



Rafbók



Rafmagnsfræði

5. kafli Mælar og mælingar

Rafmagnsfræði 5. kafli Mælar og mælingar

Þetta hefti er án endurgjalds á rafbókinni www.rafbok.is

Allir rafiðnaðarmenn og rafiðnaðarnemar geta fengið aðgang án endurgjalds að Rafbókinni.

Höfundur er Einar H. Ágústsson.

Umbrot: Ísleifur Árni Jakobsson og Bára Laxdal Halldórsdóttir.

Yfirferð og endurbætur Bergvin Snær Andrésson 2022.

Heimilt er að afrita textann til fræðslu í skólum sem reknir eru fyrir opinbert fé án leyfis höfundar eða Rafmenntar, fræðsluseturs rafiðnaðarins. Hvers konar sala á textanum í heild eða að hluta til er óheimil nema að fengnu leyfi höfundar og Rafmenntar.

Vinsamlegast sendið leiðréttingar og athugasemdir til

Báru Laxdal Halldórsdóttur á netfangið bara@rafmennt.is



Rafmagnsfræði 5. kafli Mælar og mælingar

Efnisyfirlit

| | |
|----------------------------|---|
| 5. Mælar og mælingar | 4 |
| Mælar | 4 |
| AVO-mælir | 5 |
| Spennumæling | 6 |
| Straummæling | 6 |
| Viðnámsmælingar | 7 |
| Spurningar | 8 |

Rafmagnsfræði 5. kafli Mælar og mælingar

5. Mælar og mælingar

Mælar

Mælar eru tæki sem gera kleift að fylgjast með ýmsum þáttum í rafkerfi eins og spennu, straumi, afli, orku o.s.frv.

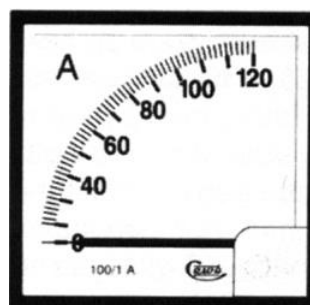
Til þess að mæla viðnám þarf mælirinn að hafa innbyggðan spennugjafa (rafhlöður). Hér eru aðeins teknir fyrir þeir mælar sem segja má að mæli þrjá grunnþætti rafrása, þ.e. spennu straum og viðnám.

Spennumæli (voltmæli) má því líkja við þrýstimæli á vatnslögn. Þrýstinginn þarf að nema á milli tveggja staða í vatnslögninni, ef það er gert við inn- og úttak dælnnar sýnir mælirinn þann þrýstingsmun sem er á milli þessara staða, eða m.ö.o. þann þrýsting sem dælan gefur frá sér.

Á sama hátt eru tengileiðarar spennumælis oft tengdir sitt hvoru megin við spennugjafann og sýnir hann þá þann spennumun sem er á milli mælistaðanna, eða spennuna sem spennugjafinn gefur af sér. Þetta er kallað að hliðtengja spennumæli við spennugjafa.



Mynd 5.1



Mynd 5.2

Spennumælir er oft tengdur þannig að hann sýni spennu yfir eitthvert ákveðið tæki í straumrás, er þá **hliðtengdur** við tækið. Sýnir mælirinn þá spennunotkun tækisins eða eins og þetta er oft orðað, hann sýnir spennufallið yfir tækið.

Spennumælir hefur hátt viðnám í innri straumrás sinni og notar því mjög lítinn vinnustraum, aðeins nokkur milliamper (mA).

Rafmagnsfræði 5. kafli Mælar og mælingar

Straummælir (ampermælir) vinnur á svipaðan hátt og streymismælir í vatnslögn. Hann mælir þann straum rafeinda sem um hann fer og aflesturinn er amper á sek., í samræmi við mælieiningu vatnsstreymis sem er í lítrum á sekúndu.

Straummæli verður að **raðtengja** við álag í straumrás.

Öfugt við spennumæli hefur strauummælir mjög lítið vinám, því hann á að hleypa rafeindunum á sem auðveldastan hátt í gegn.

Ef strauummælar eiga að mæla háan straum eru notaðar tvær aðferðir til þess að takmarka strauminn sem fer um sjálfan mælinn. Við jafnstraumsmælingu er notuð mótstaða sem er hliðtengd við mælinn og hleypir megninu af straumunum fram hjá honum. Við riðstraumsmælingar eru notaðir svokallaðir straumspennar í sama tilgangi. Mælarnir sjálfir eru þá staðlaðir fyrir 1A eða 5A straum. Einnig er hægt að mæla straum með ampertöng sem er þá sett utan um leiðarann.

AVO-mælir

Eins og nafnið bendir til getur mælirinn mælt straum (A), spennu (V) og viðnám (Ω). AVO-mælar eru mjög hentugir handmælar, nánast ómissandi við alla greiningu og athuganir á rafkerfum. Á mynd 5.03 er stafrænn fjölsviðsmælir fyrir báðar straumtegundir (AC/DC).

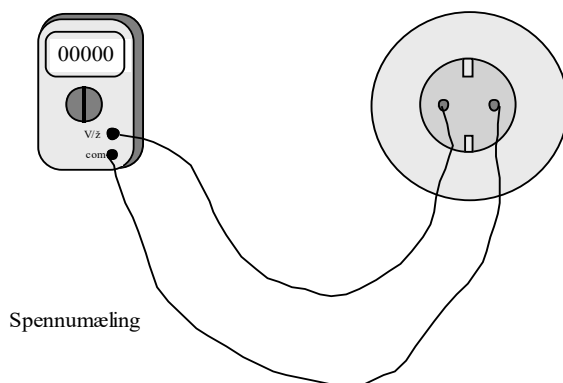


Mynd 5.3

Rafmagnsfræði 5. kafli Mælar og mælingar

Spennumæling

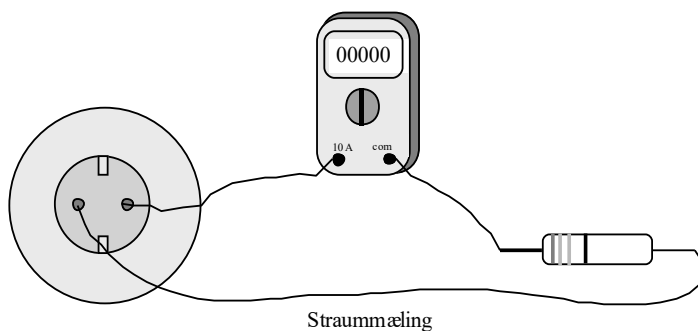
Spennumælingar eru líklega algengustu mælingarnar með AVO-mælum og eru þær mögulegar jafnt á riðspennu sem jafnspennu. Með einum valtakka er skipt á milli spennutegunda og öðrum er valið mælisvið eftir þeirri spennustærð sem við má búast. Á nýlegum stafrænum mælum er sjálfvirk val á mælisviði.



Mynd 5.4

Straummæling

Straummælingar má framkvæma jafnt á riðstraumi sem jafnstraumi, en straumstyrkur er takmarkaður. Ekki er óalgengt að miðað sé við hámarksstraumstyrk 10 A. Straummælingar eru e.t.v. síst hentugar með AVO því rjúfa þarf straumrás og tengja mælinn inn í hana til þess ná mælingu.



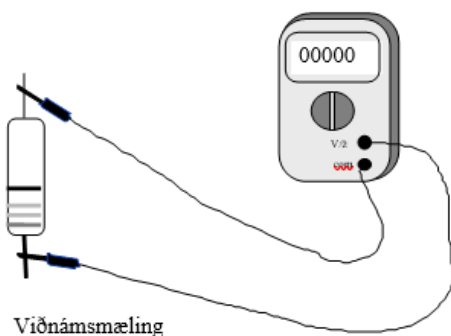
Mynd 5.5

Rafmagnsfræði 5. kafli Mælar og mælingar

Viðnámsmælingar

Við viðnámsmælingar (Ohm mælingu) verður innbyggður jafnspennugjafi (rafhlöður) virkur og mæling því alltaf gerð á íhlutum rafrásar sem eru í spennulausu ástandi. Ekki skiptir máli hvort hluturinn á að hafa lágt eða hátt viðnám t.d. er viðnámsmæling notuð til þess að greina ónýt bræðivör eða ónýtar ljósaperur.

Brunnið bræðivar eða ljósapera hafa óendanlega stórt viðnám. Heilt bræðivar hefur mjög lágt viðnám $<1\Omega$, en heil glópera getur haft nokkur hundruð ohma viðnám. Einnig er hægt að nota viðnámsmælingu til að leiðnimæla og við bilanaleit.



Mynd 5.6

Rafmagnsfræði 5. kafli Mælar og mælingar

Spurningar**5.1**

Hvernig á spennumælir að tengjast í straumrás?

5.2

Hvernig tengist straummælir í rás?

5.3

Hvernig tengist mælir þegar viðnám er mælt?

5.4 sjá töflu á næstu síðu.

Rafmagnsfræði 5. kafli Mælar og mælingar

5.4

Kennari gefur ykkur upp ákveðin gildi, reiknið og mælið og fyllið út í töfluna.

| U | I | R |
|----------|----------|----------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |