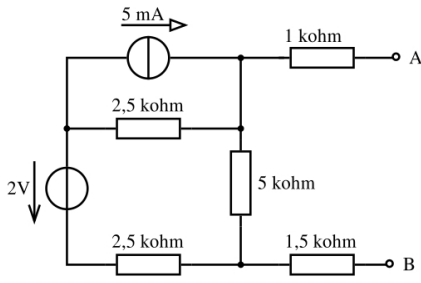


4. Határozza meg az 57. ábrán látható hálózat Thévenin helyettesítő generátorát!



57. ábra.

Forrásfeszültsége: u_g a helyettesítendő áramkör kapcsain üresjárásban mérhető feszültség.

Belső impedanciája: Z_g A terheletlen helyettesítendő áramkör kapcsain mérhető impedancia.

Megoldás:

A helyettesítő generátor meghatározásához ki kell számítani a hálózat A és B kapcsai felől mérhető ellenállását:

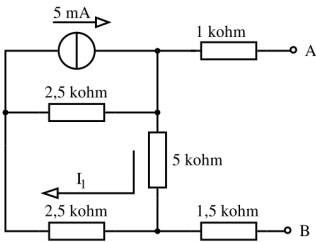
$$R_{AB} = ((2,5k\Omega + 2,5k\Omega) \times 5k\Omega) + 1k\Omega + 1,5k\Omega = 5k\Omega$$

A helyettesítő generátor belső ellenállása R_{AB} alapján:

$$R_g = R_{AB} = 5k\Omega$$

Szintén meg kell határozni az A és B kapcsok között mérhető üresjárási feszültséget. Ezt most a szuperpozíció tételének segítségével tesszük meg.

Első esetben helyettesítsük a feszültségforrást belső ellenállásával (58. ábra):



58. ábra.

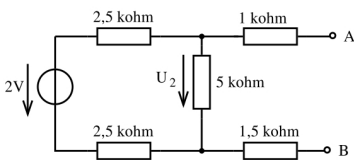
Mivel A és B pontok között szakadás van, az $1k\Omega$ -os és $1,5k\Omega$ -os ellenállásokon nem folyik áram, így A és B kapcsok között az $5k\Omega$ -os ellenálláson eső feszültség mérhető. Ez a feszültség az ellenállás értéke és a rajta folyó áram szorzataként megkapható. Az $5k\Omega$ -os ellenálláson folyó I_1 áram az áramosztó (3) képlet segítségével:

$$I_1 = 5mA \cdot \frac{2,5k\Omega}{10k\Omega} = 0,00125A = 1,25mA$$

I_1 alapján az $5k\Omega$ -os ellenálláson eső feszültség:

$$U_1 = I_1 \cdot R = 6,25V$$

Második esetben helyettesítsük az áramforrást a belső ellenállásával (59. ábra):



59. ábra.

Mint az előző esetben, az A és B kapcsok között mérhető feszültséget itt is az $5k\Omega$ -os ellenállás határozza meg. Ez a feszültség a feszültségosztó (4) képlet segítségével kiszámítható:

$$U_2 = 2V \cdot \frac{5k\Omega}{10k\Omega} = 1V$$

A helyettesítő generátor üresjárási feszültsége U_1 és U_2 feszültségek összege:

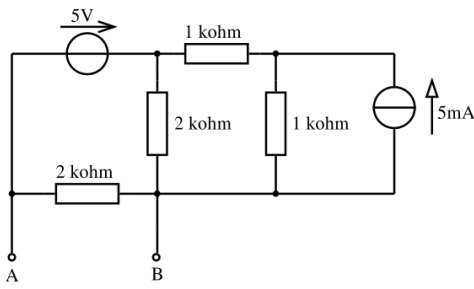
$$U_g = U_1 + U_2 = 1V + 6,25V = 7,25V$$

A helyettesítő generátor adatai tehát:

$$U_g = 7,25V$$

$$R_g = 5k\Omega$$

5. Határozza meg a 60. ábrán látható kapcsolás Norton helyettesítő generátorát!



60. ábra.

Forrásárama: i_g a helyettesítendő áramkör kapcsain mérhető rövidzárási áram.

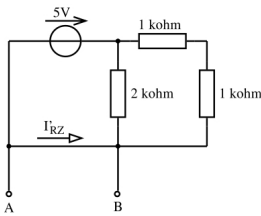
Belső impedanciája: Z_g A terheletlen helyettesítendő áramkör kapcsain mérhető impedancia.

A helyettesítő generátor belső ellenállása (a forrásokat belső ellenállásukkal helyettesítjük):

$$R_g = ((1k\Omega + 1k\Omega) \times 2k\Omega) \times 2k\Omega = 0,667k\Omega$$

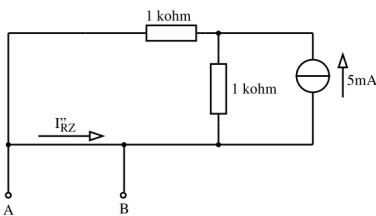
A rövidzárási áram a szuperpozíció segítségével:

Első esetben a feszültséggenerátor jelenléte mellett az I'_{RZ} (61. ábra):



61. ábra.

$$I'_{RZ} = \frac{5V}{1k\Omega} = 5mA$$



62. ábra.

Második esetben az áramgenerátor által hajtott I''_{RZ} (62. ábra):

I''_{RZ} áramosztással meghatározható:

$$I''_{RZ} = 5 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1k\Omega}{2k\Omega} = 2,5mA$$

A Norton-generátor rövidzárási árama tehát:

$$I_g = I_{RZ} = I'_{RZ} + I''_{RZ} = 7,5mA$$

A helyettesítő generátor adatai tehát:

$$R_g = 0,667k\Omega$$

$$I_g = 7,5mA$$