

01 - Електромагнетска компатибилност

1. За испитивање имуности уређаја на кондукционе транзијенте користи се генератор чији је напон празног хода дат изразом $u(t) = UC_u \left(1 - e^{-t/\tau_1}\right) e^{-t/\tau_2}$, $t > 0$, где је $C_u = 1,037$, $\tau_1 = 0,407 \mu s$, $\tau_2 = 68,22 \mu s$ и $U = 1000 V$, а струја кратког споја генератора је дата изразом $i(t) = C_i \frac{U}{R_d} e^{-t/\tau} \sin \omega t$, $t > 0$, где је $C_i = 1,8$, $R_d = 2 \Omega$, $\tau = 20 \mu s$ и $\omega = 0,12 \cdot 10^6 s^{-1}$. (1) Нацртати ове импулсе у интервалу времена $0 \leq t \leq 100 \mu s$. (2) Одредити максималну вредност напона празног хода и струје кратког споја генератора.

2. Тачкасти електростатички дипол, момента $\mathbf{p} = 1 \mathbf{i}_z \text{ pCm}$, постављен је у центар Декартовог координатног система, дуж z -осе. (а) Нацртати потенцијал и (б) еквипотенцијалне линије за $0,1 \leq x \leq 0,6 \text{ m}$, $y = 0$ и $-0,25 \leq z \leq 0,25 \text{ m}$.

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\mathbf{p} \cdot \mathbf{r}_0}{r^2} = \frac{p \cos \theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

3. Тачкасти електростатички дипол, момента $\mathbf{p} = 1 \mathbf{i}_z \text{ pCm}$, постављен је у центар Декартовог координатног система, дуж z -осе. Нацртати: (а) интензитет електричног поља и (б) линије електричног поља за $0,1 \leq x \leq 0,4 \text{ m}$, $y = 0$ и $-0,15 \leq z \leq 0,15 \text{ m}$.

$$\mathbf{E} = -\text{grad } V = \frac{p}{4\pi\epsilon_0 r^3} (2 \cos \theta \mathbf{i}_r + \sin \theta \mathbf{i}_\theta)$$

$$\mathbf{E} = \frac{p}{4\pi\epsilon_0 r^3} (3 \cos \theta \sin \theta \mathbf{i}_x + (3 \cos^2 \theta - 1) \mathbf{i}_z)$$

4. Електрично поље које ствара један електрични уређај може се сматрати квазистационарним. Сам уређај се може апроксимирати једним тачкастим електростатичким диполом. Уколико је на одстојању 1 m од уређаја измерено максимално електрично поље (а) $0,2 \text{ V/m}$ и (б) 2 V/m , израчунати максимално електрично поље које ствара овај уређај на одстојању 30 m . Стандардом је предвиђено да уређаји смеју стварати максимално електрично поље $30 \mu\text{V/m}$, на растојању 30 m . Да ли овај уређај задовољава дати стандард?

*5. Линијски електростатички дипол, подужног момента $\mathbf{p}' = 1 \mathbf{i}_y \text{ pC}$, постављен је у центар Декартовог координатног система, дуж z -осе. Нацртати: (а) потенцијал и (б) еквипотенцијалне линије за $0,1 \leq x \leq 0,6 \text{ m}$, $-0,25 \leq y \leq 0,25 \text{ m}$ и $z = 0$.

$$V = \frac{p' \cos \phi}{2\pi\epsilon_0 r}$$

*6. Линијски електростатички дипол, подужног момента $\mathbf{p}' = 1 \mathbf{i}_y \text{ pC}$, постављен је у центар Декартовог координатног система, дуж z -осе. Нацртати: (а) интензитет и (б) вектор електричног поља за $0,1 \leq x \leq 0,4 \text{ m}$, $-0,15 \leq y \leq 0,15 \text{ m}$ и $z = 0$.

$$\mathbf{E} = -\text{grad } V = \frac{p'}{2\pi\epsilon_0 r^2} (\cos \phi \mathbf{i}_r + \sin \phi \mathbf{i}_\phi)$$

$$\mathbf{E} = -\text{grad } V = \frac{p'}{2\pi\epsilon_0 r^2} (2 \cos \phi \sin \phi \mathbf{i}_x + (2 \cos^2 \phi - 1) \mathbf{i}_y)$$

Напомена: угао ϕ у датим формулама се мери од y -осе.