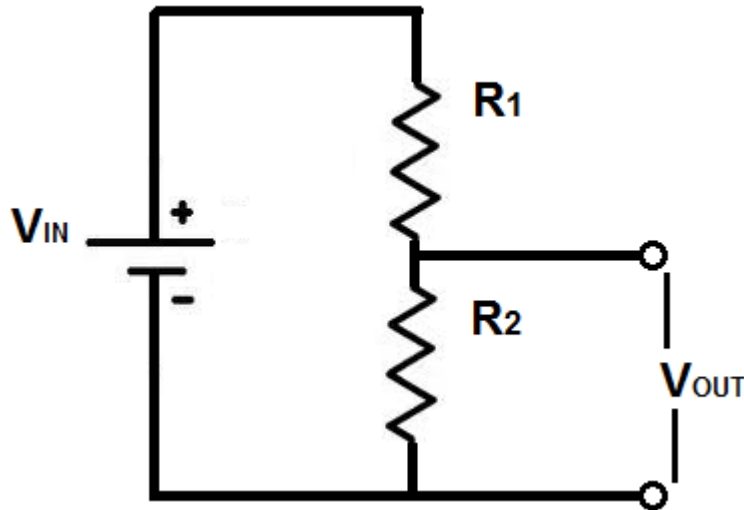


Контролни из Мерења у Електроници

16.10.2017

Прва група:

1. Шта је систематска, груба и релативна грешка ?
(види књигу 7,8,9 страна)
2. Ако напон има вредност од 20dB на улазу разделника напона
Колики је однос отпорника, ако на излазу имамо напон од 1V?
 $U(\text{dB})=20\text{Log}(U(\text{V})/0.775\text{V})$ одакле израчунавамо $20\text{dB}=7.75\text{V}$



$$U_{in}/U_{out}=7.75\text{V}/1\text{V}=7.75$$

$$(U_{in}/(R_1+R_2))*R_2=U_{out}$$

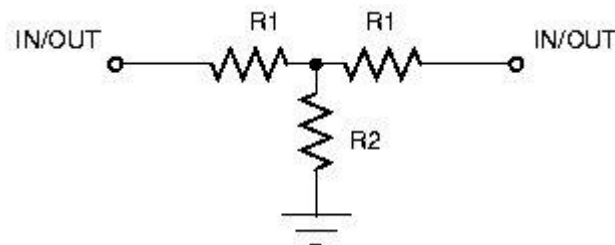
$$U_{in}/U_{out}=(R_1+R_2)/R_2=1+(R_1/R_2)$$

$$R_1/R_2=(U_{in}/U_{out})-1$$

$$R_1/R_2=7.75-1=6.65$$

$$R_1/R_2=6.65$$

3. Ако је потребно слабљење сигнала од 30dB и улазна и излазна импеданса од 50Ω израчунај отпорнике за приказани ослабљивач?
(решење: $R_1=46.935\Omega$ и $R_2=3.165\Omega$)



Сматрамо као да је на крају између R_1 и масе везано 50Ω дакле добијамо за струју кроз R_1 да је $U_{in}/(R_1+(R_2 \parallel (R_1+50\Omega)))$ те се напон на R_2 тј над редном везом $(R_1+50\Omega)$ добија као

$$U_{in} - (U_{in}/(R_1+(R_2 \parallel (R_1+50\Omega))) \cdot R_1) = I$$

Такође мора да важи да је

$$50\Omega = R_1 + (R_2 \parallel (R_1 + 50\Omega))$$

Дакле напон над отпорником од 50Ω је

$I \cdot 50\Omega = U_{out}$ обзиром да је слабљење 30dB за однос можемо писати

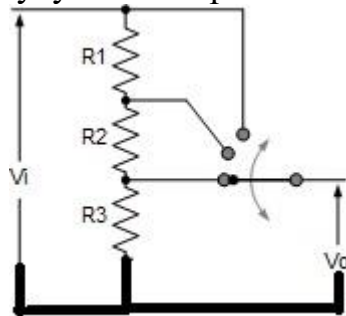
$$30\text{dB} = 20 \log(U_{in}/U_{out}) \text{ те је } U_{in}/U_{out} = 31.622$$

Сређивањем разломка добија се

$$U_{in}/U_{out} = 31.622 = (R_1 + 50\Omega) / (50\Omega - R_1)$$

Коначно израчунавамо $R_1 = 46.935\Omega$ и $R_2 = 3.165\Omega$

4. Израчунати отпорнике у чланкастом ослабљивачу напона који има 3 положаја са мерним опсезима 200mV , 2V , 200V . Сматрати да је укупна отпорност ослабљивача $10\text{M}\Omega$



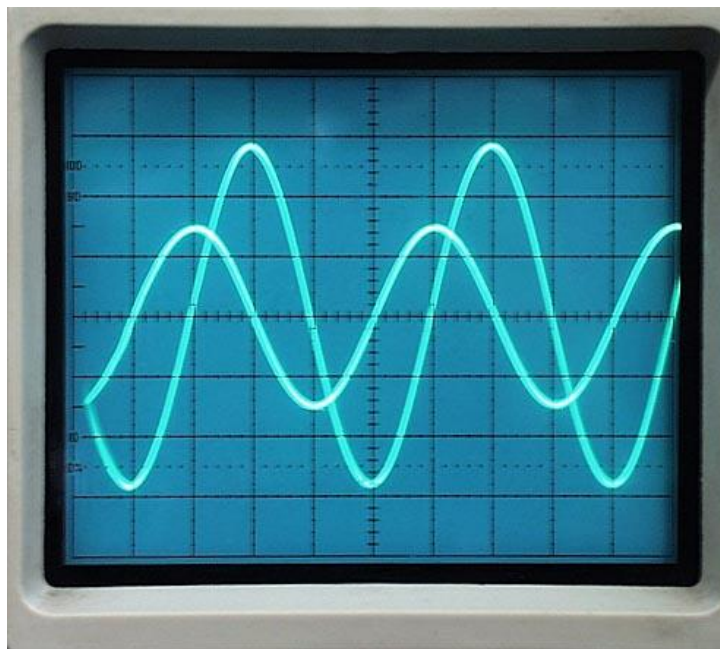
$R_1 + R_2 + R_3 = 10\text{M}\Omega$ опсези 200mV , 2V , 200V одгоре надоле редом

$$(200\text{V}/10\text{M}\Omega) \times R_3 = 200\text{mV} \Rightarrow R_3 = 10\text{K}\Omega$$

$$(2\text{V}/10\text{M}\Omega) \times (R_3 + R_2) = 200\text{mV} \Rightarrow R_2 = 990\text{K}\Omega$$

$$R_1 = 10\text{M}\Omega - R_2 - R_3 = 10\text{M}\Omega - 990\text{K}\Omega - 10\text{K}\Omega = 9\text{M}\Omega$$

5. Преклопник за време показује $1\text{msec}/5\text{под}$ а преклопник за у осу 1V . Колики износи угао ф кашњења између два сигнала (струје и напона) у степенима? (за који реактивни елемент је то карактеристична слика? Очитај параметре сигнала са слике)



$T=4 \times 1 \text{ msec} = 4 \text{ msec} \Rightarrow f=1/T=250 \text{ Hz}$ за оба сигнала је иста!

$\varphi=1 \text{ msec} \text{ ---- } X^\circ$

$4 \text{ msec} \text{ ---- } 360^\circ$

$X=(1 \text{ msec} \times 360^\circ)/4 \text{ msec}$

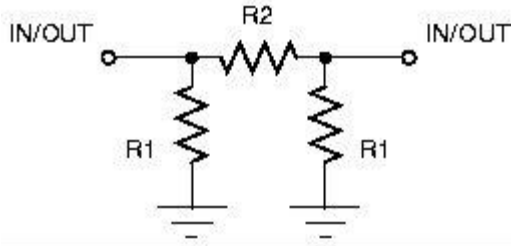
$X=90^\circ$ ово је карактеристично за калемове код којих струја касни за напонем за 90° !

Амплитуда веће синусоиде је $2.8 \text{ V} = 1.97 \text{ V}_{\text{eff}} = 8.14 \text{ dB}$

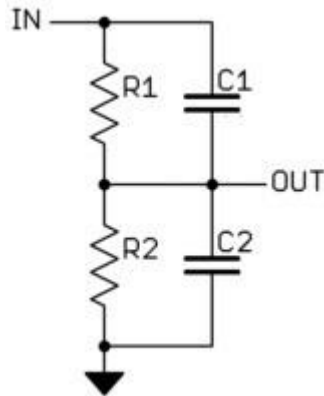
Амплитуда мање синусоиде је $1.4 \text{ V} = 0.989 \text{ V}_{\text{eff}} = 2.126 \text{ dB}$

Друга група:

1. Шта је случајна, апсолутна грешка и мерна несигурност?
(види књигу 7,8,9 страна)
2. Нека је ниво снага 10 dB . Колики је однос снага, напиши формулу и израчунај?
 $n_p = 10 \log(P/P_0) \Rightarrow 10 \text{ dB} = 10 \log(P/P_0) \Rightarrow P/P_0 = 10$
3. Ако је потребно слабљење сигнала од 30 dB и улазна и излазна импеданса од 50Ω израчунај отпорнике за приказани ослабљивач?
(решење: $R_1 = 53.266 \Omega$ и $R_2 = 789.779 \Omega$)
Слично се решава као и Т члан!



4. Нацртај шему и израчунај елементе фреквентно компензованог разделника напона ако је слабљење -20dB , улазна (при једносмерној струји) отпорност $1\text{M}\Omega$ а излазни кондензатор има реактансу од 1591.549Ω при 1KHz ?



$$-20\text{dB} = 20\log(U_{\text{out}}/U_{\text{in}})$$

$$(U_{\text{out}}/U_{\text{in}}) = 0.1$$

$$U_{\text{in}}/U_{\text{out}} = 10$$

$$(U_{\text{in}}/(R_1+R_2)) \cdot R_2 = U_{\text{out}}$$

$$U_{\text{in}}/U_{\text{out}} = (R_1+R_2)/R_2 = 1 + (R_1/R_2)$$

$$R_1/R_2 = (U_{\text{in}}/U_{\text{out}}) - 1$$

$$R_1/R_2 = 10 - 1 = 9$$

$$R_1/R_2 = 9$$

$$(R_1+R_2) = 10\text{M}\Omega \Rightarrow U_{\text{in}}/U_{\text{out}} = (R_1+R_2)/R_2$$

$$10 = 10\text{M}\Omega/R_2$$

$$R_2 = 1\text{M}\Omega$$

$$R_1 = 9\text{M}\Omega$$

$$X_{C1} = 1591.549\Omega = 1/(\omega \cdot C_1) = 1 \Rightarrow (\omega \cdot C_1) = (2\pi f C_1) = 0.000628301$$

$$2\pi f C_1 = 2 \cdot 3.14 \cdot 1000\text{Hz} \cdot C_1 = 0.000628301$$

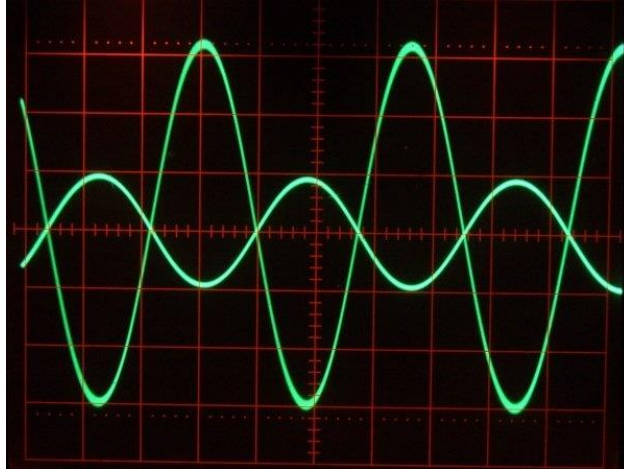
$$C_1 = 100\text{nF}$$

$$R_1 \cdot C_1 = R_2 \cdot C_2 \Rightarrow C_2 = (R_1 \cdot C_1) / R_2$$

$$C_2 = (9\text{M}\Omega \cdot 100\text{nF}) / 1\text{M}\Omega = 0.9\mu\text{F}$$

$$C_2 = 0.9\mu\text{F}; C_1 = 100\text{nF}; R_1 = 9\text{M}\Omega; R_2 = 1\text{M}\Omega$$

5. Двоканалним осцилоскопом добијени су следећи сигнали за струју и напон на екрану осцилоскопа:



Ако је преклопник временске базе 0.25ms /подеоку-квадратићу а вредност преклопника по у оси на 1V /подеоку-квадратићу испиши параметре оба сигнала и њихов међуфазни став?

$T=4 \times 5 \times 0.25\text{msec}=5\text{msec} \Rightarrow f=1/T=200\text{Hz}$ за оба сигнала је иста!

$\varphi=2.5\text{msec} \text{---} X^\circ$

$5\text{msec} \text{---} 360^\circ$

$X=(2.5\text{msec} \times 360^\circ)/5\text{msec}$

$X=180^\circ$ ово је карактеристично за фазни став струја између калемова и кондензатора код којих су у опозицији тј код калема струја казни за напоном за $\pi/2=90^\circ$ а код кондензатора струја предњачи испред напона за $\pi/2=90^\circ$, што значи да су струје кроз калем и кондензатор међусобно померене за $\pi=180^\circ$ тј у опозицији су!

Амплитуда веће синусоиде је $3.2\text{V}=2.26\text{V}_{\text{eff}}=9.3\text{dB}$

Амплитуда мање синусоиде је $1\text{V}=0.707\text{V}_{\text{eff}}=-0.79\text{dB}$

Слободан Вуковљак
Предметни професор