

Príklad 1	Príklad 2	Príklad 3	Príklad 4	Spolu

Skúška z predmetu **ELEKTROTECHNIKA 2**, riadny termín, zameranie TEL.
Termín skúšky: **11. 1. 2008**, príklady (50 bodov)

Meno a priezvisko:.....

Osobné číslo:.....

Počet odovzdaných listov*:.....

Vypracované úlohy odovzdávajte len na papieroch formátu A4. Každý list označte svojím menom a poradovým číslom. Počet listov uveďte v hlavičke na tomto zadaní, ktoré odovzdávate spolu s vypracovaním. Všetky, aj pomocné výpočty, robte na papieroch, ktoré odovzdáte!

*Do počtu listov **nepočítajte** tento list (list so zadaním). Jedným listom sa myslí jeden Váš papier formátu A4.

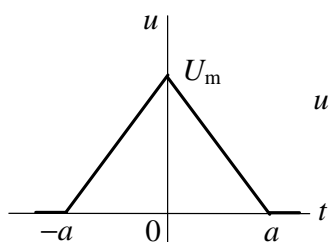
Príklad 1 (14 bodov)

Napät'ový impulz $u(t)$ podľa obr.1, daný vzťahom $u(t) = U_m \left[\frac{t+a}{a} 1(t+a) - 2 \frac{t}{a} 1(t) + \frac{t-a}{a} 1(t-a) \right]$ čo je

ekvivalentné klasickému zápisu uvedenému na obrázku, je privedený na kapacitor na obr.2. Vypočítajte:

a) a nakreslite časový priebeh prúdu $i(t)$ prechádzajúceho kapacitorom C . (8 b)

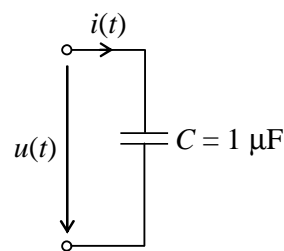
b) spektrálnu hustotu (Fourierovu transformáciu) $\mathcal{I}(\omega)$ zodpovedajúcu časovému priebehu prúdu $i(t)$. (6 b)



$$u(t) = \begin{cases} U_m(1 + t/a), & t \in (-a, 0) \\ U_m(1 - t/a), & t \in (0, a) \\ 0 & \text{pre } t < -a, t > a \end{cases}$$

$$U_m = 100 \text{ V}, a = 1 \text{ ms}$$

Obr.1

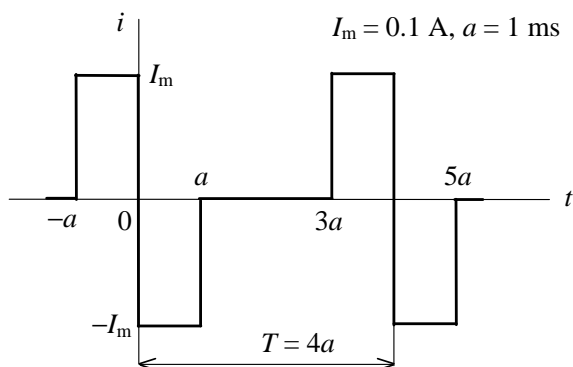


Obr.2

Poznámka:

Pravdepodobne najjednoduchším postupom je nájsť druhú deriváciu časového priebehu prúdu $i(t)$ a pri transformácii do spektrálnej oblasti využiť niektorú z vlastností Fourierovej transformácie, ale samozrejme možno postupovať aj inak.

Príklad 2 (12 bodov)



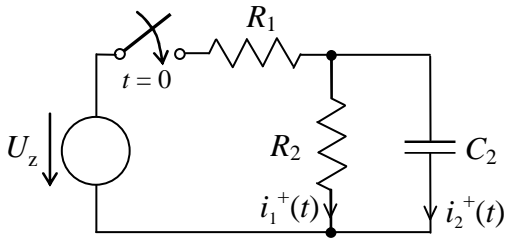
Obr.3

Vypočítajte koeficienty Fourierovho radu, tj. jednosmernú zložku I_0 a fázor n -tej harmonickej \mathcal{I}_n periodického priebehu prúdu $i(t)$, znázorneného na obr.3.

Poznámka:

Je možné využiť výsledky predchádzajúceho príkladu bez akéhokoľvek ďalšieho veľkého počítania.

Príklad 3 (14 bodov)



Obr.4

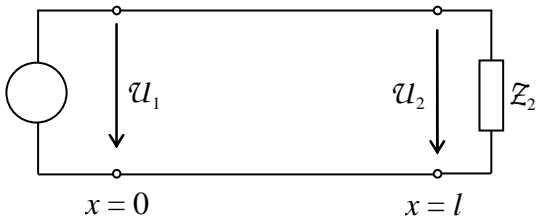
Pre obvod na obr.4 vypočítajte a nakreslite časový priebeh prúdov $i_1^+(t)$ a $i_2^+(t)$. Pred zopnutím spínača nebol kapacitor C_2 nabitý (obvod s nulovými začiatočnými podmienkami).

$$U_z = 15 \text{ V}, R_1 = 10 \text{ } \Omega, R_2 = 5 \text{ } \Omega, C_2 = 300 \text{ } \mu\text{F}$$

Poznámka:

Pri kreslení časových priebehov prúdov $i_1^+(t)$ a $i_2^+(t)$ vyznačte v grafoch časové konštanty, počiatkové hodnoty prúdov $i_1^+(0)$, $i_2^+(0)$ a ich ustálené hodnoty $i_1^+(\infty)$, $i_2^+(\infty)$.

Príklad 4 (10 bodov)



Obr.5

Ideálne homogénne vedenie s dĺžkou $l = 3.75 \text{ m}$ a parametrami $Z_0 = 300 \text{ } \Omega$, $\lambda = 1 \text{ m}$, je zakončené rezistorom $Z_2 = R_2 = 100 \text{ } \Omega$ (obr.5). Vypočítajte pomer komplexnej amplitúdy odrazenej vlny $\mathcal{U}_s(x)$ k amplitúde priamej vlny $\mathcal{U}_p(x)$:

a) na konci vedenia tj. pre $x = l$ (5 b)

b) na začiatku vedenia tj. pre $x = 0$ (5 b)

Pomocné vzťahy:

$$1(t) \leftrightarrow \frac{1}{j\omega} + \pi\delta(\omega) \quad \delta(t) \leftrightarrow 1 \quad e^{-at} \cdot 1(t) \leftrightarrow \frac{1}{j\omega + a}$$

$$1(t) \leftrightarrow \frac{1}{p} \quad \delta(t) \leftrightarrow 1 \quad e^{-at} \cdot 1(t) \leftrightarrow \frac{1}{p + a}$$

$$f(t) \leftrightarrow \mathcal{F}(\omega)$$

$$\mathcal{F}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-j\omega t} dt$$

$$f(t) = F_0 + \text{Re} \sum_{n=0}^{\infty} \mathcal{F}_n e^{jn\omega_0 t}$$

$$\mathcal{F}_n = \frac{2}{T} \int_c^{c+T} f(t) e^{-jn\omega_0 t} dt$$

$$\mathcal{U}(x) = \mathcal{U}_1 \cosh[\gamma x] - \mathcal{I}_1 Z_0 \sinh[\gamma x]$$

$$\mathcal{I}(x) = \mathcal{I}_1 \cosh[\gamma x] - \frac{\mathcal{U}_1}{Z_0} \sinh[\gamma x]$$

$$\mathcal{U}(\xi) = \mathcal{U}_2 \cosh[\gamma \xi] + \mathcal{I}_2 Z_0 \sinh[\gamma \xi]$$

$$\mathcal{I}(\xi) = \mathcal{I}_2 \cosh[\gamma \xi] + \frac{\mathcal{U}_2}{Z_0} \sinh[\gamma \xi]$$

$$\xi = l - x$$

$$\sinh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$$

$$\cosh(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$