

1.) Egy műveleti erősítő kimeneti feszültsége 5V, nem invertáló bemenetére -1V-ot adunk. Invertáló bemenetének feszültsége normál működés esetén:

A: -1,001 V                      B: 5 V                      C: -4 V                      D: 0 V

2.) Töltetlen  $1\mu\text{F}$ -os kapacitás és  $1\text{k}\Omega$ -os ellenállás soros kapcsolására 1V-os DC feszültséget adunk. Egy másodperc elteltével az ellenállás feszültsége:

A: 1 V                      B: 0,707 V                      C: 1,41 V                      D: 0 V

3.) A szilíciumdióda lábai:

A: GDS                      B: AK                      C: BCE                      D: ABC

4.) Egy  $U_{d0} = 0.7\text{ V}$ ,  $r_d = 10\Omega$ -mal jellemezhető diódán 30 mA áram folyik. Feszültsége:

A: 1 V                      B: 0,7 V                      C: 10 V                      D: 40 mA

5.) Soros  $R = 1\text{m}\Omega$ ,  $L = 1\text{mH}$  áramkörre  $U_t = 1\text{V}_{\text{rms}}$  60Hz-es szinuszos feszültséget kapcsolunk. Állandósult állapotban az áram az  $U_t$  feszültséghez képest:

A: Lineárisan nő                      B: Késik                      C: Exp csökken                      D: Siet

6.) Egy feszültségvezérelt oszcillátor 2 V bemeneti feszültség hatására 12 kHz-es jelet állít elő. Átviteli tényezője:

A: 2 V                      B: 6 kHz/V                      C: 0,16 V/kHz                      D: 2 kHz

7.) A feszültségforrásunk üresjárású feszültsége 3.3 V, belső impedanciája  $(1+j)\Omega$ . Ahhoz hogy a kimeneti feszültség fázisa azonos legyen az üresjárású feszültséggel a terhelő impedancia:

A:  $1\Omega$                       B:  $j\Omega$                       C:  $(1+j)\Omega$                       D:  $(1-j)\Omega$

8.) Egy műveleti erősítő bemenetére redukált keskenysávú zajfeszültsége lehet:

A: 10  $\mu\text{V}$                       B: 10  $\mu\text{Vs}$                       C: 3 mV                      D:  $18\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$

9.) Egy párhuzamos rezgőkör paraméterei  $L = 1\text{H}$ ,  $C = 1\text{F}$ ,  $R = 1\text{ Ohm}$ . A rezgőkör csillapítási tényezője:

A: 0,5                      B: -0,1                      C: 10                      D: 100

10.) Az 1nH-s induktivitás impedanciája 1kHz-en:

A:  $1/(2\pi)$  Mohm                      B:  $100\pi$  ohm                      C:  $2\pi$   $\mu\text{ohm}$                       D: 1 Mohm

## Megoldások

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	X			X					X	
B			X		X	X				
C							X			X
D		X						X		

1.) Műveleti erősítés példánál a megoldás kulcsa:

Invertáló láb potenciálja > Nem invertáló láb potenciálja --> Kimenet negatív

Invertáló láb potenciálja < Nem invertáló láb potenciálja --> Kimenet pozitív

Mivel a feladatban a kimenet pozitív, így a nem invertáló bemenet potenciáljának kell nagyobbnak lennie. A nem invertáló láb -1V, ennél pedig csak a -1,001V a kisebb.

*Megjegyzés:* Műveleti erősítés példánál, ha két megoldás is megfelel a fenti logikának, akkor azt kell választani, ami csak kicsivel tér el a másik láb potenciáljától. Tehát ezért NEM a -4 V a helyes!

2.) Tudjuk, hogy a kondenzátor végtelenben szakadás, így rajta tápfesz esik (a szakadás miatt nem folyik áram, így az ellenálláson nem esik feszültség). A bekapcsolás előtt a kondi feszültsége 0V. A bekapcsolás pillanatában azonban a kondi feszültsége nem ugorhat így marad 0V, ahonnan exponenciálisan növekszik egészen a végértékbeli tápfeszig. Ez kb  $5 \cdot \tau$  idő alatt megy végbe.

Határozzuk meg a kapcsolás időállandóját:  $\tau = R \cdot C = 10^{-6} \cdot 10^3 = 1ms$

Mivel a megadott  $T > 0$  idő 3 nagyságrenddel nagyobb, mint az időállandó, így a kondi már szakadásnak vehető, nem folyik áram az ellenálláson, tehát rajta 0V esik.

*Megjegyzés:* Ha  $T \ll \tau$ , akkor a kondi feszültsége közel 0V, de annál kicsit nagyobb.

*Megjegyzés:* Figyelni kell, hogy a kondi vagy az ellenállás feszültségét kérdezik-e. Ellenállás esetén  $T \ll \tau$  esetén az ellenálláson közel tápfesz van, hiszen a kondin még alig esik feszültség.  $T \gg \tau$  esetén a kondi már közel szakadás, így nem folyik áram, tehát az ellenálláson közel 0V esik.

3.) Illik fejből tudni: AK (Anode – Cathode)

Szokták kérdezni még:

Tranzistor: BCE (Base – Collector – Emitter)

MOSFET: DSG (Drain – Source – Gate)

Tirisztor: ACG (Anode – Cathode – Gate)

4.) Az ismert alapképlet:  $U = U_{D0} + r_D \cdot I = 0.7V + 10\Omega \cdot 30mA = 0.7V + 0.3V = 1V$

5.) Ellenállás: A feszültség és áram fázisban vannak ( $0^\circ$ -os fáziskülönbség)

Tekercs: Az áram  $90^\circ$ -ot késik a feszültséghez képest.

Kondenzátor: Az áram  $90^\circ$ -ot siet a feszültséghez képest.

Mivel ez egy soros R-L így ugyanaz van, mint a tekercsnél csak  $< 90^\circ$

*Megjegyzés:* Érdeemes figyelni arra, hogy melyik vizont kérdezik. Lehet, hogy megtekerik és a kérdés úgy szól, hogy a feszültség az áramhoz képest...

Például a tekercs feszültsége  $90^\circ$ -ot siet az áramához képest!

6.) Átviteli tényező = Kimenet / bemenet

$$W = \frac{12\text{kHz}}{2V} = 6 \frac{\text{kHz}}{V}$$

7.) Elég gyakran van ez a kérdés, érdemes megjegyezni, hogy  $1+j \Omega$  a válasz.

*Magyarázat:* Rögzítsük a feszforrás  $U_0$  komplex csúcértékének fázisszögét  $0^\circ$ -ra.

Az eredő impedancia:  $Z_e = 1 + j + 1 + j = 2 + 2j = \sqrt{2} \cdot 2 \cdot e^{j45^\circ} \Omega$

Ekkor az eredő áram komplex csúcértéke:  $I = \frac{U_0}{Z_e} = \frac{3,3}{\sqrt{2} \cdot 2} \cdot e^{-j45^\circ} A$

A terhelésen eső feszültség, vagyis a kimeneti feszültség komplex csúcértéke:

$$U_{ki} = (1 + j) \cdot I = \sqrt{2} \cdot e^{j45^\circ} \cdot \frac{3,3}{\sqrt{2} \cdot 2} \cdot e^{-j45^\circ} = \frac{3,3}{2} = 1,65 V$$

Teljesült az eredeti elvárásunk, hiszen a kimeneti feszültség fázisa  $0^\circ$ , ami megegyezik az üresjárású feszültség fázisával.

*Megjegyzés:* Ha esetleg azt kérdezik, hogy a terhelő impedancián maximális teljesítmény disszipálódjon, akkor a terhelő impedancia a generátor belső impedanciájának komplex konjugált párja kell, hogy legyen:  $1-j \Omega$

8.) Ha a keskenysávú zajfeszültség a kérdés, akkor ott mindig  $\frac{V}{\sqrt{Hz}}$  alakú megoldást kell keresni, de mivel zajról van szó így milli, micro vagy nano nagyságrendű megoldást keresünk. Tehát:  $D$

9.) A csillapítási tényező álnéven a szabályozástechnikából is ismert  $\xi$  (kszi) paraméter. Erről tudjuk, hogy  $0 < \xi < 1$  érték esetén lesz komplex konjugált póluspárunk. Namármost egy rezgőkörnél ez így szokott lenni, így ennek teljesülnie kell. Tehát:  $A$

10.) Az ismert alapképlet alapján:  $|Z_L| = |j\omega L| = \omega L = 2\pi fL = 2\pi \cdot 10^3 \cdot 10^{-9} = 2\pi \mu\Omega$

Kondenzátor esetén a képlet:  $|Z_C| = \left| \frac{1}{j\omega C} \right| = \frac{1}{\omega C}$