

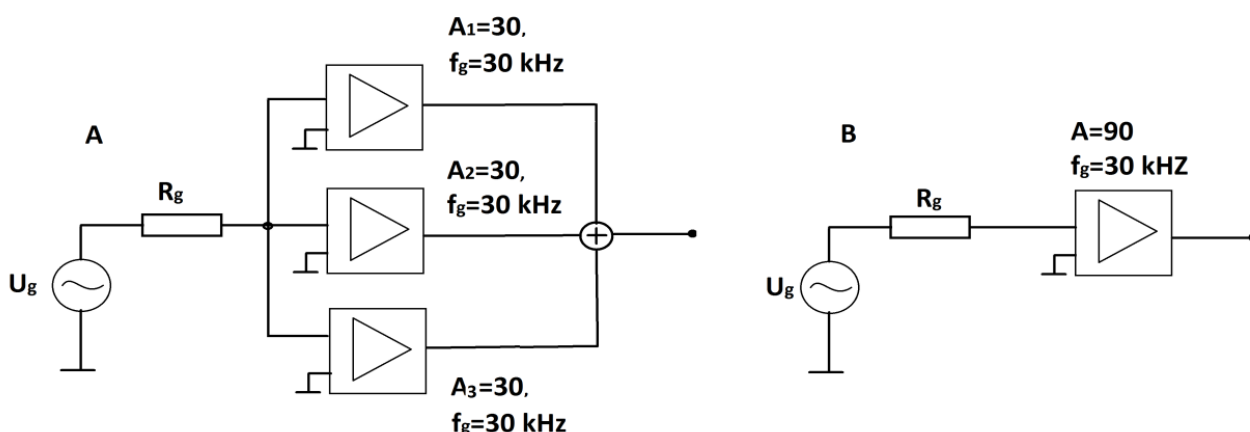
El- Ljetni ispitni rok 2012/2013

R1. Izvor sinusnog signala amplitude 2V, frekvencije 200kHz i zanemarivog otpora u vođenju se preklapa preklopkom kojoj je otpor u vođenju $150\ \Omega$ i kapaciteta $C_D = 10\ \text{pF}$ na analogno-digitalni pretvornik ulazne impedancije $C_L = 15\ \text{pF}$. Sklop za uzimanje i zadržavanje uzoraka AD pretvornika ima ukupno vrijeme smirivanja (uključivo i apreturano vrijeme) 500 ns i vrijeme aktivizacije $1\ \mu\text{s}$.

- Odredite fazni pomak signala
- Odredite vrijeme nakon kojega se signal može uzrokovati 16 – bitnim AD pretvornikom ulaznog opsega $\pm 5\ \text{V}$
- Odredite maksimalno trajanje pretvorbe AD pretvornika pri kojem nema aliasinga u slučaju da se radi o jednokanalnom sustavu za prikupljanje podataka
- Odredite maksimalnu frekvenciju uzrokovanja jednog kanala pod pretpostavkom da se radi o dvokanalnom sustavu za prikupljanje podataka bez preklapanja i trajanju pretvorbe AD pretvornika kao pod c).

R2. Naponski izvor sinusnog signala amplitude 10 mV i unutarnjeg otpora $1\ \text{k}\Omega$ se može spojiti na pojačalo A ili pojačalo B prema slici. Pojačalo A i B imaju jednako ukupno pojačanje 90. Pojačalo A se sastoji od tri pojačala pojačanja 30. Pojačalo B i sva pojačala u pojačalu A imaju jednaku graničnu frekvenciju 30 kHz, beskonačan ulazni otpor i ulazni šum opisan naponskim izvorom spektralne gustoće $20\ \text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$. Temperatura okoline je 300 K, a Boltzmanova konstanta je $1,37 \cdot 10^{-23}\ \text{J/K}$.

- Odredite omjer snage signala i šuma (SNR) na izlazu iz pojačala A.
- Odredite omjer snage signala i šuma (SNR) na izlazu iz pojačala B.
- Odredite faktore šuma za oba pojačala
- Koje pojačalo manje pogoršava SNR izvora signala?



R3. Kao izvor referentnog napona analogno-digitalnog pretvornika ulaznog opsega ± 10 V koristi se izvor nazivne vrijednosti 5 V. Inicijalna točnost izvora napona je 0,005 % koeficijent naponske regulacije je $300 \mu\text{V/V}$, a strujne regulacije je $50 \mu\text{V/mA}$. Najveća promjena napona napajanja izvora je 500 mV, a opterećenja 4 mA. Izračunajte najveću razlučivost analogno-digitalnog pretvornika za koju je ovaj izvor prikladan. Uputa: Izračunajte konzervativnu ocjenu i zanemarite ostale izvore pogreške.

R4. Frekvencija referentnog sinusnog izvora fazno osjetljivog (lock-in) pojačala je 10 kHz. Na ulazu pojačala je spojen signal sa spektralnim komponentama na 10 kHz, 10,5 kHz i 11 kHz. Sve tri komponente imaju amplitudu 1 V i u fazi su sa referentnim izvorom. Na ulazu ovje grane pojačala je niskopropusni filter prvog reda gornje granične frekvencije 10 Hz.

- Odredite koja frekvencijska komponenta izlaznog signala ima najveću valovitost
- Izračunajte valovitost komponente signala iz a).
- Izračunajte faktor harmoničkog izobličenja signala na izlazu pojačala
- Pod prepostavkom da ulazni signal ima komponentu frekvencije 10 kHz i da je na ulazni signal superponiran bijeli šum spektralne gustoće snage $10 \mu\text{V}/\sqrt{\text{Hz}}$ izračunajte omjer snage signala i šuma na izlazu pojačala.

T1. Sklop za uzimanje i zadržavanje uzoraka (S&H):

- Nacrtajte blok shemu i objasnite namjenu ?
- Definirajte aperturno vrijeme, aperturnu nesigurnost, vrijeme smirivanja i vrijeme akvizicije

T2. Sigma-delta analogno-digitalni pretvornik

- Nacrtajte osnovnu blok shemu, opišite princip rada i prednosti
- Objasnite princip povećanja razlučivosti pretipkavanjem

T3. Konfiguracije višekanalnih sustava za prikupljanje podataka:

- Nacrtajte osnovne blok sheme mogućih konfiguracija i ukratko opišite način rada.
- Kako se mijenja ulazni opseg jednog kanala i kako se računa vrijeme smirivanja?