

ELEKTRONIKA_1

E_1. Egyenáramú áramkörök analízise

Elektronika 1 (INKB811E)

- Kreditszám: 3
- Óraszám: 2/hét
- Számonkérés: ZH_1(7.hét) + ZH_2(14.hét)

Ajánlott irodalom:

- U. Tietze – C. Schenk : Analóg és digitális áramkörök, Műszaki könyvkiadó, Budapest 2001
- R. Boylestad – L. Nashelsky: Electronic Devices and Circuit Theory

Jegy megajánlás

- Előfeltétel: $ZH_1 > 1 \ \& \ ZH_2 > 1$
- Megajánlott jegy számítás:

$$\frac{ZH_1 + ZH_2}{2} + \frac{\text{szakmai napok}}{\max(\text{szakmai napok})}$$

- Példa: $ZH_1 = 2$, $ZH_2 = 3$, $\text{szakmai} = 5$, $\max(\text{szakmai})=16$

$$\frac{2 + 3}{2} + \frac{5}{16} = 2.5 + 0.3 = 2.8 \Rightarrow 3$$

A tantárgy tematikája

1. hét:

- Elméleti alapok, elektromos alapmennyiségek, alaptörvények. Egyenáramú áramkörök analízise.

2. hét:

- Váltakozófeszültség, váltóáram. Impedancia és effektív érték. Komplex tárgyalásmód.

3. hét:

- Nevezetes passzív hálózatok elemzése.

A tantárgy tematikája

4. hét:

- Félvezetők, p-n átmenet, diódák. Diódák helyettesítő képe. Speciális tulajdonságú diódák

5. hét:

- Diódák alkalmazásai. Egyenirányítók

6. hét:

- Példafeladatok megoldása

7. hét:

- ZH_1

A tantárgy tematikája

8. hét:

- IK műszaki napok

9. hét:

- Bipoláris tranzisztor. Jelleggörbék. Jellemzők. Helyettesítő kép. Munkapont beállítás. Bipoláris tranzisztoros alapkapcsolások.

10. hét:

- Térvezérlésű tranzisztor. Osztályozás. Jelleggörbék. Jellemzők. Helyettesítő kép.

A tantárgy tematikája

11. hét:

- J-FET: munkapont beállítás és alapkapcsolások

12. hét:

- MOS-FET: munkapont beállítás és alapkapcsolások

13. hét:

- Példafeladatok megoldása

14. hét:

- ZH_2

Az előadás tematikája

- Elektromos alapmennyiségek
- Elektronikus áramkörök helyettesítő képe
- Lineáris áramköri elemek
- Ohm és Kirchhoff törvényei
- Thévenin és Norton helyettesítő kép
- Szuperpozíció elve

Elektromos töltés

Töltés (q , Q) - néhány elemi részecske alapvető tulajdonsága, amely meghatározza, hogy milyen mértékben vesz részt az elektromágneses kölcsönhatásban.

- A töltés SI egysége a **coulomb (C)**.
- Egy elektron töltése: $1,6 \cdot 10^{-19} [C]$

Elektromos áram

Áram (i, I) - elektromos töltések rendezet mozgása

- Az áram SI egysége az **amper (A)**

$$i = \frac{dq}{dt} \quad \longrightarrow \quad [A] = \frac{[C]}{[s]}$$

- **Amper óra** – töltés mérték – **1 Ah = 3600C**

Potenciál, feszültség

- **Feszültség (u, U)** = két pont közötti potenciálkülönbség.
- **Potenciálkülönbség ($V_A - V_B$)** = annak az energiának a mennyisége, ami **1C töltés** A pontból B pontba **mozgatásához szükséges**.

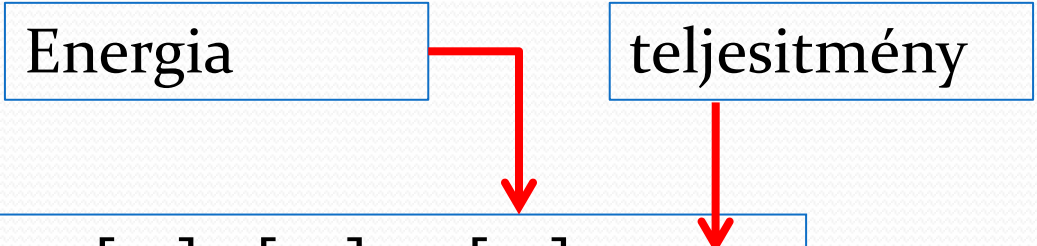
$$u = \frac{dw}{dq}$$

- A **feszültség** (potenciálkülönbség, potenciál) $[V] = \frac{[J]}{[C]}$
SI egysége a **volt (V)**.

Teljesítmény és energia

Energia

teljesítmény

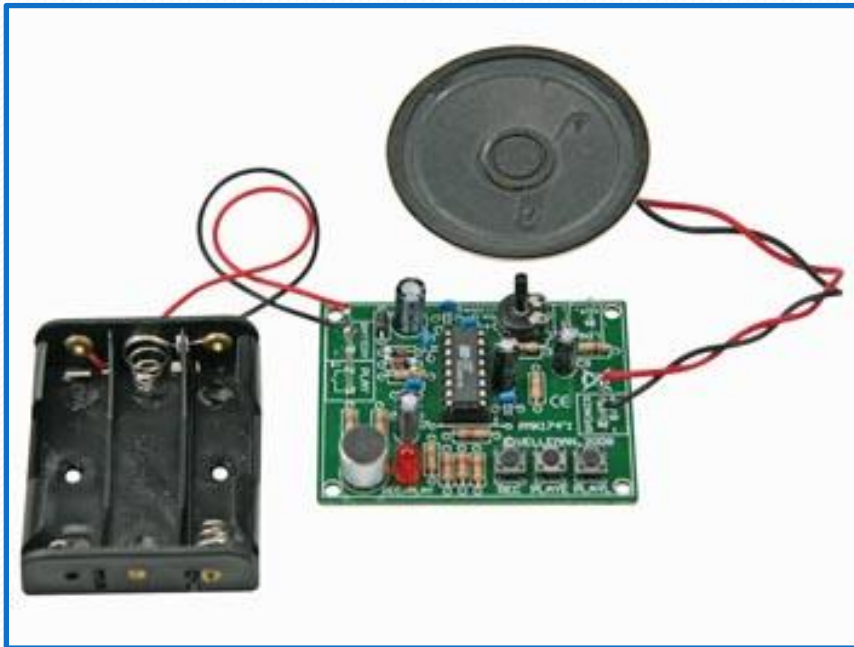

$$[V] \cdot [A] = \frac{[J]}{[C]} \cdot \frac{[C]}{[s]} = \frac{[J]}{[s]} = [W]$$

$$p = u \cdot i$$

- $P > 0$ a fogyasztók esetében
- $P < 0$ a források esetében
- A teljesítmény SI egysége a **watt (W)**
- Az energia SI egysége a **joule (J)**

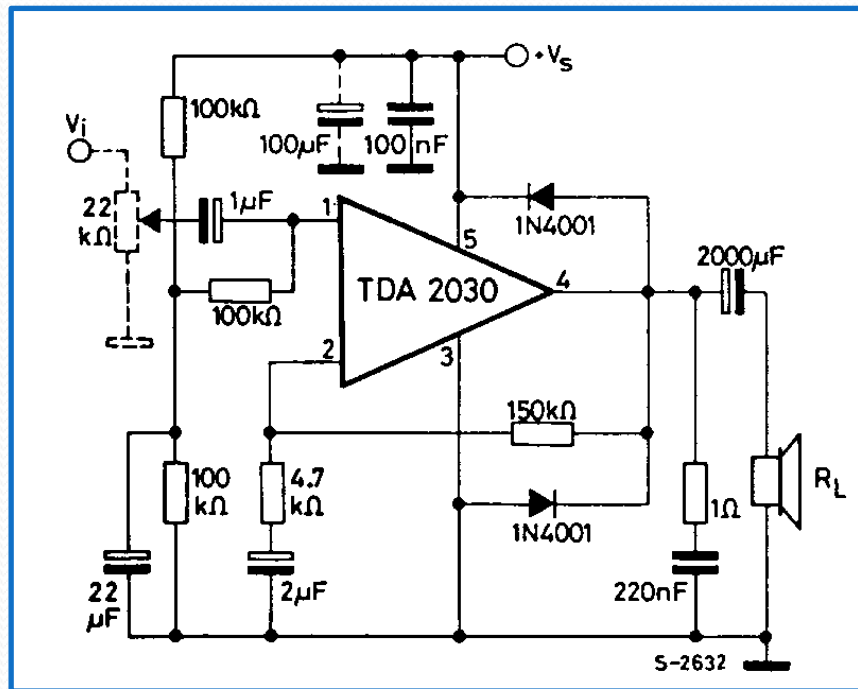
$$p = \frac{dw}{dt}$$

Áramkör



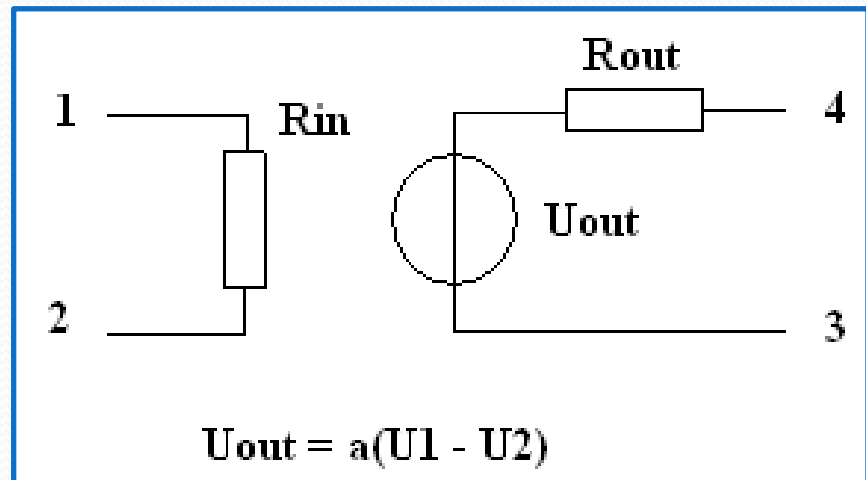
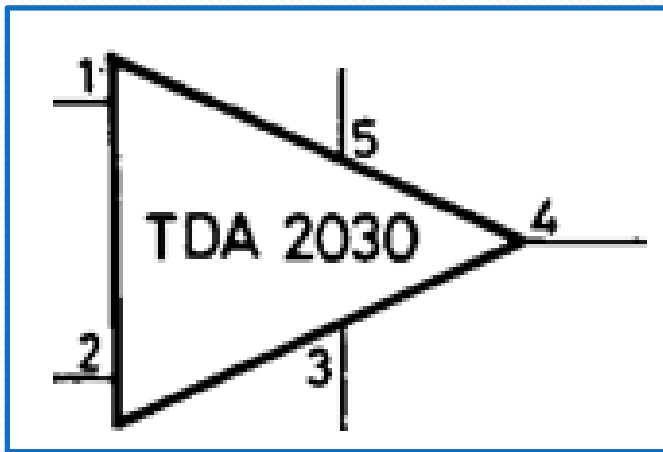
- **Áramkör** = különböző komponensek célszerű összekapcsolása.
- Legalább egy forrást és egy fogyasztót tartalmaz.
- **Elektronikus áramkör:** minimum egy elektronikus eszközt tartalmaz. Ezáltal, a fogyasztó **teljesítmény felvételét** nagymértéken szabályozni lehet.

Kapcsolási rajz



- Az áramkörök működését a **kapcsolási rajz** alapján lehet követni.
- A komponensek helyet **kapcsolási rajzjeleket** használunk.

Helyettesítő kép (modell)



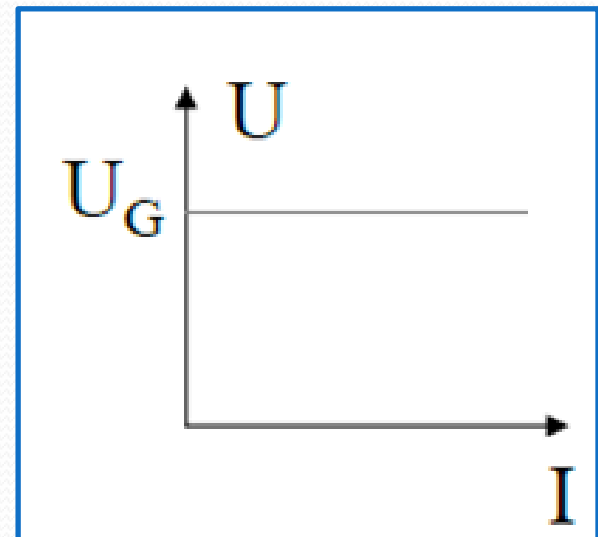
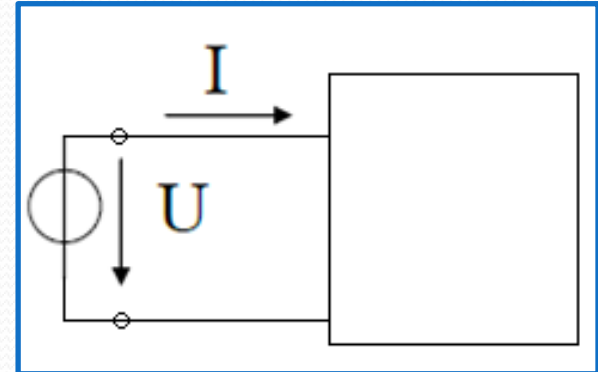
Az elektronikus eszköz **helyet** egy lineáris hálózatott alkalmazunk.

Lineáris hálózatok

- **Lineáris hálózatok:** amelyekben minden elem $I(U)$ karakterisztikáját lineáris egyenlet, vagy lineáris differenciálegyenlet írja le.
- **Lineáris áramköri elemek:** feszültségforrás, áramforrás, ellenállás, kapacitás és induktivitás.
- Nemlineáris eszköz lineáris helyettesítő képe csak **adott feltételek** mellett érvényesek.

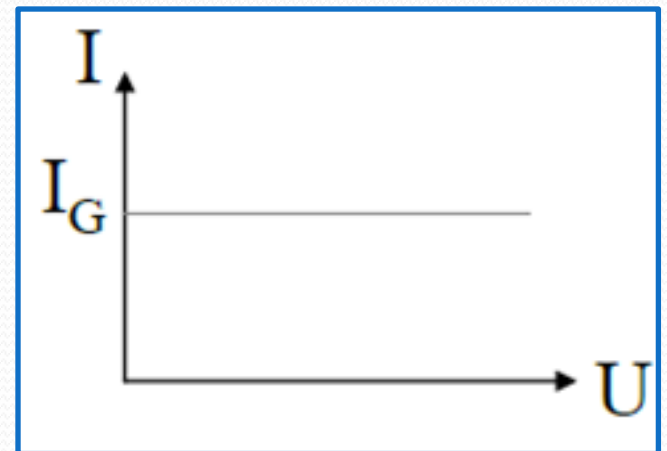
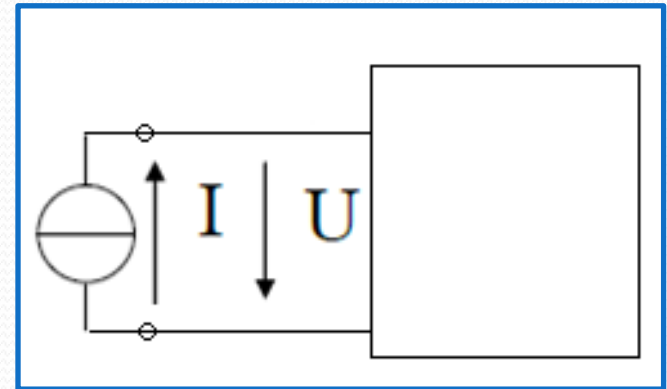
Ideális feszültségforrás

- A két kivezetés között a feszültség a leadott áramtól független
- Tilos más ideális feszültségforrással párhuzamosan kapcsolni
- Tilos rövidre zárn



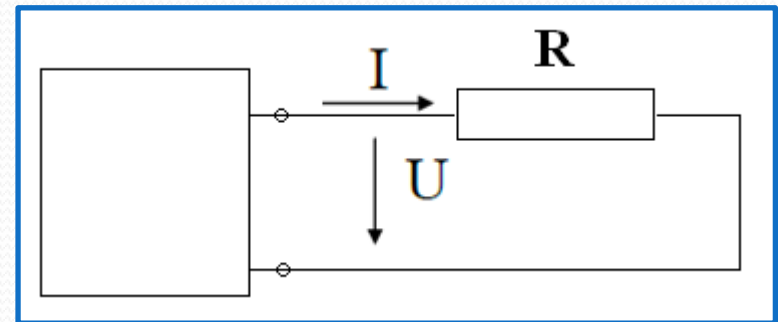
Ideális áramforrás

- A leadott áram a terheléstől független
- Tilos más ideális áramforrással sorban kapcsolni
- Tilos üres járásban üzemeltetni

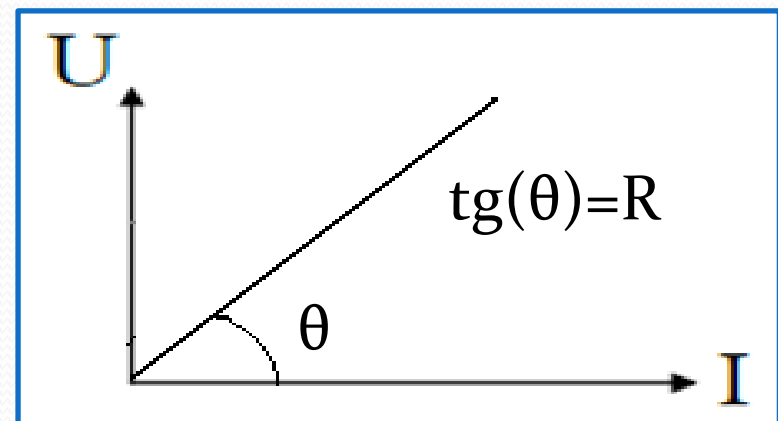


Ellenállás – Ohm törvénye

- Az ellenállás SI egysége:
ohm (Ω)
- Ohm törvénye: **$U=R \cdot I$**
- A felvett teljesítmény:
 $P=U \cdot I$
- Áramkorlátozásra vagy
feszültségosztásra
alkalmazzák



$$U=R \cdot I$$

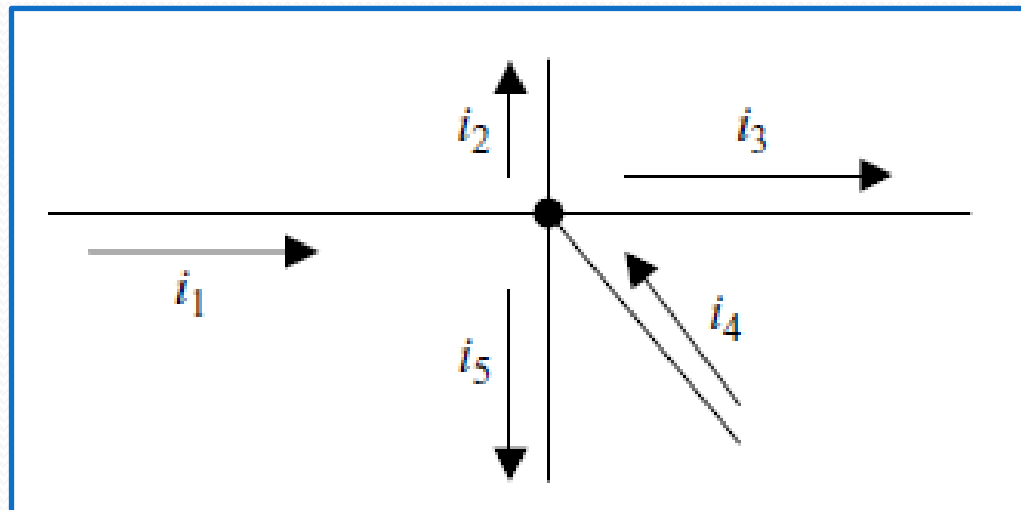


Kirchhoff törvényei

(I).Csomópont törvény:

- Egy csomópontba befolyó áramok **előjeles** összege nullával egyenlő.

$$I_1 + I_4 - I_2 - I_3 - I_5 = 0$$

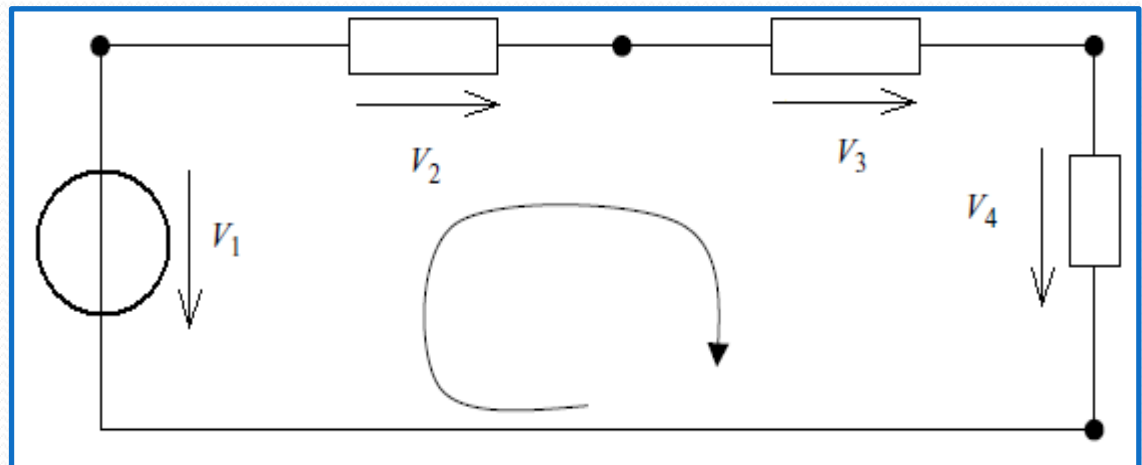


Kirchhoff törvényei

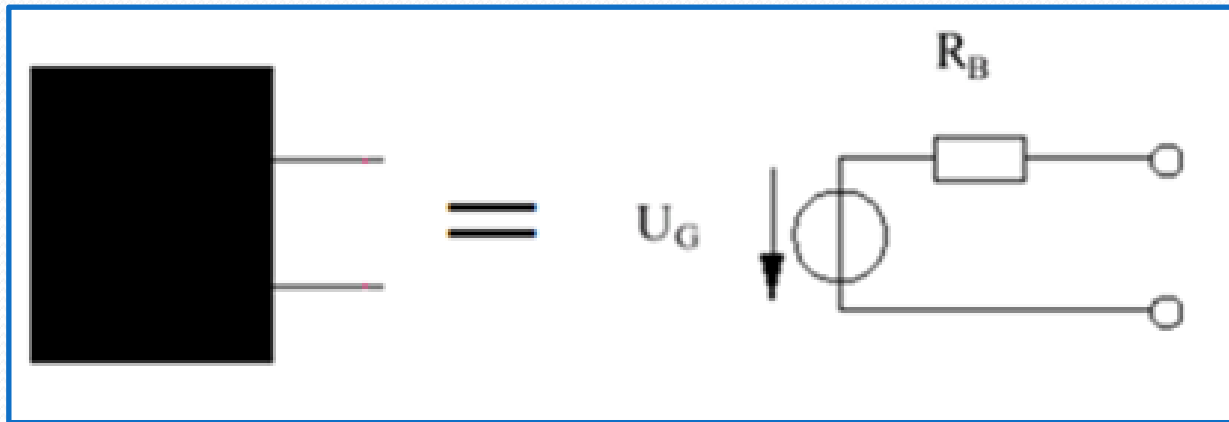
(II).Hurok törvény:

- Egy zárt hurokban a feszültségesések **előjeles** összege nullával egyenlő.

$$V_2 + V_3 + V_4 - V_1 = 0$$

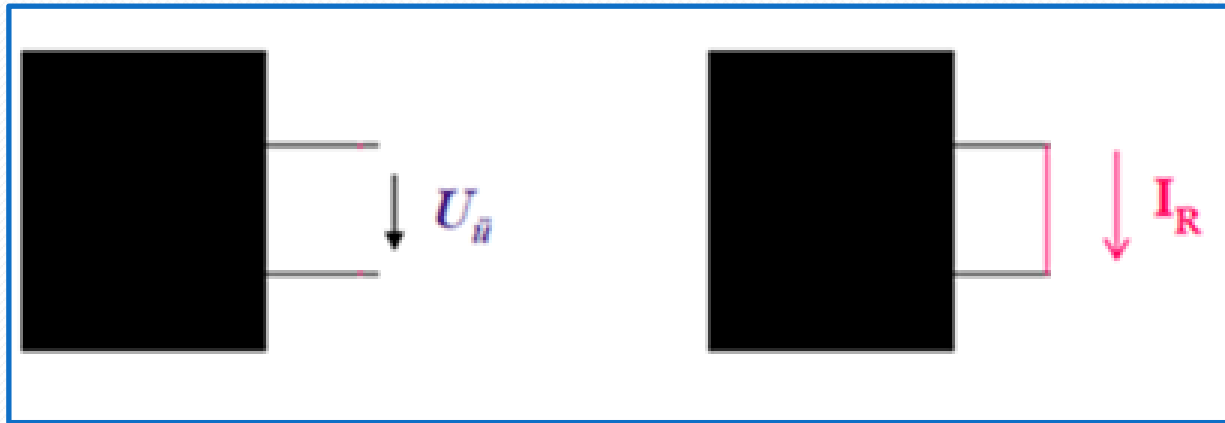


Thévenin helyettesítő kép



- Tetszőleges, ellenállásokból és ideális forrásokból álló 1 kapus hálózat helyettesíthető egy sorba kapcsolt ideális feszültségforrással (U_G) és egy ellenállással (R_B)

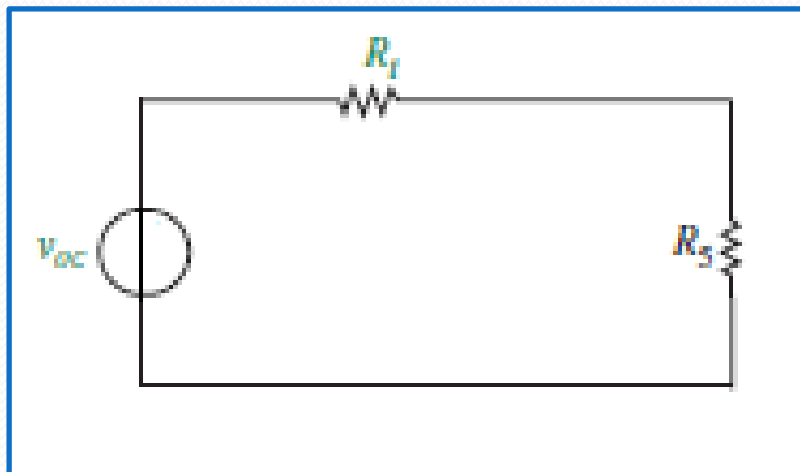
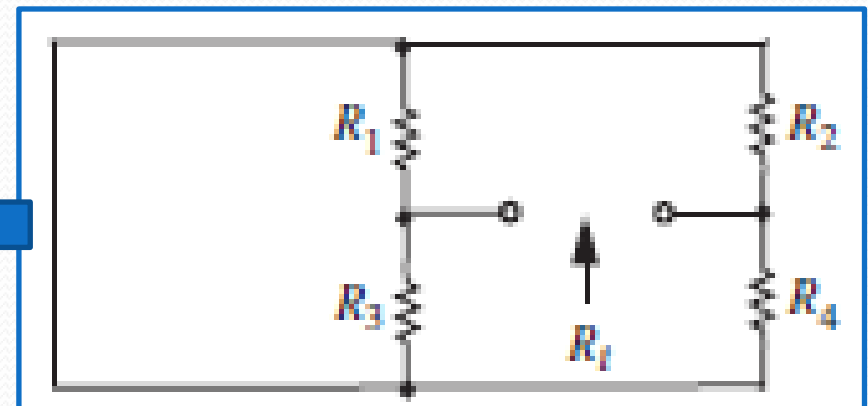
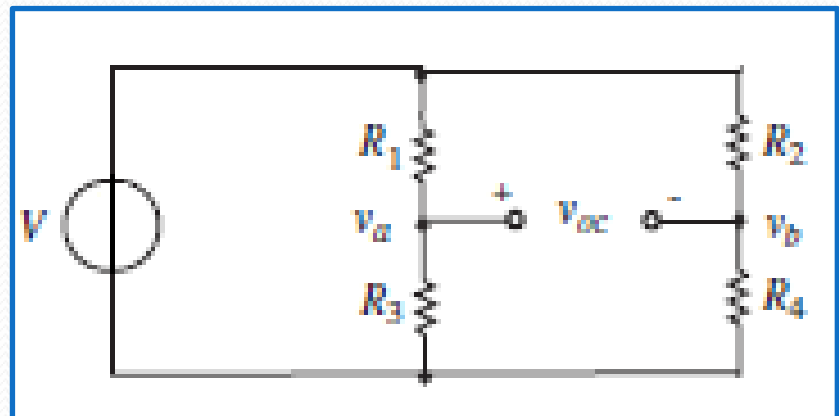
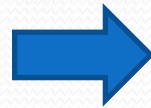
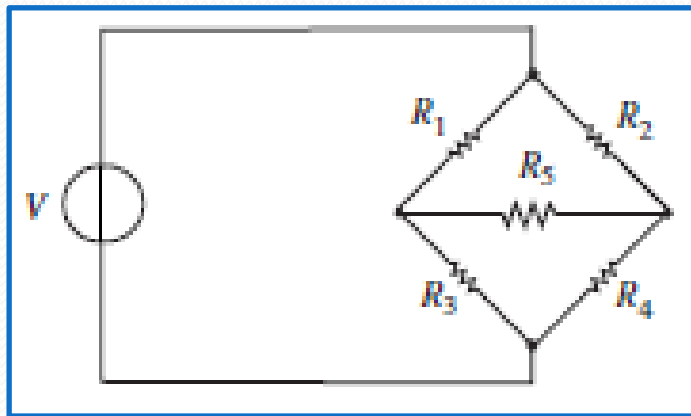
Thévenin helyettesítő kép



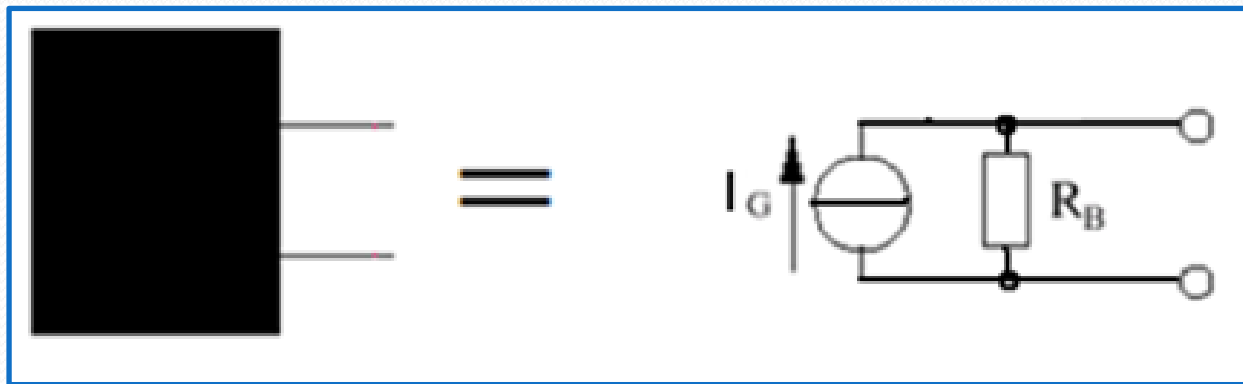
$$U_G = U_0$$
$$R_B = \frac{U_u}{I_R}$$

- A helyettesítő kép meghatározása:
- üres járási feszültség + rövidzárlati áram vagy ...
- üres járási feszültség + a források nullázása után eredő ellenállás

Példa

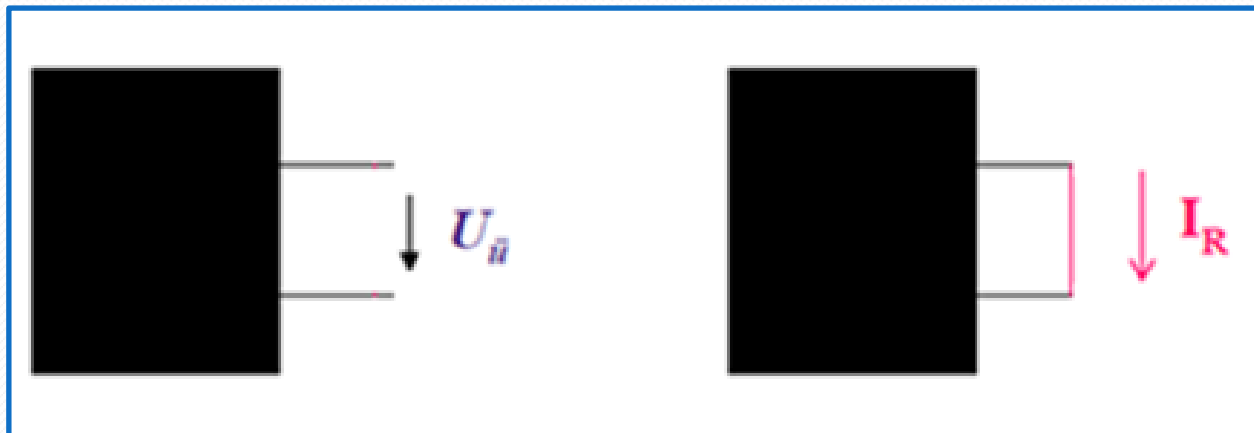


Norton helyettesítő kép



- Tetszőleges, ellenállásokból és ideális forrásokból álló 1 kapus hálózat helyettesíthető egy párhuzamosan kapcsolt ideális áramforrással (I_G) és egy ellenállással (R_B)

Norton helyettesítő kép

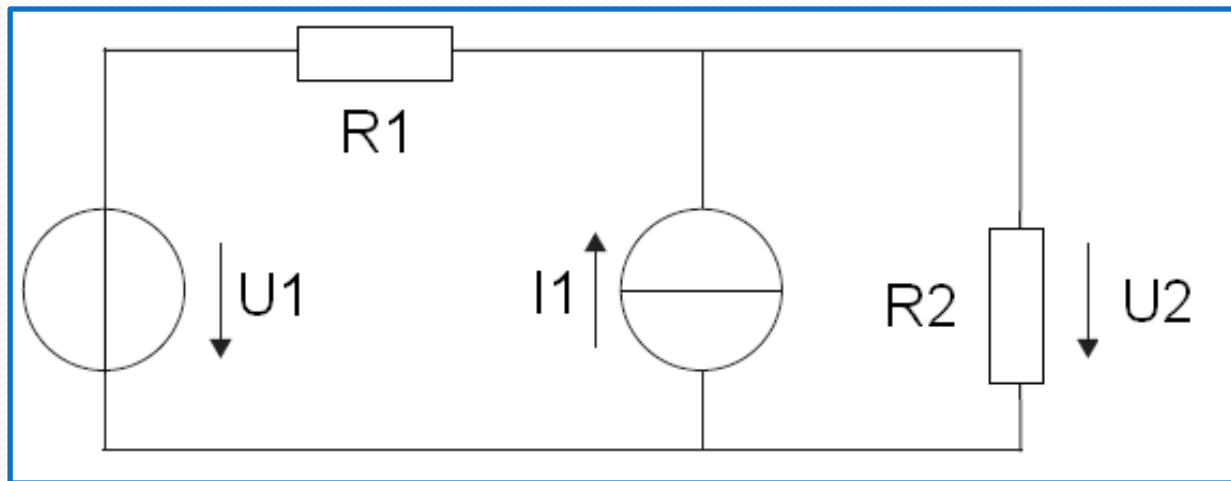


$$I_G = I_R$$
$$R_B = \frac{U_u}{I_R}$$

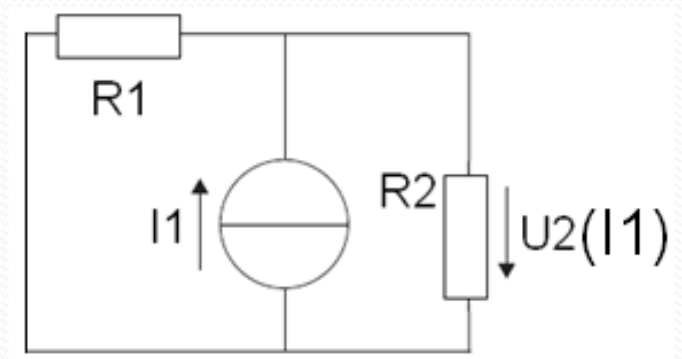
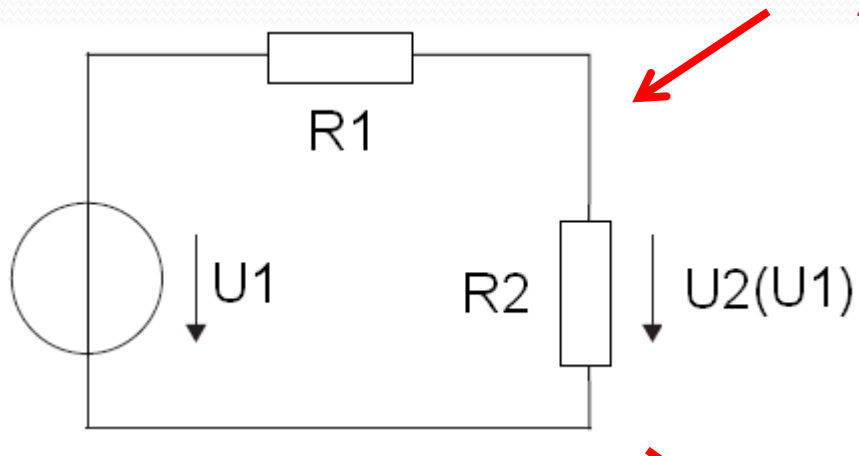
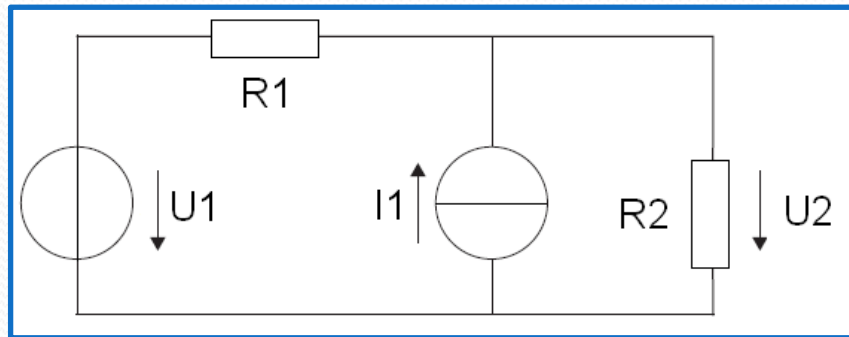
- A helyettesítő kép meghatározása:
- rövidzárlati áram + üres járási feszültség vagy ...
- rövidzárlati áram + a források nullázása után eredő ellenállás

Szuperpozíció elve

- Lineáris hálózatok esetében a különböző gerjesztésekre adott együttes válasz meghatározható az egyes gerjesztésre adott válaszok összegeként.
- $U_2(U_1, I_1) = U_2(U_1, I_1=0) + U_2(U_1=0, I_1)$



Példa:

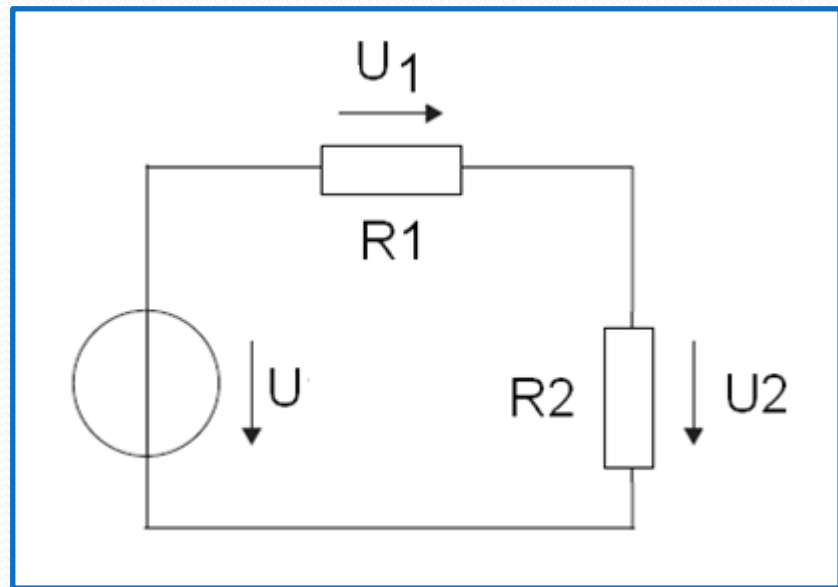


$$U_2 = U_2(U_1) + U_2(I_1)$$

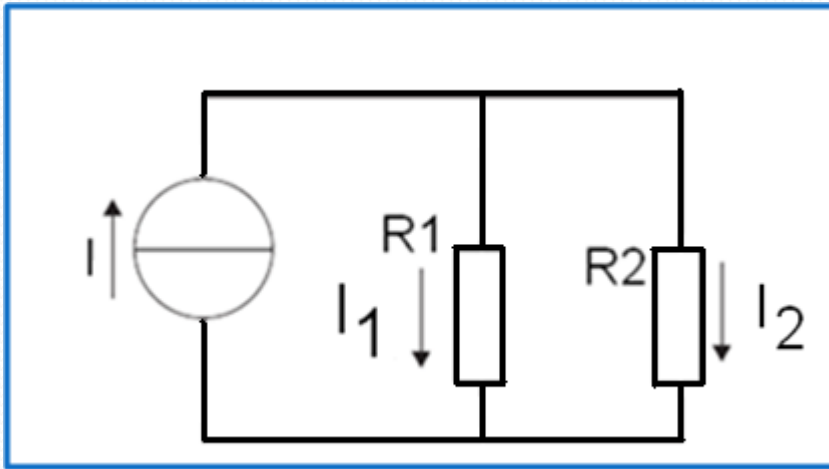
A feszültségosztó

$$U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot U$$

$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U$$



Az áramosztó



$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot I$$

$$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot I$$

Köszönöm a figyelmet !

