

Elektrotechnika

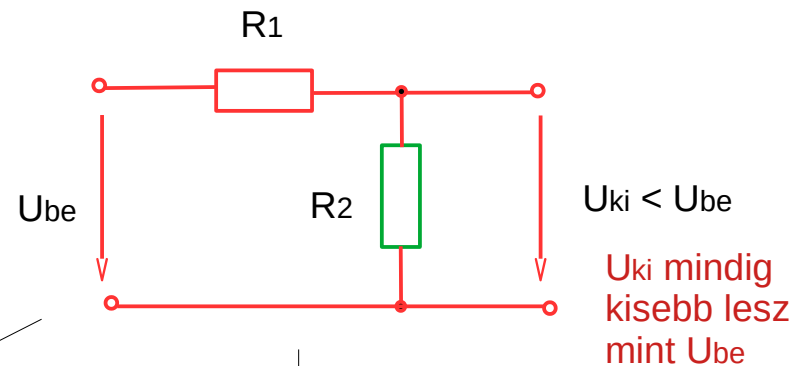
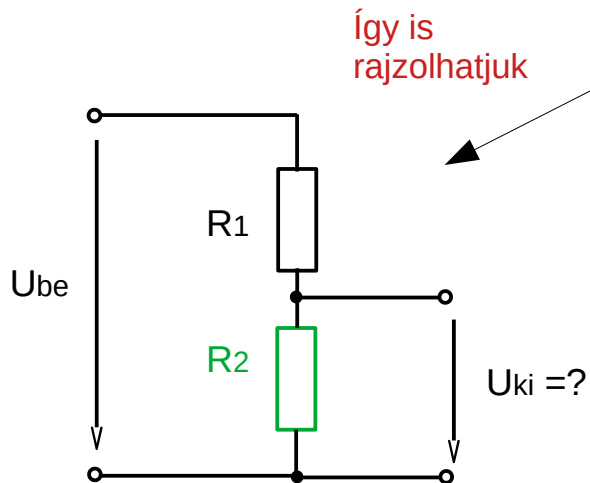
III. Feszültségosztó

3.1. Feszültségosztó

Akkor alkalmazzuk, ha áramkörön belül kisebb feszültségre van szükség

Terheletlen feszültségosztó

nincs a kimenetre kötve semmi



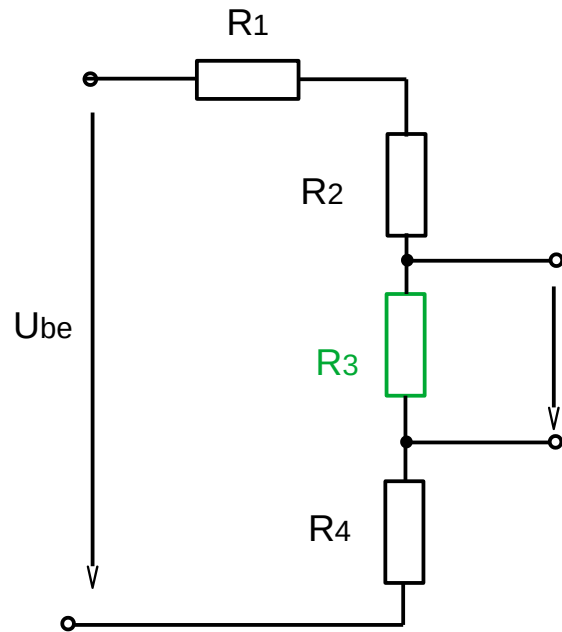
Az ellenállások arányától függ, hogy mennyivel lesz kisebb

Kiszámítása:

$$U_{ki} = U_{be} * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

3.2. Feszültségosztó

Persze nem csak 2db ellenállás lehet sorban, hanem bármennyi



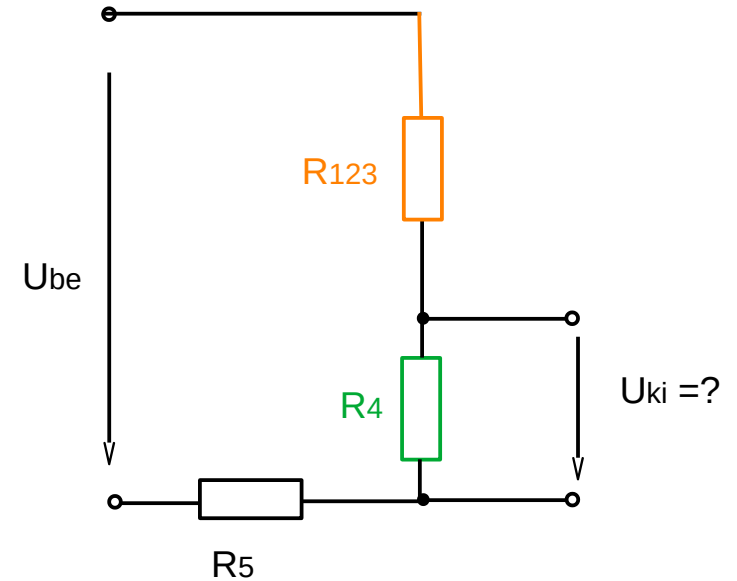
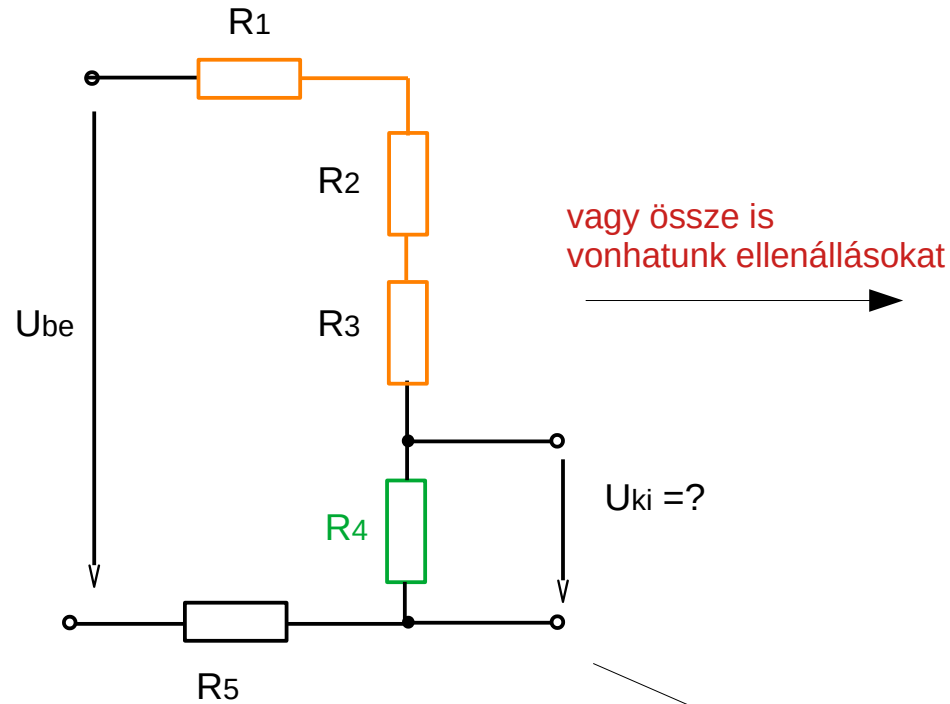
$U_{ki} = ?$

$$U_{ki} = U_{be} * \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$$

A számlálóban mindig az az ellenállás szerepel,
amely a kimeneti pontok között van,
A nevezőben pedig az összes ellenállás eredője

3.3. Feszültségosztó

Persze nem csak 2db ellenállás lehet sorban, hanem bármennyi

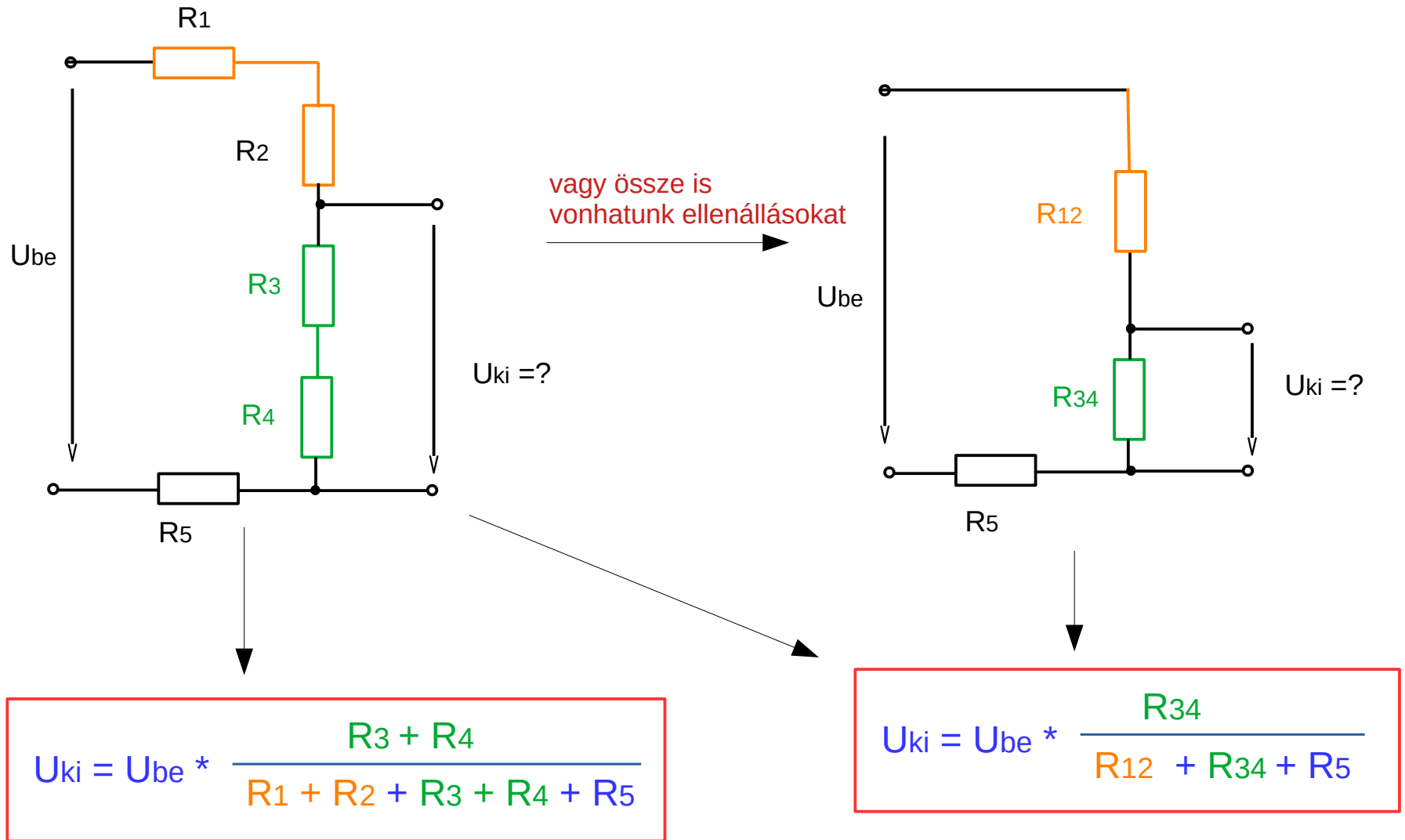


$$U_{ki} = U_{be} * \frac{R_4}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5}$$

$$U_{ki} = U_{be} * \frac{R_4}{R_{123} + R_4 + R_5}$$

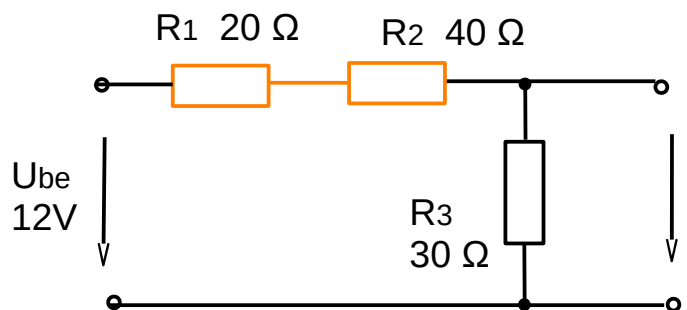
3.4. Feszültségosztó

És persze nem csak egy ellenállás lehet a kimeneti pontok között



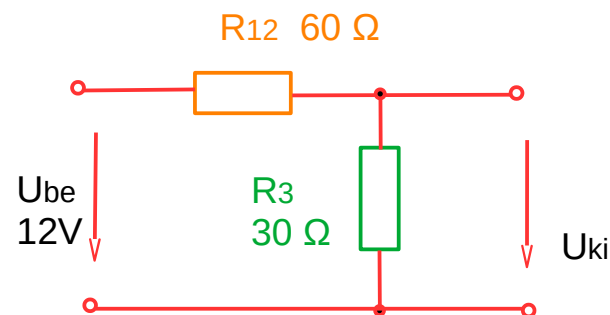
3.5. Minta feladatok

1. mintafeladat



megoldás

Megpróbálunk ellenállásokat
összevonni, hogy az
alapáramkört kapjuk meg



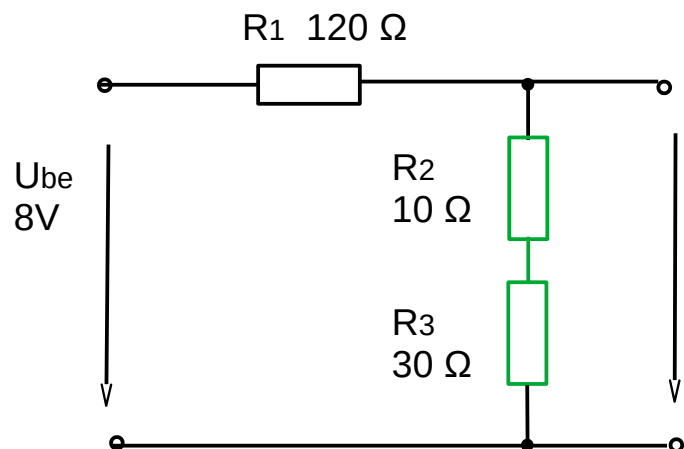
Megoldás:

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 60 \, \Omega$$

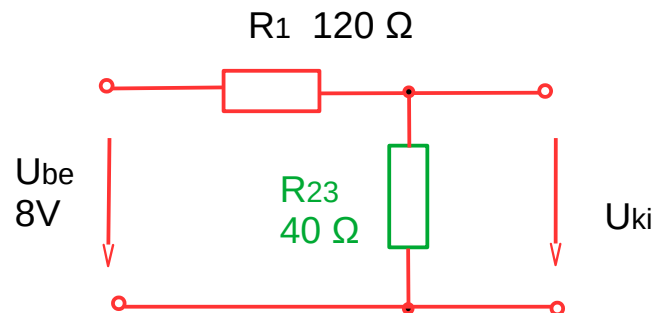
$$U_{ki} = U_{be} \cdot R_3 / (R_{12} + R_3)$$

$$U_{ki} = 12V \cdot (30 \, \Omega / 90 \, \Omega) = 4 \, V$$

2. mintafeladat



megoldás



Megoldás:

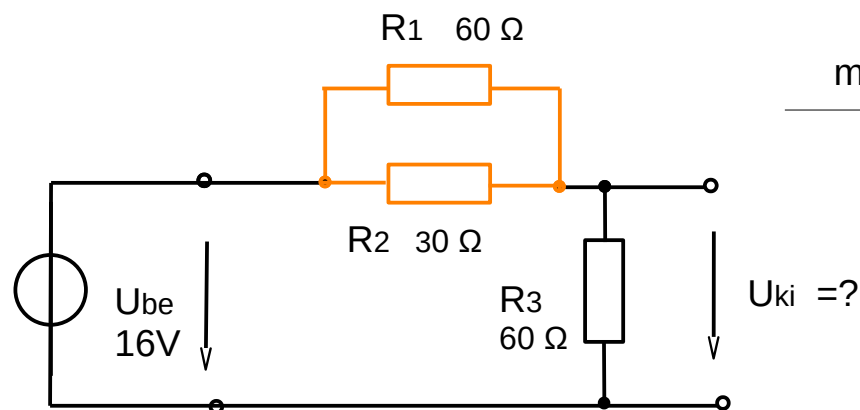
$$R_{23} = R_2 + R_3 = 40 \, \Omega$$

$$U_{ki} = U_{be} \cdot R_{23} / (R_1 + R_{23})$$

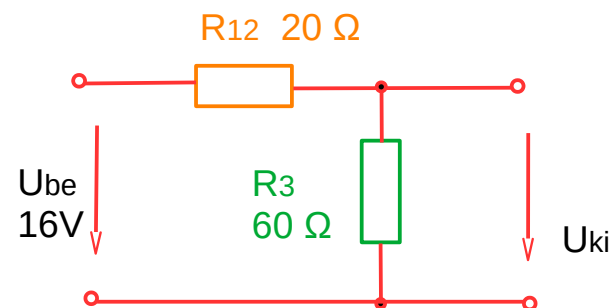
$$U_{ki} = 8V \cdot 40 \, \Omega / 160 \, \Omega = 2 \, V$$

3.5. Minta feladatok

3. mintafeladat



megoldás



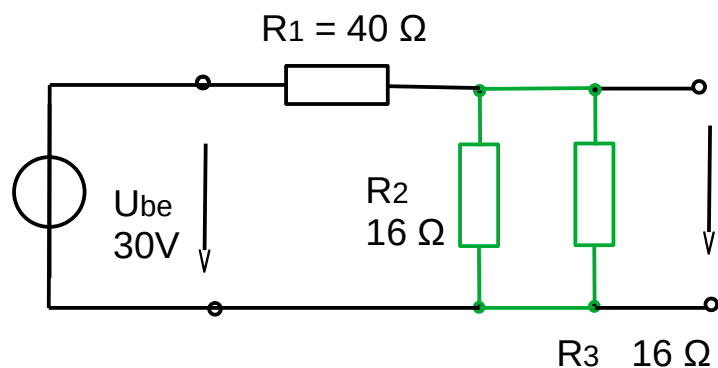
Megoldás:

$$R_{12} = R_1 \times R_2 = 60 \times 30 / (60 + 30) = 20 \Omega$$

$$U_{ki} = U_{be} \times R_3 / (R_{12} + R_3)$$

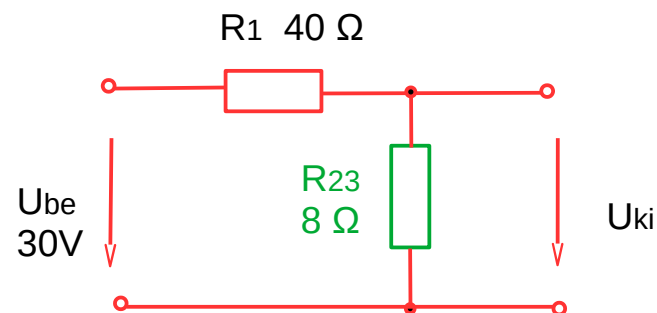
$$U_{ki} = 16V \times (60 \Omega / 80 \Omega) = 12 V$$

4. mintafeladat



megoldás

$U_{ki} = ?$



Megoldás:

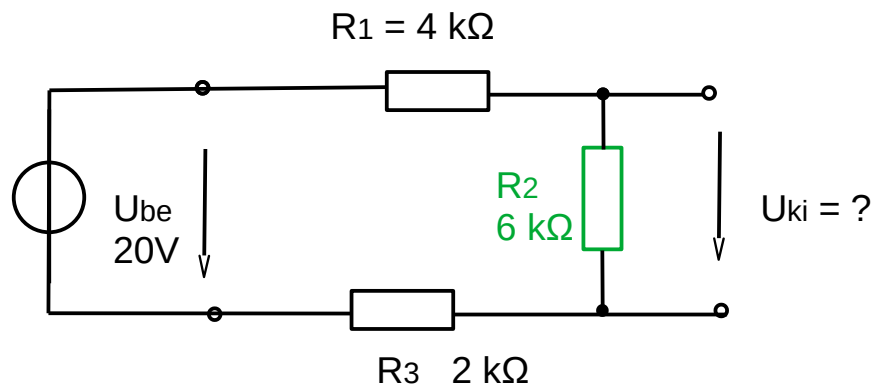
$$R_{23} = R_2 \times R_3 = 16 \times 16 / (16 + 16) = 8 \Omega$$

$$U_{ki} = U_{be} \times R_{23} / (R_1 + R_{23})$$

$$U_{ki} = 30V \times 8 \Omega / 48 \Omega = 5 V$$

3.5. Minta feladatok

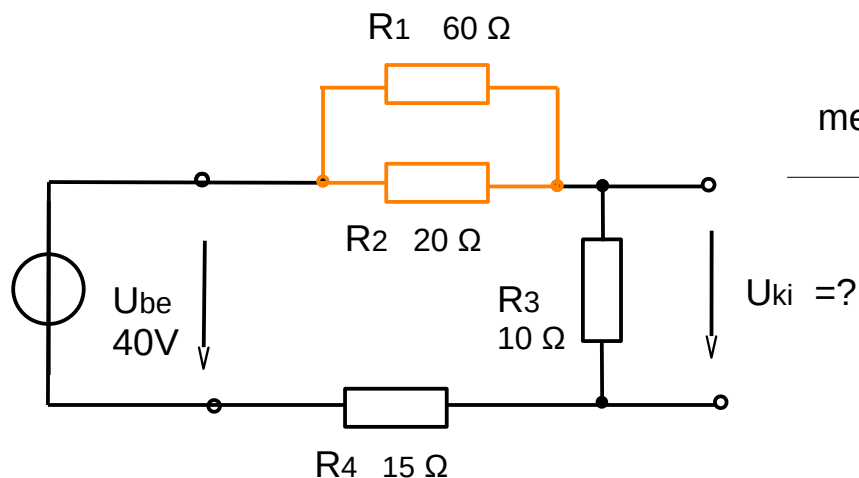
5. mintafeladat



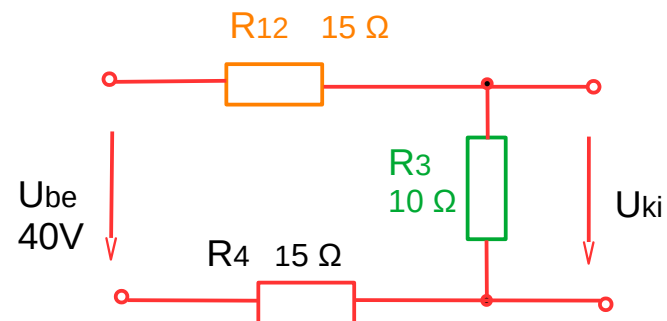
Megoldás:

$$U_{ki} = U_{be} \cdot R_2 / (R_1 + R_2 + R_3)$$
$$U_{ki} = 20\text{V} \cdot 6\text{ k}\Omega / 12\text{ k}\Omega = 10\text{ V}$$

6. mintafeladat



megoldás



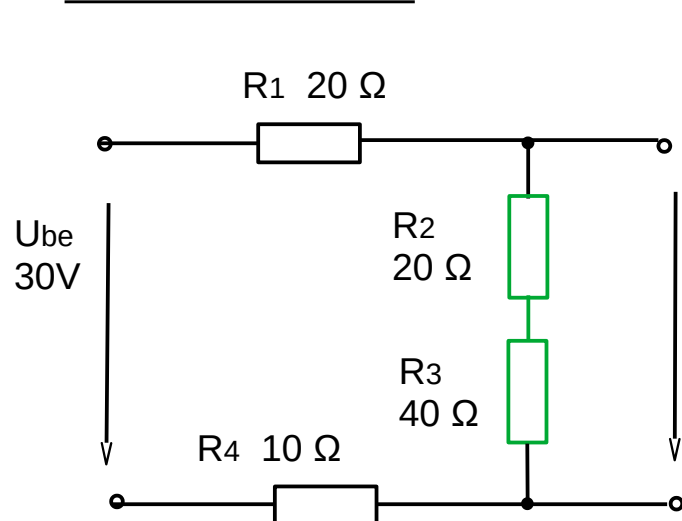
Megoldás:

$$R_{12} = R_1 \times R_2 / (R_1 + R_2) = 60 \cdot 20 / (60 + 20) = 15\text{ }\Omega$$

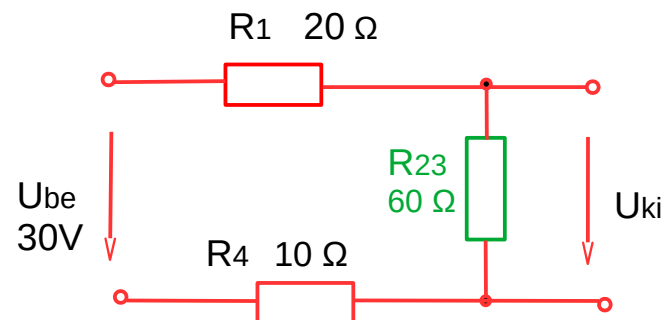
$$U_{ki} = U_{be} \cdot R_3 / (R_{12} + R_3 + R_4)$$
$$U_{ki} = 40\text{V} \cdot 10\text{ }\Omega / 40\text{ }\Omega = 10\text{ V}$$

3.5. Minta feladatok

7. mintafeladat



megoldás



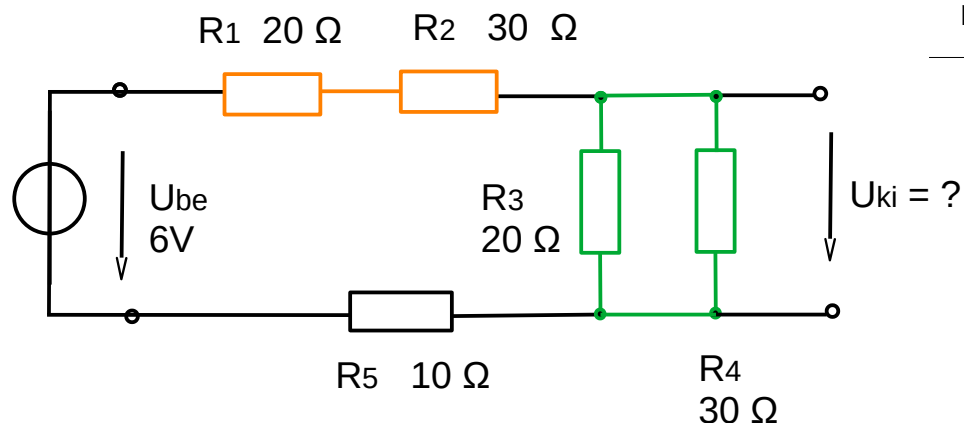
Megoldás:

$$R_{23} = R_2 + R_3 = 60 \, \Omega$$

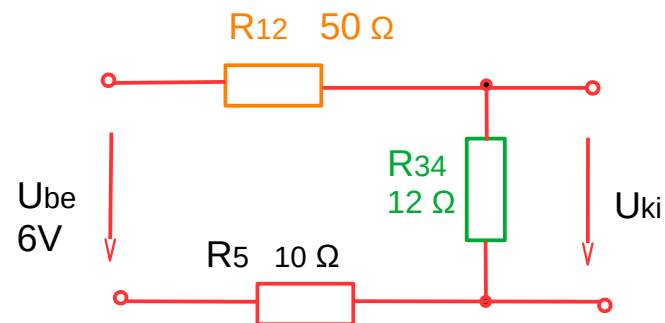
$$U_{ki} = U_{be} \cdot R_{23} / (R_1 + R_{23} + R_4)$$

$$U_{ki} = 30V \cdot (60 \, \Omega / 90 \, \Omega) = 20 \, V$$

8. mintafeladat



megoldás



Megoldás:

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 50 \, \Omega$$

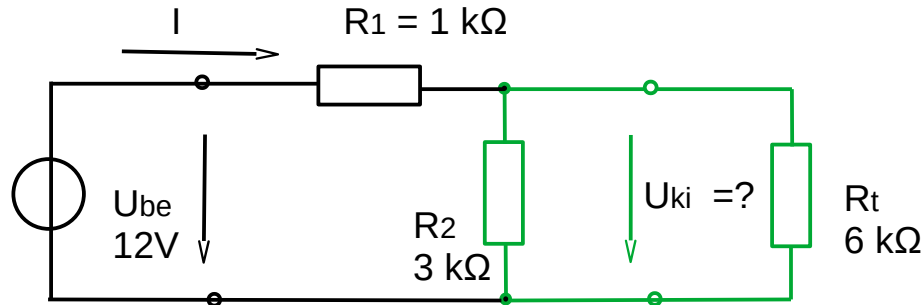
$$R_{34} = R_3 \times R_4 / (R_3 + R_4) = 20 \times 30 / (20 + 30) = 12 \, \Omega$$

$$U_{ki} = U_{be} \cdot R_{34} / (R_{12} + R_{34} + R_5)$$

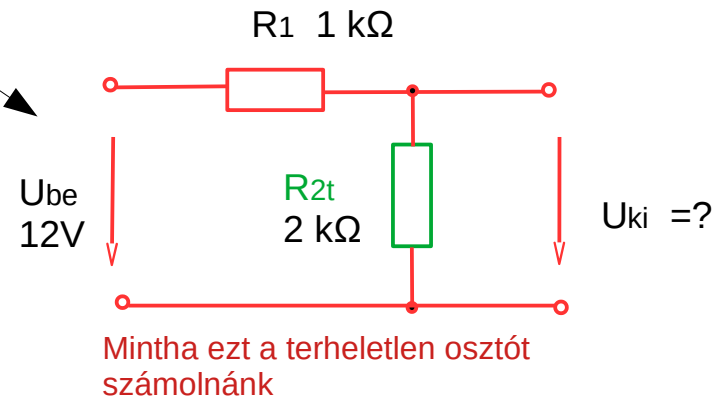
$$U_{ki} = 6V \cdot 12 \, \Omega / 72 \, \Omega = 1 \, V$$

3.6. Terhelt feszültségosztó

Terhelt feszültségosztó



Van a kimenetre kötve valami
→ ilyenkor azt is bele kell számolni !!
párhuzamosan kapcsolódik R2-vel,
De amúgy minden ugyanaz



Mintha ezt a terheletlen osztót
számolnánk

Megoldás:

$$R_{2t} = R_2 \times R_t = 3 \times 6 / (3 + 6) = 2 \text{ k}\Omega$$

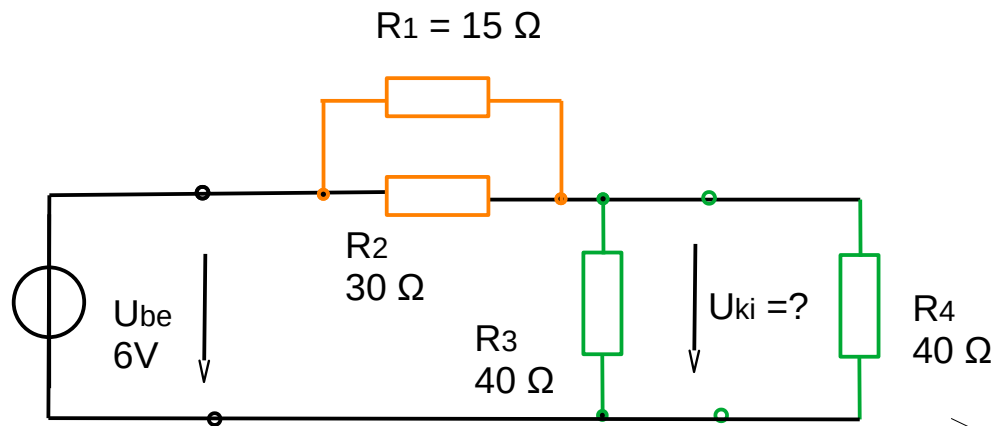
$$U_{ki} = U_{be} \times R_{2t} / (R_1 + R_{2t})$$

$$U_{ki} = 12V \times 2 \text{ k}\Omega / (1 + 2) \text{ k}\Omega = 8 V$$

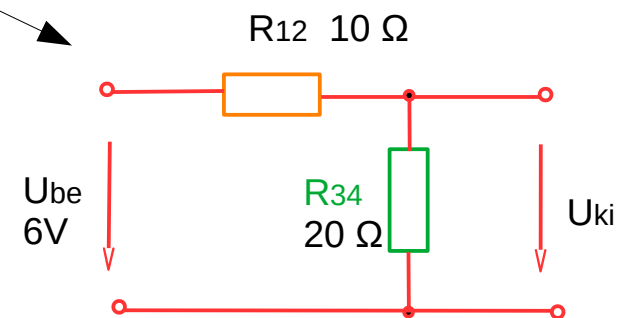
$$U_{ki} = U_{be} \times \frac{R_{2t}}{R_1 + R_{2t}}$$

3.7. Terhelt feszültségosztó

1. mintafeladat



megoldás



Megoldás:

$$R_{12} = R_1 \times R_2 = 15 \times 30 / (15 + 30) = 10\ \Omega$$

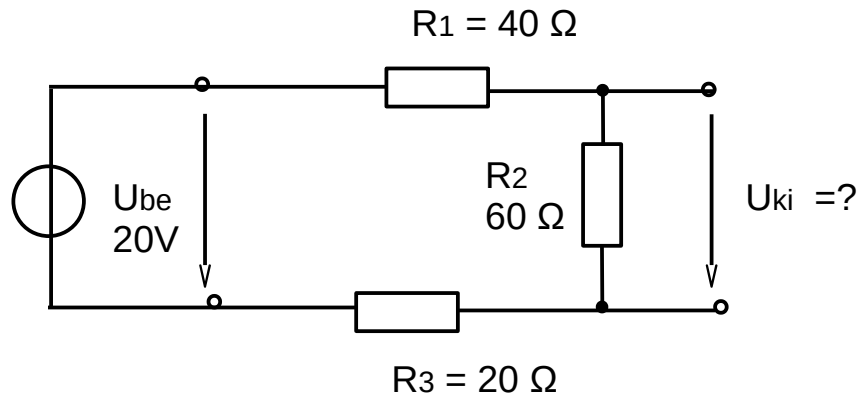
$$R_{34} = R_3 \times R_4 = 40 \times 40 / (40 + 40) = 20\ \Omega$$

$$U_{ki} = U_{be} \times R_{34} / (R_{12} + R_{34})$$

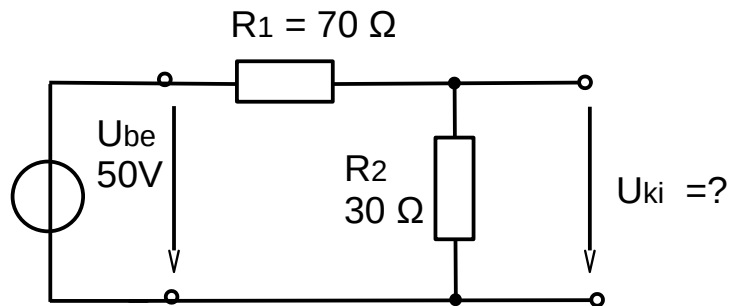
$$U_{ki} = 6V \times 20\ \Omega / 30\ \Omega = 4\ V$$

3.8. Feladatok

1. feladat

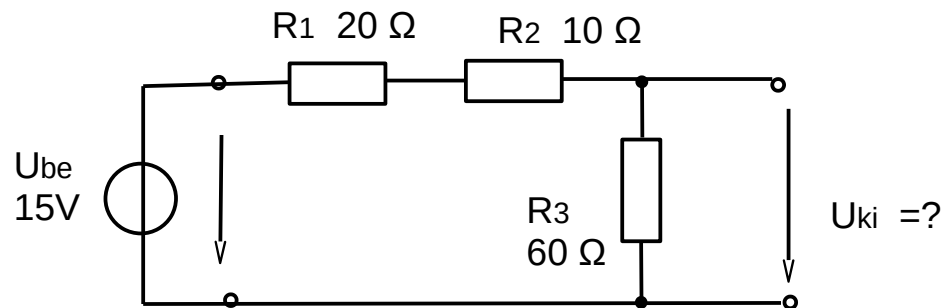


2. feladat

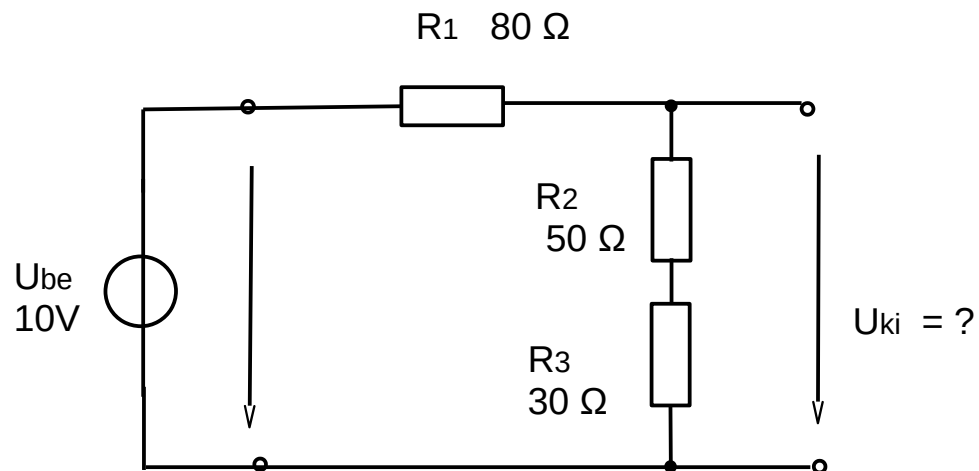


3.8. Feladatok

3. feladat

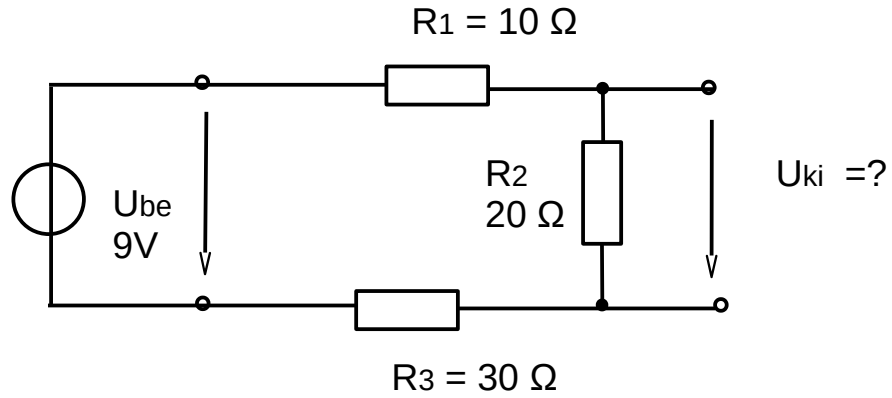


4. feladat

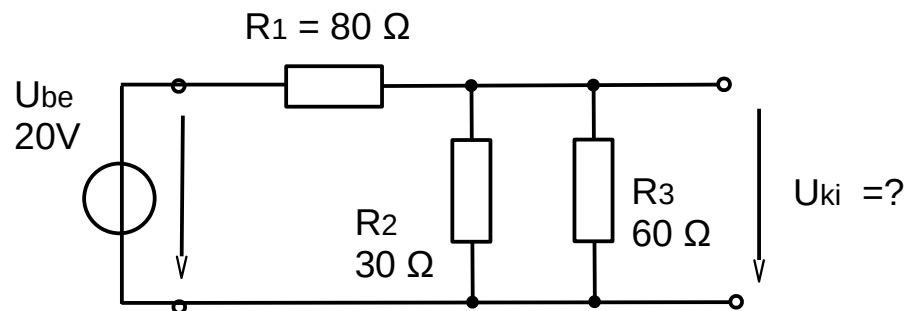


3.8. Feladatok

5. feladat

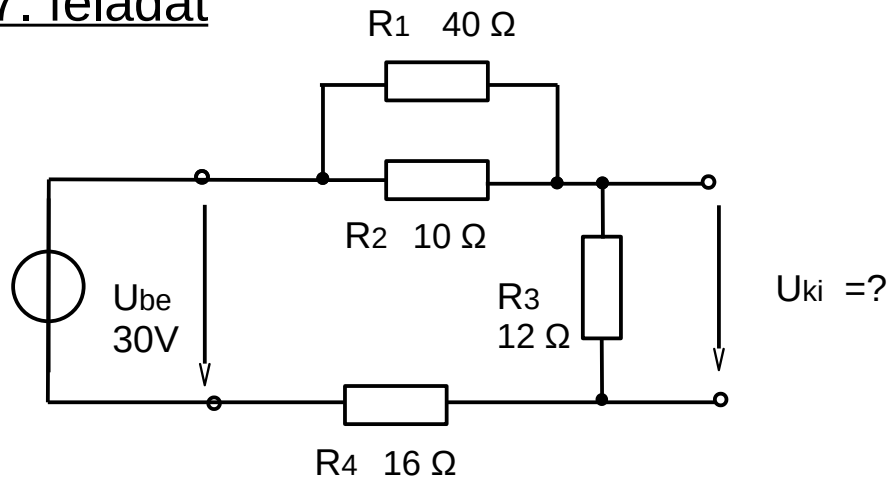


6. feladat

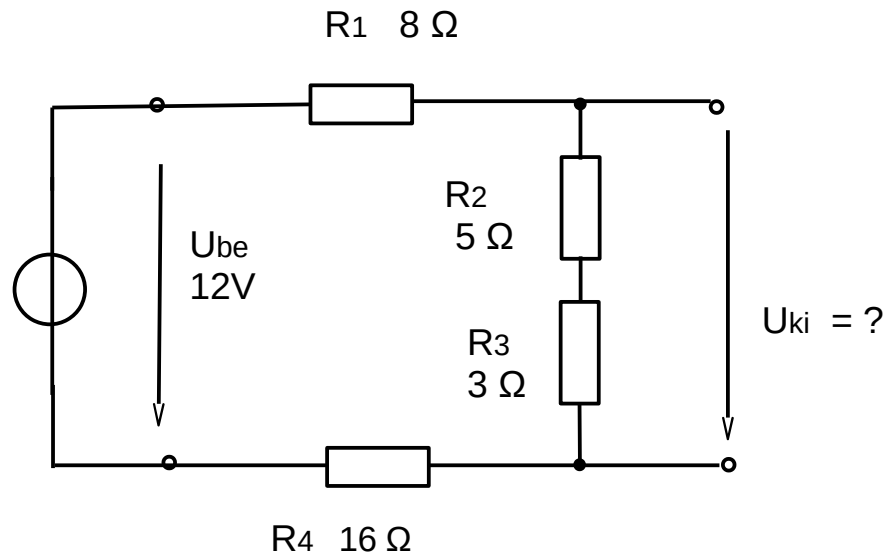


3.8. Feladatok

7. feladat



8. feladat

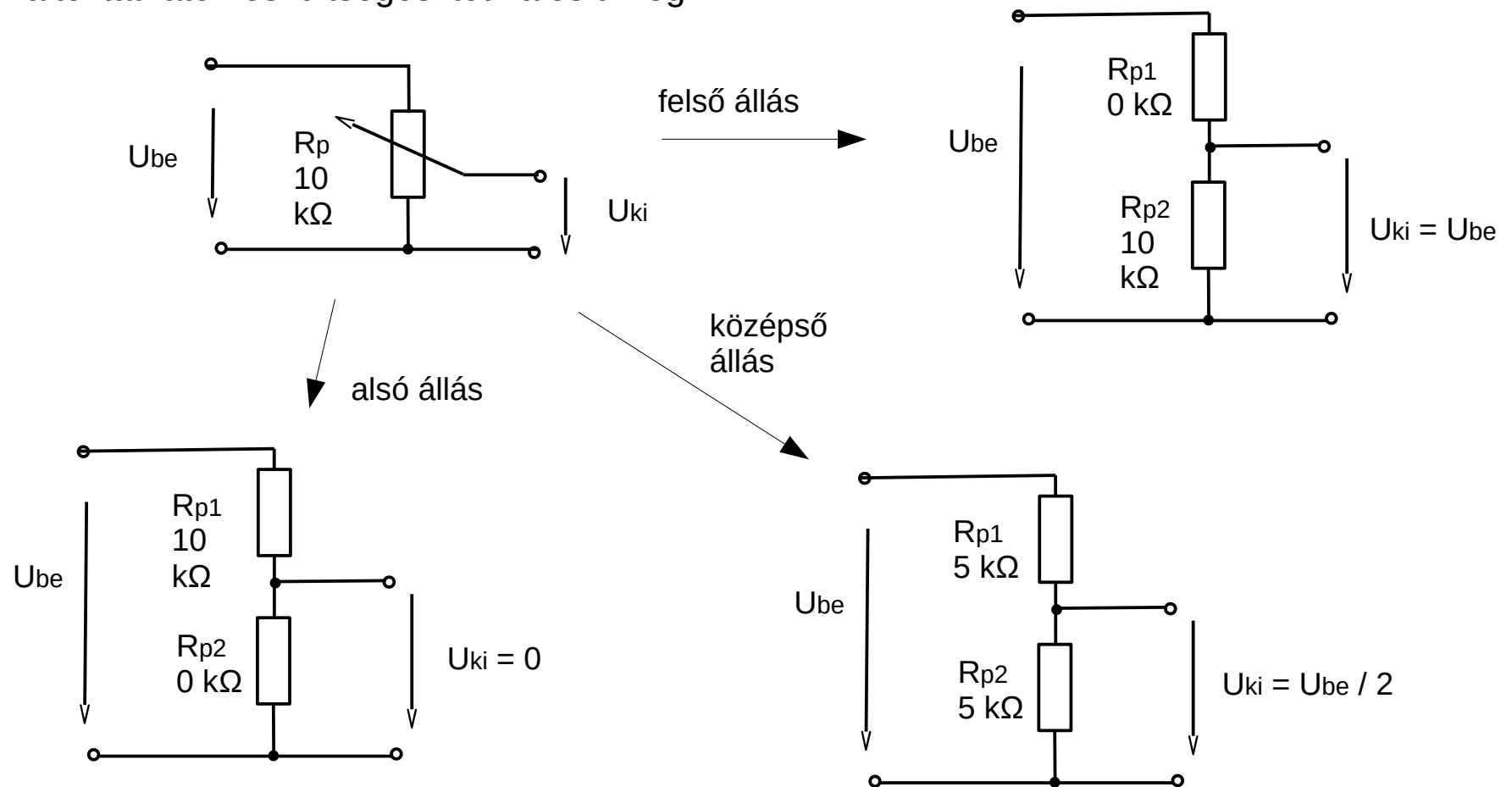


3.9. Potenciométer

Potenciométer mint feszültségosztó

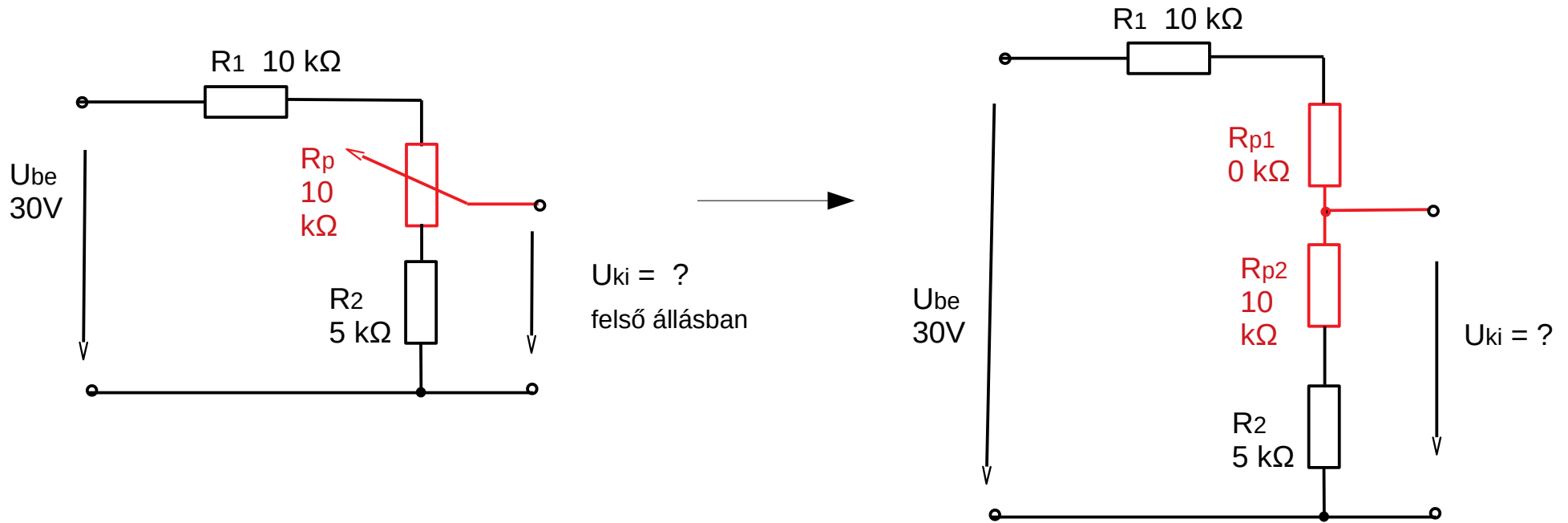
A potméter két szélső kivezetése között mindig állandó az ellenállás, de a középső kivezetés mindig két részre osztja ezt → hogy milyen arányban osztja szét, ez attól függ milyen „állásban” van (mennyire forgattuk el).

Tehát változtatható feszültségosztót valósít meg



3.10. Potenciométer

Minta feladat



Megoldás:

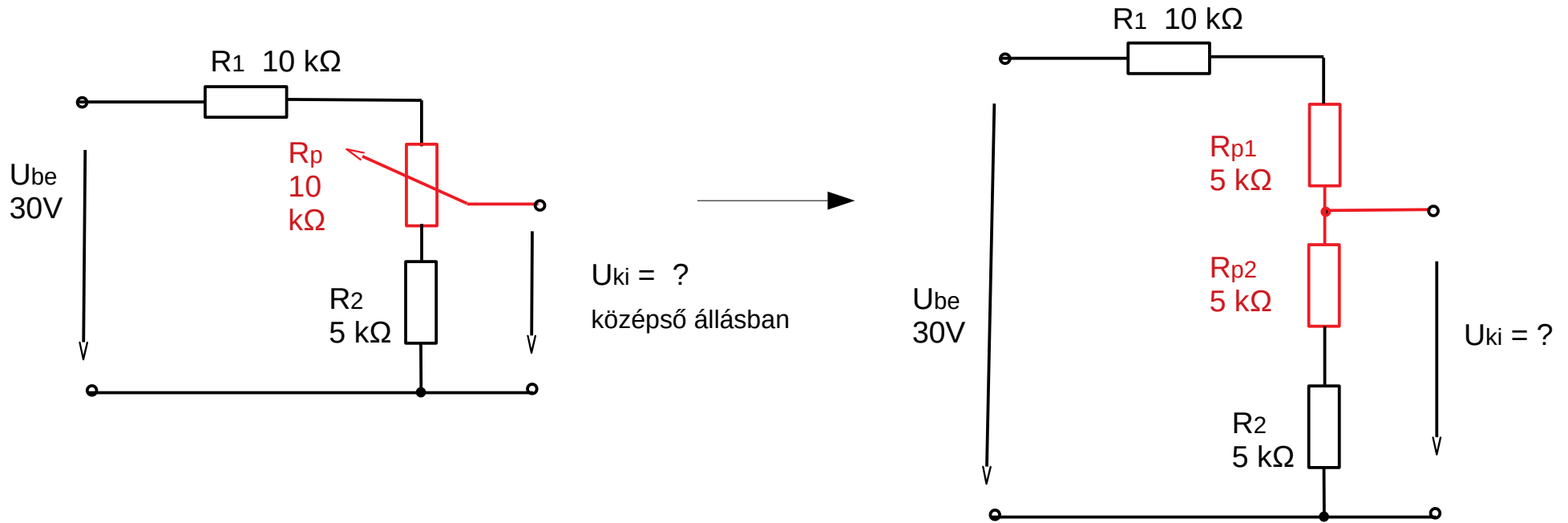
$$U_{ki} = U_{be} * (R_{p2} + R_2) / (R_1 + R_{p1} + R_{p2} + R_2)$$

$$U_{ki} = 30\text{V} * (10+5)\text{ k}\Omega / (10+0+10+5)\text{ k}\Omega$$

$$U_{ki} = 30\text{V} * 15\text{ k}\Omega / 25\text{ k}\Omega = 18\text{ V}$$

3.11. Potenciométer

Minta feladat



Megoldás:

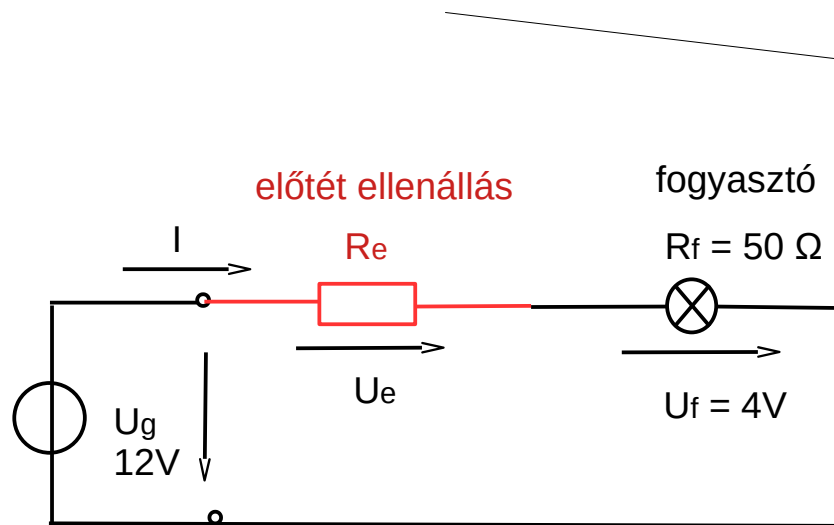
$$U_{ki} = U_{be} * (R_{p2} + R_2) / (R_1 + R_{p1} + R_{p2} + R_2)$$

$$U_{ki} = 30\text{V} * (5+5)\text{ k}\Omega / (10+5+5+5)\text{ k}\Omega$$

$$U_{ki} = 30\text{V} * 10\text{ k}\Omega / 25\text{ k}\Omega = 12\text{ V}$$

3.12. Előtét ellenállás

Akkor alkalmazzuk, ha egy fogyasztót nagyobb feszültségről kell üzemeltetni, mint amennyit „bír”



Egy ellenállást kötünk sorba a fogyasztóval (ez az előtét ellenállás) és ennek olyan értékűnek kell lennie, hogy a többlet feszültség ezen essen !

Pl.

Van egy izzók, amely 4V-os, és az ellenállása 50Ω . De 12V-os tápfeszültségről kell üzemeltetni !

Megoldás 1.

Hurok törvény miatt:

$$U_e + U_f - U_g = 0$$

$$U_e = U_g - U_f = 12V - 4V = 8V$$

Ohm törvények:

$$I = U_f / R_f = 4V / 50 \Omega = 0,08 A$$

$$R_e = U_e / I = 8V / 0,08 A = 100 \Omega$$

Megoldás 2:

Feszültségosztással

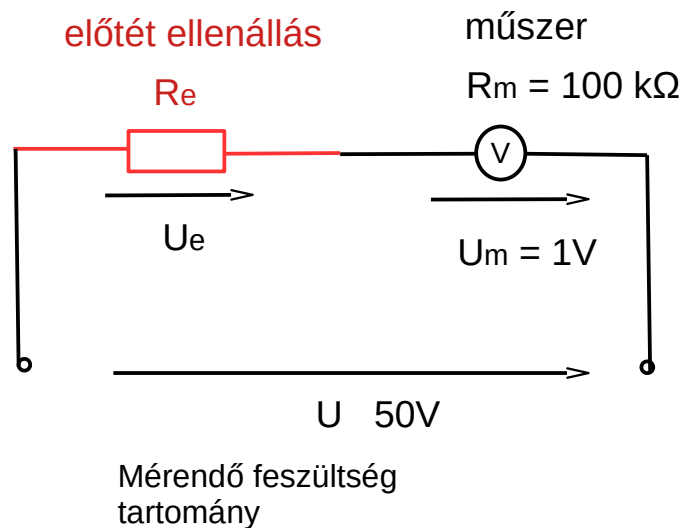
$$U_g / U_f = (R_e + R_f) / R_f \rightarrow \\ U_g / U_f = R_e / R_f + 1$$

$$R_e = (U_g / U_f - 1) * R_f$$

$$R_e = (12/4 - 1) * 50 \Omega = 2 * 50 = 100 \Omega$$

3.13. Feszültségmérő méréshatár kiterjesztése

Akkor alkalmazzuk, ha egy feszültségmérő műszerrel nagyobb feszültséget akarunk mérni, mint amennyit maximálisan tud



Egy ellenállást kötünk sorba vele (ez az előtét ellenállás) és ennek olyan értékűnek kell lennie, hogy a többlet feszültség ezen essen !

Pl.

Van egy alap műszerünk, amely maximum 1V-ot tud mérni, és az ellenállása 100 kΩ.

De mi maximum 50V-ig akarunk mérni vele !

Megoldás:

Feszültségosztással

$$U / U_m = (R_e + R_m) / R_m \rightarrow$$

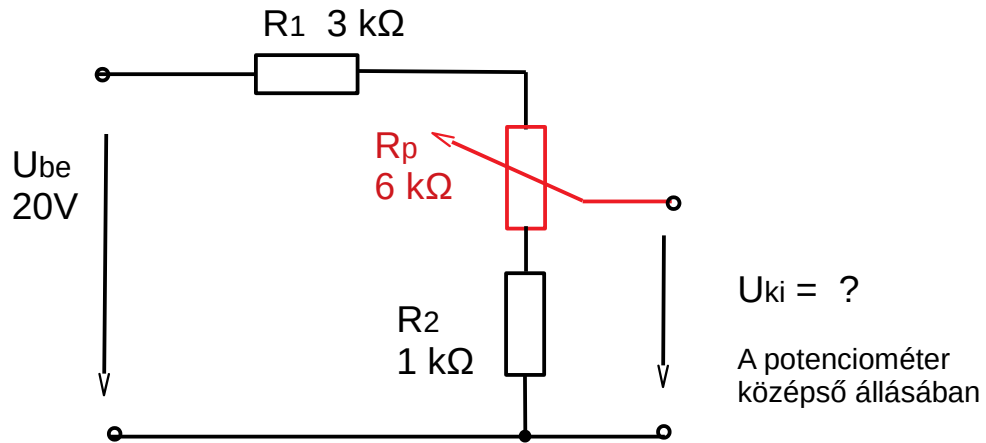
$$R_e = (U / U_m - 1) * R_m$$

$$R_e = (50/1 - 1) * 100 \text{ k}\Omega = 49 * 100 \text{ k}\Omega = 4900 \text{ k}\Omega$$

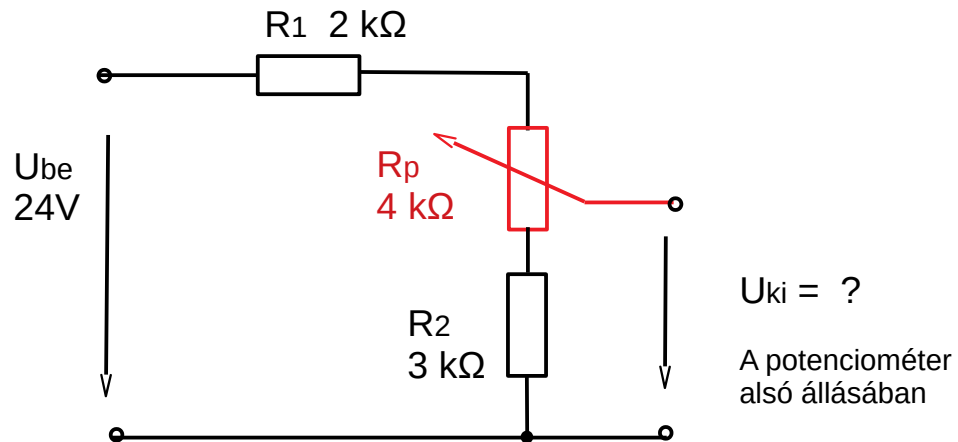
50-szeresére kell növelnünk a feszültséget, tehát 50-szeresére kell növelnünk az ellenállást is → tehát az eredeti ellenállással annak 49-szeresét kell sorba kötni !

3.14. Feladatok

1. feladat

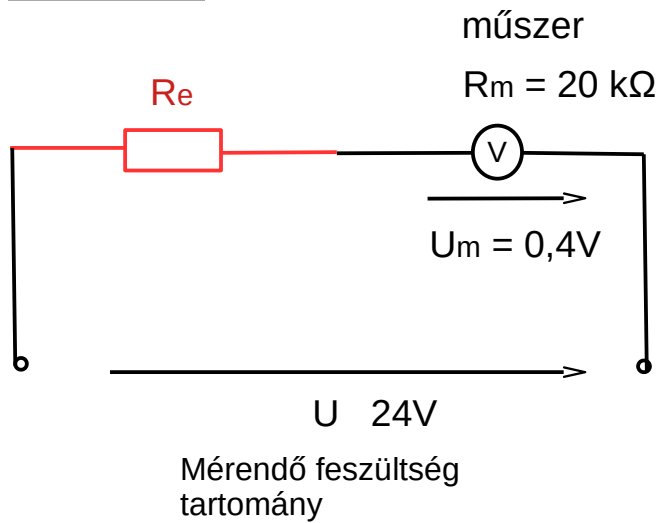


2. feladat



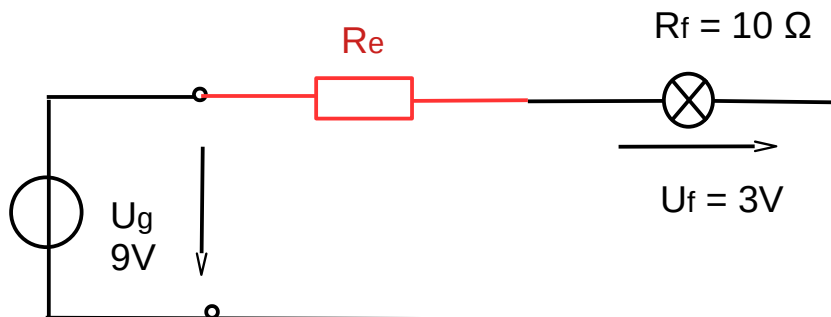
3.14. Feladatok

3. feladat



Van egy műszerünk, amely maximum $0,4 \text{ V}$ -ot tud mérni, és az ellenállása $20 \text{ k}\Omega$.
De mi maximum 24 V -ig akarunk mérni vele !
Mekkora értékű előtét ellenállást kell sorba kötni ?

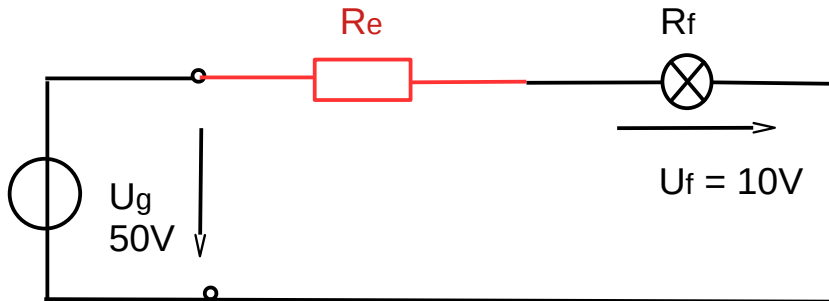
4. feladat



Van egy izzónk, amely 3 V -os, és az ellenállása 10Ω .
 9 V -os tápfeszültségről kell üzemeltetni !
Mekkora értékű előtét ellenállást kell vele sorba kötni ?

3.14. Feladatok

5. feladat



Van egy izzónk, amely 10V-os, és a teljesítménye 2W.
De 50V-os tápfeszültségről kell üzemeltetni !
Mekkora értékű előtét ellenállást kell sorba kötni ?