voisi käyttää sysäysrelettä ja kytkentä on muutenkin järjetön.

