

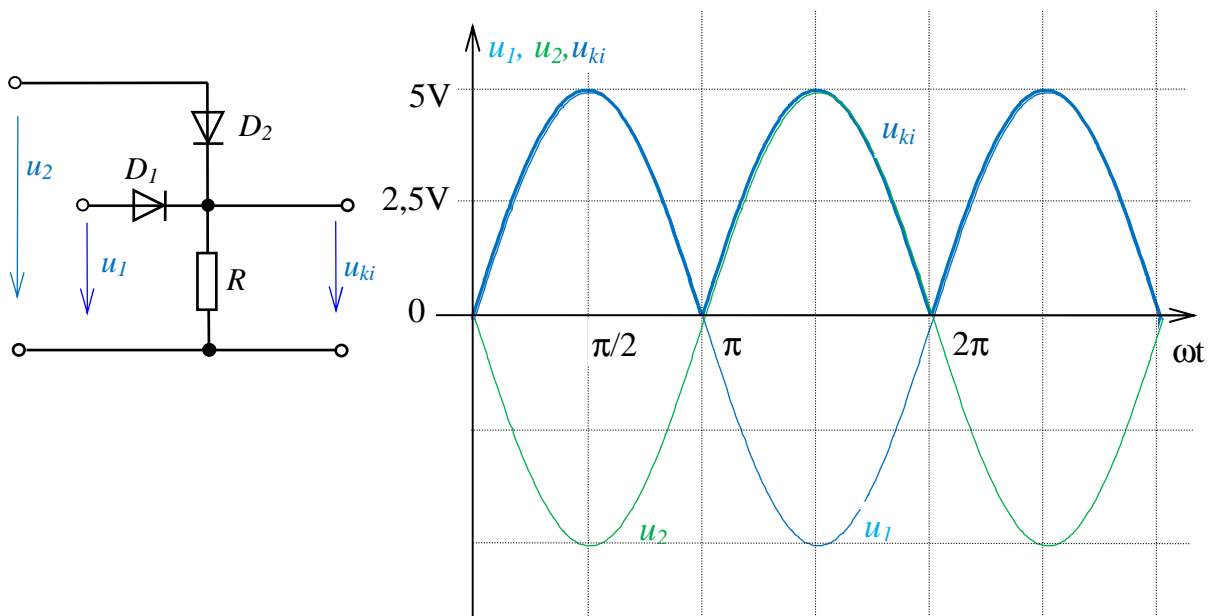
3.TÉMA

ELEKTRONIKA

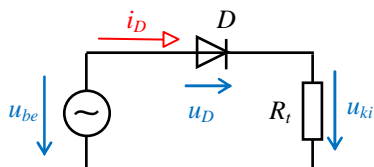
Dióda alkalmazások

Feladatok megoldása

1. Adott az alábbi diódás kapcsolás. Rajzolja le a kimenet u_{ki} feszültség időfüggvényét, ha a bemenetekre adott jelek: $u_1 = 5\sin\omega t$ és $u_2 = 5\sin(\omega t + \pi)$! A diódák ideálisak!



2. Határozza meg az 1. ábrán látható soros diódás egyenirányító kimeneti feszültségének U_{kip} csúcserőértékét, valamint a dióda áramának I_{Dp} csúcserőértékét, ha a dióda nyitóirányú feszültsége: $U_D = 0,65 \text{ V}$! Rajzolja be a 2. ábrába az u_{ki} kimeneti feszültség léptékhelyes időfüggvényét!



Adatok:

$$R_t = 100 \, \Omega$$

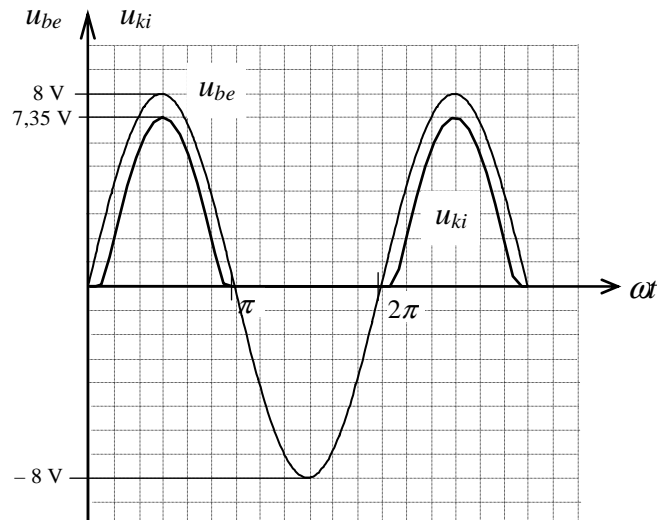
$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$u_{be} = 8\sin\omega t \text{ [V]}$$

1. ábra.

$$U_{kip} = U_{bep} - U_d = 8 - 0,65 = 7,35 \text{ V}$$

$$I_{Dp} = \frac{U_{kip}}{R_t} = \frac{7,35}{100} = 73,5 \text{ mA}$$



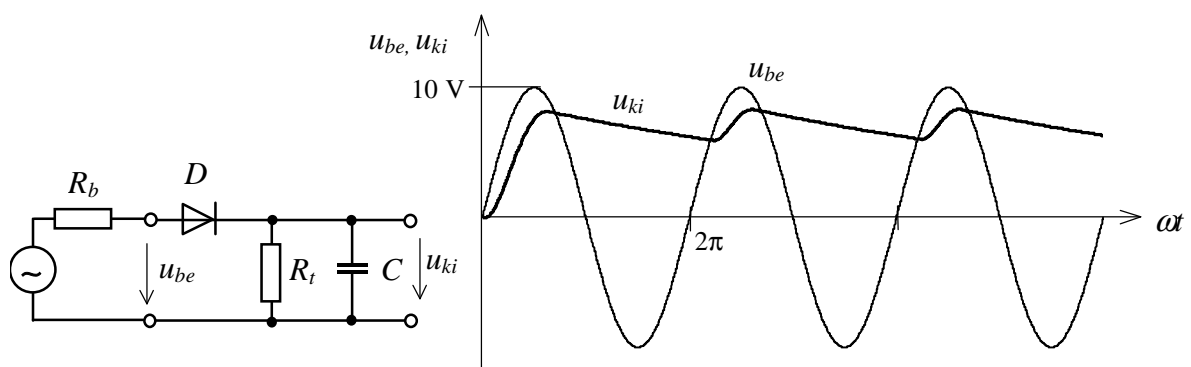
3. Rajzolja le léptékhelyesen az ábrán látható soros diódás csúcsegyenirányító kimeneti feszültségének $u_{ki}(t)$ időfüggvényét, ha a bemeneti feszültség: $u_{be}(\omega t) = 10 \sin \omega t$ [V]!

Határozza meg a kapcsolás $U_{eü}$ üresjárási feszültségét!

Az üresjárási feszültség ismeretében határozza meg az U_e kimeneti egyenfeszültség középértékét, ha a terhelőellenállás értéke $R_t = 1 \text{ k}\Omega$!

Adatok:

a kondenzátor kapacitása:	$C = 1000 \text{ }\mu\text{F}$
a terhelő ellenállás:	$R_t = 1 \text{ k}\Omega$
a generátor belső ellenállása:	$R_b = 10 \text{ }\Omega$
a dióda nyitóirányú feszültsége:	$U_D = 0,6 \text{ V}$



A csúcsegyenirányító üresjárási feszültsége:

$$U_{eü} = U_{becs} - U_D = 10 - 0,6 = 9,4 \text{ V}$$

A kimeneti feszültség középértéke:

$$U_e = U_{ei} \left(1 - \sqrt{\frac{R_b}{R_t}} \right) = 9,4 \left(1 - \sqrt{\frac{10}{10^3}} \right) = 8,46 \text{ V}$$

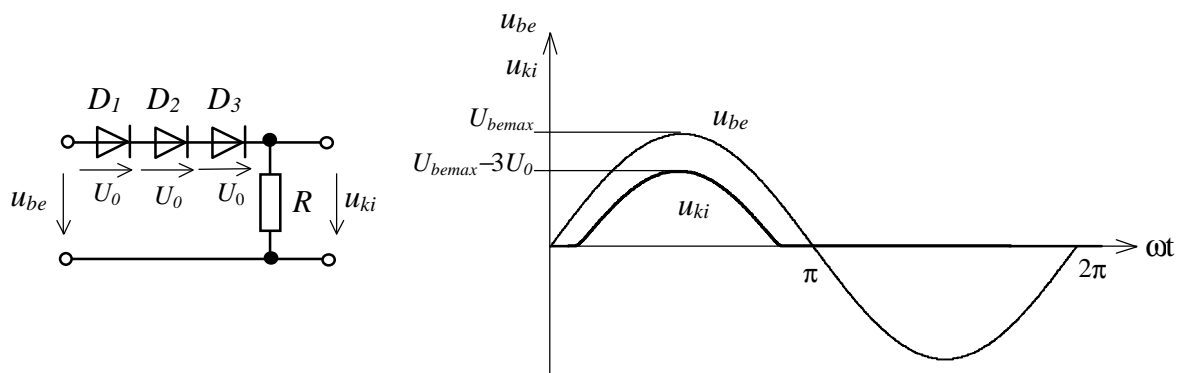
4. Határozza meg az ábrán látható kapcsolás u_{ki} kimeneti feszültségének $U_{ki\max}$ csúcserőértékét, ha a bemeneti feszültség $u_{be} = 5 \cdot \sin \omega t \text{ [V]}$!

A diódák egyformák, küszöbfeszültségük: $U_0 = 0,6 \text{ V}$.

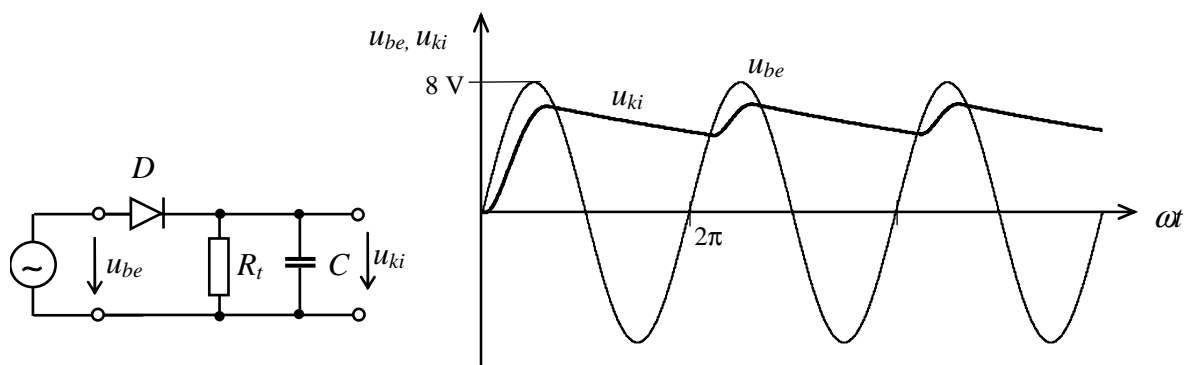
Rajzolja be a koordináta-rendszerbe léptékhelyesen az u_{ki} kimeneti feszültség időfüggvényét!

$$U_{be\max} = 5 \text{ V}$$

$$U_{ki\max} = U_{be\max} - 3 \cdot U_0 = 5 - 3 \cdot 0,6 = 3,2 \text{ V}$$

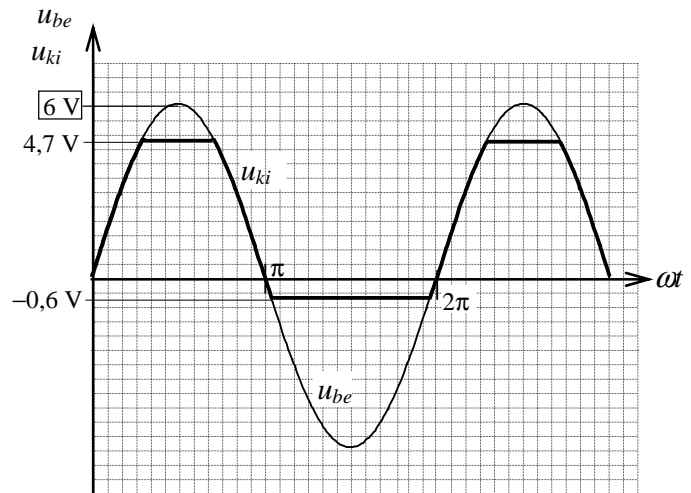
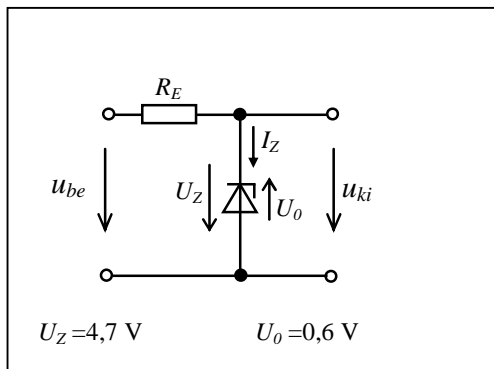


5. Rajzolja le egy soros diódás csúcs egyenirányító kapcsolási rajzát R_t terhelő ellenállással, valamint az u_{ki} kimeneti feszültség léptékhelyes jelalakját! A bemeneti feszültség: $u_{be} = 8 \sin \omega t$, a dióda ideális.



6. Rajzoljon egy feszültségghatóroló (limiter) kapcsolást! Olyan félvezető alkatrészt válasszon, amellyel a kimeneti feszültség $+4,7\text{ V}$ és $-0,6\text{ V}$ közé határolható! Rajzolja meg léptékhelyesen az u_{be} bemeneti és az u_{ki} kimeneti feszültség időfüggvényét!

A bemeneti feszültség: $u_{be} = 6\sin \omega t$ [V].



7. Adott az alábbi Zener diódás határoló kapcsolás.

A bemeneti feszültség:

$$u_{be} = 9\sin \omega t$$
 [V]

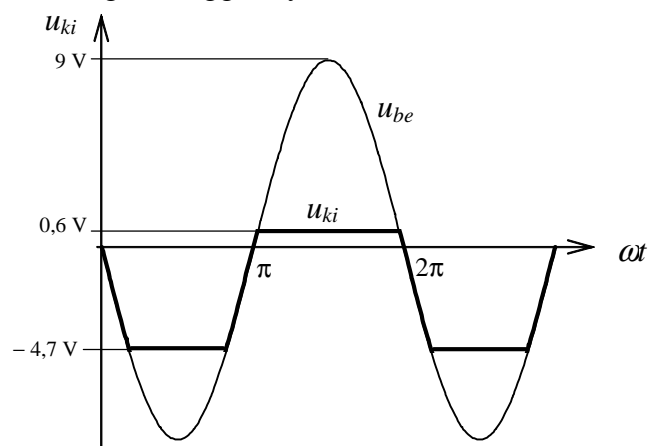
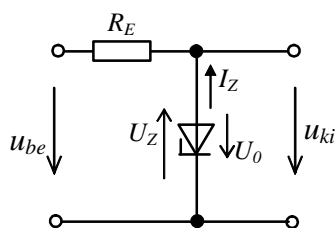
a Zener dióda nyitóirányú feszültsége:

$$U_0 = 0,6\text{ V}$$

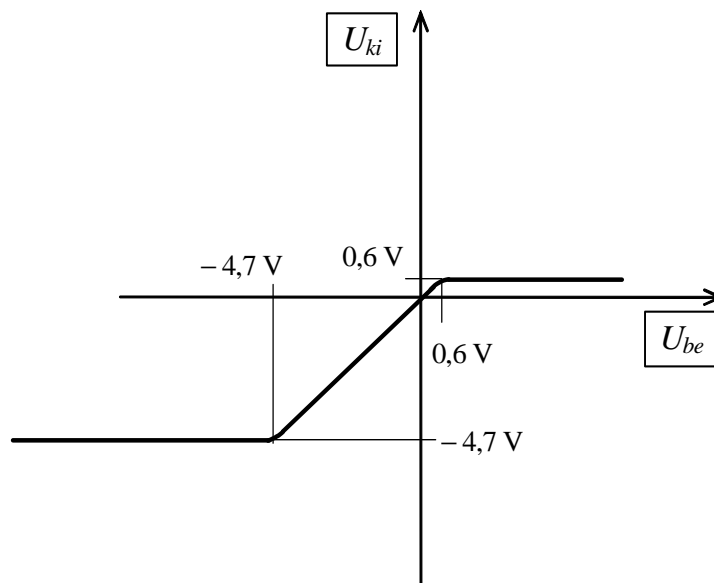
a letörési feszültsége:

$$U_z = 4,7\text{ V}$$

- a) Rajzolja le az u_{ki} kimeneti feszültség időfüggvényét!



- b)** Rajzolja le a kapcsolás transzfer karakterisztikáját! (Alkalmazhatja a karakterisztika törtvonalas közelítésének módszerét is!)



- c)** Mekkora az R_E előtétellenállás minimális értéke, ha

a bemeneti feszültség:

$$U_{be} = 9 \text{ V}$$

a Zener dióda feszültsége:

$$U_Z = 4,7 \text{ V}$$

a Zener dióda megengedett disszipált teljesítménye:

$$P_Z = 100 \text{ mW}$$

$$P_Z = U_Z I_Z$$

$$I_Z = \frac{P_Z}{U_Z} = \frac{100 \cdot 10^{-3}}{4,7} = 21,28 \text{ mA}$$

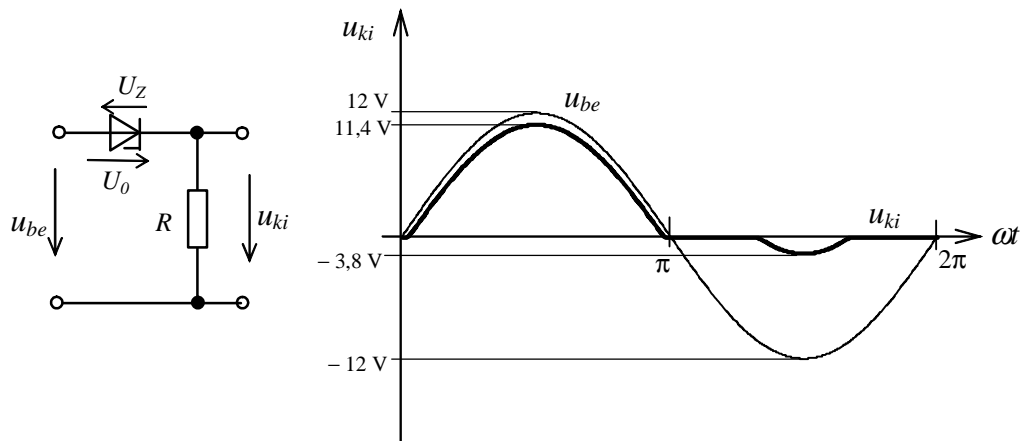
$$R_E = \frac{U_i - U_Z}{I_Z} = \frac{9 - 4,7}{21,28 \cdot 10^{-3}} = 202 \Omega$$

- 8.** Rajzolja fel léptékhelyesen az ábrán látható Zener diódás szinteltoló áramkör kimeneti feszültségének u_{ki} időfüggvényét! Határozza meg a kimeneti feszültség U_{kimax} legnagyobb és U_{kimin} legkisebb értékét!

A bemenetre kapcsolt feszültség: $u_{be} = 12 \sin \omega t \text{ [V]}$

a Zener dióda feszültsége: $U_Z = 8,2 \text{ V}$

a Zener dióda nyitóirányú feszültsége: $U_0 = 0,6 \text{ V}$.



$$U_{ki\max} = U_{be\max} - U_0 = 12 - 0,6 = 11,4 \text{ V}$$

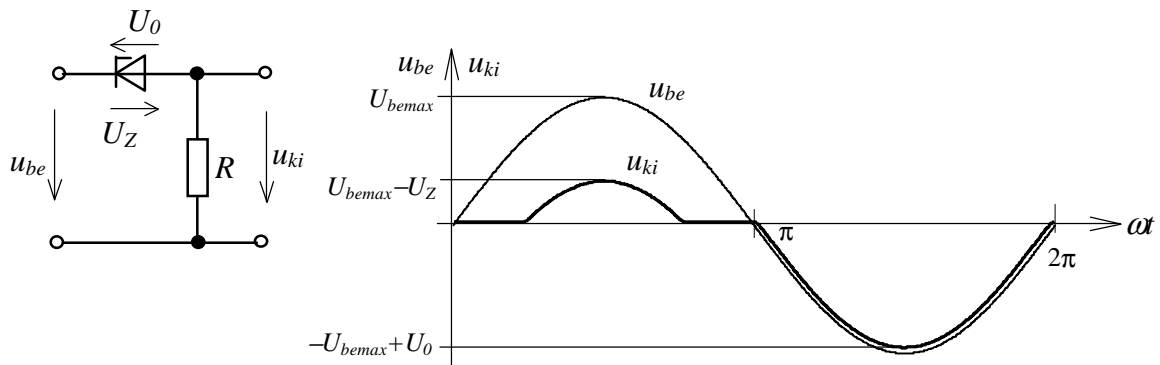
$$U_{ki\min} = U_{be\min} - U_Z = (-12) - (-8,2) = -3,8 \text{ V}$$

9. Rajzolja fel léptékhelyesen az ábrán látható Zener diódás szinteltoló áramkör kimeneti feszültségének u_{ki} időfüggvényét! Határozza meg a kimeneti feszültség $U_{ki\max}$ legnagyobb és $U_{ki\min}$ legkisebb értékét!

A bemenetre kapcsolt feszültség: $u_{be} = 12\sin\omega t$ [V]

a Zener dióda feszültsége: $U_Z = 6,3 \text{ V}$

a Zener dióda nyitóirányú feszültsége: $U_0 = 0,6 \text{ V}$



$$U_{ki\max} = U_{be\max} - U_Z = 12 - 6,3 = 5,7 \text{ V}$$

$$U_{ki\min} = -U_{be\min} + U_0 = -12 + 0,6 = -11,6 \text{ V}$$

10. Adott az alábbi Zener diódás határoló kapcsolás.

A bemeneti feszültség:

$$u_{be} = 20\sin\omega t$$
 [V]

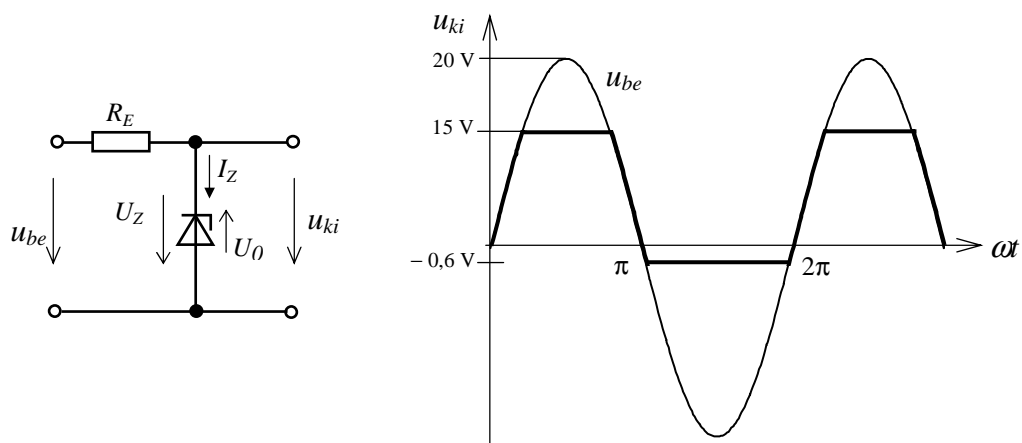
a Zener dióda nyitóirányú feszültsége:

$$U_0 = 0,6 \text{ V}$$

a letörési feszültsége:

$$U_z = 15 \text{ V}.$$

a) Rajzolja le a kimeneti feszültség időfüggvényét!



b) Határozza meg az R_E előtétellenállás értékét, ha

a bemeneti feszültség:

$$U_{be} = 20 \text{ V}$$

a Zener diódán átfolyó áram:

$$I_Z = 10 \text{ mA!}$$

$$R_E = \frac{U_t - U_Z}{I_Z} = \frac{20 - 15}{10 \cdot 10^{-3}} = 500 \Omega$$