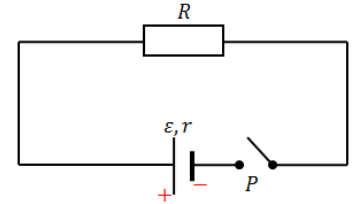


Електрична кола једносмјерне струје

Најједноставније струјно коло састављено је од извора струје, потрошача (отпорника), прекидача и везивних каблова.

Извор електричне струје је одређен својом електромоторном силом ε , али и унутрашњим отпором r . У извору струје се дешава раздвајање наелектрисања, међутим, у сваком реалном извору постоји отпор кретању наелектрисања. Због тога се дио енергије извора троши на савлађивање тог отпора, односно сваки извор има неки свој отпор- унутрашњи отпор.



Што је унутрашњи отпор извора мањи, то је извор бољи. Идеалним извором се сматра онај чији је унутрашњи отпор занемарљив. Поред извора, ту се налази отпорник о којем смо причали у претходној лекцији. Отпорник је са извором везан помоћу везивних каблова. Сматраћемо да је отпор везивних каблова занемарљив.

Јачина струје у колу је већа што је већа електромоторна сила извора. Са друге стране, што је већи укупан отпор кола (унутрашњи r и спољашњи R) то је струја у колу јача.

Струја у колу на слици (неразгранатом колу) се може одредити помоћу **Омовог закона за цијело коло**:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

Ако се у неразгранатом колу налази више извора једносмјерне струје онда ова формула има облик:

$$I = \frac{\Sigma\varepsilon}{R + r}$$

гдје $\Sigma\varepsilon$ представља алгебарски збир електромоторних сила. У том збиру, са предзнаком + узимамо електромоторне силе кроз које струја тече од – ка + полу, и обрнуто.

Дакле, **Омов закон за цијело струјно коло** гласи:

Јачина струје у неразгранатом струјном колу једнака је количнику алгебарске суме свих електромоторних сила у колу и укупне електричне опорности цијелог кола.

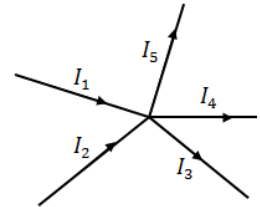
- Кирхофова правила

Као што је већ наглашено, за одређивање струје у неразгранатом струјном колу користи се Омов закон. Међутим, ако је струјно коло разгранато онда морамо користити Кирхофова правила:

Прво Кирхофово правило гласи:

Збир јачина струја које улазе у чвор једнак је збиру јачина струја које из њега излазе.

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



Прво Кирхофово правило је последица закона одржања наелектрисања који нам говори да из сваке тачке струјног кола излази једнака количина наелектрисања као што уђе у њу.

Друго Кирхофово правило гласи:

Алгебарска сума свих електромоторних сила у контури једнака је алгебарској суми напона на сваком од отпорника у тој контури.

При томе алгебарска сума електромоторних сила има следеће значење: Електромоторну силу узимамо са знаком + када при праћењу контуре прво наиђемо на негативан па онда на позитиван пол извора, и обрнуто.

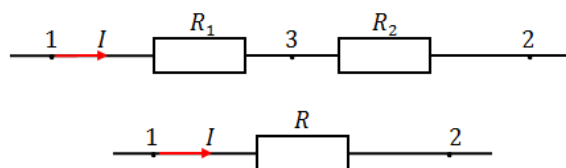
Алгебарска сила падова напона значи: Пад напона (RI) узимамо са знаком +, ако струја кроз отпорник тече у истом смјеру као смјер праћења контуре, и обрнуто.

Друго Кирхофово правило представља закон одржања енергије у струјном колу.

Редна и паралелна веза отпорника

На слици је приказана **редна веза отпорника**. Да би струја протицала кроз отпорнике, морамо успоставити разлику потенцијала између тачака 1 и 2. При томе ће иста струја протицати кроз отпорнике, јер се оба налазе на истом проводнику (проток наелектрисања кроз проводник је једнак на сваком његовом пресеку).

Ови отпорници се могу замијенити једним кроз који би при истом напону U текла иста јачина струје I .



Дакле, кроз редно везане отпорнике тече иста јачина струје као и кроз еквивалентни отпорник.

Успоставимо сада везу међу напонима:

$$\left. \begin{aligned} U_1 &= \varphi_1 - \varphi_3 \\ U_2 &= \varphi_3 - \varphi_2 \\ U &= \varphi_1 - \varphi_2 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} U_1 + U_2 &= \varphi_1 - \varphi_3 + \varphi_3 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_2 \\ U_1 + U_2 &= U \end{aligned}$$

Ако применимо Омов закон, добићемо:

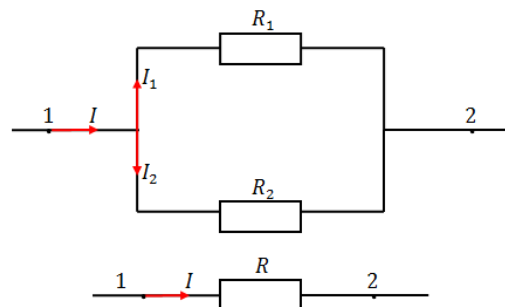
$$R_1 I + R_2 I = R I$$

$$R = R_1 + R_2$$

Еквивалентна отпорност редне везе једнака је збиру свих појединачних отпорности у вези.

На слици је приказана **паралелна веза отпорника**. Да би струја протичала кроз отпорнике, морамо успоставити разлику потенцијала између тачака 1 и 2. При томе је напон на којем се налазе исти (разлика потенцијала између тачака 1 и 2). Са друге стране, отпорници дијеле струју која улази у везу и при томе важи $I_1 + I_2 = I$, гдје је I укупна струја везе.

Ова два отпорника можемо замијенити једним кроз који би текла иста струја I када би био прикачен на исти напон U .



Дакле, отпорници су на истом напону на којем је и еквивалентни отпорник.

Примијенимо прво Кирхофово правило:

$$I = I_1 + I_2$$

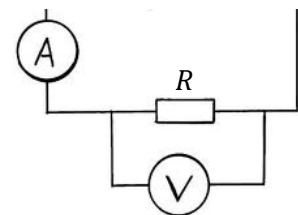
Ако примијенимо Омов закон, добићемо:

$$\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Реципрочна вриједност отпорности паралелне везе једнака је збиру реципрочних вриједности свих појединачних отпорности у вези.

Такође у колу једносмјерне струје се могу повезати и мјерни инструменти: амперметар и волтметар. Амперметар мјери јачину струје и веже се редно, док волтметар мјери напон и веже се паралелно.



Идеални амперметар има занемарљив унутрашњи отпор, а идеални волтметар има бесконачно велики унутрашњи отпор.