

Sisällys

| | |
|---|----------|
| Esipuhe neljänteen uudistettuun painokseen | 6 |
| 1 Sähköopin perusteita | 8 |
| 1.1 Sähkövaraus | 8 |
| 1.2 Sähkövirta | 9 |
| 1.2.1 Kirchhoffin virtalaki | 11 |
| 1.3 Jännite | 13 |
| 1.3.1 Kirchhoffin jännitelaki | 15 |
| 1.4 Sähkövirran vaikutukset | 18 |
| 1.5 Tasasähkö ja vaihtosähkö | 19 |
| 1.5.1 Tasasähkö, tasavirta vai tasajännite? | 20 |
| 1.5.2 Pienjännite vai suurjännite? | 21 |
| 1.6 Vastukset, resistanssi ja Ohmin laki | 22 |
| 1.6.1 Resistiivisyys | 24 |
| 1.6.2 Konduktanssi | 25 |
| 1.7 Sähköteho | 26 |
| 1.8 Sarjaankytkentä ja rinnankytkentä | 27 |
| 1.9 Virtapiirimallit | 29 |
| 1.9.1 Käytännön jännitelähteet | 30 |
| 1.9.2 Käytännön vastukset | 31 |
| 1.10 Kondensaattori ja kapasitanssi | 32 |
| 1.11 Kela ja induktanssi | 35 |
| 1.12 Releet ja muu sähkömekaniikka | 38 |
| 1.13 Muuntaja | 38 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1.14 | Impedanssi eli vaihtosähkövastus | 39 |
| 1.15 | Sähkömoottorit ja generaattorit | 41 |
| 1.15.1 | Tasasähkökoneet | 41 |
| 1.15.2 | Vaihtosähkökoneet | 42 |
| 1.16 | Esimerkkejä laskutoimituksista | 43 |
| 2 | Hybridi- ja sähköajoneuvotekniikka | 50 |
| 2.1 | Miksi hybridi- ja sähköajoneuvoja? | 50 |
| 2.2 | Hybriditekniikka | 52 |
| 2.3 | Sähköisen voimalinjan komponentit | 55 |
| 2.3.1 | Ajoakku ja akunhallintajärjestelmä | 55 |
| 2.3.2 | Muuttaja (invertteri) | 61 |
| 2.3.3 | Sähkökoneet | 62 |
| 2.3.4 | Interlock-piiri ja muut turvajärjestelmät | 62 |
| 2.4 | Täyssähköajoneuvot | 70 |
| 3 | Sähkötyöturvallisuus | 72 |
| 3.1 | Sähkön vaikutukset ihmiseen | 73 |
| 3.1.1 | Kuinka suuri jännite tai virta on vaarallinen? | 73 |
| 3.1.2 | Valokaarionnettomuudet | 76 |
| 3.1.3 | Sähkötapaturman ensiapu | 77 |
| 3.2 | Säköturvallisuusstandardi SFS 6002 | 80 |
| 3.2.1 | Töiden organisointi ja henkilöiden pätevyysvaatimukset | 80 |
| 3.2.2 | Säkötyöturvallisuuskoulutus | 82 |
| 3.2.3 | Ensiapuvalmiusvaatimus | 85 |
| 3.2.4 | Jännitteettömäksi tekeminen ja työskentely jännitteettömänä | 86 |
| 3.2.5 | Jännitetyö | 90 |
| 3.3 | Erityisvaatimukset | 96 |
| 3.4 | Turvallinen työskentely käytännössä | 100 |
| 3.5 | Kolariautot ja onnettomuuspaikka | 102 |
| 3.5.1 | Purkaminen ja kierrätys | 105 |
| 3.6 | Paloturvallisuus | 106 |
| 3.7 | Toteutuneita tapaturmia | 110 |
| 3.8 | Osa työturvallisuutta | 113 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 3.8.1 | Reilu turvallisuuskulttuuri (Just culture) | 115 |
| 3.8.2 | Riskit hallintaan | 117 |
| 4 | Viranomaismääräykset | 119 |
| 4.1 | Autoalan sähkötoiden lyhyt historia | 119 |
| 4.2 | Sähkötoiden sääntely Suomessa | 122 |
| 4.2.1 | Kaikille sallitut sähkötyöt | 125 |
| 4.2.2 | Standardin SFS 6002 suhde lainsäädäntöön . . . | 127 |
| 4.3 | Tiivistelmä pätevyysvaatimuksista | 129 |
| 4.4 | Muunnossähköautot | 129 |
| 4.5 | Sääntely kansainvälisesti | 131 |
| A | Suosittelavaa luettavaa | 135 |
| B | Sähkötyöturvallisuuden tarkistuslista | 137 |