1. Na multimetar s odzivom na srednju vrijednost i pokazivanjem ef. vrijednosti sinusnog signala (u slučaju AC veze na ulazu) spojen je signal oblika u=5sin(2πft)+3 V. Multimetar uz AC vezu na ulazu ima točnost ±(2%+5 znamenki), a uz DC vezu na ulazu točnost ±(1%+5 znamenki). U oba slučaja razlučivost je 1 mV.

a) Zanemarujući sve pogreške odredite pokazivanje (zapišite sve znamenke) multimetra u AC i DC slučajevima veze.

b) Odredite točnost pokazivanja u slučaju DC veze.

c) Odredite točnost pokazivanja u slučaju AC veze.

d) Odredite efektivnu vrijednost signala.

2. Sinusni naponski izvor amplitude 2 V, unutarnjeg otpora 5 kΩ i frekv. 1 MHz spojen je kompenziranom sondom x10 na osciloskop. Kapacitet kabela sonde je 100 pF, a ulazna impedancija osciloskopa 1 MΩ||25 pF.

a) Nacrtajte shemu spoja.

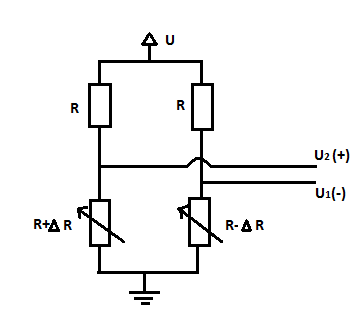
b) Označite vrijednosti svih elemenata sheme.

c) Kolike su amplituda i faza napona na ulazu osciloskopa u odnosu na napon izvora ako se zanemari utjecaj unutarnjeg otpora izvora?

d) Izračunajte stvarnu amplitudu i fazu napona na ulazu osciloskopa u odnosu na napon izvora.

3. Mjerilo sile izvedeno je tenzometarskim mostom kao na slici. Tenzometri imaju nazivni otpor 200 Ω i koef. pretvorbe 2. Ostali otpornici imaju vrijednost 200 Ω. Napon napajanja mosta je 5 V. Diferencijalno pojačalo je izvedeno jednim operacijskim pojačalom faktora potiskivanja 100 dB. Kada pojačalo nije spojeno na most, ulazni diferencijalni otpor je 4 kΩ, a dif. pojačanje 100.

a) Nacrtajte shemu pojačala i označite vrijednosti svih otpora.

Ako tenzometarski otpornici promjene svoju duljinu kao na slici za 0.1%, a pojačalo je spojeno na dijagonalu mosta (stezaljka (+) na U2) odredite:

b) diferencijalno pojačanje

c) zajedničko pojačanje

d) ukupni faktor potiskivanja

4. Invertirjajuće pojačalo ima ukupni otpor 10 kΩ, pojačanje -50, minimalni izlazni napon pomaka i gornju graničnu frekvenciju 25 kHz koja je određena kondenzatorom u povratnoj vezi operacijskog pojačala. Šum operacijskog pojačala je određen naponskim i strujnim izvorima spektralnih gustoća

20 nV/√Hz i 10 pA/√Hz. Na ulaz pojačala je spojen sinusni napon amplitude 20 mV. Izlaz pojačala je spojen na AD pretvornik raspona ulaznog napona ±5V i razlučivosti 16 bita. Temperatura okoline je 300 K, a Boltzmanova konstanta je J/K. Zanemarite šum otpornika i pretpostavite beskonačan ulazni otpor op. pojačala.

a) Nacrtajte shemu i označite vrijednosti svih elemenata.

b) Odredite efektivnu vrijednost šuma na izlazu pojačala.

c) Odredite omjer snaga signala i šuma na izlazu pojačala.

d) Na koliko najmanje značajnih bitova utječe šum pojačala?

5. AD pretvornik s dva pilasta napona ima oscilator frekvencije 1 MHz i brojilo do impulsa.

a) Nacrtajte blok shemu i vremenski dijagram jednog ciklusa pretvorbe.

b) Odredite iznos referentnog napona pretvornika ako je za ulazni napon od 1 V stanje brojila na kraju pretvorbe 2500.

c) Izračunajte frekvenciju uzorkovanja za ulazni napon od 1 V.

d) Izračunajte stanje brojila na kraju pretvorbe ako je na mjereni napon od 1 V superponirana smetnja (sinkrono s početkom pretvorbe) pravokutnog oblika, amplitude 200 mV i frekvencije 80 Hz.

\*Ispit prepisan s papira (nije original)\*

Unatoč tome, poprilično sam siguran da je sve točno prepisano.