

Oskilloskooppimittauksia

Kytkenän tekemisestä oman laitteen vianetsintään

Jaakko Kaski

OAMK/Tietotekniikka

2015

Kytkenän tekeminen

- Kytkeminen tehdään piirroksen ”karttaa” seuraillen.
- Johtimien värejä kannattaa käyttää selkeästi. Esim. Jännitesyöttö ja kytkennän johdotus punaisella, paitsi maadoitusjohto mustalla.
- Mittalaitteiden johdot jollain muilla väreillä ja niilläkin maadoitusjohto mustalla.
- Sijoittele komponentit samaan järjestykseen kuin kytkentäkaaviossa, niin komponenttien hallinta on helpompaa.
- Sarjakomponentit on kytketty peräkkäin ja rinnankytkennässä tulopuolen navat ovat yhdessä ja lähtöpuolen navat myös. Tulopuoli tarkoittaa virransyöttöä jännitelähteen suunnasta ”punaisesta navasta” ulospäin.
- Oskilloskooppi on oikeastaan potentiaalimittari (jännite maahan verrattuna) ja Fluke-yleismittari mittaa jännitettä kytkentäpisteiden välissä. Oskilloskooppi maadoittaa mustan navan kytkentäpisteeseen. Yleismittari ei maadoita, koska sitä ei ole kytketty maahan.
- <https://youtu.be/3E8TSift524>

Perusmittauksia oskilloskoopilla

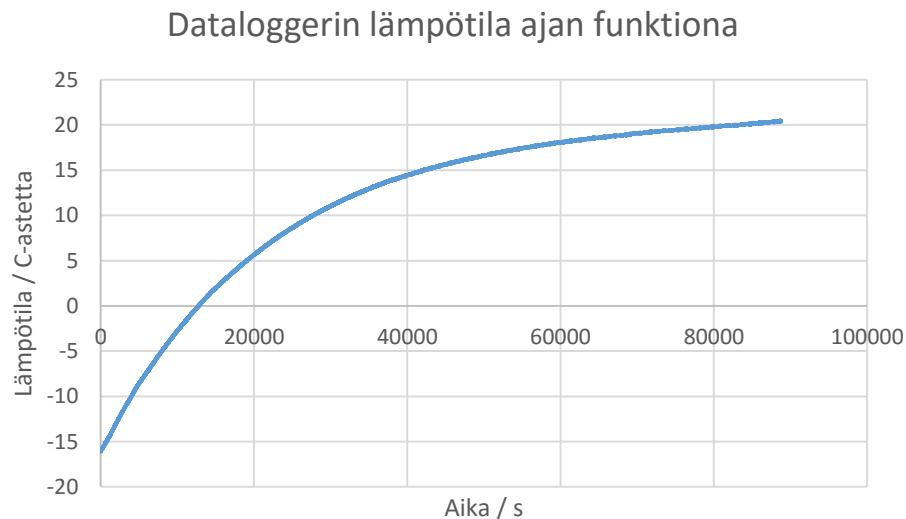
- Signaaligeneraattorin käyttö.
- Syöttöjännite säädetään kytkennän kanssa.
- AC vai DC-coupling.
- Kuvaajan siirto pystysuunnalla position-napilla ja pystyskaalaus Volts/Div –näppäimellä.
- Kursorien käyttö.
- Perusmittauksia oskilloskoopilla: ”huipusta-huippuun” –arvon määrittäminen.
- Jännitemittaus komponentille, joka ei ole suoraan maahan kytkettynä.
- <https://youtu.be/daECUtsp0s>

Triggaus ja Keräily

- Kuvaajan pysäyttäminen Triggauksella.
- Triggaus-asetukset ja niiden valinta.
- Kohinan vähentäminen keskiarvoistuksella (Acquire-valikko).
- <https://youtu.be/8M2L2u-p5-Y>

Aikavakion määrittäminen, teoriaa

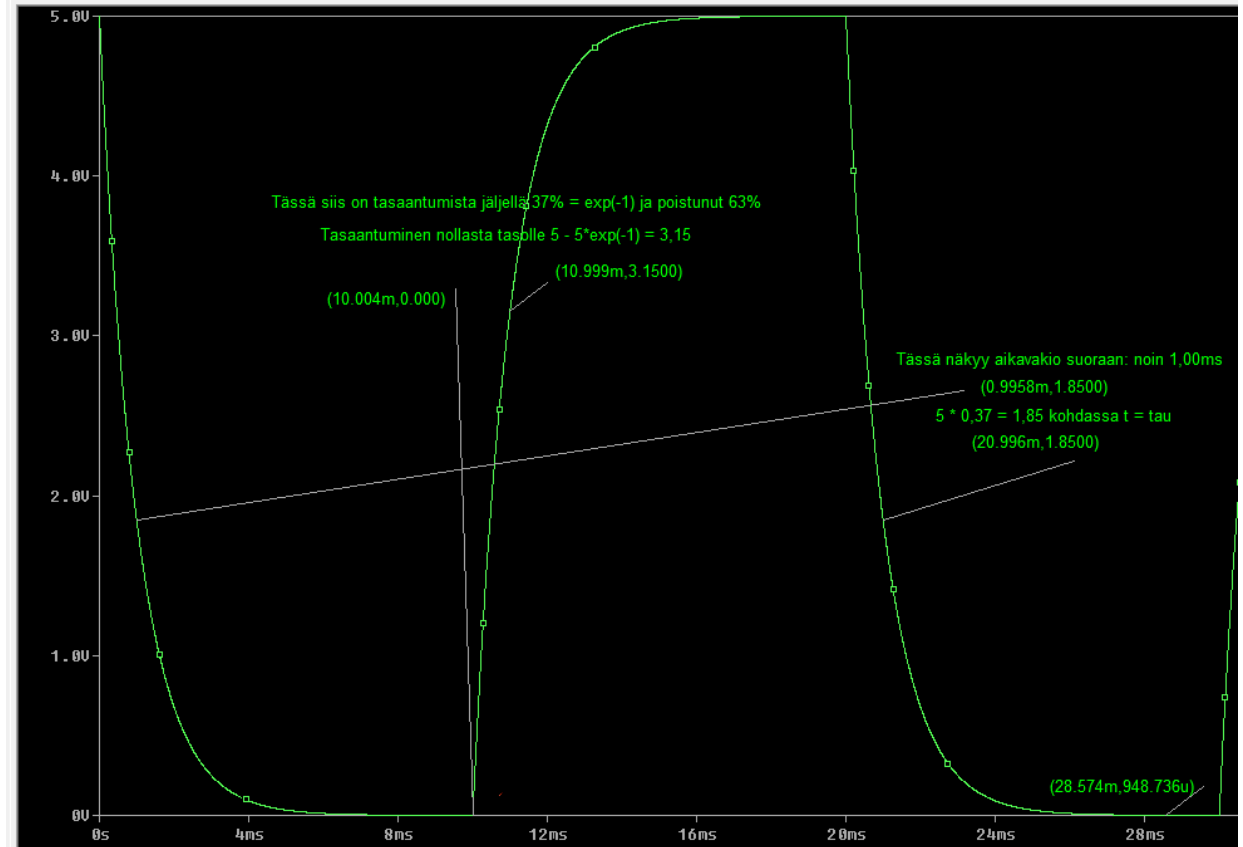
- Hyvin monet tasaantumiset luonnossa tapahtuvat eksponentiaalisesti.
- Esimerkiksi lämpötila tasaantuu termospullossa.



- Kuvaajassa lopputila on noin 21 C-astetta. Alkutila on noin -16 C. Näiden väli on tasaantuva osa, eli $(21 - (-16)) \text{ C} = 37 \text{ C}$.
- Tasaantumista kuvaa yhtälö $T(t) = 21 \text{ C} - 37 \text{ C} * \exp(-t/\tau)$.
- Hetkellä $t = \tau$ yhtälö antaa tuloksen $21 - 37 * \exp(-1) = 7,3 \text{ C}$.
- Tältä korkeudelta voidaan lukea aika-arvo $t = \tau = 22500 \text{ s}$.

Aikavakion määrittäminen RC-kytkennälle

- Teoreettisesti $\tau = R \cdot C$, missä R = konkan tuntema kokonais-sarjavastus ja C on konkan kapasitanssi.
- Kuvassa on simuloitu konkan jännite.
- Tässä jännitettä kuvaa yhtälö:
 $U(t) = 5 \cdot \exp(-t/1\text{ms})$, missä Aikavakio on $\tau = 1\text{ms}$.



Aikavakion määrittäminen oskilloskoopilla

- Syötetään kanttipulssia kytkennälle ja mitataan toteutetun kytkennän tasaantumisaikavakio τ , joka tarkoittaa 63%:sti tasaantunutta tilannetta. Jäljellä on siis tasaantuvaa osuutta $\exp(-1) = 37\%$ sillä hetkellä kun aikaa on kulunut $t = \tau$.
- Mittauksessa säädetään vaaka-asetuksia ja havainnollistetaan AC / DC –coupling valinnan merkitystä.
- Video mittauksesta: https://youtu.be/ux_4QP6pblU

KytKentäilmiön mittaaminen oskilloskoopilla

- Single-moden käyttö Trigger-valikon kautta.
- Videossa esitellään miten oskilloskoopilla voidaan mitata yksi nopea sähköinen muutos, johon käyttäjä ei millään ehdi reagoida.
- Tällä voidaan esimerkiksi selvittää kytkimen käännön jälkeisiä tapahtumia.
- Voidaan käyttää myös nopeiden pulssisarjojen mittaamiseen, vaikka ne eivät toistuisikaan säännöllisinä.
- Linkki videoon: <https://youtu.be/bcyNpd9OEmQ>

Oman laitteen häiriönetsintää

- Jos esimerkiksi oma digitaalinen anturi ei ala toimimaan, ”hardwaren” toimintaa kannattaa tutkia oskilloskoopilla, jotta voidaan lokeroida vian alkuperää.
- Esimerkki-tapauksessa digitaalinen lämpömittari ei ensiksi alkanut reagoimaan, joten liitettiin oskilloskoopin maa laitteen maadoitukseen ja tutkitaan CH1-kanavalla tilannetta. Havaittiin että anturin communication-navassa ei ollut tapahtumia.
- Vika löydettiin ja videossa näytetään miltä tilanne toimivalla anturilla näyttää.
- <https://youtu.be/DTpl-RD5lxs>