

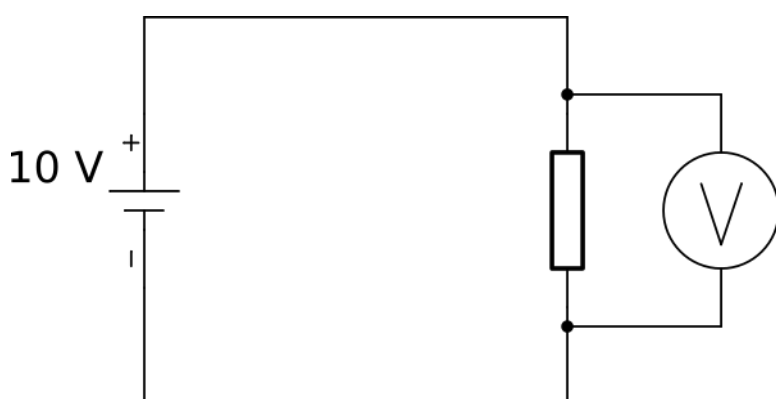
Přípravy na kroužek Mechatronika – KA6(A2d)

5. lekce – dělička napětí, ohmův zákon, diody, LED, sestavování robota

Dělička napětí

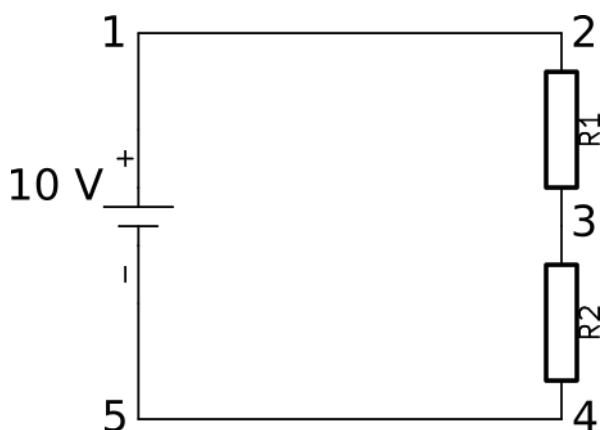
Pro práci s mikrokontroléry budeme potřebovat také děličku napětí. Tohoto principu se využívá pro vyhodnocení výstupu různých sensorů a A/D převodníku MCU. Princip děličky spočívá **v sériovém zapojení** dvou nebo více rezistorů v obvodu.

Obvod s jedním rezistorem:



Napětí na rezistoru (nazýváme též jako **úbytek napětí na rezistoru**) je v tomto případě rovno napětí na zdroji, tj. 10 V.

Obvod s více sériově zapojenými rezistory:



Předpokládejme, že rezistory budou mít teoretickou hodnotu $R1 = 2 \Omega$ a $R2 = 3 \Omega$.

Budeme-li měřit voltmetrem napětí mezi body **1** a **5**, naměříme napětí stejné jako na zdroji, tj. 10 V, stejnou hodnotu naměříme mezi body **2** a **4**. Změříme-li ovšem hodnotu napětí mezi body **2** a **3** nebo body **3** a **4**, **hodnoty se budou lišit**.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hodnoty můžeme kromě měření určit i výpočtem podle ohmova zákona:

$$I = \frac{U}{R}$$

Kde I je proud [A], U je napětí [V] a R je hodnota elektrického odporu rezistoru [R].

Založíme tabulku a doplníme známé hodnoty:

Veličina	R1	R2	Celkem
U [V]			10
I [A]			
R [Ω]	2	3	5

Dle ohmova zákona vypočítáme nejprve proud procházející obvodem. Ten je v celém obvodu stejný, můžeme tedy vypočtenou hodnotu doplnit i pro R1 a R2.

Veličina	R1	R2	Celkem
U [V]			10
I [A]	2	2	2
R [Ω]	2	3	5

Následně opět podle ohmova zákona vypočteme hodnoty napětí pro rezistory R1 a R2.

Veličina	R1	R2	Celkem
U [V]	4	6	10
I [A]	2	2	2
R [Ω]	2	3	5

Měřitelné napětí na rezistoru **R1** je tedy **4 V** a na rezistoru **R2** je **6 V**. Původní napětí 10 V tedy je **rozděleno** na tyto dvě hodnoty.

Celý proces můžeme zjednodušit pomocí matematické operace:

Napětí na jednotlivém rezistoru vypočteme jako:

$$U_n = R_n \times I_n$$

Celkový proud protékající obvodem vypočteme jako:

$$I_{celk} = \frac{U_{celk}}{R_{celk}}$$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Když dosadíme za I_n vztah po výpočet I_{celk} dostaneme:

$$U_n = R_n \times \frac{U_{celk}}{R_{celk}}$$

Po úpravě:

$$U_n = U_{celk} \times \frac{R_n}{R_{celk}}$$

Napětí na jednotlivém rezistoru je tedy rovno podílu napětí na rezistoru a celkové hodnoty všech rezistorů násobeným celkovým napětím na zdroji obvodu.

Když vztah ještě upravíme:

$$\frac{U_n}{U_{celk}} = \frac{R_n}{R_{celk}}$$

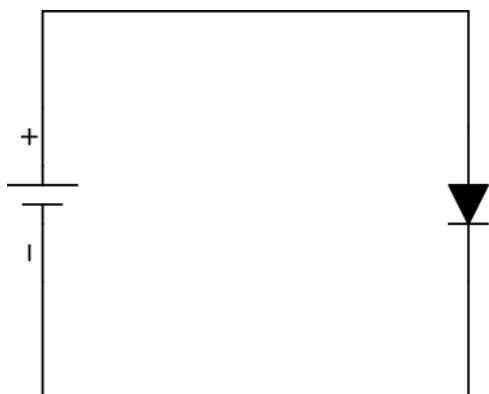
Podíl napětí na rezistoru a celkového napětí je roven podílu hodnoty rezistoru a celkové hodnoty všech rezistorů.

Z toho vyplývá, že napětí bude vždy rozděleno **v poměru R_n a R_{celk}** , tedy jakékoli celkové napětí můžeme rozdělit v tomto poměru.

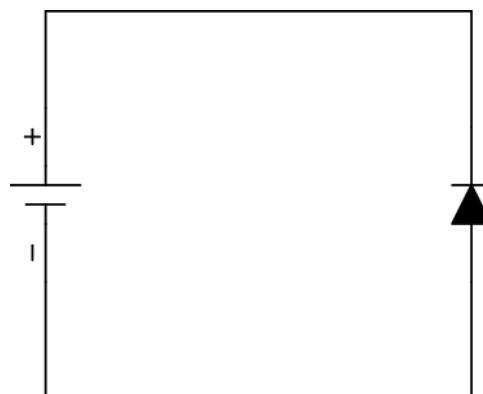
Diody a LED

Dioda je polovodičová součástka charakteristická svým jednoduchým **PN přechodem**. Nejčastějším případem je použití diody jako usměrňovače nebo ochrany proti přepólování zdroje, jelikož v tomto případě propouští el. proud pouze jedním směrem. Speciálním případem jsou **LED** – diody emitující při průchodu el. proudem světlo. Vedle těchto dvou existuje ještě několik dalších typů diod pro speciální účely.

Zapojení obyčejných usměrňovacích diod a LED a jejich značení:



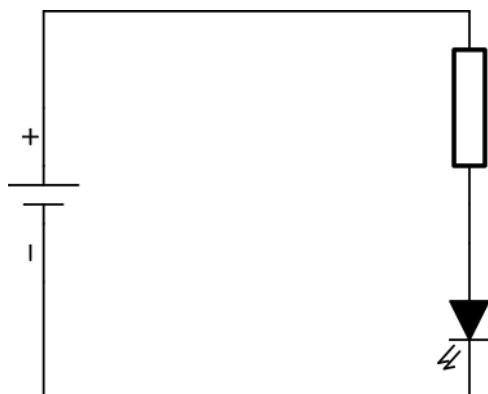
Dioda zapojená v propustném (forward) směru
vede el. proud



Dioda zapojená v závěrném směru (reverse)
nevede el. proud

Značení diod je vidět ze schématu, tenká čára označuje katodu – připojení záporného pólu baterie.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Typické zapojení LED. LED zapojujeme vždy v propustném směru!! Kvůli tomu, že maximální dovolený proud protékající LED je velmi malý (řádově jednotky až desítky mA), zapojuje se s předřadným rezistorem.

U diod a LED rozlišujeme tyto parametry:

U_F – napětí v propustném směru (též tzv. **přechodové napětí**) udává minimální napětí zdroje, ke kterému lze diodu připojit, aby vedla el. proud. V zahraničních materiálech se někdy značí jako E_F nebo V_F .

I_F – maximální dovolený proud v propustném směru, nesmí být překročen, jinak by mohlo dojít k poškození diody.

U_R – maximální dovolené napětí v závěrném směru, nesmí být překročeno, jinak by mohlo dojít k poškození diody. V zahraničních materiálech se někdy značí jako E_R nebo V_R .

I_R – maximální proud protékající diodou, která je zapojena v závěrném směru (kvůli nedokonalosti diody).

Typické hodnoty pro diody a LED můžeme vyčíst z tzv. datasheetu součástky:

<http://www.gme.cz/img/cache/doc/220/003/dioda-1n4148-datasheet-1.pdf>

<http://www.gme.cz/img/cache/doc/511/398/l-934hd-datasheet-1.pdf>

Ve zbylé části lekce budeme pokračovat v sestavování robota Merkur dle návodu z lekce 3.

Vypracoval Radek Zvěřina. Použité materiály: www.gme.cz.