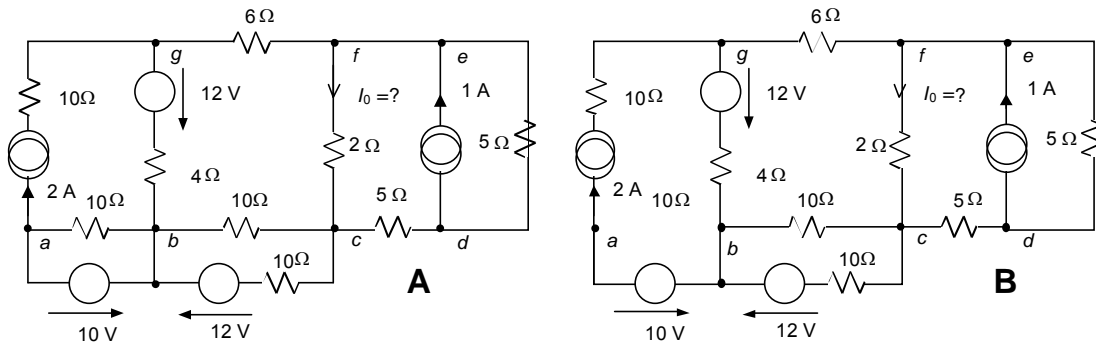


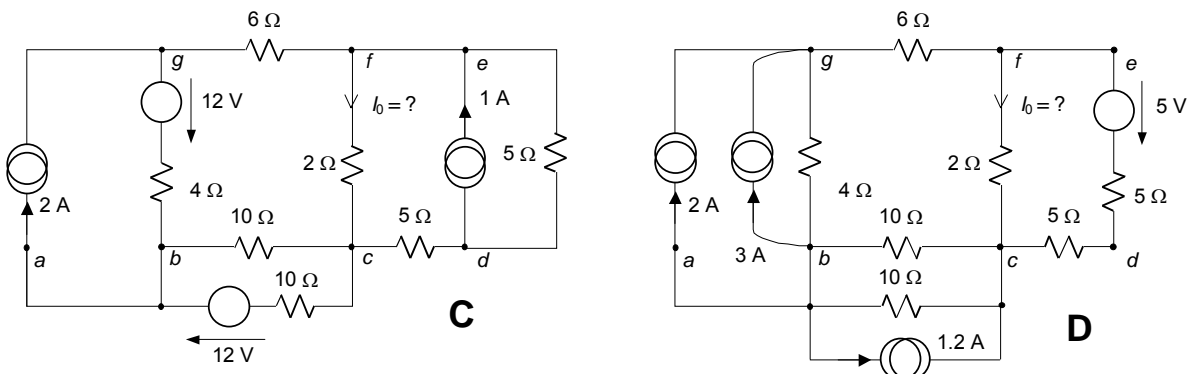
PRÍKLAD NA PRETVORENIE OBVODU, ZJEDNODUŠOVANIE A ZÁMENU NORTON-THÉVENIN

Treba vypočítať prúd  $I_0$  v úseku medzi uzlami  $fc$ , cez rezistor  $2 \Omega$ .



V obvode, v ktorom vynecháme úsek pripojený paralelne k ideálnemu zdroju napätia, tečú v ostatných úsekoch rovnaké prúdy ako v pôvodnom obvode – zmení sa len prúd v úseku so zdrojom napätia. Pri úprave (**A**  $\rightarrow$  **B**) môžeme teda vynechať horný úsek  $ab$  s rezistorom  $10\ \Omega$ .

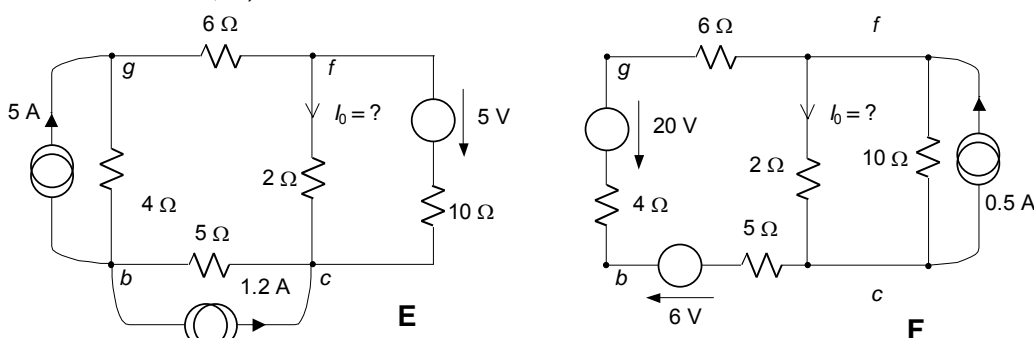
V obvode v ktorom vynecháme prvky zapojené v sérii s ideálnym zdrojom prúdu tečú vo všetkých úsekoch rovnaké prúdy ako v pôvodnom obvode. Pri úprave (**B**  $\rightarrow$  **C**) môžeme teda vynechať v úseku  $g(a)b$  aj rezistor  $10\ \Omega$  aj zdroj napätia  $10\ \text{V}$ .

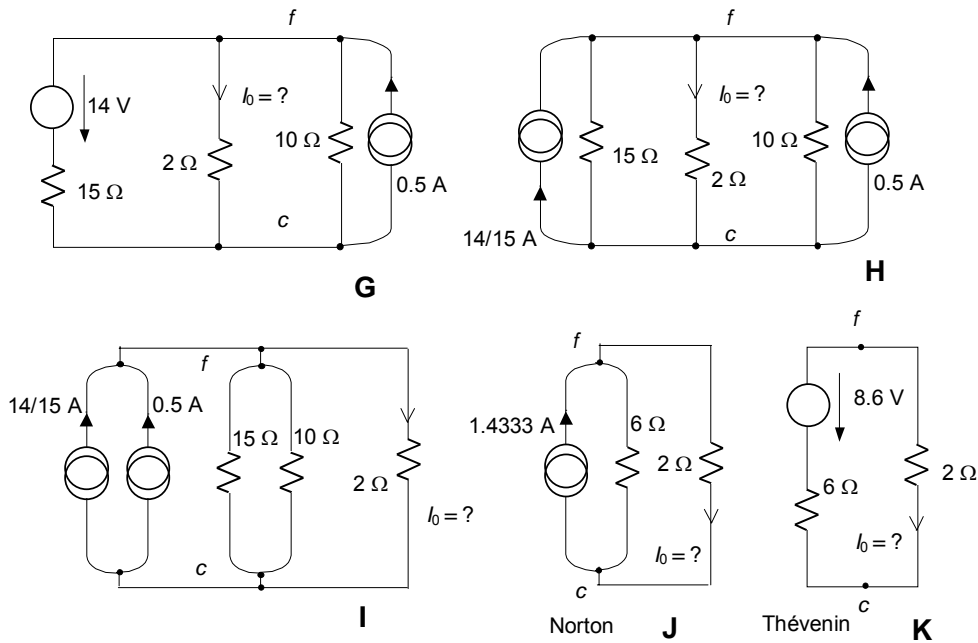


V ďalšom kroku (**C**  $\rightarrow$  **D**) v úseku  $gb$  nahradíme aktívny dvojpól  $12\ \text{V}$  a  $4\ \Omega$  (Théveninova reprezentácia) aktívnym dvojpólom  $3\ \text{A}$  a  $4\ \Omega$  (Nortonova reprezentácia). Podobne nahradíme v dolnom úseku  $bc$  aktívny dvojpól  $12\ \text{V}$  a  $10\ \Omega$  (Théveninova reprezentácia) aktívnym dvojpólom  $1.2\ \text{A}$  a  $10\ \Omega$  (Nortonova reprezentácia). Nakoniec nahradíme aktívny dvojpól zapojený medzi uzlami  $ed$ ,  $1\ \text{A}$  a  $5\ \Omega$  (Nortonova reprezentácia) aktívnym dvojpólom  $5\ \text{V}$  a  $5\ \Omega$  (Théveninova reprezentácia), samozrejme zapojeným medzi tými istými uzlami ( $ed$ ). Pre lepšiu orientáciu ponechávame (zatiaľ) v schéme zakreslené všetky uzly. Uzly  $a, d, e$  (v obvode **D**) sú tzv. uzly 2 stupňa a možno ich vynechať.

Pokračujeme (**D**  $\rightarrow$  **E**). Po zlúčení paralelných úsekov  $bg$ , a  $bag$  s prúdovými zdrojmi  $3\ \text{A}$  a  $2\ \text{A}$  a dvoch úsekov  $bc$  s rezistormi  $10\ \Omega$  a  $10\ \Omega$ , a tiež po sčítaní sériovo spojených rezistorov  $5\ \Omega$  a  $5\ \Omega$  v úseku  $ed$  a  $dc$  sa schéma ďalej zjednoduší (uzly 2 stupňa teraz už vynecháme).

Potom môžeme opakovane zamieňať dvojpólové skupiny, spájať a zlučovať sériovo a paralelne spojené prvky – samozrejme len tak, aby sme úsek  $fc$  v ktorom sa má vypočítať prúd  $I_0$  zachovali. (**E**  $\rightarrow$  **F**  $\rightarrow$  **G**  $\rightarrow$  **H**  $\rightarrow$  **I**  $\rightarrow$  **J, K**)

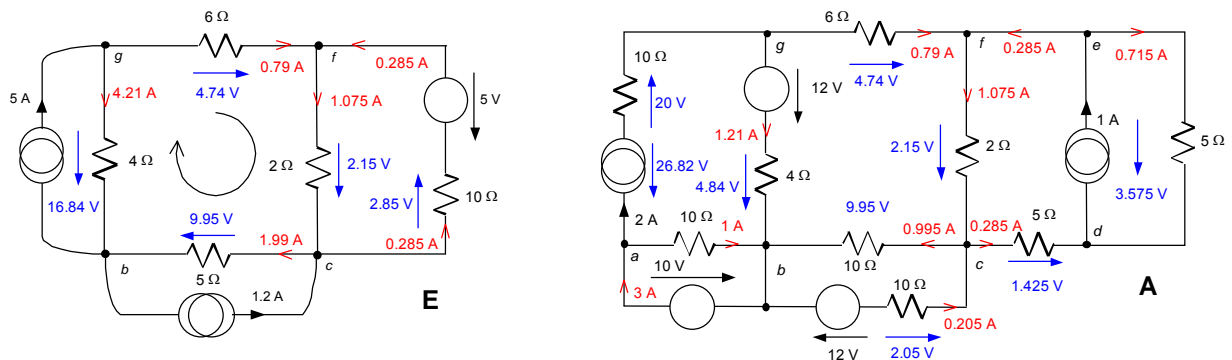




Skončíme nahradením celého obvodu (okrem úseku s rezistorom  $2\ \Omega$  pretekaného neznámym prúdom  $I_0$ ) aktívnym dvojpólom (**J**) podľa Nortona ( $1.4333\ \text{A}$ ,  $6\ \Omega$ ) alebo (**K**) podľa Thévenina ( $8.6\ \text{V}$ ,  $6\ \Omega$ ). Výsledok  $I_0 = 1.075\ \text{A}$  dostaneme v prípade Nortonovej reprezentácie aplikáciou poučky o prúdovom deliči  $1.4333 \cdot (6/8)$ , alebo priamo výpočtom prúdu v jedinej slučke ( $8.6/8$ ) v prípade reprezentácie podľa Thévenina.

Na úseku  $fc$  (teda na rezistore  $2\ \Omega$ ) je napätie  $2.15\ \text{V}$ . Ak tento rezistor nahradíme (v ktorejkoľvek schéme v rade postupných krokov) napríklad ideálnym zdrojom napätia  $U_0 = 2.15\ \text{V}$  – žiadny z prúdov v obvode sa nezmení. Takú úpravu ovšem robiť nemusíme, stačí že už poznáme prúd  $I_0$ . Spätým postupom zistíme hodnoty ostatných prúdov, ale **POZOR!** V jednotlivých krokoch sa niektoré úseky objavovali alebo strácali, práve tu nám, ako spoľahlivé vodidlo, môžu slúžiť označené uzly (vrátane uzlov 2 stupňa). Vráťte sa napríklad k schéme **E** a postupujte “dozadu” (**E** → **D** → **C** → **B** → **A**) využívajte Kirchhoffove zákony v uzloch a slučkách a nájdite všetky prúdy a napätia v pôvodnom obvode **A**.

Skontrolujte si výsledky :



Overte čo sa v obvode zmení, ak zmeníte hodnotu rezistora  $10\ \Omega$  zapojeného v sérii so zdrojom prúdu  $2\ \text{A}$  v úseku  $ag$ , a tiež/alebo hodnotu rezistora  $10\ \Omega$  zapojeného v úseku  $ab$  paralelne k zdroju napätia  $10\ \text{V}$ . Pri riešení úlohy sme tieto rezistory vynechali (“zmenili” sme ich hodnotu na nulovú resp. nekonečne veľkú), podobne sme naložili so zdrojom  $10\ \text{V}$  (v dolnom úseku  $ab$ ) ktorý sa po úprave (**A** → **B**) objavil v sérii s prúdovým zdrojom  $2\ \text{A}$ . Teraz, po vyriešení úlohy, porovnajte prúdy v obvodoch **A**, **B**, **C**.