

1 Trening z osciloskopom

1.1 Ozadje

- Pridobiti želimo nekaj ročnih spretnosti z merilnimi inštrumenti in pripomočki

1.2 Naloga

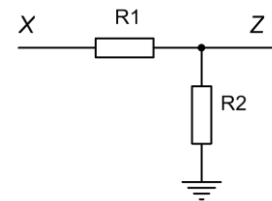
1.2.1 Delilnik napetosti (testna plošča, voltmeter, osciloskop, funkcijski generator)

- Nekaj za ogrevanje in spoznavanje z inštrumenti v laboratoriju. V elektroniki pogosto potrebujemo signal, ki je manjši od tistega, ki je na razpolago. Potrebujemo le dva upornika, z njima lahko prilagodimo velikost signala na željeno, shema vezja je na sliki 1.1. Izhodni signal zapišemo:

$$Z = X \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Skozi delilnik napetosti teče tok $I = X / (R_2 + R_1)$. Za začetek izberi dva upornika R_1 in R_2 tako, da bo izhodni signal Z po velikosti približno 1/10 vhodnega signala X , tok

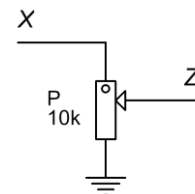
skozi delilnik napetosti pa naj znaša okrog 100 μ A; za vhodni signal X naj služi kar pozitivna napajalna napetost +12 V. Sestavi vezje na poskusni plošči ter preveri njegovo delovanje.



SLIKA 1.1: DELILNIK NAPETOSTI

- Prikluči na vhod delilnika napetosti signal s funkcijskega generatorja; začni s frekvenco 1 kHz in amplitudo 1 V. Ali dobiš na izhodu delilnika napetosti pomanjšano verzijo istega signala? Spreminjaj frekvenco signala; kako to vpliva na izhodni signal?

- Včasih želimo velikost izhodnega signala prilagoditi potrebam, ki v naprej niso znane. Takrat za delilnik napetosti uporabimo potenciometer ali trimmer, slika 1.2. Za oba je značilno, da s kotom zasuka drsnika narašča vrednost enega od upornikov v delilniku napetosti in se hkrati zmanjšuje vrednost drugega. Zapišemo lahko: $R_1 = \alpha R$ in $R_2 = (1 - \alpha)R$, pri tem α predstavlja kot zasuka potenciometra in se spreminja v območju od 0 do 1, R pa je upornost potenciometra. Izhodna napetost zato znaša $Z = \alpha X$.

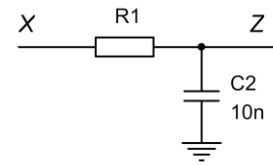


SLIKA 1.2: DELILNIK NAPETOSTI S POTENCIOMETROM

- Poskusi delovanje potenciometra. Na vhod spet priključi napetost z napajalnika in potrdi, da se izhodna napetost na drsniku potenciometra spreminja z vrtenjem osi potenciometra od vrednosti nič do polne napetosti napajalnika.
- Pri zgornjih poskusih je bil izhodni signal delilnika napetosti ali potenciometra povezan samo na merilni inštrument. Vhodna upornost merilnega inštrumenta je veliko večja od vrednosti upornikov, ki so uporabljeni v delilniku napetosti. Zaradi tega je tok, ki teče skozi inštrument bistveno manjši od toka, ki teče skozi delilnik napetosti in priključeni inštrument ne vpliva na delovanje delilnika napetosti. Obremeni delilnik napetosti z upornikom, katerega vrednost je enaka R_2 . Zaradi bremena se izhodna napetost spremeni. Ali znaš izračunati odvisnost izhodne napetosti delilnika v odvisnosti od vrednosti uporabljenih elementov?

1.2.2 RC člen: delilnik napetosti, pri katerem je delilno razmerje Z/X odvisno od frekvence (funkcijski generator, osciloskop)

- Sestavi delilnik napetosti tako, da namesto upornika R_2 uporabiš kondenzator $C_2 = 10 \text{ nF}$, slika 1.3. Tokrat se »upornost« kondenzatorja C_2 spreminja s frekvenco kot $x_C = 1/(2\pi f C_2)$, zato se s frekvenco spreminja tudi delilno razmerje.

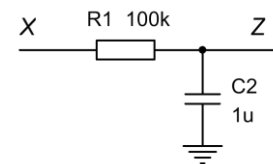


SLIKA 1.3: DELILNIK NAPETOSTI S KONDENZATORJEM

- Na vhod delilnika priključi harmonski signal iz funkcijskega generatorja z amplitudo 1 V in spreminjaj njegovo frekvenco. Skiciraj odvisnost amplitude izhodnega signala Z od frekvence; graf nariši v logaritemskem merilu. Ali se izhodnemu signalu spreminja samo amplituda? Nariši še odvisnost faze izhodnega signala od frekvence.

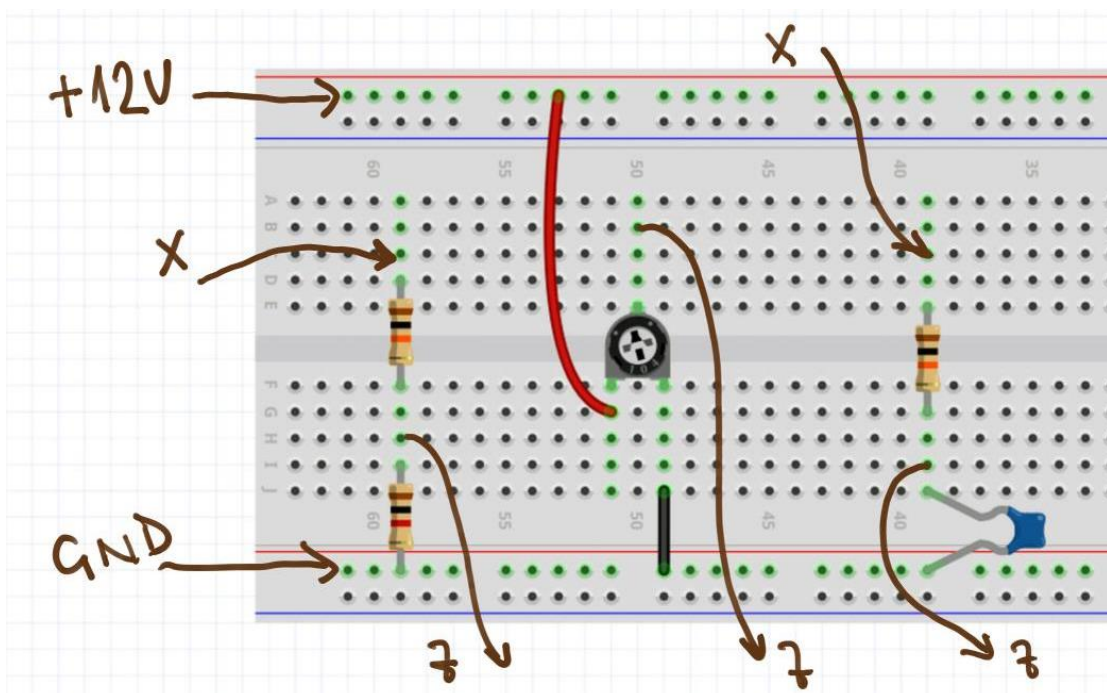
1.2.3 Polnjenje in praznjenje kondenzatorja (osciloskop - proženje, sonde 10:1)

- Poskusimo z osciloskopom opazovati polnjenje in praznjenje kondenzatorja v RC členu. Vezje je na sliki 1.3, vrednosti elementov so $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$, $C_2 = 1 \mu\text{F}$. Na vhod priključi pravokotni signal iz funkcijskega generatorja; njegove vrednosti naj skačejo med 0 V in 5 V, frekvenca signala pa naj znaša 1 Hz. Na zaslonu osciloskopa opazuj vhodni in izhodni signal; kako hitro po preskoku vhodnega signala se izhodna napetost približa vhodni na 63%? Kaže, da izhodna napetost nikoli ne doseže vhodne napetosti; kaj bi bilo treba storiti, da bi jo? Kaj se zgodi, ko povečaš frekvenco vhodnega signala na 10 Hz, 100 Hz, 1000 Hz?



SLIKA 1.3: DELILNIK NAPETOSTI S KONDENZATORJEM

- Zamenjaj mesti kondenzatorja in upornika tako, da dobiš vezje s slike 1.5; vrednosti elementov so spremenjene. Spet priključi na vhod vezja enak pravokoten signal in opazuj izhodni signal. Kako hitro po motnji se izhodni signal vrne na 36% vrednosti, ki jo ima ob motnji? Kaj se zgodi, ko povečaš frekvenco vhodnega signala na 10 Hz, 100 Hz, 1000 Hz?



SLIKA 1.4: PREDLOG SESTAVLJANJA NA PROTOTIPNI PLOŠČI