

## 2. TÉMA

### ELEKTRONIKA

#### Diódák és Zener diódák munkapont beállítása Egyszerű Zener stabilizátor

##### Feladatok

1. Egy valóságos rétegdióda munkaponti adatait mérésrel határoztuk meg:

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

a dióda nyitóirányú árama:  $I_D = 1 \text{ mA}$

a termikus feszültség értéke:  $U_T = 26 \text{ mV}$ .

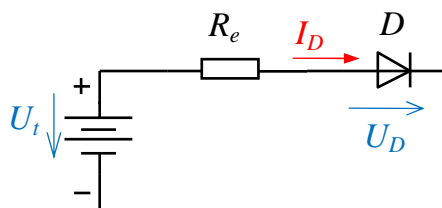
Számítsa ki a dióda  $I_0$  maradékáramát!

2. Mekkora előtét-ellenállást kell a diódával sorba kapcsolni, ha a telepfeszültség

$U_t = 2,7 \text{ V}$ , és azt szeretnénk, hogy a diódán  $I_D = 5 \text{ mA}$  áram folyjon át?

A dióda nyitóirányú feszültségét a dióda-egyenletből számolja ki, ha a dióda visszára  $I_0 = 10^{-14} \text{ A}$  és a termikus feszültség  $U_T = 26 \text{ mV}$ !

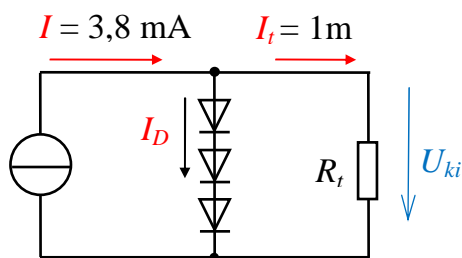
Mekkora a dióda  $r_D$  dinamikus ellenállása a munkapontban?



3. Számítsa ki az  $R_t$  terhelő ellenálláson eső  $U_{ki}$  feszültséget! A diódák teljesen egyformák!

A dióda maradékárama:  $I_0 = 10^{-14} \text{ A}$

A termikus feszültség:  $U_T = 25 \text{ mV}$

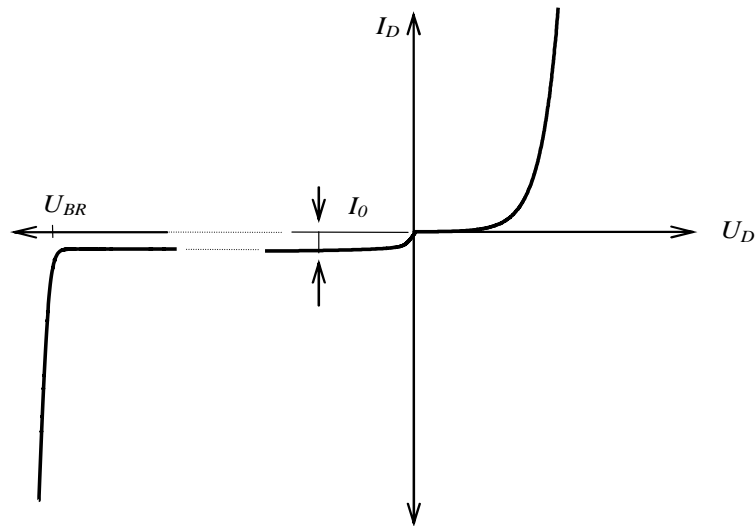


4. Határozza meg egy valóságos dióda  $U_D$  nyitóirányú feszültségét, ha a diódán  $I_D = 10 \text{ mA}$  áram folyik át, és a dióda záróirányú árama  $I_0 = 10^{-14} \text{ A}$ !

A termikus feszültség:  $U_T = 26 \text{ mV}$ .

Rajzolja fel a dióda feszültség-áram karakterisztikáját, és jelölje be a munkapontot!

Határozza meg a dióda  $r_D$  dinamikus ellenállását!



5. Dióda munkapont beállító kapcsolása látható az 1. ábrán.

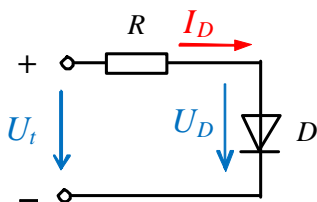
a) Állítsa be a dióda munkaponti áramát  $I_{DM} = 4 \text{ mA}$ -re! A dióda munkaponti feszültségét a nyitóirányú karakterisztika segítségével határozza meg!

A dióda nyitóirányú karakterisztikája látható a 2. ábrán.

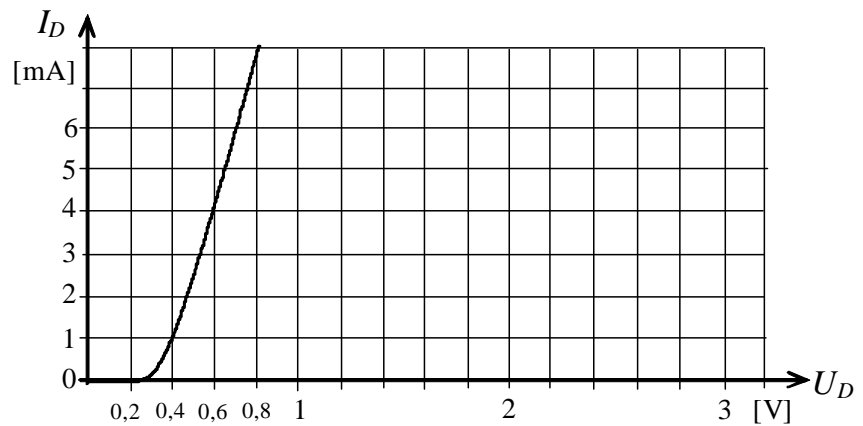
A tápfeszültség:  $U_t = 3 \text{ V}$ .

b) Határozza meg az  $R$  előtét ellenállás értékét!

c) A 2. ábrába rajzolja be a munkaegyenest és jelölje be a munkapontot! Adja meg a munkaegyenes két végpontjának értékét!



1. ábra



2. ábra

a) A dióda munkaponti feszültsége a karakterisztika alapján:  $U_{DM} = ?$

b)  $R = ?$

c) A munkaegyenés adatai:

vízszintes tengely:  $U = ?$

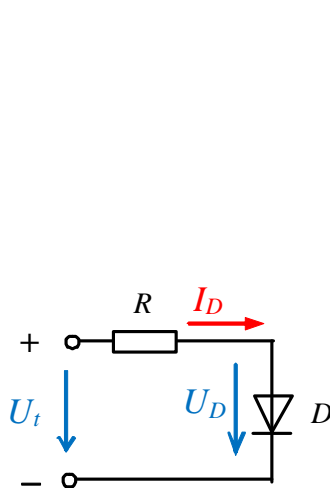
függőleges tengely:  $I = ?$

6. Állítsa be az 1. ábrán látható kapcsolásban a dióda munkaponti áramát  $I_{DM} = 3 \text{ mA}$ -re! A dióda munkaponti feszültségét a nyitóirányú karakterisztika segítségével határozza meg!

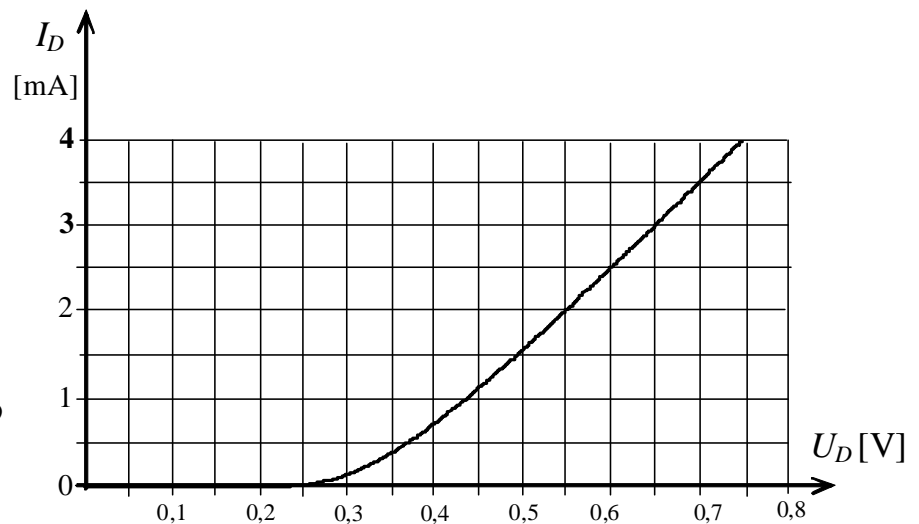
A dióda nyitóirányú karakterisztikája látható a 2. ábrán.

A tápfeszültség:  $U_t = 12 \text{ V}$ .

$U_{DM} = ?$



1. ábra



2. ábra

Határozza meg az  $R$  előtétellenállás értékét!

$R = ?$

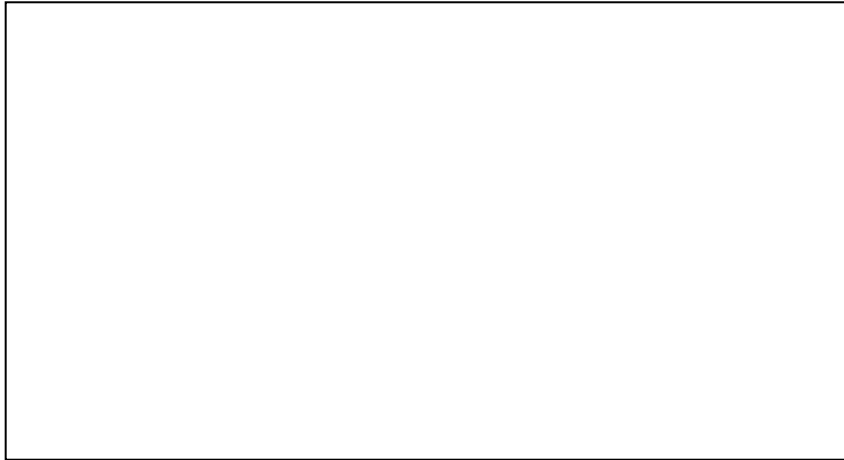
7. Határozza meg a dióda-egyenlet segítségével egy valóságos dióda  $U_D$  nyitóirányú feszültségét, ha a diódán  $I_D = 6 \text{ mA}$  áram folyik át, és a dióda záróirányú árama  $I_0 = 10^{-14} \text{ A}$ ! A termikus feszültség:  $U_T = 26 \text{ mV}$ .

Rajzolja fel a munkapont-beállító kapcsolást és határozza meg az  $R_e$  előtétellenállás értékét, ha a tápfeszültség:  $U_{be} = 12 \text{ V}$ !

Mekkora a dióda  $r_D$  dinamikus ellenállása ebben a munkapontban?

A dióda nyitóirányú feszültsége:  $U_D = ?$

**Kapcsolási rajz:**



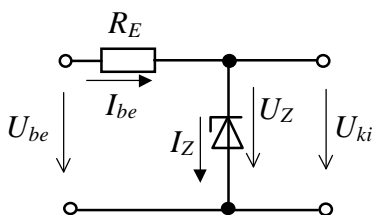
Az előtét ellenállás értéke:  $R_e = ?$

A dióda dinamikus ellenállásának gyakorlati számítása:  $r_D = ?$

8. Határozza meg az ábrán látható Zener diódás stabilizátor előtét ellenállásának ( $R_E$ ) legkisebb megengedett értékét!

**Adatok:**

- tápfeszültség:  $U_{be} = 24 \text{ V}$
- Zener dióda feszültsége:  $U_Z = 20 \text{ V}$
- Zener dióda maximális teljesítménye:  $P_{dmax} = 400 \text{ mW}$ .



$$R_E = ?$$

9. Egyszerű Zener diódás stabilizátor látható az 1. ábrán.

**Adatok:**

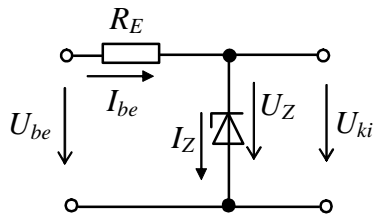
- tápfeszültség:  $U_{be} = 6 \text{ V}$
- Zener dióda munkaponti feszültsége:  $U_{Z1} = 3 \text{ V}$
- Zener dióda munkaponti árama:  $I_{Z1} = 10 \text{ mA}$

Határozza meg az  $R_E$  előtét ellenállás értékét!

A 2. ábrán látható Zener karakterisztikán ábrázolja a munkaegyenest! Adja meg a munkaegyenes két végpontját ( $U, I$ )!

A karakterisztika segítségével határozza meg, hogy mekkora lesz a kimeneti feszültség  $U_{Z2}$  értéke, ha a Zener árama  $I_{Z1} = 10 \text{ mA}$ -ról  $I_{Z2} = 23 \text{ mA}$ -re változik?

Határozza meg a Zener dióda  $r_z$  dinamikus ellenállásának értékét!



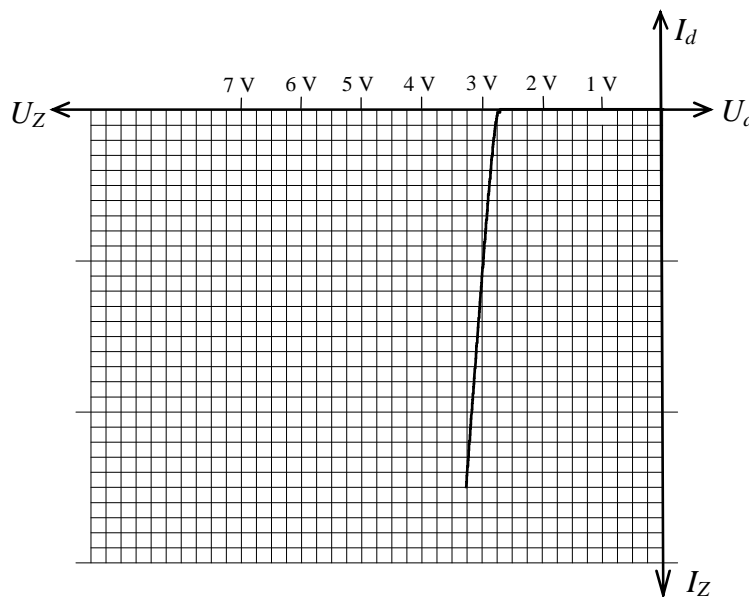
1. ábra

$U = ?$

$I = ?$

$R_E = ?$

$r_z = ?$



2. ábra

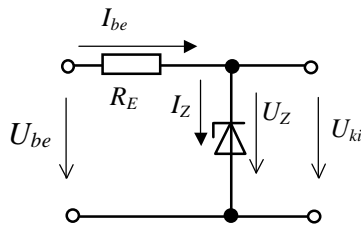
**10.** Zener diódás feszültségstabilizátor kapcsolás látható az 1. ábrán.

A stabilizátor bemeneti feszültsége:  $U_{be} = 4 \text{ V}$

Az előtétellenállás értéke:  $R_E = 1 \text{ k}\Omega$

Rajzolja be a 2. ábrán látható Zener karakterisztikába a munkaegyenest, jelölje

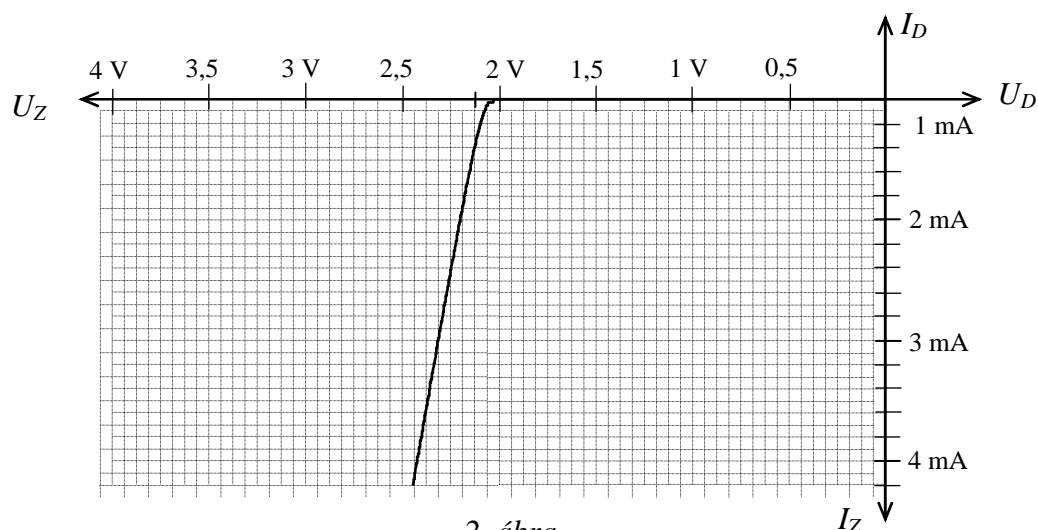
be az  $M$  munkapontot, és határozza meg a munkaponti  $U_Z$  feszültség- és  $I_Z$  áramértéket!



1. ábra.

A munkaegyenes két végpontja:

- vízszintes tengely:  $U = ?$
- függőleges tengely:  $I = ?$



2. ábra.

Az ábrázolt munkaegyenes a Zener karakterisztikát

$U_Z = ?$  és  $I_Z = ?$  pontban metszi.

**11.** Zener diódás feszültségstabilizátor kapcsolás látható az 1. ábrán.

**Adatok:**

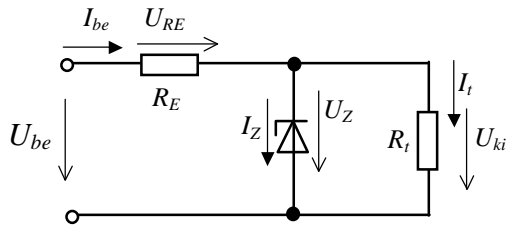
- Zener-dióda névleges feszültsége:  $U_{ZN} = 15 \text{ V}$
- Zener-dióda árama:  $I_{Zmin} = 5 \text{ mA}$
- Zener dióda dinamikus ellenállása:  $r_Z = 30 \Omega$
- Zener dióda disszipált teljesítménye:  $P_d = 500 \text{ mW}$
- tápfeszültség:  $U_{be} = 20 \text{ V}$
- terhelőellenállás:  $R_t = 1 \text{ k}\Omega$

Határozza meg a Zener diódán átfolyó  $I_{ZN}$  áram értékét, ha a kimeneti feszültség  $U_{ki} = U_{ZN} = 14 \text{ V}$  értékű!

Határozza meg az  $I_t$  terhelő áram értékét!

Határozza meg annak a soros  $R_E$  ellenállásnak az értékét, amelynek alkalmazásával elérhető, hogy a kimeneti feszültség  $U_{ki} = U_Z = 14 \text{ V}$  értékű lesz!

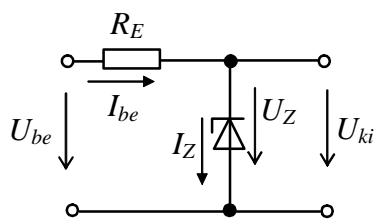
Határozza meg az  $R_E$  ellenállás  $P_R$  teljesítményét!



$$I_{ZN} = ? \quad r_Z = ? \quad U_{Z\min} = ? \quad I_t = ? \quad I_{be} = ? \quad U_{RE} = ? \quad R_E = ?$$

**13.** Egyszerű Zener diódás stabilizátor látható az 1. ábrán.

**Adatok:** a tápfeszültség:  $U_{be1} = 5,25 \text{ V}$   
 a Zener dióda munkaponti feszültsége:  $U_{Z1} = 4,25 \text{ V}$   
 a Zener dióda munkaponti árama:  $I_{Z1} = 2 \text{ mA}$



1. ábra

**a)** Határozza meg az  $R_E$  előtét ellenállás értékét!

$$R_E = ?$$

**b)** A 2. ábrán látható Zener karakterisztikán ábrázolja a munkaegyenest! Adja meg a munkaegyenes két végpontjának értékét ( $U_I$ ,  $I_I$ )! Jelölje be a munkapont helyét ( $M_I$ )!

$$U_I = ? \quad I_I = ?$$

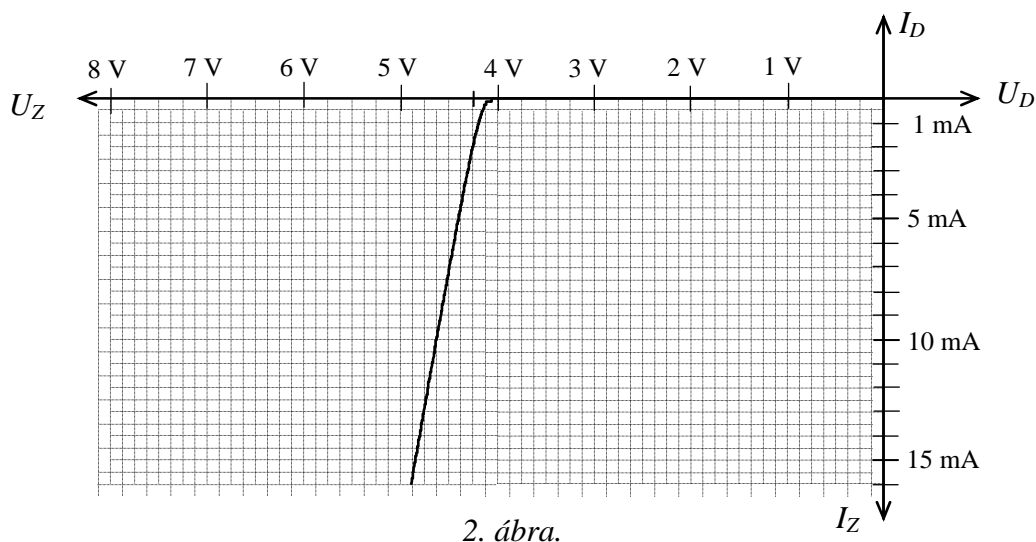
- c) A karakterisztika segítségével határozza meg, hogy mekkora lesz a kimeneti feszültség  $U_{Z2}$  értéke, ha a Zener árama  $I_{Z1} = 2 \text{ mA}$ -ról  $I_{Z2} = 7 \text{ mA}$ -re változik?

$$U_{Z2} = ?$$

- d) Ábrázolja 2. ábrán látható Zener karakterisztikán a munkaegyes új helyzetét! Adja meg a két végpontjának ( $U_2$ ,  $I_2$ ) értékét! Jelölje be a munkapontot ( $M_2$ )!

$$U_2 = 8 \text{ V}$$

$$I_2 = ?$$



- d) Határozza meg a Zener dióda  $r_z$  dinamikus ellenállásának értékét!

$$r_z = ?$$