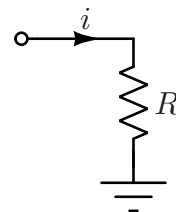


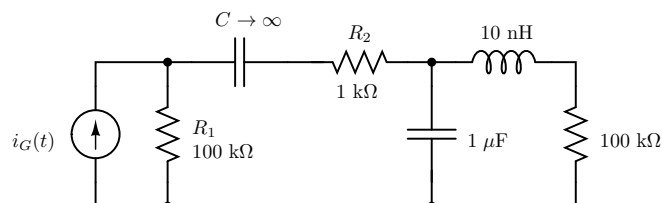
6 Фуријеов ред континуалног сигнала (део II)

Задаци

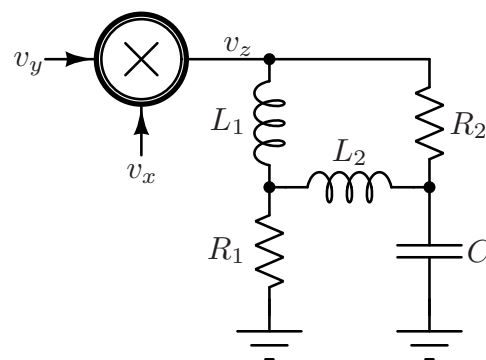
1.¹ У мрежи са слике позната је отпорност отпорника $R = 3 \text{ k}\Omega$ и струја $i = \frac{0,75 I_0}{1,25 - \cos(\omega t)}$, где су $I_0 = 1 \text{ mA}$ и $\omega = 10^3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. Израчунати средњу снагу губитака на отпорнику R .



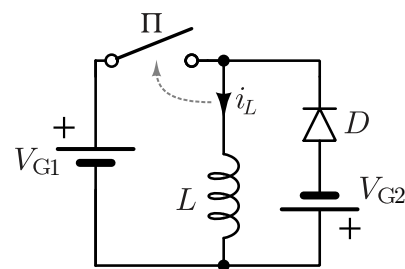
2.² У колу са слике позната је струја струјног генератора у дата облику $i_G(t) = I_m(1 + \cos(\omega t) \sin^2(\omega t))$, где су $I_m = 1 \text{ mA}$ и $\omega = 200\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. Одредити развој струје i_G у Фуријеов ред на основном периоду. Израчунати средње снаге отпорника (б) R_1 и (в) R_2 . У колу је успостављен сложенепериодичан режим.



3.³ У колу са слике познато је $L_1 = L_2 \rightarrow \infty$, $R_1 = 2R_2 = 100 \Omega$ и $C \rightarrow \infty$. Употребљен је идеални множач (тзв. мешач), нелинеаран систем без меморије са два улаза и једим излазом, чија је карактеристика преноса одређена изразом $v_z = \frac{v_x \cdot v_y}{V_0}$, где је $V_0 = 1 \text{ V}$. Познати су спектри улазних напона $V_x[k] = V_0(u[k+2] - u[k-3])$ и $V_y = V_0(\delta[k+2] + \delta[k-2])$ чији су основни периоди једнаки. Израчунати средње снаге отпорника R_1 и R_2 .



4. У колу са слике познато је $L = 100 \mu\text{H}$ и $V_{G1} = V_{G2} = 10 \text{ V}$. Диода и прекидач су идеални. Прекидач се управља на основу тренутне вредности струје калема. Када струја калема достигне нулту вредност прекидач се затвара, а када струја калема достигне вредност $I_0 = 1 \text{ A}$ прекидач се отвара. У колу је успостављен периодичан режим. Одредити (а) струју калема $i_L = i_L(t)$ и (б) скицирати њен дијаграм. Одредити (в) амплитудски спектар $|I_L[k]|$.



Део таблица за испит: Формални развоји.

За $|a| < 1$ важе развоји на основном периоду $T_F = T_0 = \frac{2\pi}{\omega}$

$$\frac{a \sin(\omega t)}{1 - 2a \cos(\omega t) + a^2} = \sum_{k=0}^{\infty} a^k \sin(k\omega t), \quad \frac{1 - a^2}{1 - 2a \cos(\omega t) + a^2} = 1 + 2 \sum_{k=1}^{\infty} a^k \cos(k\omega t),$$

$$\frac{1 - a \cos \omega t}{1 - 2a \cos(\omega t) + a^2} = \sum_{k=0}^{\infty} a^k \cos(k\omega t),$$

¹Видети и задатке 3.3 и 3.18 из референтне збирке задатака

²Видети и задатак 3.21. из референтне збирке задатака.

³Видети и задатак 3.22. из референтне збирке задатака.

Решења.

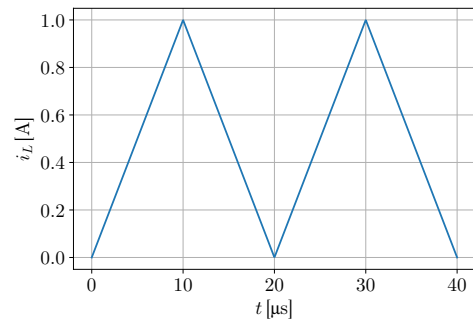
1. $P_R = 5 \text{ mW}$

2. (a) $I_G[k] = I_m \left(\delta[k] - \frac{1}{8} (\delta[k-3] - \delta[k-1] - \delta[k+1] + \delta[k+3]) \right)$, (б) $P_{R1} \approx 100 \text{ mW}$, (в) $P_{R2} \approx \frac{1}{16} \text{ mW}$.

3. $P_{R1} = 40 \text{ mW}$, $P_{R2} = 160 \text{ mW}$.

4. (a) Тражена струја је периодична са основним периодом $T_0 = 20 \mu\text{s}$ на ком је дефинисана као $i_L = 1 \text{ A tri} \left(\frac{2t}{T_0} \right)$

(б)



(в) $|I_L[k]| = \frac{1}{2} \text{ A sinc}^2 \left(\frac{k}{2} \right)$, где је $\text{sinc}(t) = \frac{\sin(\pi t)}{\pi t}$