

1. **Selvitä** erilaisia elektronisiin aktiivi- ja passiivikomponentteihin liittyviä sisäisiä kohinalähteitä ja –mekanismeja (intrinsic noise sources).

- 2.a) **Käsittele** lyhyesti häiriöjännitteen kapasitiivista ja induktiivista kytketymistä elektroniseen järjestelmään sen kaapeloinnin kautta.
- b) Kuinka johtimen ympärillä oleva johtava, ei-magneettinen suoja kykenee eliminoimaan kapasitiivisen ja induktiivisen kytketymisen?

- 3.a) **Selvitä** ekvivalenttisen piirin avulla elektronisen piirin kohinamalli, joka kuvaa piirissä esiintyvät kohinalähteet
- b) **Selvitä yksikäsitteisesti** käsite ekvivalenttinen ottokohina V_{ni} (equivalent input noise).
- c) **Esitä graafisesti**, kuinka tyypillisesti ekvivalenttinen kokonaisottokohinajännite muodostuu eri komponenteista ja kuinka se riippuu piirin lähderesistanssista, sekä selvitä kuvaajan avulla käsite optimaalinen lähderesistanssi R_{so} (optimal source resistance).
- d) **Selvitä lyhyesti**, millä tavoin lähderesistanssi voidaan optimoida?

4. Transistorin kohinaluvuksi on mitattu 0,8 dB 600 k Ω lähderesistanssilla. Laske piirinannon tehollinen signaali-kohinasuhde huoneen lämpötilassa, kun kyseinen transistori on käytössä piirissä, jonka ottosignaali on 0.7 mV ja lähderesistanssi 600 k Ω . Oletetaan piirin ekvivalenttisen kohinakaistanleveyden olevan 1,35 MHz. (Bolzmannin vakio $k=1,38\times 10^{-23}$ J/K)

- 5.a) **Selvitä lyhyesti**, millaisia häiriöongelmia liittyy kytkimien kontaktin avautumiseen ja sulkeutumiseen.
- b) **Selvitä lyhyesti** erilaisia periaatteita, joiden avulla näitä häiriöitä ja niiden vaikutuksia voidaan estää.