

Frekvence záblesků



VAROVÁNÍ: Blikání hračky může způsobit epileptické záchvaty u epileptiků.

Vhodné pro děti od 8 let. U menších dětí hrozí zadušení malými částmi.

Upozornění na žárovku



VAROVÁNÍ! Nedotýkejte se žárovky, je horká.

Přehled: Dodatky k nové EN 62115: 2020/A11:2020 týkající se baterie a LED světél

Baterie

Malé baterie

Baterie, které se zcela vejdou do válce pro malé části (podle § 8.2 normy EN 71-1:2014+A1:2018), nesmí být odstranitelné bez užití nástroje.

Díly elektrických hraček, které obsahují baterie, kde se díl zcela vejde do válce pro malé části (podle § 8.2 normy EN 71-1:2014+A1:2018), baterie nesmí být přístupné bez užití nástroje.

Ostatní baterie

Baterie smí být odstranitelné bez užití nástroje pouze, pokud je kryt prostoru na baterie vhodný. Splnění této podmínky je kontrolováno inspekcí a následujícím testováním. To zahrnuje pokus o otevření přihrádky na baterie pouze manuálně. To by nemělo být možné bez dvou nezávislých pohybů prováděných zároveň. Elektrická hračka se umístí na horizontální povrch z oceli. Je na ni spuštěn kovový váleček o váze 1 kg, průměru 80 mm, z výšky 100 mm tak, aby jeho rovný povrch dopadl přímo na elektrickou hračku. Test se provede jednou s dopadem kovového válce na nejnepříhodnější místo: Přihrádka baterie by se neměla otevřít.

- ▶ V budoucnu potřebují všechny baterie svůj vlastní kryt, který splňuje výše uvedené podmínky.

Baterie dodané s hračkou

Primární baterie dodané s elektrickými hračkami musí splňovat relevantní části série IEC 60086.

- ▶ Je vyžadována zpráva o splnění testu.

Sekundární baterie dodané s elektrickými hračkami musí splňovat IEC 62133.

- ▶ Je vyžadována zpráva o splnění testu.

Uzávěry přihrádek na baterie

Pokud se k uzavření přihrádek a krytů používají šrouby nebo podobné uzávěry, musí být připevněny ke krytu či vybavení. Splnění této podmínky je kontrolováno inspekcí a následujícím testováním po otevření přihrádky baterie/jejího krytu. Na šroub či jiný uzávěr je aplikována síla 20N bez dalších pohybů po dobu 10 vteřin jakýmkoliv směrem. Šroub či jiný uzávěr se nesmí oddělit od krytu, záklopky či vybavení.

LED světla

Vyzařování z elektrických hraček s LED světly nesmí překročit následující limity:

- 0,01 Wm⁻² při měření ve vzdálenosti 10mm od přední strany LED pro přístupné emise s vlnovou délkou < 315nm;
- 0,01 Wsr⁻¹ nebo 0,25 Wm⁻² při měření ve vzdálenosti 200mm pro přístupné emise s vlnovou délkou 315 nm ≤ λ < 400 nm;

- 0,04 Wsr⁻¹ nebo AEL specifikované v Tabulkách E.2 nebo E.3 při měření ve vzdálenosti 200 mm pro přístupné emise s vlnovou délkou 400nm ≤ λ < 780nm;

- 0,64 Wsr⁻¹ nebo 16 Wm⁻² při měření ve vzdálenosti 200 mm pro přístupné emise s vlnovou délkou 780 nm ≤ λ < 1 000 nm;

- 0,32 Wsr⁻¹ nebo 8 Wm⁻² při měření ve vzdálenosti 200 mm pro přístupné emise s vlnovou délkou 1 000 nm ≤ λ < 3000 nm.

Datové listy LED

Pro splnění těchto podmínek je nutný technický datový list - musí být vystaven dle kritéria A nebo B CIE 127. Technický datový list musí uvádět, že byl vytvořen s měřicími metodami CIE 127 a uvádět minimálně:

- svítivost v cd nebo intenzitu záření ve wattch na steradián jako funkci dopředného proudu
- úhel
- vrchol vlnové délky
- šířka pásma spektrální emise
- datum vydání a číslo revize.

- ▶ Všechna LED světla budou v budoucnu vyžadovat datový list obsahující výše uvedené detaily.



125
PROJEKTŮ

45
SOUČÁSTEK



OBSAH

Pro nejlepší zážitek dělejte projekty v uvedeném pořadí.

Základní řešení problémů	1	Zásady bezpečného používání	9
Seznam součástek	2	Pokročilé řešení problémů	10 - 11
Používání součástek	3 - 4	Seznam projektů	12 - 13
O součástkách stavebnice Boffin	5 - 7	Projekty 1 - 133	14 - 77
Úvod do světa elektřiny	8	Další produkty Boffin	78



VAROVÁNÍ: POHYBLIVÉ ČÁSTI. Nikdy nesahejte na motorek nebo větrák, když jsou aktivní. Máte-li dlouhé vlasy, dejte pozor, aby se vám nezachytily v lopatce větráku.



Varování pro majitele stavebnice Boffin: Nezapojujte do této stavebnice zdroje elektrické energie z jiných stavebnic – hrozí poškození součástek. Zároveň nezapojujte ruční dynamo (tj. klíčku a zpřevodovaný motorek) do součástek z ostatních stavebnic, hrozí i jejich poškození. S případnými dotazy kontaktujte výrobce.



VAROVÁNÍ: NEBEZPEČÍ ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM - Nikdy a za žádných okolností nepřipojujte stavebnici Boffin do elektrických zásuvek u vás doma!



VAROVÁNÍ: NEBEZPEČÍ SPOLKNUTÍ - Stavebnice obsahuje malé části a není určena dětem do 3 let.

Základní řešení problémů

1. Baterie (B4) pracuje jen, když je nabitá. V Projektu 3 se dozvíte, jak ji nabíjet.
2. Většina problémů s obvodem je zapříčiněna jeho špatným sestavením. Vždy pečlivě zkontrolujte, že vámi sestavený obvod přesně odpovídá nákresu.
3. Ujistěte se, že znaménka +/- na součástkách jsou umístěna dle nákresu.
4. Ujistěte se, že jsou všechna spojení dobře připevněná.
5. Motorek či fotovoltaický článek mohou být upevněny na věž s otočným čepem, aby bylo možné upravovat úhel vůči poloze slunce nebo foukání větru. Základna věže s otočným čepem, její stojna a vrchní část musejí být zkompletované.

Výrobce není zodpovědný za poškození součástek způsobené špatným zapojením.

Poznámka: Máte-li podezření, že je některá ze součástek poškozena, podle postupu na straně 10 (Pokročilé řešení problémů) systematicky určíte, kterou součástku je třeba vyměnit.

Výrobek odpovídá všem předepsaným normám.

Stavebnice může být zapojena pouze do zařízení třídy II označeného symbolem













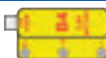











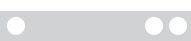











DŮLEŽITÉ: Před sepnutím obvodu vždy zkontrolujte jeho zapojení. Nikdy nenechávejte obvod bez dozoru, pokud jsou v něm zapojeny baterie. Nikdy do vašeho obvodu nepřipojujte další baterie ani jiné elektrické zdroje. Zlikvidujte jakékoli poškozené nebo rozbité součástky.

Poznámka pro rodiče a dospělé: Protože se schopnosti dětí liší i v rámci stejné věkové skupiny, měli by dospělí dle vlastního uvážení rozhodnout, které experimenty jsou pro děti vhodné a bezpečné (návod umožňuje dospělému určit, zda je experiment pro dítě vhodný). Ujistěte se, že vaše děti četly a dodržují všechny uvedené instrukce a bezpečnostní postupy a mají je po ruce pro případ potřeby.

Tento výrobek je určen pro dospělé a děti, kteří četli a dodržují uvedená doporučení a varování.

Nikdy neupravujte součástky. Mohli byste narušit jejich bezpečnostní prvky a vystavit tak své dítě nebezpečí úrazu.

SEZNAM SOUČÁSTEK SE SYMBOLY A ČÍSLY (BARVY A STYL SE MOHOU LIŠIT)

Ks	ID	Název	Symbol	Část	Ks	ID	Název	Symbol	Část
□ 1		Základní mřížka zelená (27,9 x 19,5 cm)		6SCBGGR	□ 1		Propojovací kabel, černý		6SCJ1
□ 2	①	1-kontaktní vodič		6SC01	□ 1		Propojovací kabel, červený		SCCJ2
□ 3	②	2-kontaktní vodič		6SC02	□ 1		Nádrž na tekutinu		6SCLH
□ 3	③	3-kontaktní vodič		6SC03	□ 1	Ⓜ4	Motor		6SCM4
□ 1	④	4-kontaktní vodič		6SC04	□ 1		Větrák		6SCM4B
□ 1	⑤	5-kontaktní vodič		6SC05	□ 1		Vodní kolo		6SCM4C
□ 1	ⓑ4	Nabíjecí baterie		6SCB4	□ 1	Ⓜ6	Měřič		6SCM6
□ 1	ⓑ7	Fotovoltaický článek		6SCB7	□ 1		Autíčko		6SCMCAR
□ 1	ⓒ5	470µF kondenzátor		6SCC5	□ 1		Základna věže s otočným čepem		6SCPSB
□ 1	ⓓ8	Barevná LED		6SCD8	□ 1		Stojna věže		6SCPSP
□ 1	ⓓ10	Červeno-žlutá LED		6SCD10	□ 1		Vrchní část věže		6SCPST
□ 3		Měděná elektroda		6SCEC	□ 2		Gumové těsnění 0,952 cm		6SCRUBRG
□ 3		Zinková elektroda		6SCEZ	□ 1	Ⓢ2	Tlačítkový spínač		6SCS2
□ 1		Měděná elektroda s propojením		6SCECS	□ 1	Ⓢ6	Posuvný spínač		6SCS6
□ 1		Zinková elektroda s propojením		6SCEZS	□ 1	Ⓣ2	Hodiny		6SCT2
□ 1		Ozubené kolo 4,45 cm		6SCGEAR2	□ 1	Ⓤ32	Zvonek		6SCU32
□ 1	Ⓜ	Zpřevodovaný motorek		6SCGM	□ 3		Matka 8-32		644800
□ 1		Rameno klíčky		6SCGMC	□ 3		Šroub 8-32 Philips		641840

Důležité: Pokud součástka chybí nebo je poškozena, **NEVRACEJTE VÝROBEK PRODEJCI, ALE KONTAKTUJTE NÁS:** info@cqe.cz, tel: +420 284 000 111, Zákaznický servis: ConQuest entertainment a. s. Kolbenova 961/27d 11, 198 00, Praha 9, www.boffin.cz. Další nebo náhradní díly lze objednat na www.toy.cz

POUŽÍVÁNÍ SOUČÁSTEK

Ve stavebnicích Boffin jsou v rámci projektů používány součástky s kontakty pro sestavování různých elektrických a elektronických obvodů. Každá součástka má svoji funkci: jsou zde spínače, světla, baterie, kabely různých délek atd. Pro snazší identifikaci mají součástky různé barvy a čísla. Jednotlivé součástky jsou na schématech zobrazeny jako barevné symboly s číslem, které udává pořadí, v jakém je třeba je umístit, takže je snadné spojovat je dohromady a vytvářet elektrický obvod.

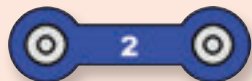
Příklad:

Toto je posuvný spínač. Má zelenou barvu a označení **S2**. Nákresy součástek v této příručce nemusí odpovídat skutečné podobě součástky, ale snadno je podle nich identifikujete.



Toto je vodič modré barvy, který může mít různé délky.

Číselné označení **2**, **3**, **4** nebo **5** určuje potřebnou délku vodiče.
wire connection required.



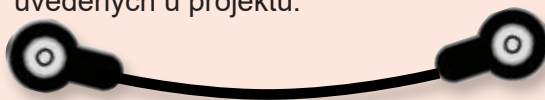
Existuje také 1-kontaktní vodič, který lze použít jako výplň nebo propojení mezi různými úrovněmi.



Součástí této stavebnice je velká plastová základní mřížka, která slouží ke správnému rozmístování součástek. Vidíte na nich rovnoměrně vzdálené pozice, do kterých se zasazují jednotlivé součástky. Řady jsou označeny písmeny A–G a sloupce číslicemi 1–10.

Vedle každé vyobrazené součástky je uvedena černá číslice, která udává, v jakém pořadí se součástka zapojuje. Nejprve umístěte všechny součástky označené číslem 1, teprve poté číslem 2, 3 atd.

Pro vytvoření mimořádných spojení se v některých obvodech používá propojovací kabel. Stačí jej připevnit ke kovovým kontaktům nebo podle instrukcí uvedených u projektu.



Poznámka: Při sestavování projektů dávejte pozor, abyste náhodou přímo nepropojili elektrické póly držáku baterií (tedy jej „nevyzkratovali“), což by mohlo vést k poškození a/nebo rychlému vybití baterií.

Rameno klíčky může být upevněno do zpřevodovaného motorku, čímž vznikne ruční dynamo:

Nabíjecí baterie 3,6 V (B4) může být vybitá. Návod na její opětovné nabití najdete v projektu 3.

Součástky mohou být také upevněny na věž s otočným čepem, aby bylo možné upravovat úhel vůči slunečnímu svitu nebo foukání větru. Zkompletujte věž podle tohoto obrázku.

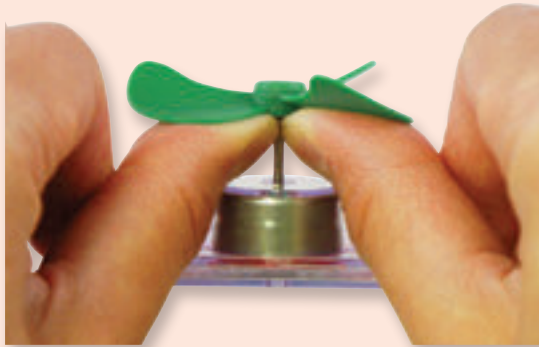
Upevněte stojnu k vrchní části věže zacvaknutím do jejího středu.



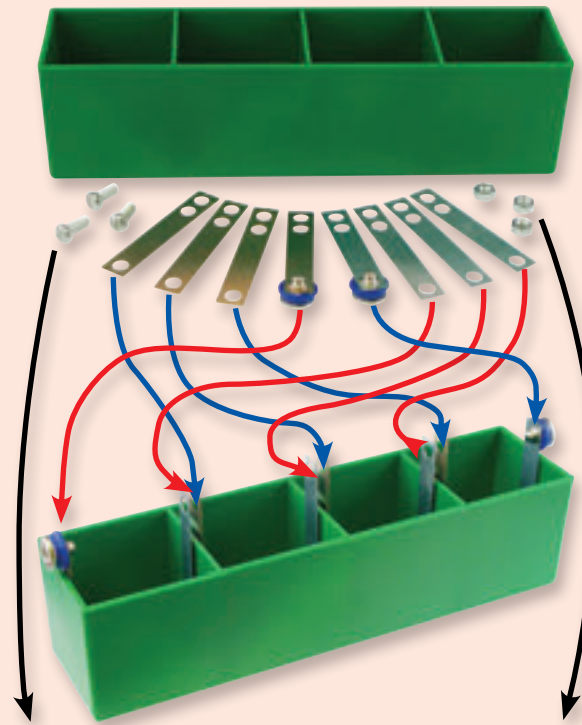
Druhý konec stojny vložte do základny.

POUŽÍVÁNÍ SOUČÁSTEK

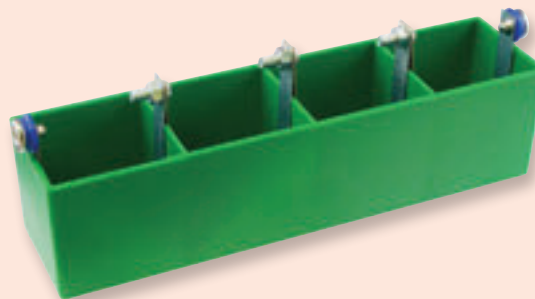
Při každém použití motorku (M4) na něj bude třeba připevnit větrák či vodní kolo. Instalujete je jednoduše tak, že vybranou součástku přitlačíte na hřídel. Když budete chtít součástku opět vysunout, opatrně na ni zespoda zatlačte šroubovákem nebo prsty.



Sestavování zdroje vodní elektřiny



Spojte tři dvojice elektrod šrouby a matkami, jak je uvedeno na obrázku. Lze utáhnout i ručně, bez použití šroubováku.



Měděné a zinkové elektrody v průběhu používání pokryje koroze. Odstraňte ji brusným papírem, ocelovou vatou či škrabkou, a zlepšete tak výkon článku.

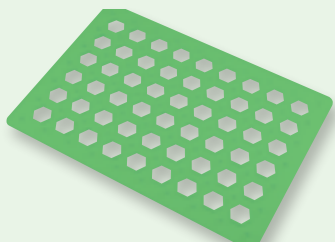
Nastavování hodin (T2):

- Stiskněte levé tlačítko pro výběr parametru, který chcete nastavovat (měsíc, den, hodinu či minutu)
- Mačkejte pravé tlačítko, dokud nedojdete na požadovanou volbu
- Mačkejte levé tlačítko, dokud se neukáže čas; pak opět jednou stiskněte pravé tlačítko pro potvrzení
- Dvojtečka (":") bliká, pokud hodiny běží
- Stiskněte pravé tlačítko pro zobrazení data



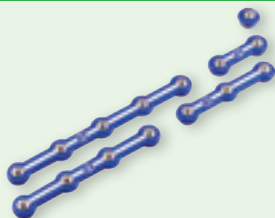
O součástkách stavebnice Boffin

ZÁKLADNÍ MŘÍŽKA



Základní mřížka je podložka, sloužící pro zapojování jednotlivých součástek a vodičů. Funguje stejně jako tištěné obvodové desky ve většině elektronických zařízení nebo jako zeď, ve které jsou vedeny elektrické rozvody.

KONTAKTNÍ VODIČE A PROPOJOVACÍ KABELY



Modré kontaktní vodiče slouží jako dráty spojující jednotlivé součástky. Používají se k přenosu elektřiny a neovlivňují výkon okruhu. Jsou k dispozici v různých délkách pro přehledné uspořádání spojů na základní mřížce.



Červené a černé propojovací kabely umožňují flexibilní spojení tam, kde by bylo obtížné použít kontaktní vodič. Používají se také pro připojení součástek mimo základní mřížku (jako

při projektech s použitím vody). Kabely a vodiče vedou elektřinu stejně, jako potrubí vede vodu. Barevné plastové opláštění zabraňuje elektřině, aby se dostala mimo kabel či vodič.

BATERIE

Baterie (B4)



Baterie (B4) obsahuje nabíjecí baterii a další doplňující součástky. Baterie vytváří elektrické **napětí** za pomoci chemické reakce. Toto napětí se dá vnímat jako elektrický tlak, který pohání elektřinu skrz kabely a vodiče, stejně jako pumpa vstříkává vodu do potrubí. Napětí v obvodech této stavebnice je mnohem nižší a bezpečnější než to, které je v elektrických rozvodech ve vaší domácnosti. Přidávání dalších baterií do obvodu zvyšuje „tlak“ a tím pádem i elektrický proud.

FOTOVOLTAICKÝ ČLÁNEK

Solar Cell (B7)



Fotovoltaický článek (B7) obsahuje kladně a záporně nabitě křemíkové krystaly, uspořádané do vrstev tak,

že se vzájemně ruší.

Když na ně dopadne sluneční záření, nabitě částice v něm destabilizují vrstvy křemíku a vytvoří elektrické napětí, dosahující až 7 V. Maximální proud závisí na typu a intenzitě dopadajícího světla, avšak nebude to více, než kolik je schopna vyprodukovat baterie. Přímé sluneční záření funguje nejlépe, ale článek bude fungovat i se žárovkou.

NÁDRŽ NA TEKUTINU A ELEKTRODY

Elektrody



Nádrž na tekutinu

Většina sycených nápojů a ovocných džusů má vlastnosti slabé kyseliny. Taková kyselina, i když podstatně silnější, se používá v některých typech baterií. V reakci s měděnými a zinkovými elektrodami kyselina (vybraný nápoj) vytváří elektrický proud, stejně jako baterie. Každý ze čtyř oddílů nádrže na tekutinu vytváří zhruba 0,7 V, ale proud je slabý a baterie tak dlouho nevydrží.

(Výrobce si vyhrazuje právo na změnu vzhledu součástek.)

O součástkách stavebnice Boffin

MĚŘIČ



Měřič (M6)

Měřič (M6) je důležitý měřicí přístroj. Používáte jej k měření napětí (elektrický tlak) a **proudu** (jak rychle elektřina teče) v obvodu.

Když jej zapojíte paralelně, bude měřit napětí, když do série, bude měřit proud. Tento měřič má jednu škálu pro měření napětí (5 V) a dvě pro měření proudu (0,5 mA a 50 mA). Měřič je stejný, ale obsahuje vnitřní součástky, které škálují měření v požadovaném rozsahu.

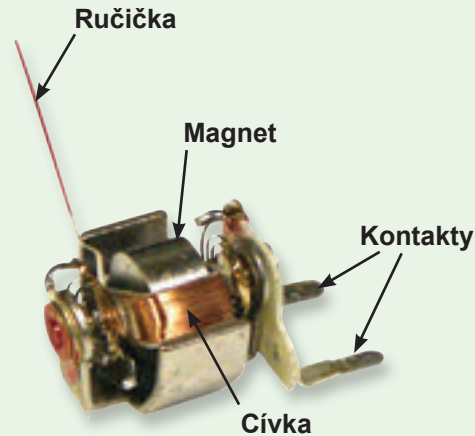
Někdy budou odpory v základně věže použity, aby změnilly škálu z 5 V na 10 V, případně škálu 0,5 mA a 50 mA.

Symbol pro měřič



Uvnitř měřiče je pevný magnet s pohyblivou cívkou kolem. Průtok proudu cívkou vytváří magnetické pole.

Interakce dvou magnetických polí způsobí pohyb (vychýlení) cívky (připojené k ručičce).



MOTOR

Motor (M4)



Motor (M4) využívá magnetismus k převodu mechanického pohybu na elektřinu. Elektrický proud poté otáčí hřídelí.

Motor může být použit také jako generátor, protože otáčení hřídele produkuje elektrický proud.



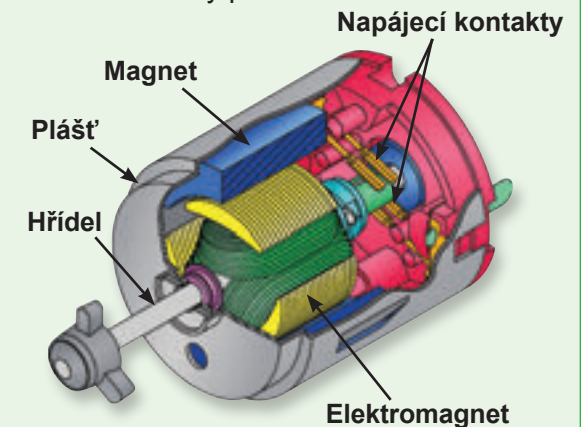
Symbol pro motor



Větrák

Vodní kolo

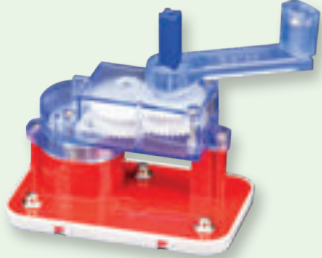
Jak elektřina otáčí hřídelí? Pomocí magnetismu! Elektřina s magnetismem úzce souvisí a elektrický proud tekoucí drátem vytváří magnetické pole podobné velice malému magnetu. Uvnitř motoru se nachází cívka z drátu s mnoha závitů. Pokud závitů protéká velký elektrický proud, magnetické efekty se dostatečně koncentrují na to, aby cívku pohnuly. Motor má uvnitř magnet, takže když elektřina protéká cívkou, reakce dvou magnetických polí otáčí hřídelí. Pokud používáme motor jako generátor elektřiny, otáčí hřídelí vítr nebo voda. Cívka drátu je na hřídeli a jak se točí kolem trvalého magnetu, vytvoří se v drátu elektrický proud.



O součástkách stavebnice Boffin

ZPŘEVODOVANÝ MOTOREK

Zpřevodovaný motorek
a rameno klíčky



Zpřevodovaný motorek (GM) je motorek s připojenou převodovou skříňkou. Může k němu být připojeno rameno klíčky, aby se dal roztočit ručně, čímž vznikne ruční dynamo. Převodovka roztáčí hřídel motorku rychleji ale s menší silou než ruční klíčka.

PŘEPÍNAČE

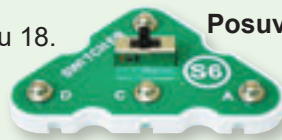
Tlačítkový
spínač (S2)



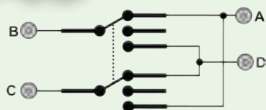
Tlačítkový spínač (S2) spojuje (zmáčknutí nebo přepnutý na polohu „ON“) nebo rozpojuje (není-li zmáčknutý nebo v je poloze „OFF“) vodiče v obvodu. Když je v poloze „ON“, nemá vliv na výkon obvodu. Zapíná a vypíná elektřinu v obvodu podobně, jako kohoutek spouští a zastavuje vodu, vytékající z potrubí.

Posuvný spínač (S6) je složitější přepínač používaný k otočení kontaktu v obvodu na jiný okruh či součástku. Příklady takových zapojení najdete v projektu 18.

Posuvný spínač (S6)



Jeho symbol a spoje vypadají takto:



LED

Barevná LED (D8) a **červeno-žlutá LED (D10)** jsou diody vyzařující světlo a mohou být chápány také jako jednosměrné žárovky. Jakmile napětí překročí spínací práh (přibližně 1,5 V pro červenou, trochu více pro žlutou, 2 V pro zelenou a asi 3 V pro modrou), začne elektřina proudit směrem „dopředu“ (ve směru „šipky“) a vyzařované světlo zesílí. Barevná LED obsahuje červené, zelené a modré diody a vlastní mikroobvod, který je ovládá. Červeno-žlutá LED obsahuje červenou a žlutou diodu, které jsou zapojené v opačném směru. Vysoký elektrický proud by způsobil vyhoření diod, proto musí být omezen dalšími komponenty, zapojenými v obvodu (LED ve vaší stavebnici Boffin obsahují ochranné rezistory pro případ chybného připojení). Diody brání toku elektřiny v pohybu „opačným“ směrem (s výjimkou dvoubarevné diody D10).

LED (D8 a D10)



KONDENZÁTOR

Kondenzátor (C5)



470µF kondenzátor (C5) může po určitý časový úsek uchovávat elektrický tlak (napětí). Taková vlastnost jim umožňuje odfiltrovat signály s neměnnou hodnotou napětí, zatímco nechají projít signály s napětím střídavým. Kondenzátory se tak používají jako elektronické filtry nebo jako zpožďovací obvody.

OSTATNÍ SOUČÁSTKY

Zvonek (U32)



Ve **zvonku (U32)** je uložen speciální, zvuk generující integrovaný obvod (IC), malý reproduktor a několik podpůrných komponent. IC obsahuje nahrávku, kterou ve formě elektrického signálu převede na reproduktor. Reproduktor mění tento signál na mechanické vibrace. Vibrace vytvářejí změny v tlaku vzduchu, který se nese přes místnost. Zvuk „slyšíte“ ve chvíli, kdy vaše ucho tyto drobné změny zachytí.

Hodiny (T2)



Hodiny (T2) obsahují malý krystal. Když se krystal dostane do kontaktu s elektrickým impulzem, začne vibrovat. Elektrický okruh vytváří impulzy a měří frekvenci vibrací. Tato frekvence je pak použita jako standard pro měření času, od kterého jsou odvozeny minuty, hodiny a dny.

Základna věže



Základna věže obsahuje dva rezistory (47 Ω a 10 kΩ). **Rezistory** „brání“ toku elektřiny a používají se k řízení nebo omezování elektrického proudu v obvodu. Vodivé materiály, jako jsou kovy, mají velice nízký odpor (< 1 ohm), zatímco materiály jako papír, plast nebo vzduch mají odpor přibližující se svou hodnotou nekonečnu. Zvyšující se odpor v obvodu zmenšuje tok elektrického proudu.

Úvod do elektřiny

Nikdo přesně neví, co je to elektřina. Víme však, jak ji vytvořit, porozumět jejím vlastnostem a kontrolovat ji. Elektřina je pohyb nabitých subatomárních částic (kterým říkáme **elektrony**) skrze hmotu, způsobený elektrickým tlakem v materiálech, který vytváří například baterie.

Zdroje energie, jako jsou baterie, ženou elektřinu skrz obvod, stejně jako čerpadlo žene vodu potrubím. Dráty pak přenášejí elektřinu stejným způsobem, jakým potrubí slouží k přenosu vody. Zařízení jako LED diody, motory nebo reproduktory používají energii z elektřiny, aby vykonávaly svou činnost. Přepínače a tranzistory usměrňují průtok elektřiny, stejně jako ventily a kohoutky usměrňují vodu. Rezistory průtok elektřiny omezují.

Elektrický tlak vyvinutý baterií nebo jiným zdrojem se nazývá **napětí** a je měřeno ve **voltech (V)**. Všimněte si symbolů „+“ a „-“ na baterii, ty znamenají, jakým směrem baterie „pumpuje“ elektřinu.

Elektrický proud udává, jak rychle elektřina proudí skrze dráty, stejně jako vodní proud označuje rychlost proudění vody potrubím. Vyjadřuje se v **ampérech (A)** nebo **miliampérech (mA, 1/1000 ampéru)**.

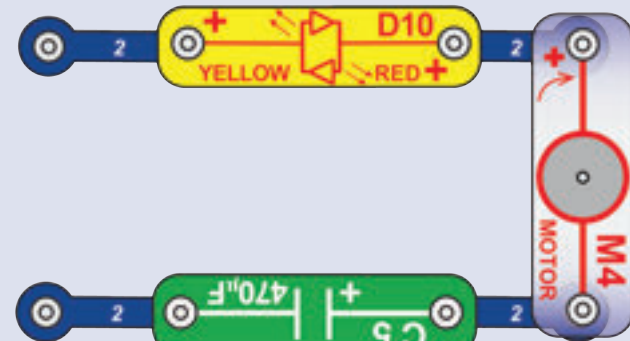
Elektrický výkon, „síla“ elektřiny, je veličina, která udává, jak rychle se energie pohybuje elektrickým vedením. Je to součin napětí a proudu (El. výkon = Napětí x Proud), vyjadřujeme ji ve **wattech (W)**.

Odpor dané součástky v obvodu znamená, jak moc součástka zadržuje elektrický tlak (napětí), a omezuje tak tok elektrického proudu. Vztah mezi nimi je znázorněn rovnicí $\text{Napětí} = \text{Proud} \times \text{Odpor}$. Když se zvyšuje odpor, snižuje se proudění elektřiny. Odpor měříme v **ohmech (Ω)** či **kiloohmech ($k\Omega$, 1000 ohmů)**.

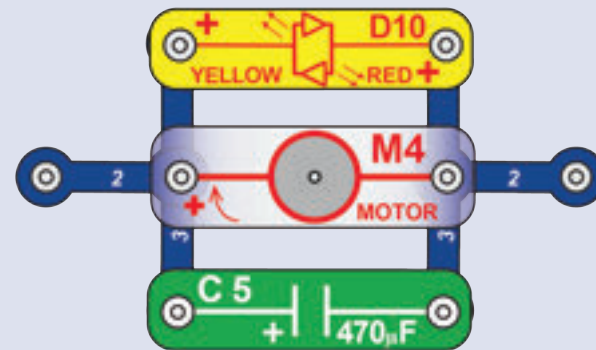
Skoro všechna elektřina používaná v současném světě je vyrobena ohromnými generátory poháněnými parou nebo vodním tlakem. K efektivnímu transportu využívané energie do obydlí a provozů jsou používány rozvody. Motory v našich spotřebičích pak převádějí elektřinu zpět na mechanickou energii, která pohání stroje a spotřebiče. Nejdůležitějším aspektem elektřiny je pro nás skutečnost, že nám umožňuje snadno transportovat energii i na velké vzdálenosti.

Tato „vzdálenost“ však nemusí být pouze velká, ale i velice malá. Zkuste si představit instalatérské potrubí stejně složité, jako obvody uvnitř rádia – to by muselo být obrovské, protože neumíme vyrobit tak malé vodovodní trubky. Elektřina nám však umožňuje sestavit složité konstrukce ve velmi malém měřítku.

Součástky se do obvodu uspořádávají dvěma způsoby, sériově nebo paralelně. Zde jsou příklady:



Sériově zapojený obvod



Paralelně zapojený obvod

Zapojení součástek v sérii zvyšuje odpor, přičemž nejvyšší odpor v obvodu určuje součástka s nejvyšším odporem. Paralelní zapojení odpor snižuje, určující je pak součástka s nejnižší hodnotou (proud „proteče“ nejsnazší cestou).

Součástky v těchto sériových a paralelních podobvodech mohou být zapojeny v různém pořadí, aniž by to ovlivnilo funkce obvodu. Velké obvody jsou vytvářeny kombinacemi menších sériově a paralelně zapojených obvodů.

Zásady bezpečného používání

Po sestavení obvodů uvedených v této brožuře budete možná chtít experimentovat na vlastní pěst. Projekty uvedené v této příručce použijte jako návod, je v nich představeno mnoho důležitých konceptů. Součástí každého obvodu bude zdroj energie (baterie), odpor (tím může být žárovka, motorek, zvukový modul atd.) a vedení mezi nimi. **Dávejte pozor, abyste nevytvořili zkrat (oblast velice nízkého odporu mezi póly baterií, viz příklady vpravo), ten by mohl poškodit součástky a/nebo rychle vybit baterii.**

Výrobce nezodpovídá za poškození součástek v důsledku jejich nesprávného připojení.

Zde jsou některé důležité pokyny:

- VŽDY** si chraňte oči, jestliže budete provádět své vlastní experimenty.
- VŽDY** použijte alespoň jednu součástku, která omezuje elektrický proud, procházející obvodem – jako je např. LED (se zabudovaným ochranným rezistorem), hodiny nebo melodický zvonek.
- VŽDY** používejte spínače spolu s ostatními součástkami, které budou omezovat jimi procházející proud. V opačném případě může dojít ke zkratu a/nebo k poškození těchto součástek.
- VŽDY** ihned odpojte baterie a zkontrolujte všechna propojení, jestliže se vám zdá, že se některá součástka příliš zahřívá.
- VŽDY** zkontrolujte všechna propojení před zapnutím obvodu.
- NIKDY** a za žádných okolností nepřipojujte stavebnici k elektrickým zásuvkám ve vaší domácnosti.
- NIKDY** se nedotýkejte motoru, když se točí vysokou rychlostí.

Pro všechny projekty v této příručce platí, že jejich součástky mohou být sestaveny různě, aniž by došlo ke změně obvodu. Například pořadí sériově a paralelně zapojených součástek může být libovolné – záleží na tom, jak jsou kombinace těchto podobvodů spojeny dohromady.



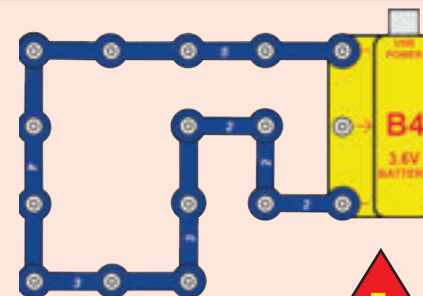
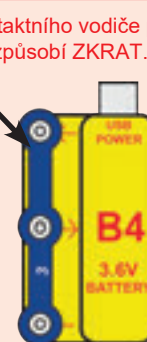
Varování pro majitele stavebnice Boffin: Nezapojujte do této stavebnice dodatečné zdroje elektrické energie z jiných stavebnic – hrozí poškození součástek. Nezapojujte ani ruční dynamo do součástek z jiných stavebnic, tím by hrozilo i jejich poškození. S případnými dotazy kontaktujte výrobce.

Příklady ZKRATŮ: TOTO NIKDY NEDĚLEJTE!!!

Umístění 3-kontaktního vodiče přímo na póly baterií způsobí ZKRAT.



NIKDY NEDĚLEJTE!



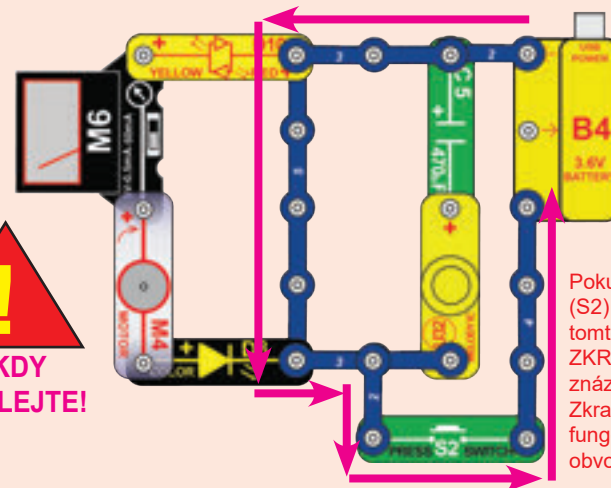
Toto je také ZKRAT.



NIKDY NEDĚLEJTE!



NIKDY NEDĚLEJTE!



Pokud je posuvný spínač (S2) zapnutý, dojde v tomto velkém obvodu ke ZKRATU (jak je znázorněno šipkami). Zkrat trvale zabrání fungování zbylé části obvodu.

Podporujeme všechny mladé techniky a inženýry! Posílejte nám návrhy vašich obvodů! Pakliže budou něčím jedinečné, zveřejníme je společně s vaším jménem a zemí na stránkách www.boffin.cz.

Návrhy posílejte na adresu info@boffin.cz.



VAROVÁNÍ: NEBEZPEČÍ ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM

- Nikdy a za žádných okolností nepřipojujte stavebnici Boffin do elektrických zásuvek u vás doma!

Pokročilé řešení problémů (Doporučujeme dohled dospělé osoby)

Výrobce nezodpovídá za poškození součástek v důsledku jejich nesprávného připojení.

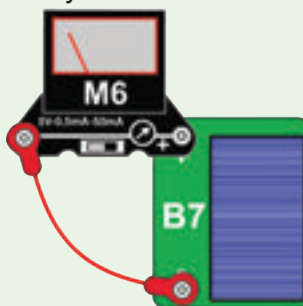
Máte-li podezření, že je některá ze součástek poškozená, podle následujícího postupu systematicky určíte, kterou součástku je třeba vyměnit.

- Zpřevodovaný motorek (GM), fotovoltaický článek (B7) a měřič (M6):** Zapojte měřič na kontakty fotovoltaického článku a nastavte na 5 V. Umístěte fotovoltaický článek na přímé sluneční světlo či blízko jiného zdroje světla (nejlepší je klasická žárovka); ručička měřiče by se měla pohybovat. Dále zapojte měřič do kontaktů zpřevodovaného motorku, do motorku připojte rameno kličky a rozhýbat ho po směru hodinových ručiček; ručička měřiče by se měla pohybovat pro všechna nastavení měřiče (5 V, 0,5 mA a 50 mA).
 - Když měřič nastavený na 5 V funguje s ruční kličkou, ale ne s fotovoltaickým článkem, článek je poškozen. Ověřte, že jste použili dostatečně silný zdroj světla a odstranili ochrannou fólii z fotovoltaického článku.
 - Když měřič nastavený na 5 V funguje s fotovoltaickým článkem, ale ne s ruční kličkou, pak je poškozena klička.
 - Když měřič nastavený na 5 V nefunguje ani s jednou z těchto součástek, je poškozen měřič.
 - Když měřič funguje s ruční kličkou v nastavení na 5 V, ale nikoliv v

nastaveních na 0,5 mA a 50 mA, pak je měřič poškozen.

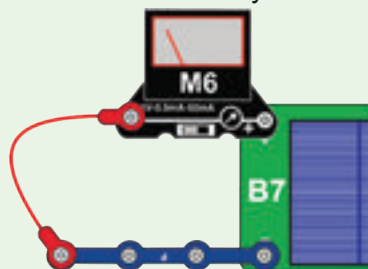
2. Červené a černé propojovací kabely:

Nastavte měřič na 5 V a použijte tento obvod na otestování všech propojovacích kabelů. Umístěte fotovoltaický článek (B7) blízko stejného světelného zdroje jako v kroku 1. Kabel je poškozen, pokud se ručička měřiče nehýbe.



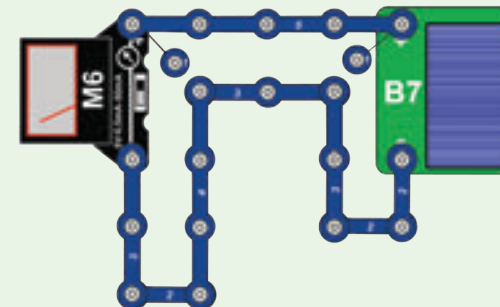
3. Kontaktní vodiče:

Nastavte měřič na 5 V a použijte tento obvod na testování všech kontaktních vodičů, postupně jednoho po druhém. Umístěte fotovoltaický článek (B7) blízko stejného světelného zdroje jako v kroku 1. Vodič je poškozen, pokud se ručička měřiče nehýbe.

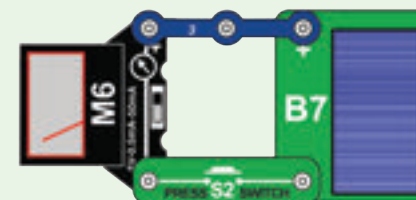


Je možné otestovat i všechny kontaktní vodiče najednou za použití tohoto obvodu. Když se ručička měřiče nehýbe,

otestujte v dalším kroku postupně jednotlivé vodiče pro nalezení závady.



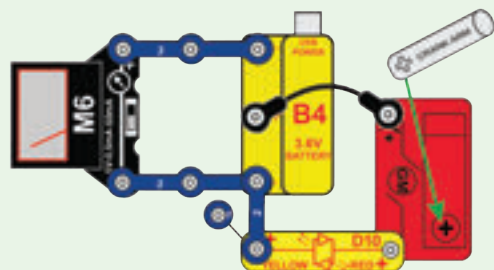
- Tlačítkový spínač (S2):** Nastavte měřič na 5 V a sestavte tento obvod. Umístěte fotovoltaický článek (B7) blízko stejného světelného zdroje jako v kroku 1. Pokud mačkáte tlačítkový spínač a ručička měřiče se nehýbe, je spínač poškozen.



- Barevné a červeno-žluté LED (D8 a D10):** Zapojte ruční kličku do zpřevodovaného motorku (GM) a položte každou LED diodu na kontakty motorku, aniž byste ji zapojili. Ujistěte se, že kontakt označený „+“ u LED diody leží na kontaktu označeném „+“ u ručního dynama. Otáčejte ramenem kličky po směru hodinových ručiček; LED dioda bude svítit, pokud není poškozená. LED D10 bude svítit žlutě, nebo červeně, podle umístění.

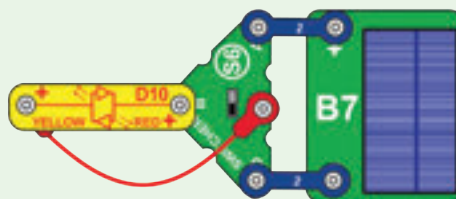
Pokročilé řešení problémů (Doporučujeme dohled dospělé osoby)

6. **Baterie (B4):** Zapojte baterii do napájeného USB konektoru; podle rozsvícené kontrolky “USB POWER” poznáte, že probíhá nabíjení. V dalším kroku sestavte tento obvod a nastavte měřič na 5 V.



- Když měřič naměří více jak 3 V, baterie je nabitá.
- Když se ručička měřiče nepohne z nulové hodnoty, je baterie úplně vybitá či je poškozen měřič.
- Otáčejte s ramenem klíčky po směru hodinových ručiček a sledujte, zda se LED dioda (D10) rozsvítí žlutě, když otáčíte rychle (což ukazuje, že dynamo nabíjí baterii).
- Když měřič naměří nulu, točte klíčkou dynamo alespoň 20 vteřin při žlutě rozsvícené LED, abyste zjistili, zda je možné baterii znovu nabít.
- Nelze-li baterii znovu nabít, je poškozena.
- Když potřebujete baterii nabít, můžete použít tento obvod nebo najít další příklady nabíjecích schémat zapojení v projektu 3.

7. **Posuvný spínač (S6):** Sestavte tento obvod a umístěte fotovoltaický článek (B7) blízko stejného světelného zdroje jako v kroku 1. LED dioda (D10) by měla svítit červeně, když je spínač v horní poloze, žlutě, když je spínač v dolní poloze, a neměla by svítit vůbec, když je spínač v poloze střední. V jiném případě je spínač poškozen.



8. **Hodiny (T2), 470μF kondenzátor (C5), melodický zvonek (U32) a motor (M4):** Sestavte níže ukázaný obvod, avšak vyjměte 470μF kondenzátor. Otáčejte klíčkou dynamo po směru hodinových ručiček, přičemž by se měl zapnout displej na hodinách.

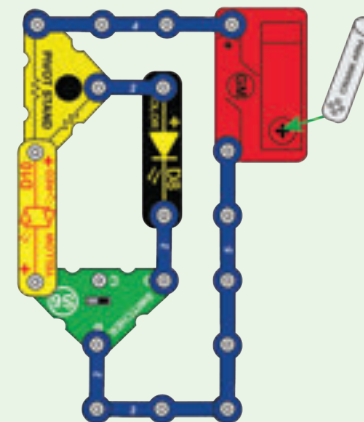
Zapojte zpět 470μF kondenzátor; displej hodin by měl běžet ještě chvíli poté, co přestanete točit klíčkou dynamo. V opačném případě je kondenzátor poškozený.

- Vyjměte hodiny a na jejich místo zapojte melodický zvonek. Otáčením klíčky by měl zvonek začít vydávat zvuk.
- Vyjměte melodický zvonek a na jeho místo zapojte motor (M4), kontaktem označeným „+“ nahoru (je jedno, zda je k motoru připojeno vodní kolo, či větrák). Otáčení klíčky ve směru hodinových ručiček by mělo roztočit hřídel motoru také ve směru hodinových ručiček.



9. **Rezistory v základně věže:**

Základna věže s otočným čepem má v sobě zabudované rezistory, které můžete otestovat tímto obvodem. Posuňte spínač (S6) do polohy vlevo a otáčejte klíčkou dynamo ve směru hodinových ručiček; červeno-žlutá LED (D10) by měla svítit sytě červeně. V dalším kroku posuňte spínač vpravo a otáčejte klíčkou dynamo opět ve směru hodinových ručiček; barevná LED (D8) by měla svítit, ale velmi slabě.



10. U ostatních součástek zkontrolujte viditelná poškození.

ConQuest entertainment a.s.
Kolbenova 961/27d, 198 00 Praha 9
www.toy.cz

Další nebo náhradní díly lze objednat na www.toy.cz.

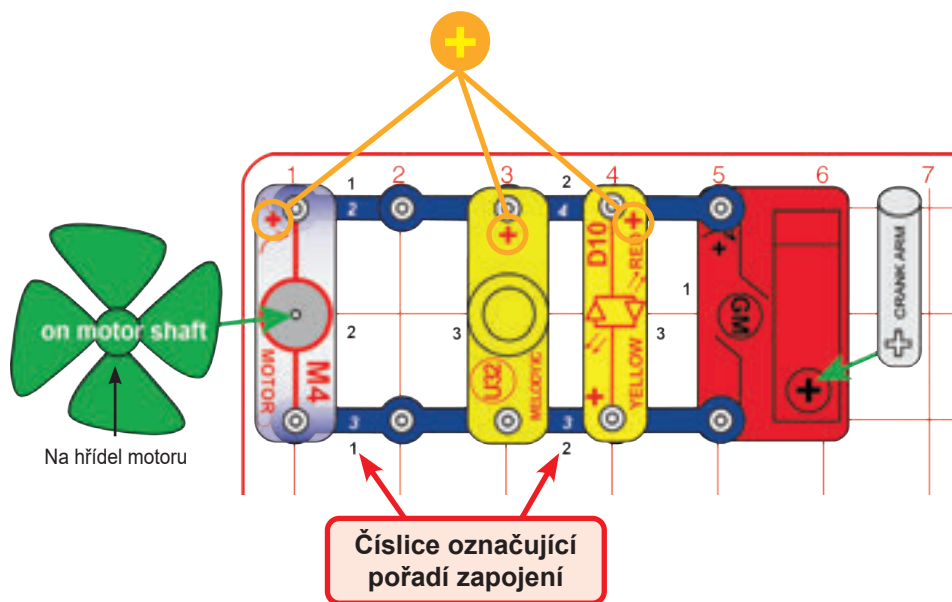
Seznam projektů

Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana
1	Ruční dynamo	14	26	Motor	27	45	Tekuté světlo	35
2	Nabíjení pomocí dynamo	14	27	Vodní kolo	27	46	Pohyblivé napětí	36
3	Nejlepší obvody pro nabíjení	15	28	Napětí motoru	27	47	Více pohyblivého napětí	36
4	Solární energie	16	29	Dynamo	28	48	Zdroje energie	37
5	Barevná solární energie	16	30	Napětí dynamo	28	49	Napájení hodin	38
6	Solární motor	16	31	Postupné zhasínání	29	50	Napájení zvuku	38
7	5 mA solární nabíječka	17	32	Autíčko ovládané dráty	29	51	Napájení LED	38
8	Dlouhé světlo	17	33	Autíčko ovládané dráty se světly/zvuky	29	52	Napájení vysokého napětí	38
9	Větrný mlýn	18				53	Napájení vysokého proudu	38
10	Větrná světla	18	34	Autíčko s ovládáním na palubě	30	54	Rozdělování proudu	39
11	Různé druhy energie	19				55	Další možnosti rozdělování proudu	39
12	Energie z baterie	19	35	Autíčko s osvětlením na palubě	30	56	Směr větru	39
13	Větrná výstraha	20				57	Pořadí napětí	40
14	Světelná nabíječka	20	36	Autíčko s melodií na palubě	31	58	Pořadí proudu	41
15	Elektrický obvod	21	37	Autíčko se světly a zvuky	31	59	Zdroje v sérii	42
16	Zavřené dveře	22	38	Autíčko se solární nabíječkou	31	60	Zdroje paralelně	42
17	Hra spínačů	22				61	Dva v sérii	43
18	Výhybka	23	39	Větrné autíčko	32	62	Dva paralelně	43
19	Supervýhybka	23	B1	BONUS: Autíčko aktivované světlem	32	63	Série dvou LED	44
20	Napětí	24				64	Dvě LED ve filtrované sérii	44
21	Rezistory	24	40	Proud a LED diody	33	65	Dvě LED paralelně	44
22	Elektroluminiscenční dioda	25	41	Zatížení baterie	34	66	Zvuk větru	45
23	Zahraj si melodii	25	42	Proud při zatížení baterie	34	67	Větrný čas	45
24	Hodiny	26	43	Vyrobte si vlastní součástky	35	68	Větrná nabíječka se světlem	46
25	Kondenzátor	26	44	Tekuté rezistory	35			

Seznam projektů

Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana
69	Větrná nabíječka se zvukem	46	91	Solární šňůra světel	57	113	Hybridní motor	68
70	Nabuzení motoru	46	92	Podpora dynama	57	114	Princip hybridního automobilu	68
71	Vodní zdroj energie	47	93	Ručně poháněná světla	58	115	Solární zábava	69
72	Džus jako zdroj baterie	47	94	Ručně poháněné zvuky	58	116	Měřič trojího proudu	69
73	Světlo z koly	48	95	Těžký větrák	59	117	Ruční nabíječka	70
74	Žlutá kola	48	96	Vzdálené vytápění	59	118	Paralelní roztáčení	70
75	Elektřina z vody	49	97	Vzdálené vytápění vodou	60	119	Náročné roztáčení	71
76	Vodní světlo	49	98	Elektrická zkoušečka materiálu	60	120	Pomalů dovnitř - bleskově ven	71
77	Kolové hodiny	50	99	Morseova abeceda	61	121	Plnicí stanice	72
78	Kolové hodiny s pamětí	50	100	Morseovo světlo	61	122	Plynový pedál	72
79	Změna vodního tlaku na elektrický	51	101	Obvod se všemi součástkami	62	123	Voltmetr	73
80	Ukládání energie do vody	51	102	LED indikátor stavu motoru	63	124	Anemometr	73
81	Vodní světla	52	103	Převodník energie	63	125	Nabíjení kondenzátoru	74
82	Směrová větrná světla	52	104	Přeměna energie	64	126	Sčítání proudu	74
83	Ztráta energie nouzovým přenosem	52	105	Malá přeměna energie	64	127	Další sčítání proudu	74
84	Využití zadržené vody	53	106	Mechanická přeměna energie	64	128	Sčítání napětí	75
85	Přesměrování vody	53	107	Generátor	65	129	Proudy při nabíjení	75
86	Jeden z nejmocnějších zdrojů ve vesmíru	54	108	Hodiny s pamětí	65	130	Vysoké napětí	76
87	Elektřina vs. Voda	54	109	Šetření energií	66	131	Nízké napětí	76
88	Ovládání statické elektřiny	55	110	Ztráta energie přenosem	66	132	Pomalé nabíjení	77
89	Solární hodiny	56	111	Vodní časovač	67	133	Funky pípátko	77
90	Solární nabíječka	56	112	Sluneční a větrné světlo	67			

PROJEKT 1 • Ruční dynamo



Sestavte vyobrazený obvod tak, že na plastovou základní mřížku nejprve umístíte součástky s černým označením „1“. Poté zapojte součástky označené „2“. Ujistěte se, že kontakty označené „+“ jsou orientované stejně jako na obrázku. Zapojte větrák na hřídel motoru (M4) a rameno kličky do zpřevodovaného motorku (GM). Otáčejte kličkou v obou směrech a sledujte, co se bude dít.

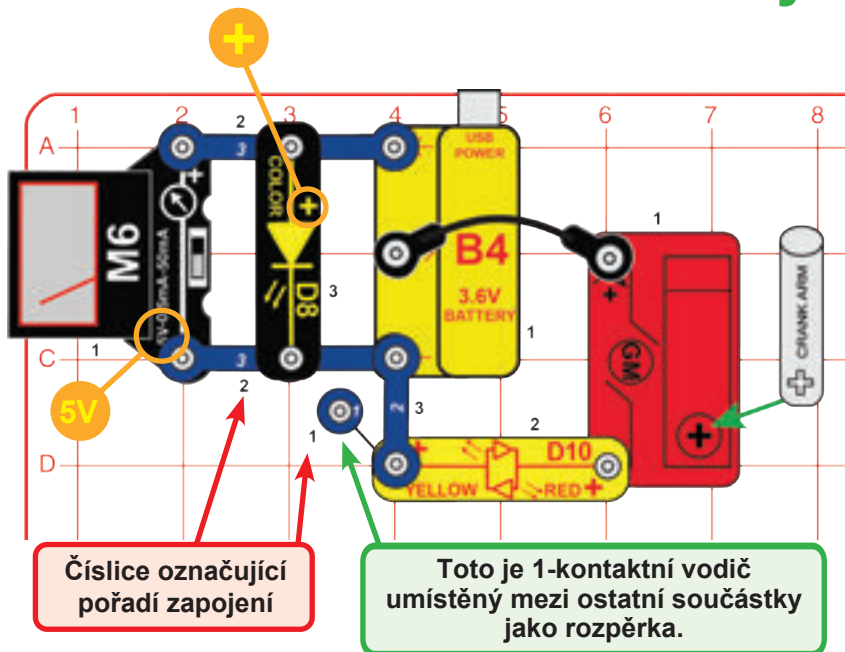
Varování: zpřevodovaný motorek a rameno kličky jsou odolné součástky, ale ne nezničitelné. Když na ně zatlačíte příliš velkou silou či budete otáčet kličkou velmi rychle, můžete je zlomit.



Zpřevodovaný motorek mění mechanickou energii otáčející se hřídele na elektřinu díky magnetismu.



PROJEKT 2 • Nabíjení pomocí dynama

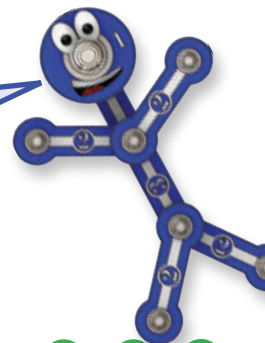


Sestavte vyobrazený obvod, nastavte měřič (M6) na hodnotu 5 V a zapojte rameno kličky do zpřevodovaného motorku (GM). Je-li baterie nabitá, bude měřič ukazovat zhruba 3,6 V.

Otáčejte kličkou po směru hodinových ručiček. Budete-li točit rychle, červeno-žlutá LED (D10) se rozsvítí žlutě na znamení probíhajícího nabíjení baterie.

Tento obvod můžete v případě nutnosti využít k nabíjení baterie, budete však muset otáčet kličkou poměrně dlouhou dobu, abyste dosáhli plného nabití.

Baterie sice nese označení 3,6 V, může být však nabita až do hodnoty 4 V. Měříte-li napětí měřičem, můžete sledovat, jak se rychle blíží hodnotě 3,6 V, to ale neznamená, že je baterie plně nabitá. Když baterie napájí jinou součástku, napětí je po dlouhou dobu víceméně stejné, pak prudce klesá. Stejný princip se objevuje u nabíjení. Nabíjením baterie se rychle dostanete na 3,6 V, ale je za potřebí ještě další nabíjení, aby bylo zamezeno skokovému poklesu napětí při využití baterie k napájení.

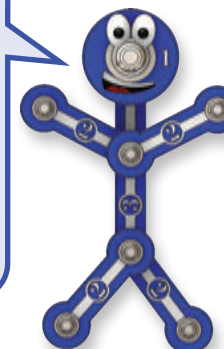


PROJEKT 3 • Nejlepší obvody pro nabíjení

Nabíjecí baterie (B4) bude vyžadovat časté nabíjení. Můžete jí nabíjet pomocí USB konektoru či slunečního světla za použití následujících obvodů. Podle rozsvícené kontrolky "USB POWER" na baterii poznáte, že probíhá nabíjení. Při solárním nabíjení umístěte fotovoltaický článek na sluneční světlo nebo zhruba 30 cm od klasické žárovky (60W či více). Nabíjení baterie zabere několik hodin. LED žárovky, úsporné žárovky a zářivky nejsou dobrý zdroj pro fotovoltaický panel.

Proud naměřený při nabíjení může být moc vysoký, aby ho zaznamenal měřič v nastavení na 0,5 mA, ale moc nízký, aby byl naměřen při nastavení na 50 mA (oboje můžete použít). Proud bude klesat s narůstajícím nabitím baterie. Baterii v této stavebnici nemůžete poškodit přílišným nabíjením.

Baterie sice nese označení 3,6 V, může být však nabita až do hodnoty 4 V. Měříte-li napětí měřičem, můžete sledovat, jak se rychle blíží hodnotě 3,6 V, to ale neznamená, že je baterie plně nabitá. Když baterie napájí jinou součástku, napětí je po dlouhou dobu víceméně stejné, pak prudce klesá. Stejný princip se objevuje i u nabíjení. Nabíjením baterie se rychle dostanete na 3,6 V, ale je zapotřebí ještě další nabíjení, aby bylo zamezeno skokovému poklesu napětí při využití baterie k napájení. Nabíjejte baterii po dobu několika hodin.



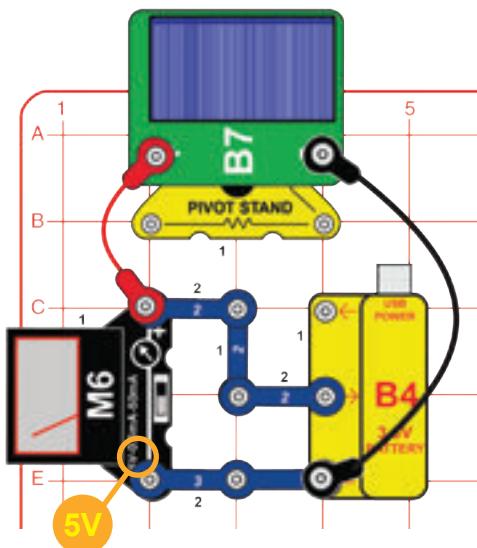
Nabíjení pomocí USB

Sestavení věže s otočným čepem

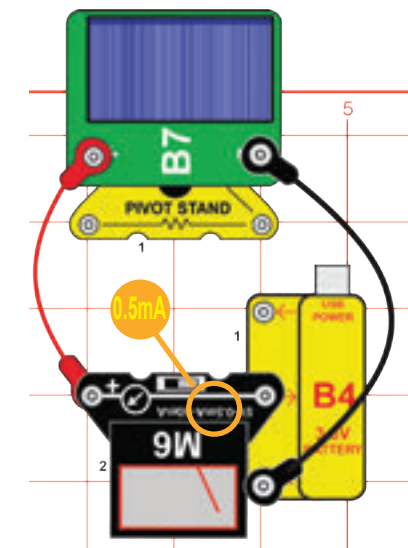
- 1 Umístěte základnu na plochý horizontální povrch.
- 2 Zacvakněte kulatý konec stojny do vrchní části věže.
- 3 Zacvakněte kulatý konec stojny do vrchní části věže.



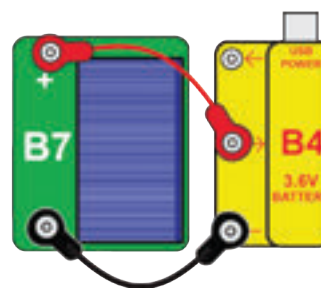
Přizpůsobení úhlu světelnému zdroji a měření napětí:



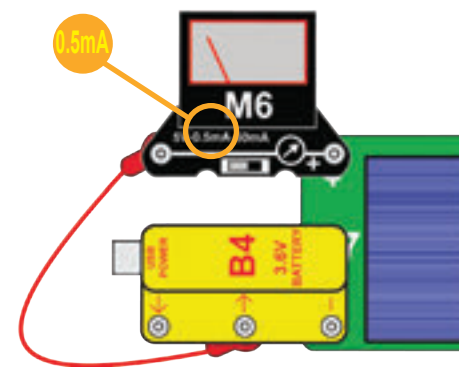
Přizpůsobení úhlu světelnému zdroji a měření proudu nabíjení:



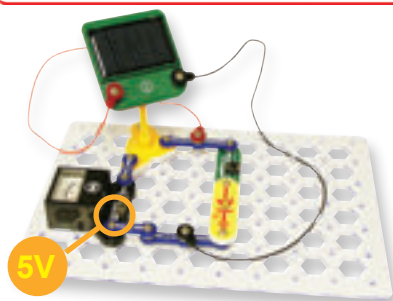
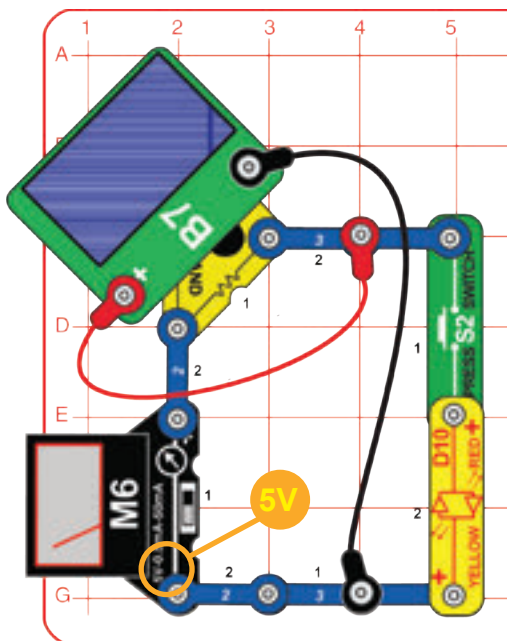
Minimální obvod:



Minimální obvod, měření proudu nabíjení:



PROJEKT 4 • Solární energie



Sestavte věž s otočným čepem, připevněte na ni fotovoltaický panel (B7) a zapojte ji do obvodu podle nákresu. Nejprve zapojte součástky s černým označením „1“, poté zapojte součástky označené „2“. Červeno-žlutá LED (D10) může být zapojena v obou směrech.

Připojte fotovoltaický panel k obvodu za pomoci červeného a černého propojovacího kabelu. Umístěte obvod tak, aby byl fotovoltaický panel na slunečním světle nebo v blízkosti klasické žárovky. Nastavte měřič (M6) na 5 V.

Měřič měří napětí vytvořené fotovoltaickým panelem. Upravujte polohu panelu na věži a sledujte, jak se mění vytvořené napětí v závislosti na úhlu ke zdroji světla a na jas zdroje.

Najděte takovou polohu panelu, ve které produkuje nejvyšší možné napětí. Poté stiskněte tlačítkový spínač, aby fotovoltaický panel napájel červeno-žlutou LED. Sledujte, jak vytvořené napětí poklesne zapojením LED diody do obvodu.

Porovnejte napětí a jas rozsvícené LED za použití různých zdrojů světla (sluneční světlo, klasická žárovka, LED žárovka, zářivka) a uvidíte, který zdroj je pro fotovoltaický panel nejlepší.

Poznámka: Napětí je ve skutečnosti dvojnásobné oproti hodnotě, kterou vidíte na měřiči (3 V tedy znamenají 6 V). Je to proto, že rezistory v základně věže ovlivňují škálu měření.



Fotovoltaický panel vytváří elektřinu ze slunečního světla, avšak jen velmi malé množství. Za jasného světla vytváří napětí zhruba 7 V, to se ale snižuje, když obvodem prochází více proudu. Proto napětí klesá, když zapojíte červeno-žlutou LED.

Sestavení věže s otočným čepem

1 Umístěte základnu na plochý horizontální povrch.



2 Zaczvakněte kulatý konec stojny do vrchní části věže.



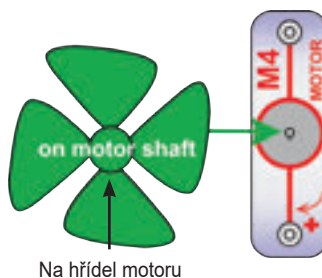
3 Vložte stojnu věže do základny.



PROJEKT 5 Barevná solární energie

Vyměňte červeno-žlutou LED (D10) za barevnou LED (D8, kladným kontaktem směrem k S2) a stiskněte spínač. Sledujte, jak to ovlivní napětí fotovoltaického panelu.

PROJEKT 6 • Solární motor

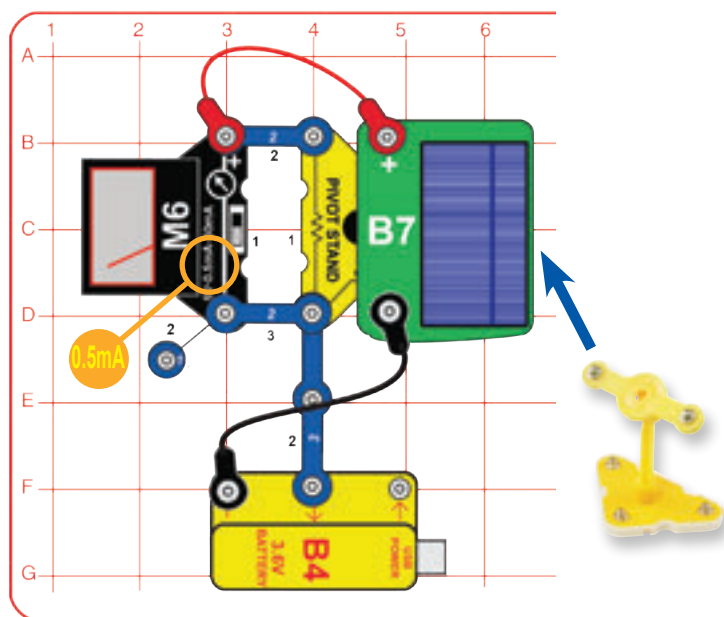


V předchozím obvodu vyměňte barevnou LED (D8) za motor (M4, v libovolném směru) a zapojte do něho větrák. Poté stiskněte spínač a sledujte, jak se mění napětí, když fotovoltaický panel napájí větrák. Podle toho, jaký zdroj světla použijete, může být zapotřebí roztočit větrák rukou a nebo se nerozběhne vůbec.



Motor potřebuje tím méně elektřiny z fotovoltaického panelu, čím větší rychlostí se otáčí, proto napětí fotovoltaického panelu je se zrychlením motoru čím dál vyšší.

PROJEKT 7 • 5 mA solární nabíječka



Sestavte věž s otočným čepem, připevněte na ni fotovoltaický panel (B7) a zapojte ji do obvodu podle nákresu. Připojte fotovoltaický panel k obvodu za pomoci červeného a černého propojovacího kabelu. Umístěte fotovoltaický panel na sluneční světlo nebo do blízkosti klasické žárovky. Fotovoltaický panel nabíjí baterii a měřič měří proud.

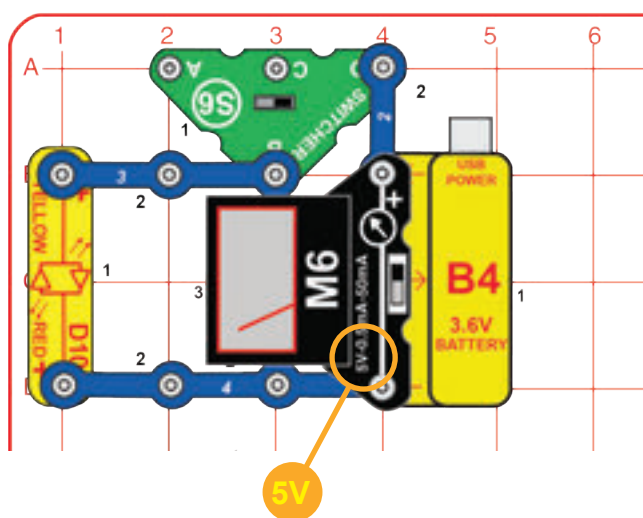
Rezistor v základně věže, použitý v obvodu, mění škálu v měřiči z 0,5 mA na 5 mA, proto odečítejte napětí na škále 0–5. Nabíjecí proud je obvykle v tomto rozsahu. Zkuste dát ruku nad fotovoltaický článek a sledovat, jak rychle to ovlivní změny napětí. Použijte také různé zdroje světla.

Nabíjení baterie (B4) je popsáno v projektu 3.

Solární energie je zadarmo, je jí všude dost a nezpůsobuje žádné znečištění. Je však těžké ji těžit, protože i fotovoltaické panely s nízkou energetickou účinností jsou velmi drahé.



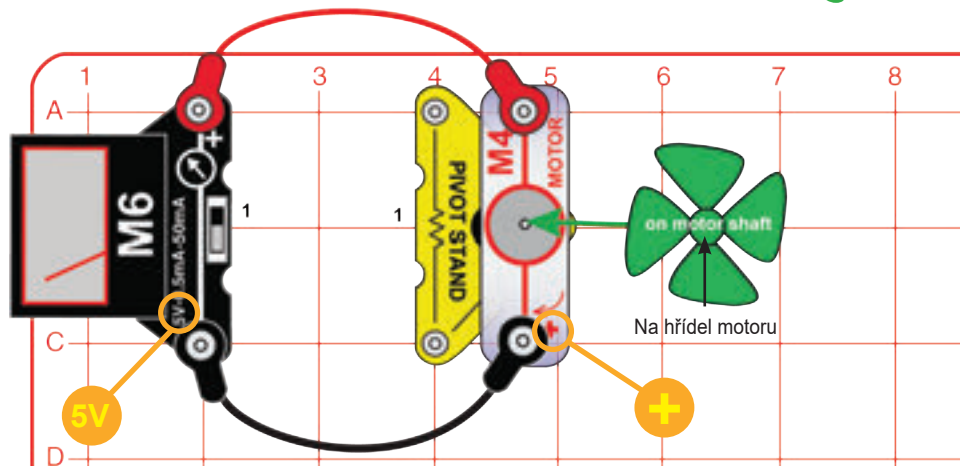
PROJEKT 8 • Dlouhé světlo



Sestavte obvod a nastavte měřič (M6) na 5 V. Posuňte spínač (S6) do polohy vpravo a sledujte chvíli napětí na měřiči, když baterie napájí červeno-žlutou LED (D10). Jak rychle se napětí snižuje?

V případě, že je baterie čerstvě nabitá, bude napětí nejspíš klesat velmi, velmi pomalu a vám bude aktivita připadat nudná. To je ale cílem tohoto projektu - ukázat, že baterie mohou napájet po velmi dlouhou dobu a (oproti solárním a větrným zdrojům energie) je neovlivňuje změna meteorologických podmínek. Baterie vám dodají energii kdykoli ji potřebujete - ale nakonec se vybijí.

PROJEKT 9 • Větrný mlýn



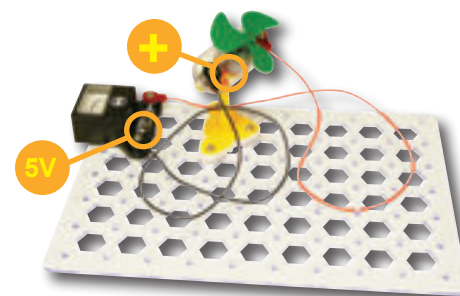
Sestavte věž s otočným čepem, upevněte větrák do motoru (M4) a motor připojte na vrchní část věže. Zapojte věž do základní mřížky a propojte ji s měřičem (M6) za pomoci červeného a černého propojovacího kabelu. Nastavte měřič na 5 V.

Foukejte na větrák či ho postavte do silného větru (venku nebo poblíž elektrického větráku). Možná bude zapotřebí roztočit větrák rukou. Měřič bude měřit, kolik napětí váš „větrný mlýn“ vytváří. Upravujte polohu věže a sledujte, jak se mění produkované napětí podle úhlu vůči větru.

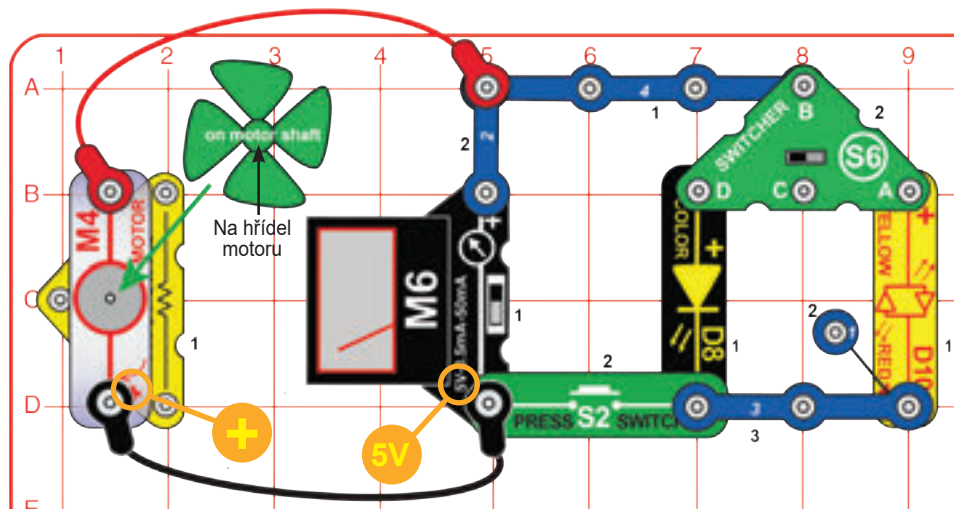
Větrný mlýn mění mechanickou energii otáčející se hřídele na elektřinu díky magnetismu. Vytváří obvykle nižší napětí než fotovoltaický panel, ale vyšší proud.

Sestavení věže s otočným čepem

- 1 Umístěte základnu na plochý horizontální povrch.
- 2 Zacvakněte kulatý konec stojny do vrchní části věže.
- 3 Vložte stojnu věže do základny.



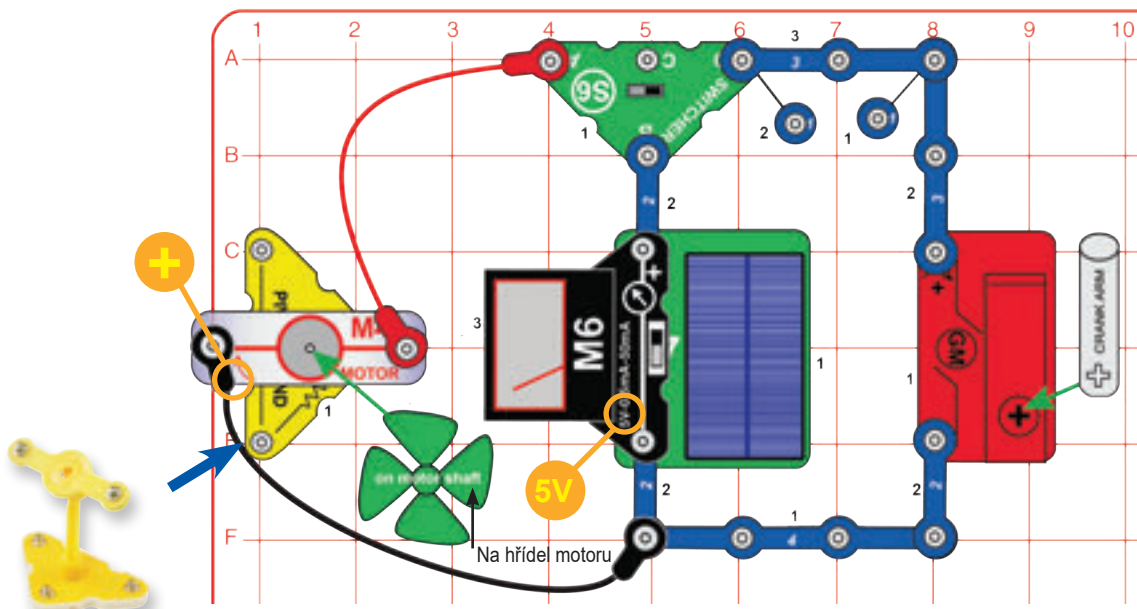
PROJEKT 10 • Větrná světla



Sestavte znázorněný obvod. Nastavte měřič na 5 V a spínač do levé či pravé polohy. Foukejte na větrák či ho postavte do silného větru (venku nebo poblíž elektrického větráku nebo vysoušeče vlasů). Měřič bude měřit, kolik napětí váš „větrný mlýn“ vytváří. Možná bude zapotřebí roztočit větrák rukou.

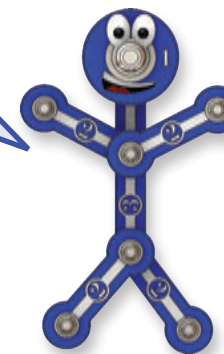
Stiskněte tlačítkový spínač (S2), a připojte tak jednu z LED diod (D8 a D10) k větrnému mlýnu. Produkované napětí mírně poklesne, ale ne tolik jako u obvodů s fotovoltaickým panelem. Posuňte spínač do opačné polohy, čímž vyzkoušíte druhou LED. Porovnejte jas diod za různých rychlostí větru.

PROJEKT 11 • Různé druhy energie

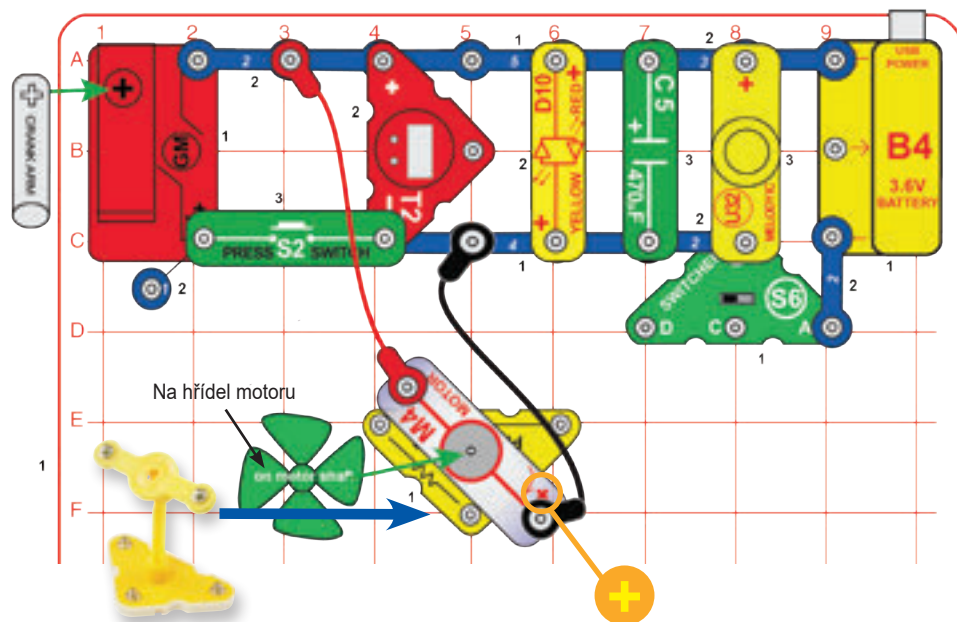


Sestavte zobrazený obvod a nastavte měřič na 5 V. Posuňte spínač do střední polohy, měřič tak měří napětí vytvořené fotovoltaickým panelem. V dalším kroku posuňte spínač do polohy vlevo, foukejte na větrák a sledujte napětí, které vytváří. Poté posuňte spínač do polohy vpravo, otáčejte ramenem klíčky a sledujte napětí, které vytváří dynamo. Nastavení měřiče lze změnit na 50 mA, bude pak měřit vytvářený proud.

Přepínač je zde použit, aby bylo možné oddělit obvod na menší podobody a součástky se mezi sebou nevyrušily.



PROJEKT 12 • Energie z baterie



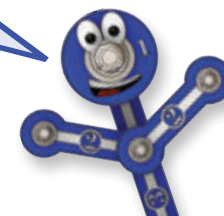
Ujistěte se, že baterie je nabitá (viz projekt 3). Sestavte obvod s motorem a větrákem na otočné věži, zapojte propojovací kabely podle náčrtu. Posuňte spínač (S6) do polohy vpravo, a zapněte tak obvod. Baterie pohání displej hodin (T2), melodický zvonek (U3), červeno-žlutou LED (D10) a větrák (M4). Stiskněte tlačítkový spínač (S2) a rameno klíčky na z převodovaném motorku (GM) se bude otáčet také.

Část B: Posuňte spínač do polohy vlevo či na střed, čímž odpojíte baterii. Foukejte do větráku nebo jej umístěte do silného větru. Sledujte, zda váš „větrný mlýn“ pohání součástky stejně dobře jako baterie a jak dlouho jeho energie vydrží.

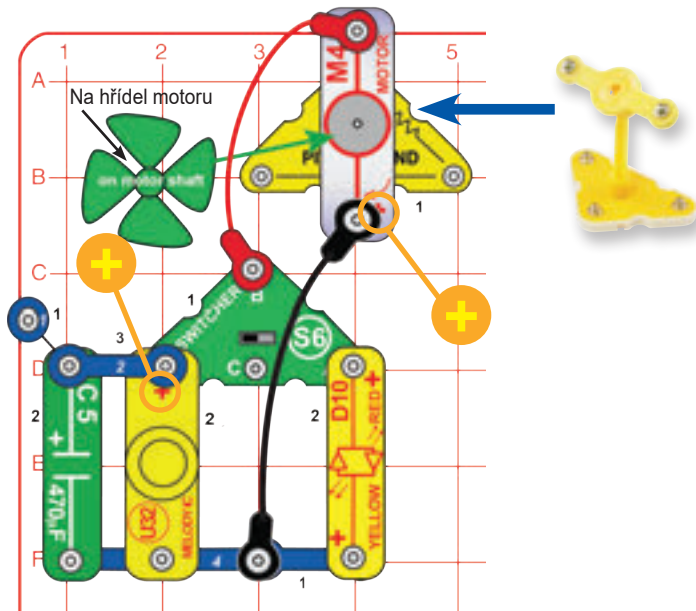
Část C: Nechte spínač v levé či střední poloze, stiskněte tlačítkový spínač a točte ramenem klíčky, abyste mohli sledovat, jak dobře dynamo pohání součástky. Otáčejte klíčkou v obou směrech.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Tato baterie v sobě dokáže uložit velké množství energie, takže může po určitou dobu napájet hodně součástek. Její energie je k dispozici, kdykoli ji potřebujete, jen na stisknutí vypínače.



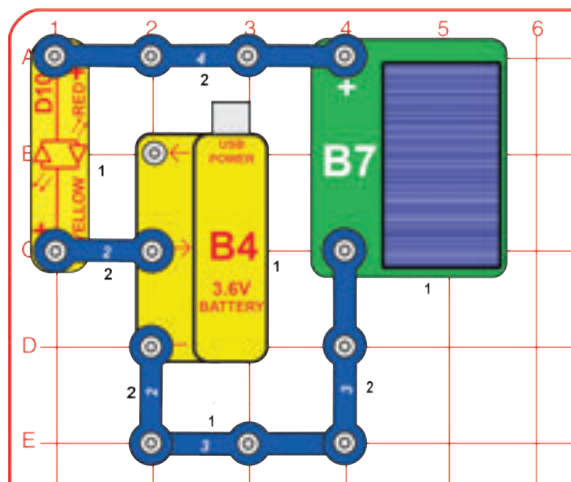
PROJEKT 13 • Větrná výstraha



Sestavte obvod s motorem na otočné věži podle nákresu. Posuňte spínač (S6) do polohy vlevo pro zvuk (v jednom směru větru), či do polohy vpravo pro světlo. Foukejte do větráku, umístěte ho do silného větru a nebo ho roztočte rukou. Lopatky se musí točit velmi rychle, aby vytvořily zvuk.

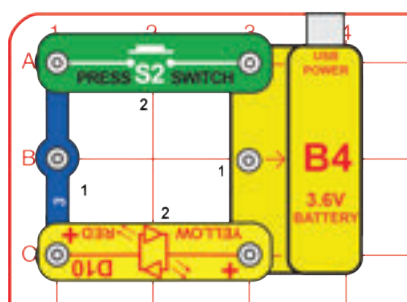
Tento obvod lze použít jako výstrahu před nebezpečným větrem.

PROJEKT 14 • Světelná nabíječka



Obvod využívá fotovoltaický panel (B7) pro nabíjení baterie (B4). Umístěte fotovoltaický panel na sluneční světlo nebo do blízkosti klasické žárovky. Červeno-žlutá LED (D10) svítí červeně, když nabíjení probíhá. Čím jasnější je LED dioda, tím rychlejší je nabíjení.

Sestavte vyobrazený obvod a stiskněte tlačítkový spínač (S2) pro zapnutí červené LED (D10).



Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Nachytřete se!

Co se ve skutečnosti děje?



1. Baterie (B4, obsahuje 3,6 V nabíjecí baterii a jistící obvody) převádí chemickou energii na energii elektrickou a „tlačí“ jí do obvodu, stejně jako je tomu u elektřiny z vaší elektrárny. Baterie žene elektřinu obvodem stejně jako čerpadlo žene vodu skrze potrubí.



2. Kontaktní vodiče (modré spojovací součástky) přenášejí elektřinu po obvodu, stejně jako elektrické rozvody přenášejí elektřinu ve vaší domácnosti. Dráty pak přenášejí elektřinu stejným způsobem, jakým potrubí slouží k přenosu vody.



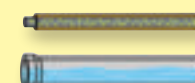
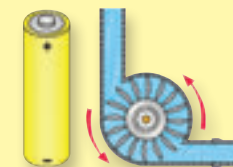
3. Tlačítkový spínač (S2) kontroluje elektřinu tím, že jí může zapnout a vypnout, stejně jako vypínač na zdi ve vaší domácnosti. Spínač pouští elektřinu stejně jako kohoutek vodu.



4. Červeno-žlutá LED (D10, zkratka z anglického Light-Emitting Diode, česky elektroluminiscenční dioda) převádí elektřinu na světlo, podobně jako lampy ve vaší domácnosti. LED ukazuje, kolik elektřiny probíhá obvodem, stejně jako vodoměr měří, jak rychle teče voda potrubím.

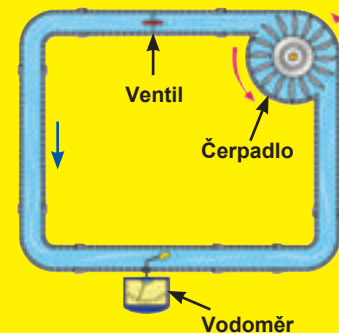
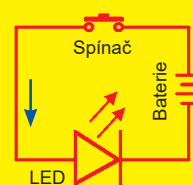


5. Základní mřížka je podložka, sloužící pro zapojování jednotlivých součástek do obvodů. Funguje stejně jako zeď ve vaší domácnosti, kde jsou vedeny elektrické rozvody.

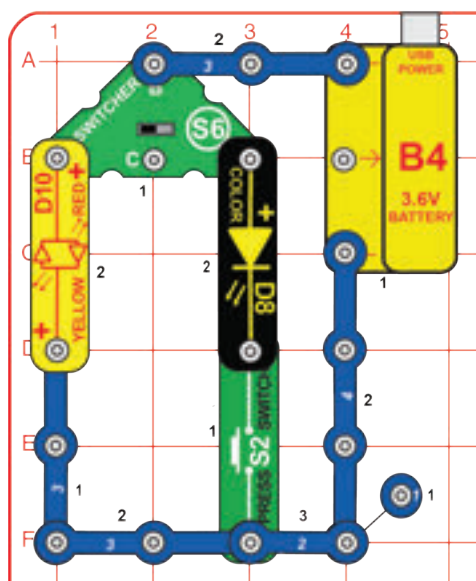


Porovnání toku elektřiny a vody:

Elektrické rozvody

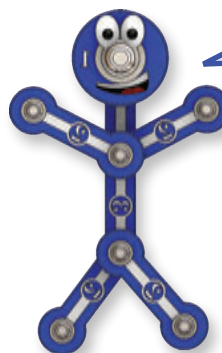


PROJEKT 16 • Zavřené dveře

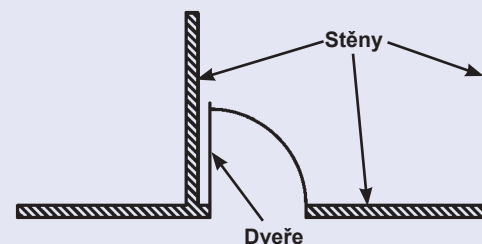


Sestavte vyobrazený obvod. Posuvný spínač (S6) a tlačítkový spínač (S2) ovládají světla.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

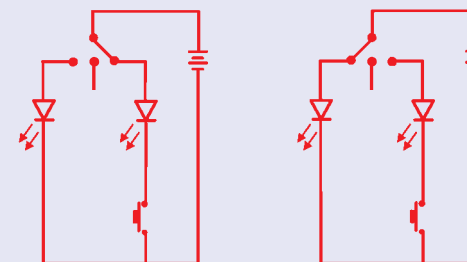
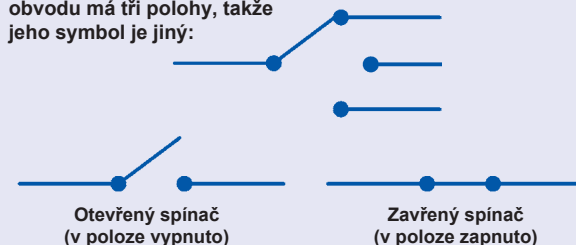


O zapnutém spínači lze také říct, že se nachází v poloze „zavřeno“. Obdobně se vypnutý spínač nachází v poloze „otevřeno“. Je to proto, že jednoduchý spínač má stejný symbol jako dveře v architektonických výkresech.



Symbol jednoduchého spínače v elektronice může být chápán jako dveře od obvodu, které se otevrou, když spínač vypneme. Tyto „dveře“ se zavrou, když spínač sepneme. Jak je ukázáno zde:

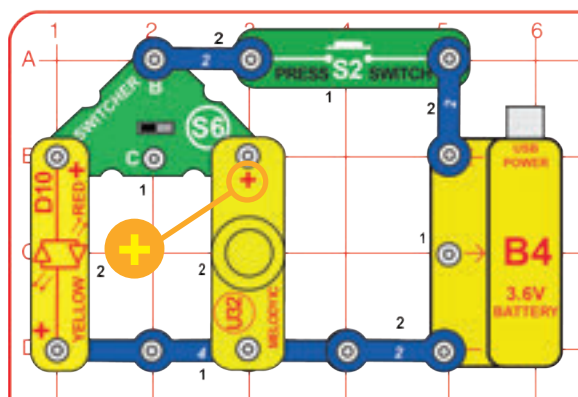
Spínač S6 použitý v tomto obvodu má tři polohy, takže jeho symbol je jiný:



Levá poloha spínače otevřená (vypnutá), pravá poloha spínače zavřená (zapnutá), pravá LED je ovládaná tlačítkovým spínačem

Levá poloha spínače zavřená (zapnutá), pravá poloha spínače otevřená (vypnutá)

PROJEKT 17 • Hra spínačů

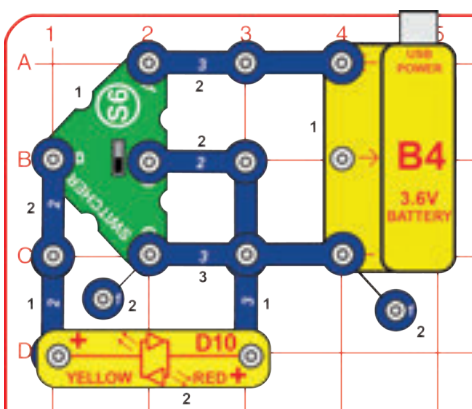


Sestavte vyobrazený obvod a stiskněte tlačítkový spínač (S2) pro zapnutí světla či zvuku. Spínače mohou být uspořádány mnoha způsoby.

Tlačítkový spínač umožňuje elektřině proudit z baterie do obvodu, posuvný spínač (S6) pak směřuje elektřinu k červené LED (D10), nebo k melodickému zvonku (U32). Tyto spínače fungují stejně jako mnoho spínačů ve vaší domácnosti (vypínačů na ovládaní světel aj.).



PROJEKT 18 • Výhybka

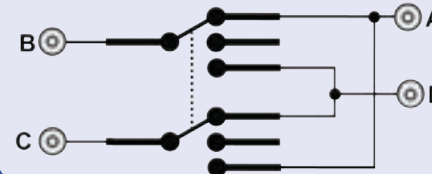


Sestavte vyobrazený obvod. Použijte posuvný spínač (S6) k ovládání světla.

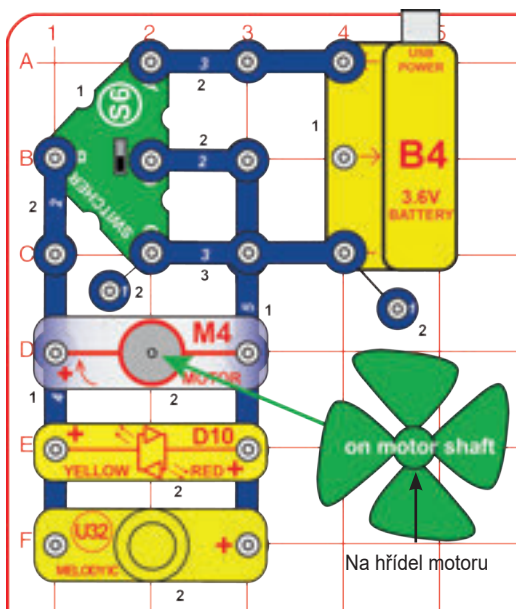
Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.



Posuvný spínač (S6) je vlastně složitější přepínač složený z několika jednoduchých spínačů, které slouží k převedení drátů v obvodu k vybrané součástce nebo po obvodu. Jeho schéma vypadá takto:



PROJEKT 19 • Supervýhybka

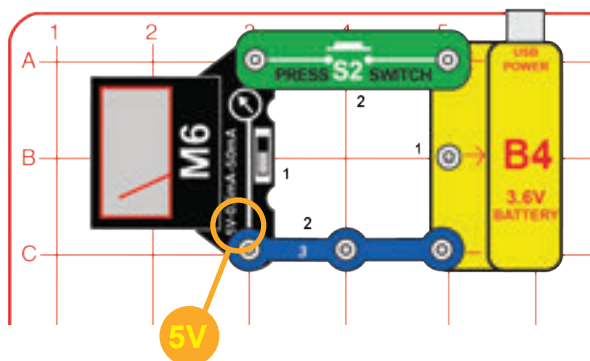


Upravte předchozí obvod podle tohoto nákresu. Použijte posuvný spínač (S6) k ovládání světla, zvuku, nebo pohybu. Melodický zvonek (U32) funguje jen v jednom směru.

Libovolně můžete vyměnit motor (M4), červeno-žlutou LED (D10) a melodický zvonek za barevnou LED (D8), hodiny (T2) nebo zpřevodovaný motorek (GM).

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

PROJEKT 20 • Napětí



Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Sestavte vyobrazený obvod. Nastavte měřič (M6) na 5 V. Stiskněte tlačítkový spínač (S2), abyste propojili měřič s baterií; změřte napětí.

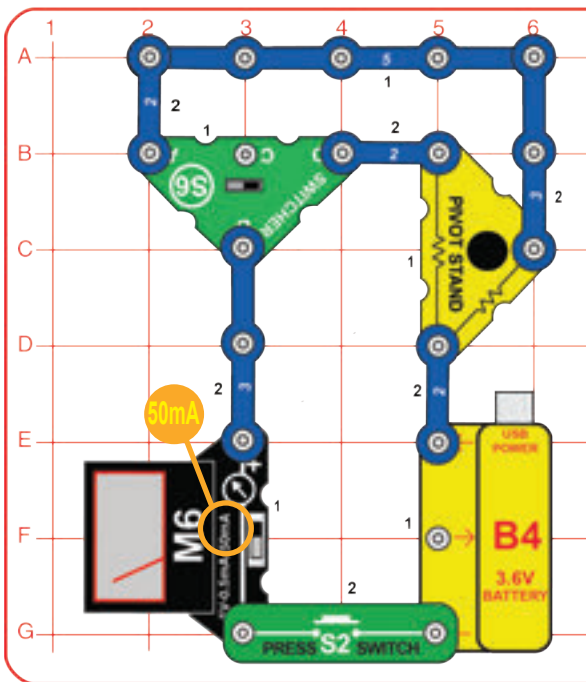
Elektřina je pohyb nabitých subatomárních částic (kterým říkáme **elektrony**) skrze hmotu, způsobený elektrickým tlakem v materiálech, který vytváří například baterie. Elektrický tlak vyvinutý baterií nebo jiným zdrojem se nazývá **napětí** a je měřeno ve **voltech** (V). Všimněte si symbolů „+“ a „-“ na baterii, ty znamenají, jakým směrem baterie „pumpuje“ elektřinu. Obvod potřebuje správnou míru napětí, aby dobře fungoval. Když například napětí vedoucí k žárovce bude příliš nízké, žárovka se nerozsvítí; když bude moc vysoké, žárovka se přehřeje a vyhoří.

Elektrický proud udává, jak rychle elektřina proudí skrze dráty, stejně jako vodní proud označuje rychlost proudění vody potrubím. Vyjadřuje se v **ampérech** (A) nebo **miliampérech** (mA, 1/1000 ampéru).

Elektrický výkon, „síla“ elektřiny, je veličina, která udává, jak rychle se energie pohybuje elektrickým vedením. Je to součin napětí a proudu (El. výkon = Napětí x Proud), vyjadřujeme ji ve **wattech** (W).



PROJEKT 21 • Rezistory



Sestavte vyobrazený obvod. Nastavte měřič (M6) na 50 mA a posuvný spínač (S6) do polohy vpravo. Základna věže s otočným čepem má v sobě zabudované dva rezistory o odporu 47 Ω a 10 kΩ. Omezují tok elektřiny v obvodu.

Stiskněte tlačítkový spínač (S2), abyste změřili proud vedoucí skrz rezistor o 47 Ω; mělo by to být zhruba 50 mA.

Měření proudu skrz rezistor o 10 kΩ provedete tak, že nastavíte měřič na 0,5 mA a posunete spínač do polohy vlevo. Stiskněte tlačítkový spínač, abyste do obvodu přivedli proud; měli byste naměřit okolo 0,4 mA. Proud bude mnohem nižší v druhém případě, protože rezistor o 10 kΩ má mnohem vyšší odpor.

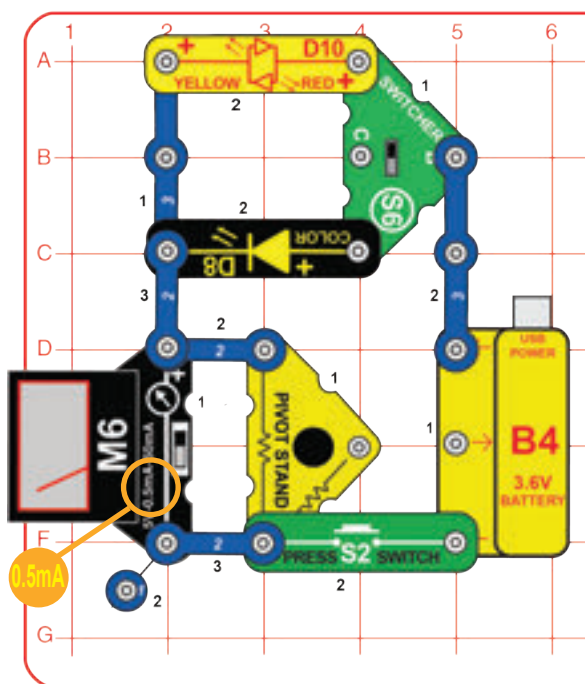
Měřič má v sobě zabudované rezistory, které upravují škálu měření do hodnot na něm uvedených. Rezistor o odporu 10 kΩ pak může zdvojnásobit tuto škálu měření napětí na 10 V. Nechte posuvný spínač v pozici vlevo, nastavte měřič na 5 V a stiskněte tlačítkový spínač, abyste mohli změřit napětí baterie za pomoci 10 V škály (zdvojnásobte hodnotu, kterou vidíte na 5 V škále).

Odpor dané součástky v obvodu znamená, jak moc součástka zadržuje elektrický tlak (napětí), a omezuje tak tok elektrického proudu. Vztah mezi nimi je znázorněn rovnicí $\text{Napětí} = \text{Proud} \times \text{Odpor}$. Když se zvyšuje odpor, snižuje se proudění elektřiny, pokud nezvýšíte napětí. Odpor měříme v ohmech (Ω) či kiloohmech (kΩ, 1000 ohmů).

Co je to odpor? Dejte ruce k sobě a třete jimi rychle o sebe. Učítíte v nich teplo. Tření mezi dlaněmi mění vámi vydanou energii na teplo. Odpor je elektrické tření mezi elektrickým proudem a materiálem, kterým prochází; je to ztracená energie elektronů, které se pohybují skrze hmotu.



PROJEKT 22 • Elektroluminiscenční dioda



Sestavte vyobrazený obvod. Nastavte měřič (M6) na 0,5 mA.

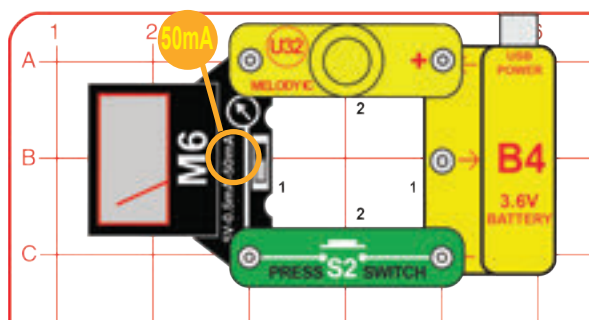
Stisknete-li tlačítkový spínač (S2), obě krajní polohy posuvného spínače (S6, horní a dolní poloha) vám umožní měřit proud probíhající skrze jednu či druhou LED (D8, nebo D10). Změnou polohy posuvného spínače změříte proud u druhé diody; tyto porovnejte. Barevná LED D8 bude měnit barvy podle protékajícího proudu.

Poznámka: Škála měření 0,5 mA je vlastně škálou 5 mA, protože rezistory v základně věže upravují škálu proudu. Nastavte měřič na 50 mA a porovnejte měření v této škále (rezistory základny věže budou mít velmi malý vliv na škálu 50 mA).

Elektroluminiscenční diody (anglicky Light-Emitting Diode, zkráceně LED) jsou jednosměrná světla, které rozsvítí napětí o určité výši. Když je napětí dostatečně vysoké (zhruba 1,5 V pro červeno-žlutou, 2 V pro zelenou a přibližně 3 V pro modrou), dioda se rozsvítí. Je-li jednou LED aktivována, proud musí být dalšími součástkami v obvodu omezen, aby nedošlo k jejímu poškození. Vaše diody D8 a D10 v sobě mají zabudované rezistory o odporu 330 Ω, které je chrání. Když LED diodou protéká proud, uvolňuje se energie v podobě světla; barvu světla ovlivňuje materiál. LED jsou mnohem efektivnější a déle vydrží, než klasické žárovky, ale původně měly uplatnění jen v zařízeních běžících na nízký výkon, kvůli jejich omezením z hlediska výkonu, ceny a barvy světla. Od té doby byla technologie LED vylepšena a v současnosti se široce uplatňují jako osvětlení domácnosti.



PROJEKT 23 • Zahraj si melodii



Sestavte obvod, nastavte měřič (M6) na 50 mA. Stisknete tlačítkový spínač (S2), a zapnete tak melodii z melodického zvonku (U32). Měřič měří zvonek probíhající proud.

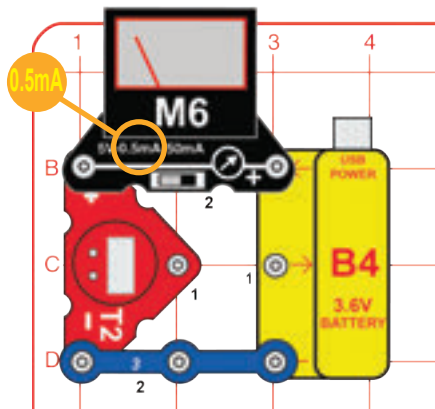
Porovnejte proud melodického zvonku s hodnotami proudu u LED diod a rezistorů z projektů 21 a 22.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Melodický zvoněk mění elektřinu na zvukově vlnění vytvářením mechanických vibrací. Vibrace vytvářejí změny v tlaku vzduchu, který se nese přes místnost. Zvuk „slyšíte“ ve chvíli, kdy vaše ucho tyto drobné změny zachytí. Proud je tím vyšší, čím hlasitější zvuk slyšíme, protože vytvoření většího „množství“ zvuku vyžaduje větší množství elektrické energie.



PROJEKT 24 • Hodiny

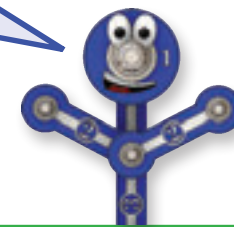


Sestavte vyobrazený obvod. Nastavte měřič (M6) na 0,5 mA. Displej hodin se rozsvítí, ale měřič nenaměří žádný proud. Instrukce k nastavení času najdete na straně 4.

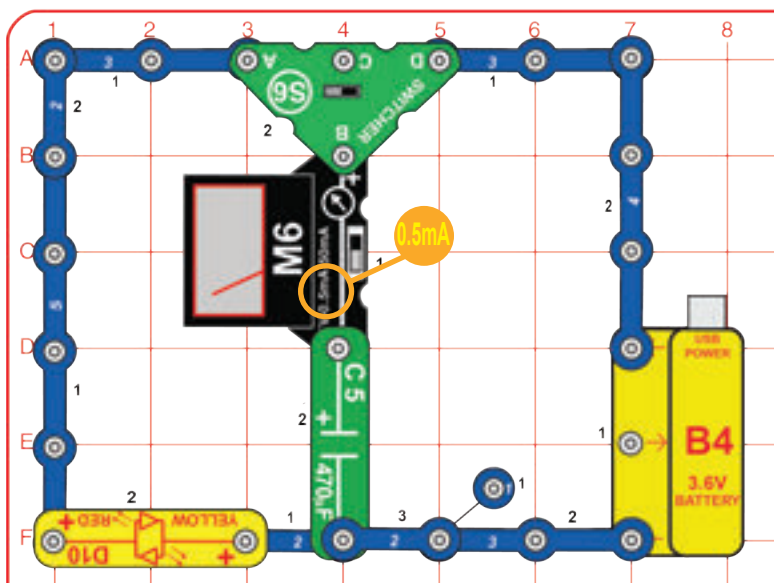
Hodiny potřebují jen zhruba 0,005 mA proudu, aby fungovaly. Takový proud je moc malý, aby ho měřič změřil. Baterie může pohánět hodiny velmi dlouhou dobu, aniž by potřebovala nabít.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Hodiny ukazují čas na displeji z tekutých krystalů (LCD, z anglického Liquid Crystal Display). LCD stačí pro fungování velmi malý výkon, ale displej není vidět ve tmě. Systém elektronických obvodů, který udržuje časomíru, ovládá displej a umožňuje nastavení aktuálního času, je složitý, ale je možné ho zminiaturizovat do integrovaného obvodu (IC) uvnitř součástky T2.



PROJEKT 25 • Kondenzátor



Sestavte vyobrazený obvod. Nastavte měřič (M6) na 0,5 mA. Přepínejte posuvný spínač (S6) tam a zpět mezi polohami vlevo a vpravo, abyste střídavě nabíjeli a vybíjeli 470 μ F kondenzátor (C5).

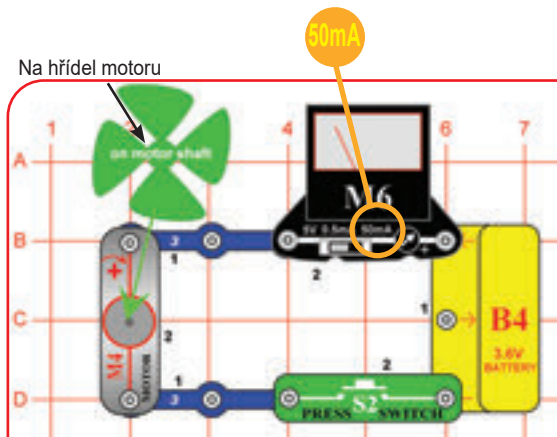
Je-li spínač v pravé poloze, elektřina prochází z baterie rovnou ke kondenzátoru a nabíjí ho, což můžete vidět i na měřiči. Je-li spínač v levé poloze, energie z kondenzátoru je vybíjena do červené LED (D10), která bliká.

Měřič měří proud pouze v jednom směru, ale chcete-li měřit proud i při vybíjení, lze jej zapojit opačně.

Kondenzátory slouží k ukládání elektřiny pomocí elektrického pole mezi dvěma plátky kovu uloženými velmi blízko u sebe. Toto elektrické pole je podobné magnetickému poli magnetu. Na rozdíl od baterií (které ukládají elektřinu do dvou oddělených chemických látek) kondenzátory mohou uložit jen malé množství energie (kterou pak dokážou rychle uvolňovat), lze je vyrobit jen v malých velikostech a jsou drahé.



PROJEKT 26 • Motor

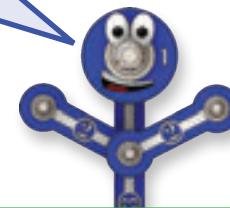


Sestavte vyobrazený obvod. Nastavte měřič (M6) na 50 mA a umístěte větrák na hřídel motoru (M4). Stiskněte tlačítkový spínač (S2) a sledujte změny proudu na měřiči, když motor zrychluje.

Víte, proč proud klesá, když větrák zrychluje?

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Jak elektřina otáčí hřídel? Pomocí magnetismu. Elektřina s magnetismem úzce souvisí a elektrický proud tekoucí drátem vytváří magnetické pole podobné velice malému magnetu. Uvnitř motoru se nachází cívka z drátu s mnoha závitů. Pokud závitů protéká velký elektrický proud, magnetické efekty se dostatečně koncentrují na to, aby cívkou pohnuly. Motor má uvnitř magnet, takže když elektřina pohybuje cívkou, aby ji spojila s trvalým magnetem, reakce dvou magnetických polí otáčí hřídel.



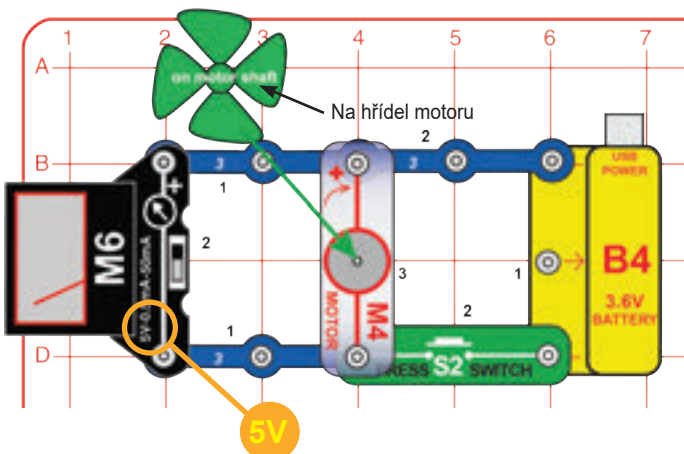
PROJEKT 27 • Vodní kolo



Odstraňte větrák z hřídele motoru a na jeho místo připevněte vodní kolo. Sledujte změny proudu s větším vodním kolem.

Vodní kolo je těžší, proto jeho roztočení vyžaduje více proudu a netočí se takovou rychlostí. Zkuste na vodní kolo něco položit, aby bylo ještě těžší.

PROJEKT 28 • Napětí motoru



Upravte předchozí obvod podle nákresu. Nastavte měřič (M6) na 5 V a umístěte větrák na hřídel motoru (M4). Stiskněte a uvolněte tlačítkový spínač (S2) a sledujte napětí na měřiči, když motor zrychluje a zpomaluje.

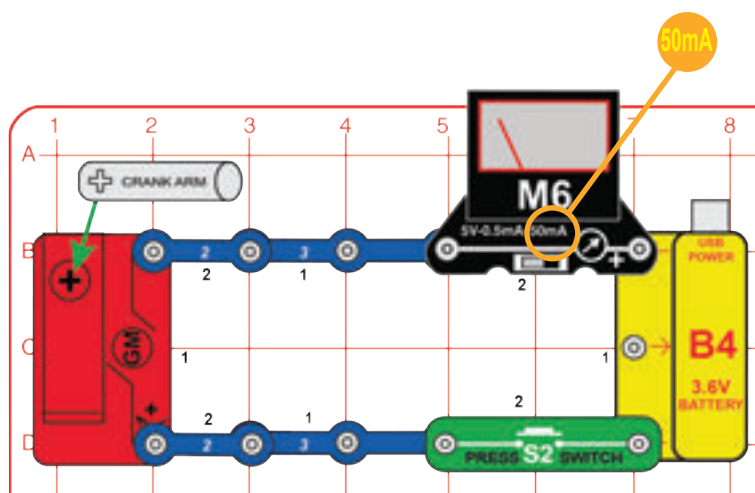
Bez použití spínače roztočte větrák rukou ve směru hodinových ručiček a sledujte napětí. V předchozím projektu proud klesal se zrychlením větráku - teď vidíte proč. Točící se větrák vytváří napětí v motoru; toto napětí působí protichůdně vůči napětí z baterie, takže zrychlující motor omezuje průtok proudu v obvodu.

Jak se změní napětí a proud, kdy vyměníte větrák za vodní kolo? Zkuste to.

Když se roztočí hřídel motoru, je vytvářena elektřina. Na hřídeli je připevněna cívka z drátů s mnoha závitů, která se točí okolo trvalého magnetu, čímž se vytváří elektrický proud v drátu cívky.



PROJEKT 29 • Dynamo



Sestavte vyobrazený obvod. Nastavte měřič (M6) na 50 mA. Stiskněte tlačítkový spínač (S2) a sledujte proud na měřiči, když se otáčí rameno klíčky na zpřevodovaném motorku (GM).

Vyměňte zpřevodovaný motorek za motor (M4) s větrákem, červeno-žlutou LED (D10), barevnou LED (D8, kladným kontaktem směrem nahoru) nebo melodický zvonek (U32, kladným kontaktem směrem nahoru) a porovnejte proud naměřený na měřiči.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

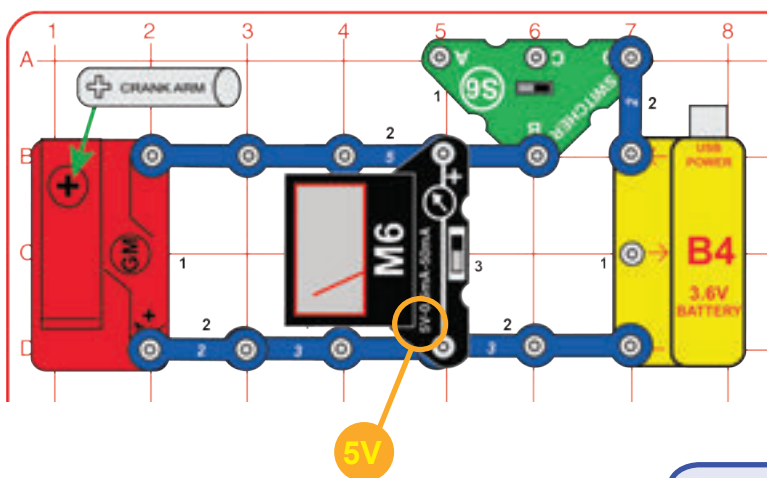
Zpřevodovaný motorek je motorek s připojenou převodovou skříňkou. Převodovka roztáčí rameno klíčky na motorku pomaleji ale s větší silou, než se kterou se točí hřídel motoru.

Pomalou se točící klíčka může působit nudně ve srovnání s rychlým větrákem na motoru (M4), ale použití převodovky umožňuje motoru s nízkým výkonem pohybovat těžšími objekty, než by jinak svedl.

K rozběhnutí zpřevodovaného motorku je zapotřebí větší elektrický výkon oproti ostatním součástkám, proto proud v obvodu s motorkem bude vyšší.



PROJEKT 30 • Napětí dynamo

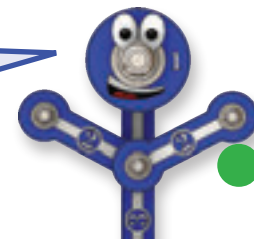


Upravte předcházející obvod podle nákresu. Nastavte měřič (M6) na 5 V. Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vpravo a sledujte napětí na měřiči, když se točí klíčka dynamo.

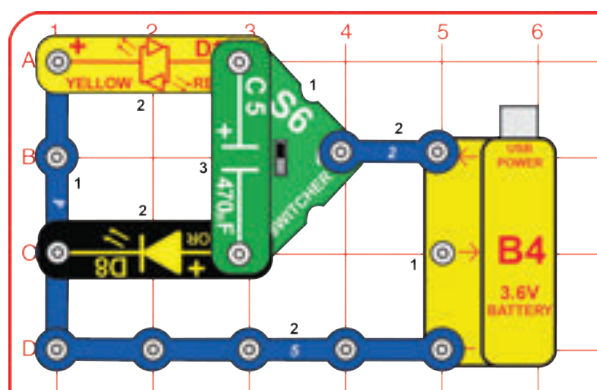
Přepněte spínač do polohy vlevo či na střed, čímž odpojíte baterii. Otáčejte ramenem klíčky proti směru hodinových ručiček a sledujte, kolik napětí tím vytváříte. Můžete také přepnout měřič na 50 mA a sledovat vytvářený proud.

Vraťte měřič zpět na 5 A a spínač do polohy vpravo. Když se klíčka otáčí, **OPATRNĚ A BEZ POUŽÍVÁNÍ PŘÍLIŠNÉ SÍLY** zkuste otáčet jejím ramenem oběma směry. Pozorujte, o kolik je jednodušší či obtížnější točit ramenem klíčky, když vám pomáhá nebo odporuje napětí z baterie. **POUŽITÍM PŘÍLIŠ VELKÉ SÍLY MŮŽETE RUČNÍ DYNAMO POŠKODIT!**

Motor ve zpřevodovaném motorku je jiný než motor M4, nicméně v něčem jsou si podobné. Zjistili jste, o kolik více napětí a proudu lze vytvořit za použití ručního dynamo oproti motoru M4?



PROJEKT 31 • Postupné zhasínání

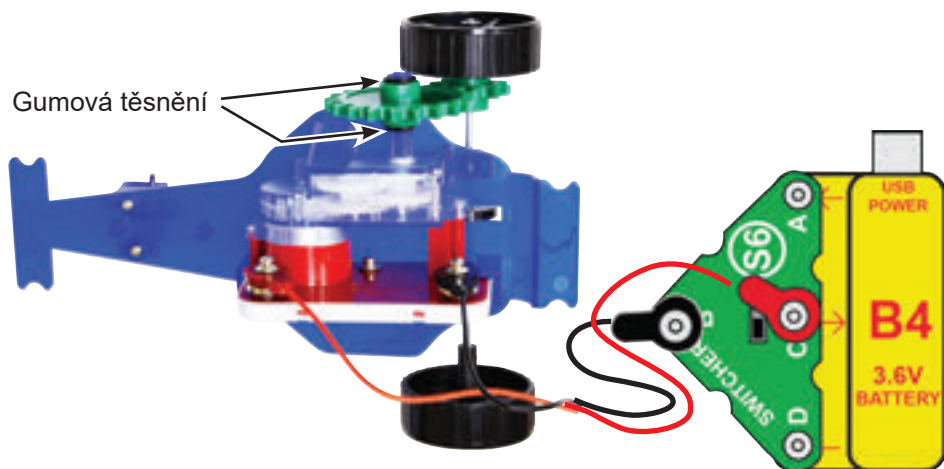


Přepněte posuvný spínač (S6) do horní či spodní polohy. Sledujte, jak jedna z LED diod postupně zhasíná po několika sekundách, pak přepněte spínač do opačné polohy. Vyzkoušejte několikrát.

470µF kondenzátor (C5) ukládá elektřinu a udrží tak odpojenou LED aktivní ještě několik sekund potom, co vypnete spínač.



PROJEKT 32 • Autíčko ovládané dráty



Sestavte vyobrazený obvod, zpočátku nastavte posuvný spínač (S6) do střední polohy. Upevněte ozubené kolo na zpřevodovaný motorek (GM) za použití gumového těsnění z obou stran, abyste zabránili jeho sklouznutí. Upevněte motorek ke konstrukci autíčka a zapojte ho do obvodu za použití červeného a černého propojovacího kabelu. Posuvným spínačem teď ovládáte pohon kol autíčka vpřed, vzad a k zastavení. Můžete projet autíčko po pokoji či stole a ovládat ho spínačem S6. Dbejte na to, ať zůstanete dostatečně blízko u autíčka, aby nebyly kabely příliš napínané a také abyste zabránili pádu autíčka ze stolu.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

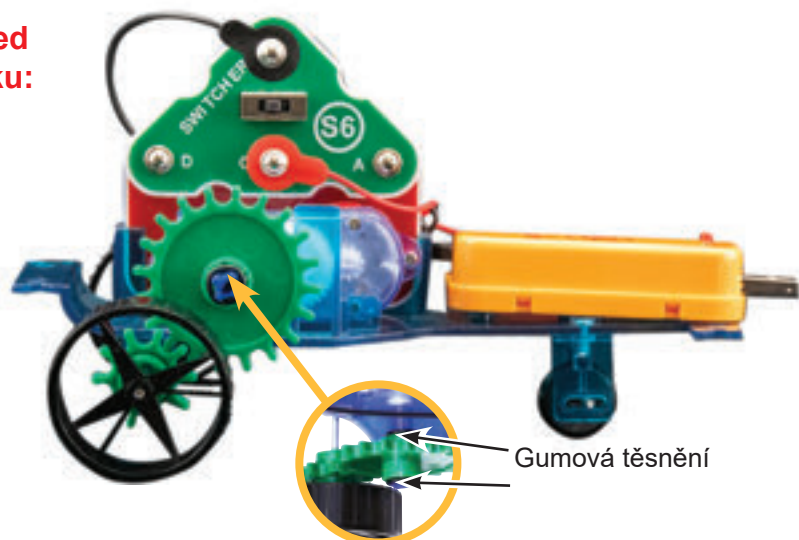
PROJEKT 33 • Autíčko ovládané dráty se světly/zvuky



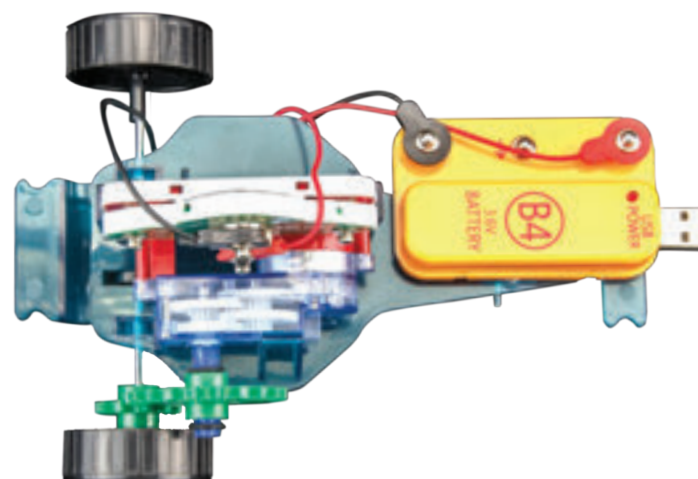
Upravte předcházející obvod tak, že za pomoci dvou 2-kontaktních vodičů připojíte k autíčku červeno-žlutou LED (D10) a melodický zvonek (U32). Když pojede autíčko dopředu, rozsvítí se dioda žlutě a zazní melodie, když pojede dozadu, rozsvítí se dioda červeně.

PROJEKT 34 • Autíčko s ovládáním na palubě

Pohled
z boku:



Pohled
shora:



Sestavte vyobrazený obvod, zpočátku nastavte posuvný spínač (S6) do střední polohy. Upevněte ozubené kolo na zpřevodovaný motorek (GM) za použití gumového těsnění z obou stran, abyste zabránili jeho sklouznutí. Upevněte motorek ke konstrukci autíčka a zapojte baterii (B4), posuvný spínač (S6) a červený a černý propojovací kabel dle obrázku. Posuvným spínačem teď ovládáte pohon kol autíčka vpřed, vzad a k zastavení. Baterie nebude zvládat napájet autíčko příliš dlouho bez nabíjení. Pro nabití zapojte baterii do USB konektoru a nabíjejte dle potřeby (nebo lze použít i obvod s fotovoltaickým panelem z projektu 3).

Varianta A: Sledujte napětí baterie za pomoci měřiče (M6), který nastavíte na 5 V a umístíte na konce červeného a černého kabelu v místě jejich kontaktu s baterií. Když nebudete autíčko používat, měřič odpojte, aby nedocházelo k postupnému vybití baterie.

Varianta B: Místo měřiče umístěte na baterii hodiny (T2) za použití dvou 1-kontaktních vodičů (kladný kontakt hodin na výstup baterie). Instrukce k nastavení času najdete na straně 4.

V současnosti na silnici jezdí mnoho aut poháněných bateriemi a elektřinou namísto benzínu. Toto autíčko je podobné těmto dnešním elektromobilům, přičemž nabíjecí baterie B4 funguje stejně jako autobaterie a USB nabíjecí konektor funguje stejně jako nabíjení autobaterie elektromobilu elektřinou z domácnosti či nabíjecí stanice.



PROJEKT 35 • Autíčko s osvětlením na palubě

Pohled
z boku:



Pohled
shora:



Zapojte červeno-žlutou LED (D10) do předchozího obvodu za pomoci dvou 1-kontaktních vodičů a dvou 2-kontaktních vodičů, jak je vidět na obrázku. Dioda se rozsvítí žlutě, když autíčko pojede dopředu, a červeně, když pojede dozadu.

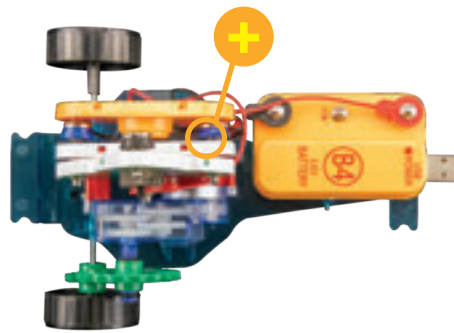
Červeno-žlutou LED můžete vyměnit za barevnou LED (D8), avšak ta bude svítit jen v jednom směru pohybu autíčka.

PROJEKT 36 • Autíčko s melodií na palubě

Pohled z boku:



Pohled shora:



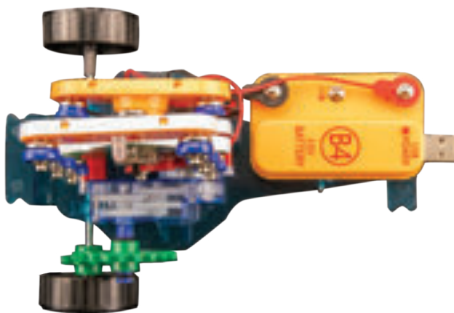
Použijte obvod z projektu 34, avšak zapojte melodický zvonek (U32) za použití dvou 1-kontaktních vodičů, jak je vidět na obrázku. Melodie bude hrát, když autíčko pojede pozpátku. Můžete otočit orientaci melodického zvonku, a autíčko tak bude hrát při pohybu vpřed.

PROJEKT 37 • Autíčko se světly a zvuky

Pohled z boku:



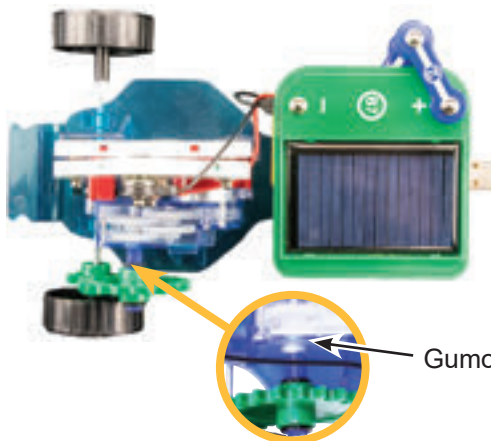
Pohled shora:



Použijte předchozí obvod a přidejte červeno-žlutou LED (D10) za použití dvou 3-kontaktních vodičů, jak je vidět na obrázku.

PROJEKT 38 • Autíčko se solární nabíječkou

Pohled shora:



Pohled zepředu:



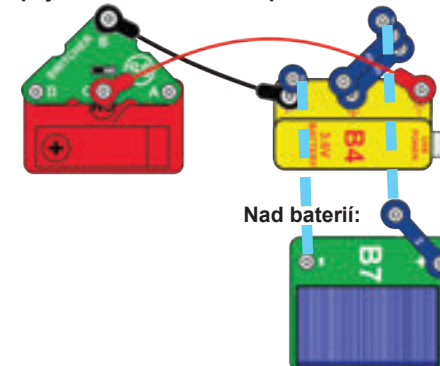
Gumová těsnění

Použijte obvod z projektu 34 a přidejte fotovoltaický panel (B7) za použití dvou 1-kontaktních vodičů a tří 2-kontaktních vodičů, jak je vidět na obrázku. Sluneční světlo nebo světlo ze žárovky nyní nabíjí baterii.

NÁKRES OBVDU:

Zapojení z boku:

Na přední část autíčka:



Nad baterií:

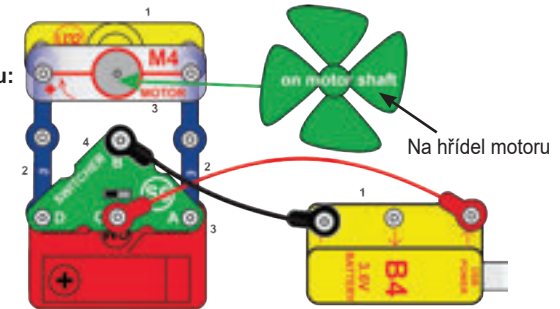
PROJEKT 39 • Větrné autíčko

Sestavte vyobrazený obvod a nastavte posuvný spínač (S6) do střední polohy. Upevněte ozubené kolo na z převodovaný motorek (GM) za použití gumového těsnění z obou stran, abyste zabránili jeho sklouznutí. Upevněte motorek ke konstrukci autíčka a zapojte baterii (B4) a ostatní součástky podle nákresu. Posuvným spínačem teď ovládáte pohon kol autíčka vpřed, vzad a k zastavení. Větrák se točí, když se autíčko hýbe.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

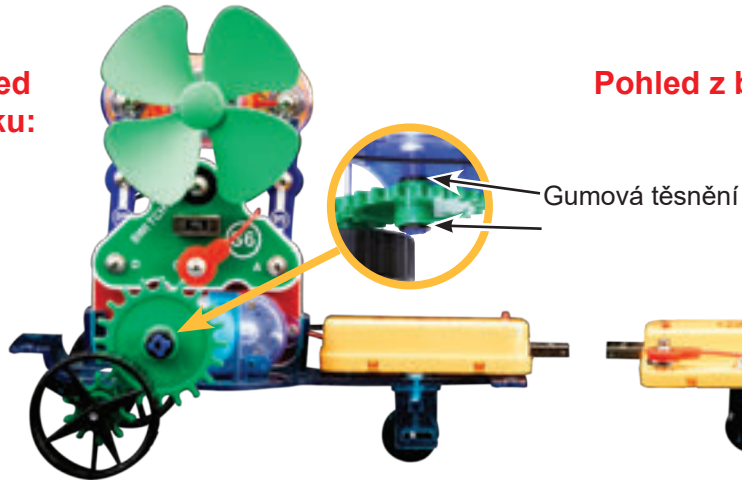
NÁKRES OBVODU:

Zapojení z boku:



B4 na přední části autíčka:

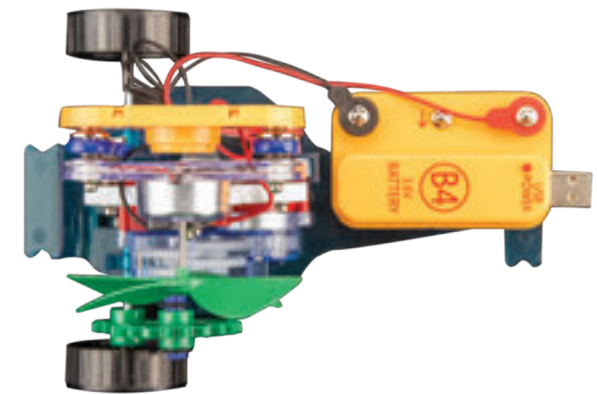
Pohled z boku:



Pohled z boku:



Pohled shora:

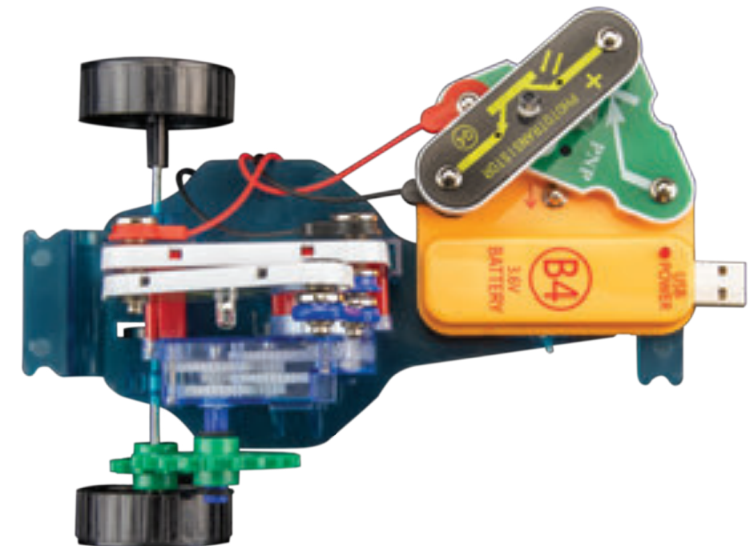


PROJEKT B1 • BONUS: Autíčko aktivované světlem

Pohled z boku:



Pohled shora:



K sestavení tohoto obvodu budete potřebovat součástky, které nejsou v balení stavebnice, ale možná je máte z jiné stavebnice Boffin. Upevněte ozubené kolo na zpřevodovaný motorek (GM) za použití gumového těsnění z obou stran, abyste zabránili jeho sklouznutí. Upevněte motorek ke konstrukci autíčka a zapojte baterii (B4), barevnou LED (D8), dva 1-kontaktní vodiče, jeden 2-kontaktní vodič; PNP tranzistor (Q1, není v balení), fototranzistor (Q4, není v balení; fotorezistor (RP) lze použít místo něj) a červený a černý propojovací kabel, jak je vidět na obrázku. Posviťte jasným světlem na fototranzistor (nebo fotorezistor), a autíčko tak uvedete do pohybu.

Můžete vyměnit červený a černý propojovací kabel na kontaktech zpřevodovaného motorku (GM), a autíčko tak pojede dozadu místo dopředu.

Baterie nebude zvládat napájet autíčko příliš dlouho bez nabíjení. Pro nabití zapojte baterii do USB konektoru a nabíjejte dle potřeby (nebo lze použít i obvod s fotovoltaickým panelem z projektu 3).

Součástky potřebné u jiných stavebnic Boffin:

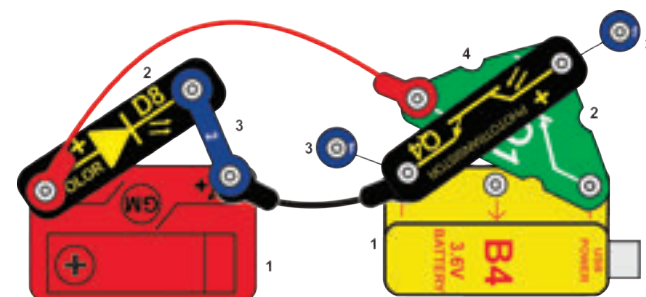
PNP tranzistor (Q1)

fototranzistor (Q4) nebo fotorezistor (RP)

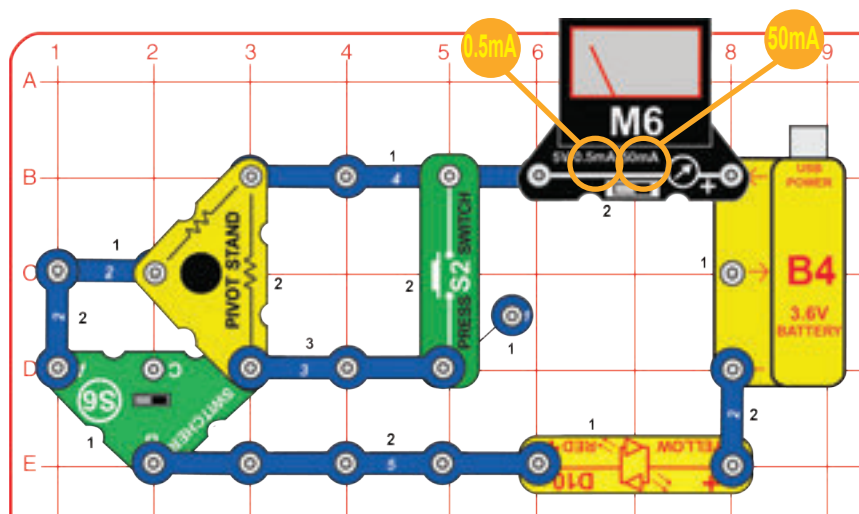
NÁKRES OBVODU:

Zapojení z boku:

Na přední část autíčka:



PROJEKT 40 • Proud a LED diody



Sestavte obvod, nastavte posuvný přepínač (S6) do polohy vlevo a nastavte měřič (M6) na 0,5 mA. V tomto obvodu je červeno-žlutá LED (D10) zapojena v sérii s rezistorem o odporu 10 kΩ ze základny věže s otočným čepem. 10 kΩ je vysoký odpor, takže měřič měří jen slabý proud a LED svítí tlumeně. Lépe uvidíte světlo LED diody, když vezmete obvod do tmavé místnosti. Když LED nesvítí vůbec, je třeba nabít baterii.

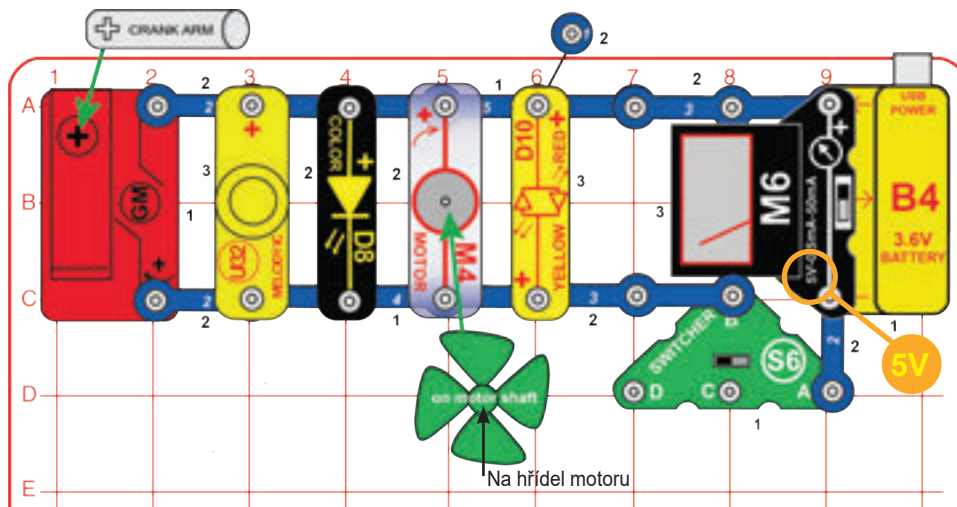
Nastavte měřič na 50 mA. Přepněte spínač do polohy vpravo, čímž vyměníte rezistor s odporem 10 kΩ za rezistor s nižším odporem 47 Ω, taktéž ze základny věže. LED bude nyní svítit jasněji a proud bude vyšší. Proud nicméně nebude tak vysoký, jak byste možná čekali s rezistorem jen 47 Ω a LED v sérii, protože LED dioda má interní rezistor o odporu 330 Ω, který ji chrání před přetížením; takže celkový odpor v sériovém obvodu s LED je $47\Omega + 330\Omega = 377\Omega$.

Stiskněte tlačítkový spínač pro přemostění rezistoru s odporem 47 Ω ze základny věže. Proud a jas LED diody budou nyní vyšší, protože v obvodu zůstává jen interní rezistor diody (330 Ω).

Obraťte červeno-žlutou LED (žlutou stranou dolů) nebo ji vyměňte za barevnou LED (D8, kladným kontaktem doleva) a sledujte, jak se mění jas diody a proud.

Zapojení rezistorů do obvodu funguje jako částečné zablokování vodního potrubí, které omezí průtok vody. Vysoký proud může poškodit LED diody, proto se rezistory často používají k jeho redukcí. LED D8 a D10 mají zabudované rezistory o odporu zhruba 330 Ω, které je ochraňují.

PROJEKT 41 • Zatížení baterie



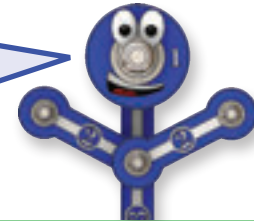
Sestavte obvod a nastavte měřič (M6) na 5 V. Posuňte spínač (S6) do polohy vlevo nebo na střed (vypnuto) a sledujte napětí baterie, když nic nenapájí.

V dalším kroku posuňte spínač do polohy vpravo a sledujte, co se stane s napětím, když se vše zapne. Když bude baterie již na začátku slabá, některé moduly se ani nespustí. Budete-li sledovat napětí delší dobu, uvidíte, jak pomalu klesá, jak je baterie vybitá. U slabší baterie bude napětí klesat rychleji.

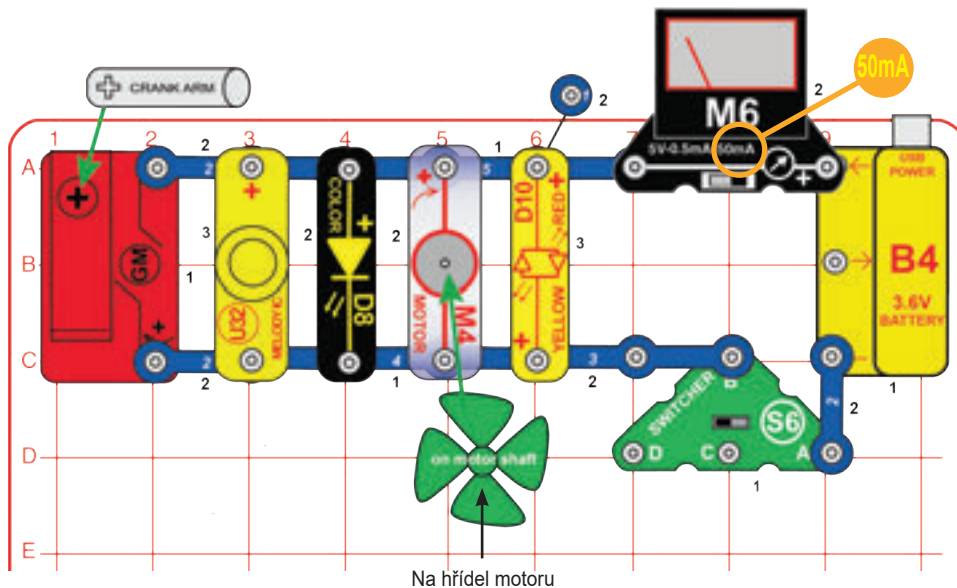
Když odpojíte některé součástky, které baterie napájí (LED diody, melodický zvonek, motor nebo zpřevodovaný motorek), a zapnete spínač, napětí nebude klesat tak rychle.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Baterie vytváří elektřinu za pomoci chemické reakce, ale má k tomu omezené množství chemických látek, které spolu ani nemohou reagovat celým svým objemem v jednu chvíli. Když baterie nedokáže dodat tolik proudu, kolik je v obvodu zapotřebí, napětí (elektrický tlak) klesá. Proto klesá napětí, když spínačem propojíte baterii se zbytkem obvodu. Elektroinženýři proto označují všechna zařízení, která jsou napájena zdrojem elektřiny, jako zatížení zdroje. Všechna představují zátěž, kterou zdroj nese.



PROJEKT 42 • Proud při zatížení baterie



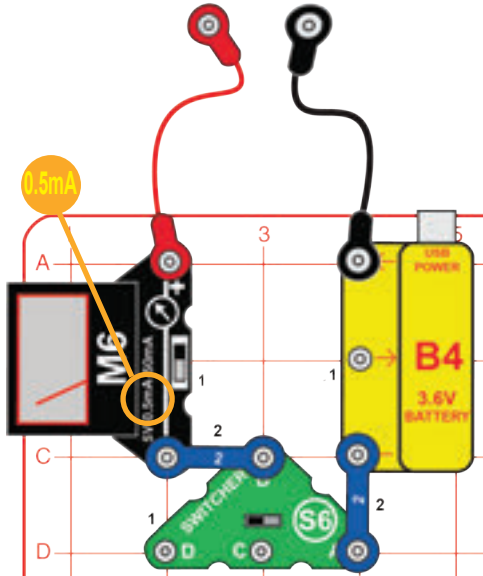
Přesuňte měřič (M6) na jiné místo, jak ukazuje náčrt a nastavte ho na 50 mA. Nastavte posuvný spínač (S6) do pozice vpravo a sledujte, jak vysoký je proud, když baterie napájí všechny součástky.

Uvidíte, že proud bude velmi vysoký, to vysvětluje proč napětí baterie pokleslo v předchozím projektu. Víte, která součástka potřebuje nejvíce proudu? Odpojujte jednotlivé součástky, sledujte změny proudu a uvidíte, zda jste měli pravdu.

Měřič M6 je jednoduchý měřič, neočekávejte od něj takovou přesnost měření jako u kalibrovaného elektroměru.



PROJEKT 43 • Vyrobt si vlastní součástky

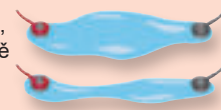


Sestavte obvod, nastavte měřič (M6) na 0,5 mA a nastavte posuvný spínač (S6) do polohy vpravo. Vyrobt si vlastní součástky za použití metody vodních louží (A), metody kreslených součástek (B) nebo metody tužkové součástky (C). Dotkněte se kovovými kontakty propojovacích kabelů vašich součástek, a změřte tak proud.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Odpor = Napětí / Proud, takže můžete použít napětí baterie (3,6 V) a proud, který naměříte, a zjistit tak odpor vašich louží a kreseb. Dlouhé úzké tvary mají vyšší odpor než krátké široké. Černý střed tužky tvoří grafit, stejný materiál jako je použitý v rezistorech základny věže.

Metoda A (snadná): Vylijte trochu vody na stůl, a utvořte tak malé louže různých tvarů, podobně jako na obrázku. Dotkněte se propojovacími kabely bodů na obou koncích louže.

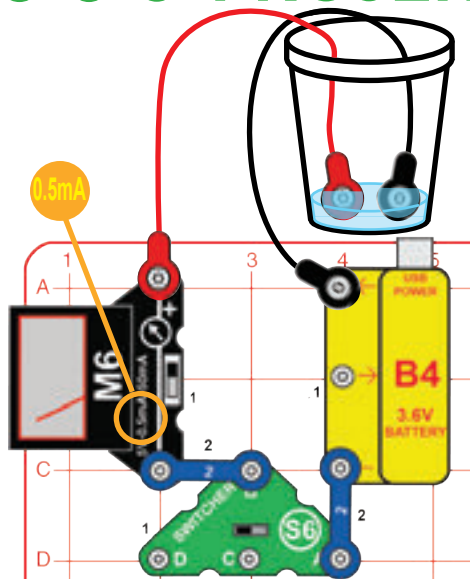


Metoda B (složitější): Použijte OSTROU tužku (nejlepší je tvrdost č.2) a nakreslete tvary, které jsou uvedené zde. Nakreslete je na tvrdý, hladký povrch. Tlačte a několikrát tvary vybarvěte, abyste získali tlustou a jednolitou vrstvu tuhy. Dotkněte se propojovacími kabely bodů na obou koncích tvaru. Lepší elektrický kontakt získáte, když navlhčíte kovový konec kabelu pár kapkami vody. Po skončení si umyjte ruce.

Metoda C (jen za doprovodu dospělého): Změňte nastavení měřiče na 50 mA. Použijte oboustrannou tužku, máte-li ji k dispozici, případně VELMI OPATRNĚ rozlomte tužku napůl. Dotkněte se propojovacími kabely černých středů (tuhy) na obou koncích tužky.



PROJEKT 44 • Tekuté rezistory



Sestavte obvod, nastavte měřič (M6) na 0,5 mA a nastavte posuvný spínač (S6) do polohy vpravo. Nalijte něco přes 0,5 cm vody do hrnku nebo misky. Zapojte propojovací kabely do obvodu dle nákresu a volné konce ponořte do vody, ujistěte se, že se kovové kontakty nedotýkají jeden druhého. Změřte proud tekoucí skrze vodu.

Přidejte do vody trochu soli a zamíchejte, ať se rozpustí. Proud by teď měl být vyšší, protože slaná voda má nižší odpor než voda samotná. Jestli je proud moc vysoký, aby se dal změřit na škále 0,5 mA, změňte škálu na měřiči na 50 mA.

Přidejte do hrnku vodu a sledujte změny proudu.

Jestli máte destilovanou vodu, ponořte kabely do ní a změřte proud. Naměřený proud se bude blížit nule, protože destilovaná (čistá) voda má velmi vysoký odpor. Odpor běžné vody snižují nečistoty, které v ní plavou. Dále přidejte do destilované vody sůl a sledujte, jak se proud zvyšuje s postupným rozpouštěním soli!

Můžete měřit proud i v jiných tekutinách. **Nepijte vodu ani žádné jiné tekutiny použité v tomto projektu!**

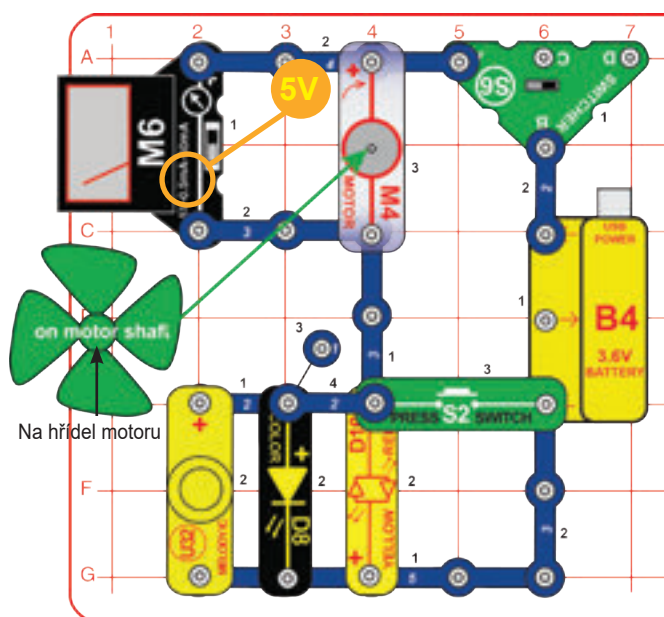
Čistá voda má velmi vysoký odpor, protože její elektrony drží pevně na místě. Nečistoty (jako rozpuštěná zemina, minerály nebo sůl) snižují odpor, protože mají volné elektrony, které naruší strukturu kapaliny a umožní jiným elektronům snadnější pohyb skrze ni.

PROJEKT 45 Tekuté světlo

Vyměňte měřič za červeno-žlutou LED (D10, možno umístit v obou směrech). Položte propojovací kabely zpět do vody, slané vody nebo na tužkou nakreslené tvary.



PROJEKT 46 • Pohyblivé napětí



Sestavte obvod a nastavte měřič (M6) na 5 V. Umístěte větrák na motor (M4). Nastavte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo. LED diody (D8 a D10) svítí, melodický zvonek (U32) vydává zvuk, větrák se točí a měřič ukazuje napětí procházející motorem. Možná bude třeba větrák zpočátku roztočit rukou. Napětí vytvořené baterií se dělí mezi motor, LED diody a melodický zvonek.

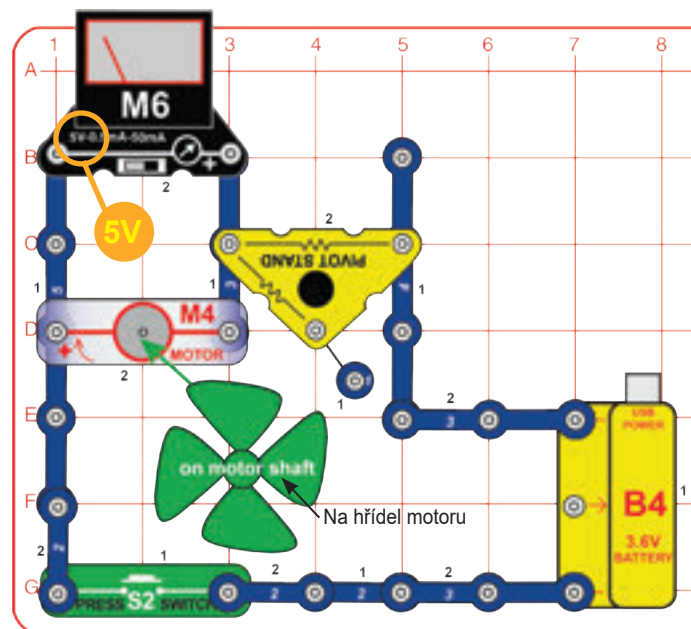
Stiskněte tlačítkový spínač (S2). LED diody a melodický zvonek se vypnou, motor se zrychlí a měřič ukazuje vyšší napětí. Se zapnutým tlačítkovým spínačem je veškeré napětí baterie dostupné pro motor, protože LED diody a melodický zvonek jsou přemostěny.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

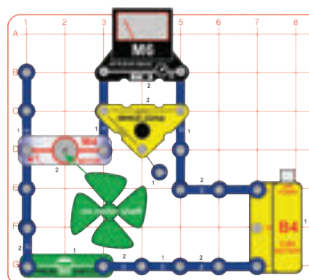
Přepínače se zde používají k přesunu napětí v rámci obvodu.



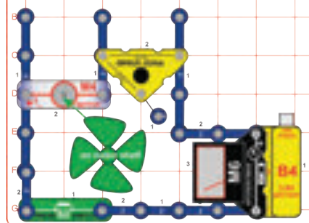
PROJEKT 47 • Více pohyblivého napětí



Část B



Část C



Sestavte obvod a nastavte měřič (M6) na 5 V. Stiskněte tlačítkový spínač (S2); měřič měří napětí procházející motorem. Napětí se zvyšuje se zrychlením motoru.

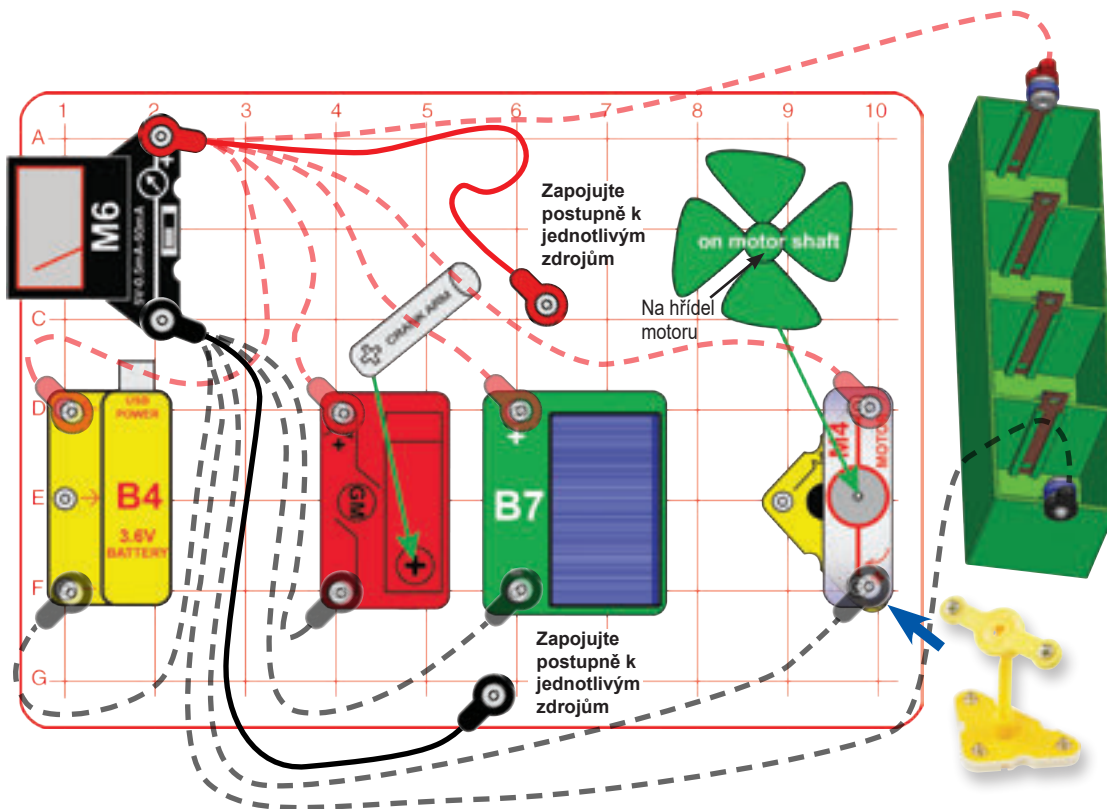
Část B: Přesuňte měřič a zapojte ho podél základny věže. Základna věže v sobě má rezistor o odporu 47 Ω . Stiskněte spínač a změřte napětí procházející rezistorem základny věže.

Část C: Posuňte měřič a zapojte ho přímo podél baterie (B4). Stiskněte spínač a změřte napětí vytvářené baterií.

Součet napětí motoru a základny věže zhruba odpovídá napětí vytvořenému baterií. Můžete pozorovat malý rozdíl způsobený nedostatečnou přesností měřiče M6. Napětí procházející sepnutým spínačem bude velmi nízké.



PROJEKT 48 • Zdroje energie



Stavebnice Boffin obsahuje šest zdrojů energie: baterii, ruční dynamo, fotovoltaický panel, větrný mlýn, vodní mlýn a nádrž na tekutinu. Pojďme je porovnat. Vodní mlýn funguje podobně jako větrný, takže ho kvůli nepořádku, který se s ním nadělá, vynecháme.

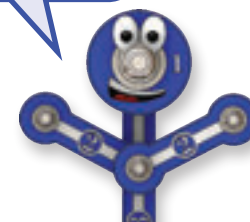
Zapojte červený a černý propojovací kabel do měřiče a do jednoho ze zdrojů, jak je vidět na obrázku. Změřte vytvářené napětí za pomoci měřiče nastaveného na 5 V; poté změřte také proud při nastavení měřiče na 0,5 mA nebo 50 mA. Naměřené hodnoty mohou někdy překročit rozmezí škály 5 V nebo 50 mA. Poznámky můžete zapisovat do tabulky níže.

- A. Baterie.
- B. Ruční dynamo: Otáčejte jím ve směru hodinových ručiček v různých rychlostech.
- C. Fotovoltaický panel: Umístěte jej na sluneční světlo nebo do blízkosti klasické žárovky.
- D. Větrný mlýn: Umístěte motor na věž s otočným čepem, zapojte větrák na hřídel motoru a foukejte do větráku nebo jej umístěte do silného větru. Zpočátku může být třeba větrák roztočit rukou.
- E. Zdroj vodní elektřiny: Sestavte zdroj dle instrukcí ze strany 4. Do nádrže nalijte kolu nebo džus.

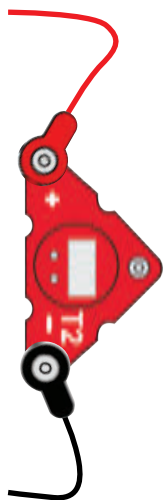
Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Zdroj energie	Nejvyšší naměřené napětí	Nejvyšší naměřený proud	Hodiny (Projekt 49)	Melodický zvonek (Projekt 50)	LED (Projekt 51)	Vysoké napětí (Projekt 52)	Vysoký proud (Project 53)
Baterie							
Ruční dynamo							
Fotovoltaický panel							
Větrný mlýn							
Tekutina							

Nejsilnější zdroj energie je ten, který vytváří napětí a proud v ideální rovnováze. Různé druhy obvodů potřebují různé výše napětí a proudů. Pro každý zdroj platí, že rovnováha mezi vytvářeným napětím a proudem může být upravena změnou jeho konstrukce nebo různým uspořádáním zdrojů stejného typu v obvodu.



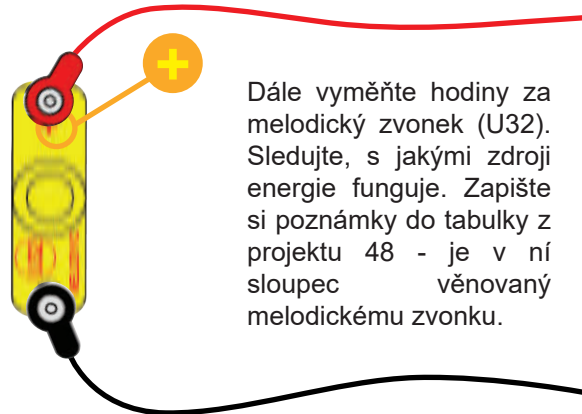
PROJEKT 49 Napájení hodin



Použijte pět zdrojů energie, které jste zapojili podle projektu 48, ale vyměňte měřič za hodiny (T2) jak je vidět na obrázku. Sledujte, zda budou fungovat se všemi zdroji energie (měly by). Zapište si poznámky do tabulky z projektu 48 - je v ní sloupec věnovaný hodinám.

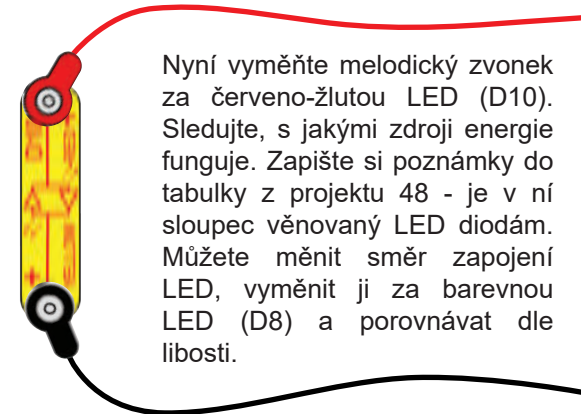
Vaše hodiny nemají vlastní zásobník energie, sledujte tedy jak se jednotlivé zdroje liší kontinuitou dodávané energie (na příklad ruční dynamo přestane dodávat energii ihned, jak přestanete točit jeho klíčkou).

PROJEKT 50 Napájení zvuku



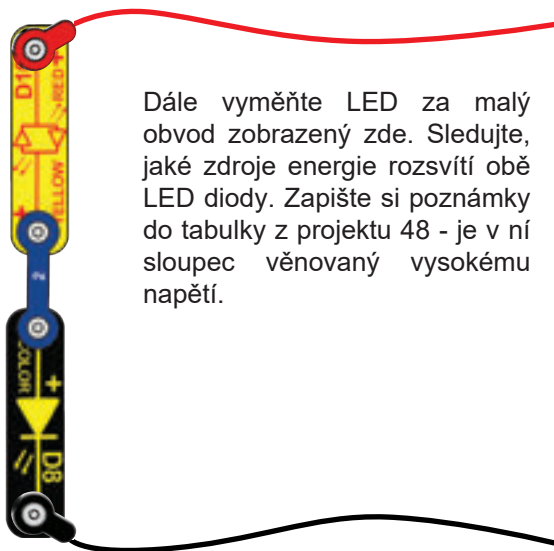
Dále vyměňte hodiny za melodický zvonek (U32). Sledujte, s jakými zdroji energie funguje. Zapište si poznámky do tabulky z projektu 48 - je v ní sloupec věnovaný melodickému zvonku.

PROJEKT 51 Napájení LED



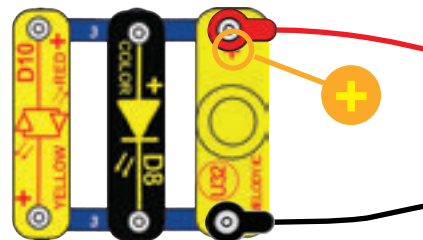
Nyní vyměňte melodický zvonek za červeno-žlutou LED (D10). Sledujte, s jakými zdroji energie funguje. Zapište si poznámky do tabulky z projektu 48 - je v ní sloupec věnovaný LED diodám. Můžete měnit směr zapojení LED, vyměnit ji za barevnou LED (D8) a porovnávat dle libosti.

PROJEKT 52 Napájení vysokého napětí



Dále vyměňte LED za malý obvod zobrazený zde. Sledujte, jaké zdroje energie rozsvítí obě LED diody. Zapište si poznámky do tabulky z projektu 48 - je v ní sloupec věnovaný vysokému napětí.

PROJEKT 53 Napájení vysokého proudu



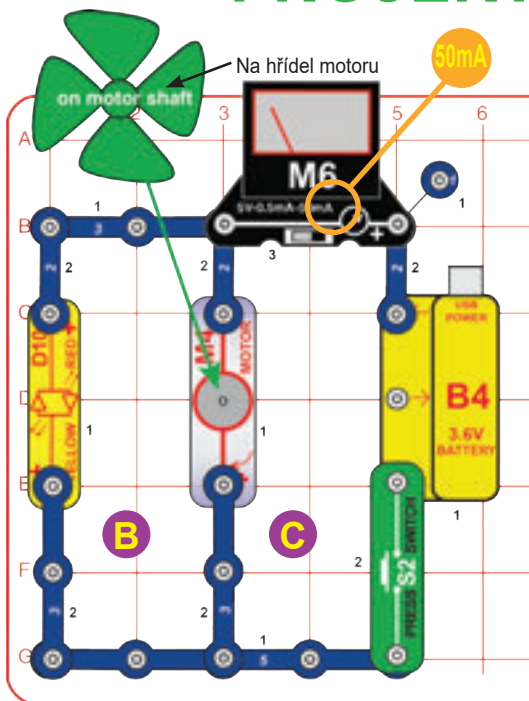
Dále zapojte jiný malý obvod zobrazený zde. Sledujte, jaké zdroje energie dokáží napájet najednou obě LED diody i melodický zvonek. Zapište si poznámky do tabulky z projektu 48 - je v ní sloupec věnovaný vysokému proudu. Tento obvod vyžaduje zhruba stejně vysoké napětí jako každá jeho součástka, ale vyžaduje vyšší proud, aby bylo možné zapnout všechny jeho součástky najednou.

Každý zdroj energie má výhody i omezení:

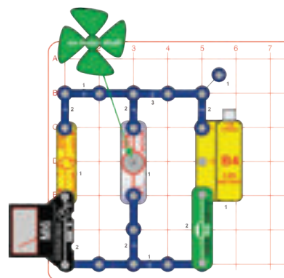
- A. Baterie mají velký výkon, ale energii pouze ukládají, nemohou ji vytvořit.
- B. Ruční dynamo má také velký výkon, ale jen po tu dobu, dokud točíme jeho klíčkou.
- C. Fotovoltaický panel má omezený výkon, a to jen pokud má k dispozici světlo.
- D. Větrný mlýn dodává dobrý výkon, ale jen za silného větru.
- E. Vodní zdroj energie má velmi nízký výkon.



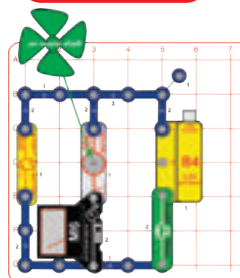
PROJEKT 54 • Rozdělování proudu



Část B



Část C



Sestavte obvod a nastavte měřič (M6) na 50 mA. Stiskněte tlačítkový spínač (S2); měřič bude měřit proud vycházející z baterie. Roztočte větrák na plnou rychlost.

Část B: Prohodte v obvodu měřič a 3-kontaktní vodič označený „B” (kladným kontaktem směrem k červeno-žluté LED (D10)). Stiskněte spínač a změřte proud procházející LED (D10).

Část C: Prohodte měřič z umístění „B” a 3-kontaktní vodič označený „C”. Stiskněte spínač a změřte proud procházející motorem (M4).

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Proud z baterie se rozděluje mezi LED a motor. Sečtete-li proud naměřený u LED a u motoru (části B a C), měly by se rovnat proudu naměřenému z baterie. (Výsledek může mít malý rozdíl, protože M6 je jednoduchý měřič s nižší přesností měření.)

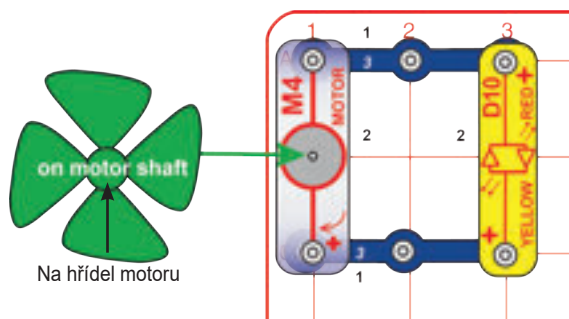


PROJEKT 55 • Další možnosti rozdělování proudu



Vyměňte červeno-žlutou LED nebo motor za barevnou LED (D8; kladným kontaktem nahoru) nebo za melodický zvonek (U32; kladným kontaktem nahoru). Zkuste různé kombinace a pozorujte změny proudu.

PROJEKT 56 • Směr větru

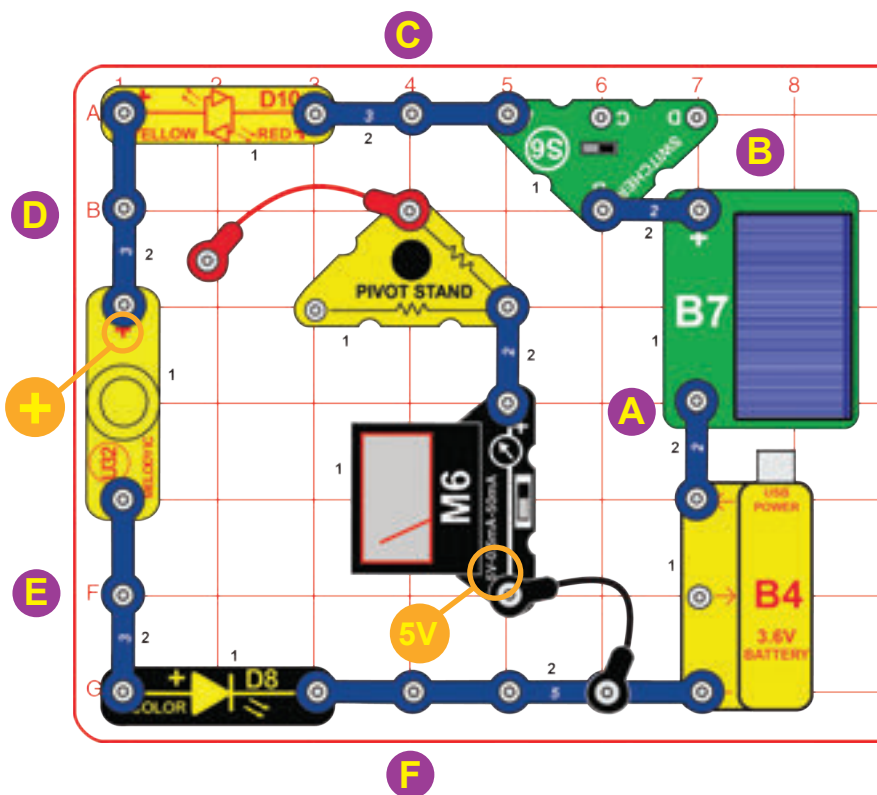


Foukejte do větráku nebo ho roztočte rukou. Otáčející se hřídel motoru (M4) vytváří proud a LED (D10) se rozsvítí.

Roztočte větrák v opačném směru (nebo otočte polohu motoru a foukejte do větráku), a vytvářejte tak proud o opačném toku. LED (která je obousměrná, dvojbarevná) teď svítí druhou barvou.

Když se větrák točí rychleji, dioda svítí jasněji. Tento obvod můžete použít jako ukazatel směru a síly větru.

PROJEKT 57 • Pořadí napětí



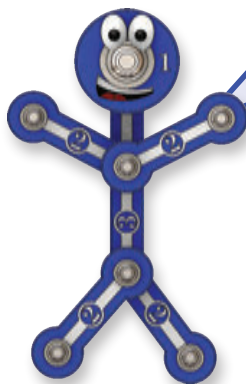
Sestavte obvod a nastavte měřič (M6) na 5 V. Zapojte černý propojovací kabel na měřič a na 5-kontaktní vodič. Zapojte jeden konec červeného propojovacího kabelu na základnu věže; druhý konec nechte volný. Nastavte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo. Umístěte fotovoltaický panel (B7) na jasné světlo nebo do blízkosti klasické žárovky. Když bude světlo dostatečně jasné, LED diody (D8 a D10) se rozsvítí a melodický zvonek bude vydávat slabý zvuk.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

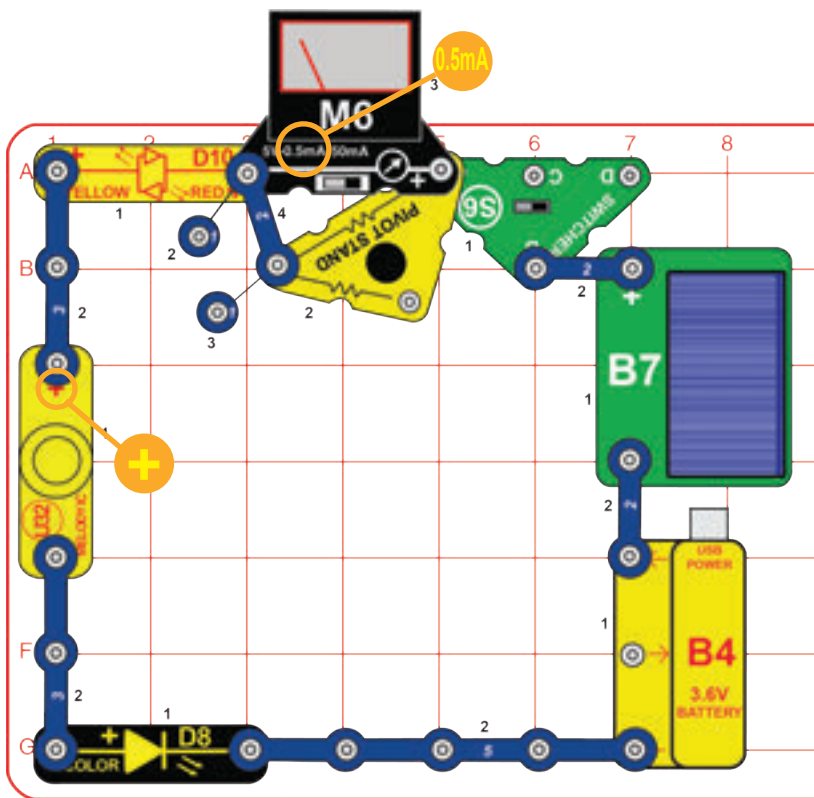
V tomto obvodu baterie (B4) a fotovoltaický panel vytváří napětí, díky kterému se elektrický proud „tlačí“ skrze LED diody a melodický zvonek. Ačkoli je měřič nastaven na 5 V, rezistor v základně věže mění škálu napětí na 10 V, proto je třeba zdvojnásobit hodnoty uvedené na měřiči.

- Zapojte volný konec červeného propojovacího kabelu ke kontaktnímu vodiči označenému „A“, a změřte tak napětí v podobvodu ohraničeném dvěma propojovacími kabely. To znamená napětí procházející skrz baterii.
- Zapojte volný konec červeného propojovacího kabelu ke kontaktnímu vodiči označenému „A“, a změřte tak napětí v podobvodu ohraničeném dvěma propojovacími kabely. To znamená napětí procházející skrz baterii.
- Přesuňte konec červeného propojovacího kabelu z bodu „B“ do bodu „C“ a sledujte, jak se změní napětí tím, že prochází přepínačem.
- Přesuňte konec červeného propojovacího kabelu z bodu „C“ do bodu „D“ a sledujte, jak se napětí snížilo, když muselo „tlačit“ proud skrze červeno-žlutou LED.
- Přesuňte konec červeného propojovacího kabelu z bodu „D“ do bodu „E“ a sledujte, jak se napětí snížilo, když muselo „tlačit“ proud skrze melodický zvonek.
- Nakonec přesuňte konec červeného propojovacího kabelu z bodu „E“ do bodu „F“ a sledujte, jak se napětí snížilo, když muselo „tlačit“ proud skrze barevnou LED.

Část 2: Odpojte konec černého propojovacího kabelu od 5-kontaktního vodiče. Přiložte volné konce obou propojovacích kabelů kamkoli na obvod a měřte změny napětí mezi nimi (nezapomeňte, že měřič měří jen kladné napětí).



PROJEKT 58 • Pořadí proudu



Sestavte obvod; několik součástek v něm tvoří uzavřený podobvod. Nastavte měřič (M6) na 0,5 mA. Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo. Umístěte fotovoltaický panel (B7) na přímé sluneční světlo nebo do blízkosti klasické žárovky. Když bude světlo dostatečně jasné, měřič naměří proud, LED diody (D8 a D10) se rozsvítí a melodický zvonek (U32) bude vydávat slabý zvuk.

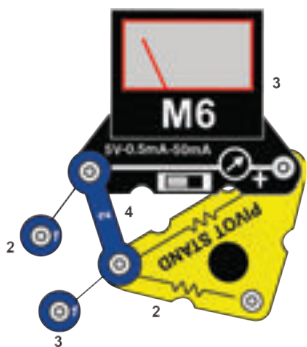
Poznámka: Škála měření 0,5 mA je vlastně 5 A, kvůli rezistoru v základně věže, který škálu proud ovlivňuje. Když budete přepojovat součástky do nákresu viz Část B, zacházejte s celým podobvodem s měřičem na 5 mA jako s jednou součástkou.

Část B: Přepojte součástky okolo podobvodu dle uvedeného nákresu. Můžete použít i jiné umístění součástek do obvodu. Zachovejte kladné kontakty součástek ve stejném směru, i když měníte jejich polohu. Fotovoltaický panel ponechte na světle jako v předchozí části. Jas LED, zvuk zvonku a proud naměřený na měřiči budou stejné bez ohledu na to, jak součástky uspořádáte.

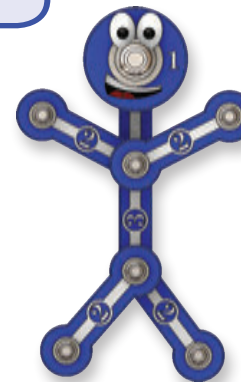
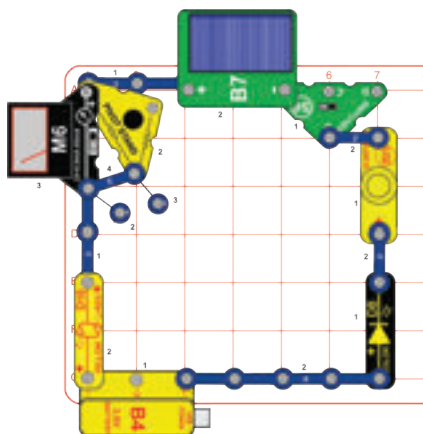
Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Baterie (B4) a fotovoltaický panel v obvodu vytvářejí napětí, které žene elektrický proud skrze LED diody a melodický zvonek. Proud probíhá proti směru hodinových ručiček celým obvodem a je stejně vysoký při průchodu všemi součástkami. Když změníte polohu součástek v obvodu za zachování jejich orientace vůči směru proudu, vznikne vám znovu úplně ten samý okruh.

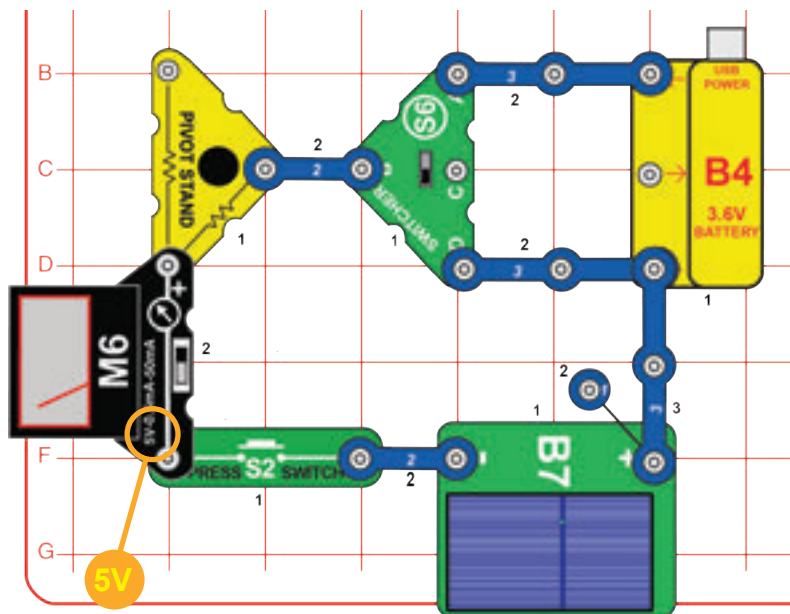
Podobvod s měřičem na 5 mA



Část B



PROJEKT 59 • Zdroje v sérii

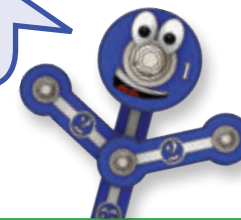


Sestavte vyobrazený obvod. Umístěte fotovoltaický panel (B7) na sluneční světlo nebo do blízkosti klasické žárovky. Nastavte měřič na 5 V, ale nezapomeňte, že je třeba zdvojnásobit naměřené hodnoty kvůli rezistoru v základně věže, který mění škálu na 10 V. Stiskněte tlačítkový spínač (S2). Když je přepínač (S6) v horní poloze, měřič měří součet napětí baterie (B4) a fotovoltaického panelu (B7). Když je ve spodní poloze, měřič měří jen napětí fotovoltaického panelu.

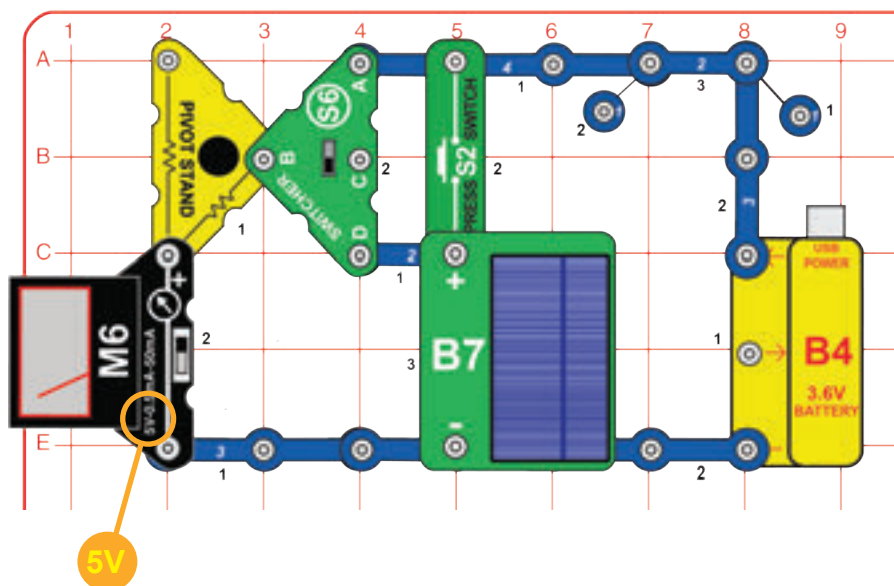
Měňte zdroj světla pro fotovoltaický panel a pozorujte změny napětí.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Vytvářené napětí bude klesat s tím, jak náročně zařízení na proud budou tyto zdroje pohánět. Fotovoltaický panel totiž vytváří jen malé množství proudu.



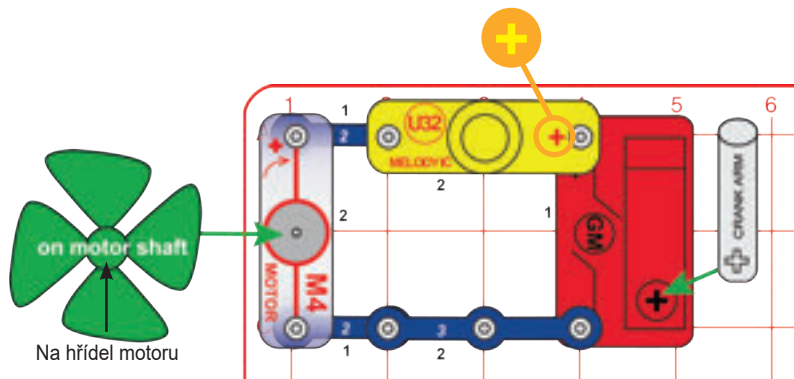
PROJEKT 60 • Zdroje paralelně



Sestavte vyobrazený obvod. Umístěte fotovoltaický panel (B7) na sluneční světlo nebo do blízkosti klasické žárovky. Nastavte měřič na 5 V, ale nezapomeňte, že je třeba zdvojnásobit naměřené hodnoty kvůli rezistoru v základně věže, který mění škálu na 10 V. Když je přepínač (S6) v horní poloze, měřič měří napětí baterie (B4). Když je ve spodní poloze, měřič měří napětí fotovoltaického panelu (B7).

Když stisknete tlačítkový spínač (S2), baterie a fotovoltaický panel budou vůči sobě zapojeny paralelně, a měřič tak bude měřit výsledné napětí. Měňte zdroj světla pro fotovoltaický panel a pozorujte změny výsledného napětí.

PROJEKT 61 • Dva v sérii



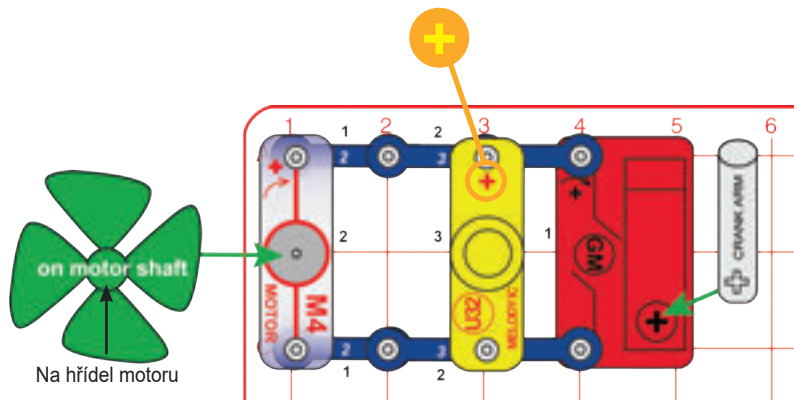
Otáčejte klíčkou dynamu ve směru hodinových ručiček, čímž roztočíte větrák a spustíte melodický zvonek (U32).

Proud prochází ze zpřevodovaného motorku (GM), přes melodický zvonek (U32), dále přes motor/větrák a pak zpět do zpřevodovaného motorku. Když z obvodu odstraníte melodický zvonek nebo motor (M4), zbytek nebude fungovat, protože součástky jsou zapojeny v sérii.

Umístění součástek v sérii usnadňuje jejich zapojování a umožňuje jedné ovlivňovat druhou (jako vypínač, kterým rozsvěcíte světlo ve vaší domácnosti).



PROJEKT 62 • Dva paralelně



Otáčejte klíčkou dynamu ve směru hodinových ručiček, čímž roztočíte větrák a spustíte melodický zvonek (U32).

Porovnejte, jak je složité roztočit klíčku v tomto okruhu a jak tomu bylo u předchozího.

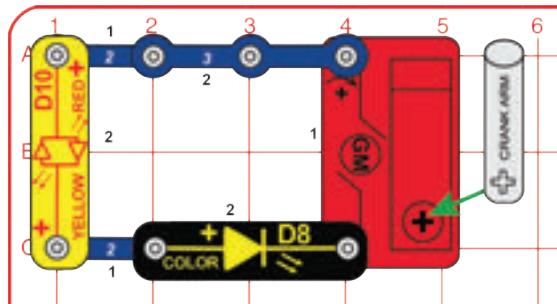
Proud prochází ze zpřevodovaného motorku (GM), rozděljuje se na dvě části, jedna prochází melodickým zvonkem, druhá motorem/větrákem, a nakonec se zase spojí a prochází zpět do zpřevodovaného motorku. Když z obvodu odstraníte melodický zvonek nebo motor (M4), druhá součástka bude nadále fungovat, protože jsou zapojeny paralelně.

Všimněte si, že v tomto obvodu je těžší otáčet klíčkou dynamu (s U32 a M4 zapojenými paralelně), než tomu bylo v obvodu předchozím (kde byly U32 a M4 zapojené v sérii). Důvodem je vyšší nárok na výkon u paralelně zapojených součástek.

Světla ve vaší domácnosti jsou zapojena paralelně, takže když jedna žárovka vyhoří, ostatní světla svítí dál.

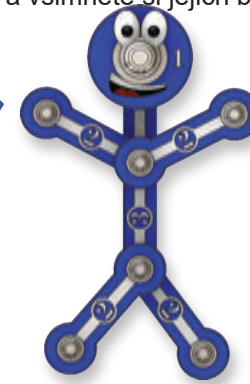


PROJEKT 63 • Série dvou LED

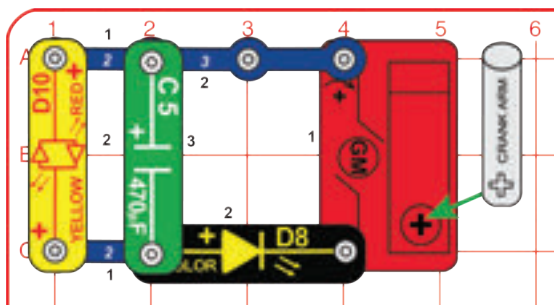


Otáčejte klíčkou dynamo po směru hodinových ručiček, a rozsviňte tak LED diody (D8 a D10). Otáčejte neměnnou rychlostí tak, aby svítily obě diody, a všimněte si jejich blikání.

Barevná LED se nakrátko vypne, když střídá barvy, což ve stejnou chvíli způsobí bliknutí červeno-žluté LED. Důvodem je jejich propojení v sérii.



PROJEKT 64 • Dvě LED ve filtrované sérii

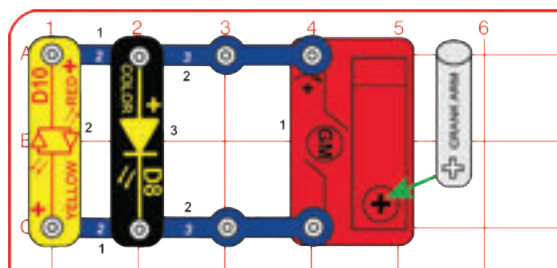


Otáčejte klíčkou dynamo po směru hodinových ručiček, a rozsviňte tak LED diody (D8 a D10). Otáčejte neměnnou rychlostí tak, aby svítily obě diody, a všimněte si, že tentokrát se jas červeno-žluté LED až tak nemění.

470µF kondenzátor odfiltruje většinu výkyvů napětí, vzniklých při střídání barev u barevné LED, takže jas červeno-žluté LED není tolik ovlivněn oproti předchozímu obvodu.

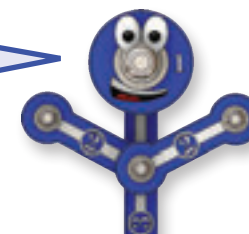


PROJEKT 65 • Dvě LED paralelně

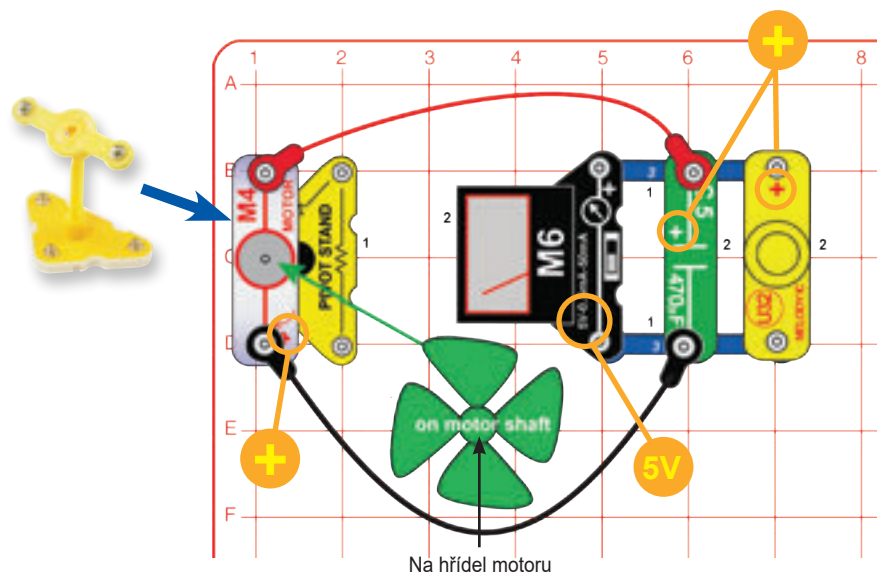


Otáčejte klíčkou dynamo po směru hodinových ručiček, a rozsviňte tak LED diody (D8 a D10). Otáčejte neměnnou rychlostí tak, aby svítily obě diody, a všimněte si tentokrát, že bliká pouze barevná LED.

V tomto obvodu červeno-žlutá LED neblinká. Střídání barev u barevné LED neovlivní červeno-žlutou LED, protože jsou zapojeny paralelně. V takovém případě se diody vzájemně neovlivňují.

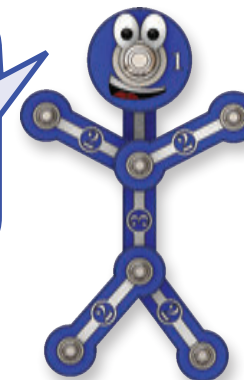


PROJEKT 66 • Zvuk větru

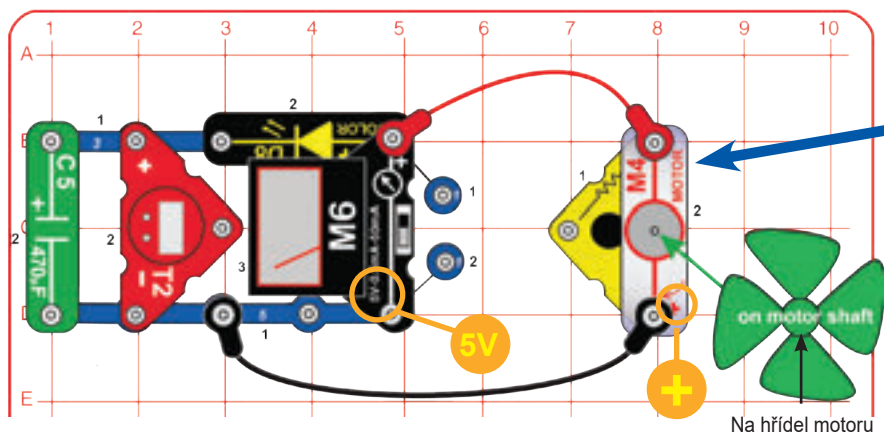


Sestavte vyobrazený obvod. Nastavte měřič (M6) na 5 V. Foukejte na větrák nebo ho umístěte do silného větru (venku nebo před elektrickým ventilátorem). Měřič měří, kolik napětí vytvoří váš „větrný mlýn“; melodický zvonek toto napětí mění na zvuk. Zvuk bude krátký a nepříliš hlasitý.

Elektrina, kterou vytváří tento větrný pohon, se neustále mění kvůli mechanickým vlastnostem motoru a proměnlivé rychlosti větru. Zvonek potřebuje ke správnému fungování stálé napětí, proto je v obvodu použit 470µF kondenzátor (C5). Kondenzátor si uchovává malé množství elektřiny, kterou uvolňuje v potřebných momentech, a vyrovnává tak napětí.



PROJEKT 67 • Větrný čas



Sestavte vyobrazený obvod. Nastavte měřič na 5 V. Foukejte na větrák nebo ho umístěte do silného větru (venku nebo před elektrickým ventilátorem). Měřič (M6) měří, kolik napětí vytvoří váš „větrný mlýn“. Větrák možná bude zapotřebí roztočit ručně.

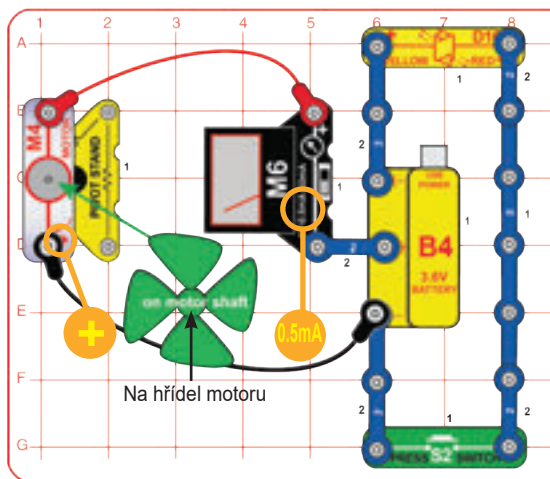
Displej hodin (T2) bude zapnutý a zůstane zapnutý ještě chvíli potom, co vítr dofouká. „Větrný mlýn“ a kondenzátor (C5) společně pohánějí hodiny za pomoci čisté větrné energie, která je zdarma. Barevná LED (D8) nebude svítit. Instrukce k nastavení hodin najdete na straně 4.

470µF kondenzátor si uchovává malé množství elektřiny. Hodiny pro svoji práci potřebují jen velmi malé množství elektřiny, proto díky kondenzátoru mohou běžet ještě delší dobu potom, co vítr dofouká.

Barevná LED je jednosměrné světlo, které elektřině umožňuje průchod jen v jednom směru. Zde je použita, aby se nashromážděná energie z kondenzátoru nevybíjela v motoru, když vítr zrovna nefouká.



PROJEKT 68 • Větrná nabíječka se světlem



Sestavte vyobrazený obvod. Nastavte měřič (M6) na 0,5 mA. Silně foukejte na větrák nebo ho umístěte do velmi silného větru (venku nebo před elektrickým ventilátorem). „Větrný mlýn“ nabíjí baterii (B4), když vítr silně fouká, a měřič měří proud při nabíjení. Stiskněte tlačítkový spínač (S2), a zapnete LED (D10).

Problém s využitím větru na pohánění světel je ten, že nefouká vždy, když potřebujeme svítit. Na druhou stranu pak často fouká v momentech, kdy světlo nepotřebujeme. V tomto obvodu je využita baterie, která za silného větru uchovává energii vytvořenou větrným mlýnem, a tato energie je pak využita na pohánění LED diody, kdykoli chceme světlo. Tímto způsobem je pak vždy dostupné světlo, vytvořené za pomoci čisté větrné energie, která je zdarma.



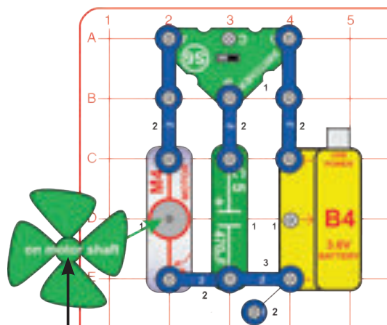
PROJEKT 69 • Větrná nabíječka se zvukem

Nahradte červeno-žlutou LED (D10) melodickým zvonkem (U32, kladným kontaktem doleva). Obvod funguje stejně, až na to, že stisknutí spínače způsobí zvuk. Melodický zvonek je zde poháněn díky větrné energii, za použití baterie pro uchování energie.

Některé druhy klimatizace obsahují zařízení na uchování ledu, které vytváří led v době, kdy je dostupná elektřina z levného pásma (tzv. „noční proud“). Led je uchován ve velké, dobře izolované nádrži; když je pak zapotřebí chlazení klimatizací, chladivo cirkuluje v tenkých trubkách tímto ledem. Nachlazené médium pak koluje domácím nebo firemním klimatizačním okruhem a zajišťuje pokles teploty.



PROJEKT 70 • Nabuzení motoru



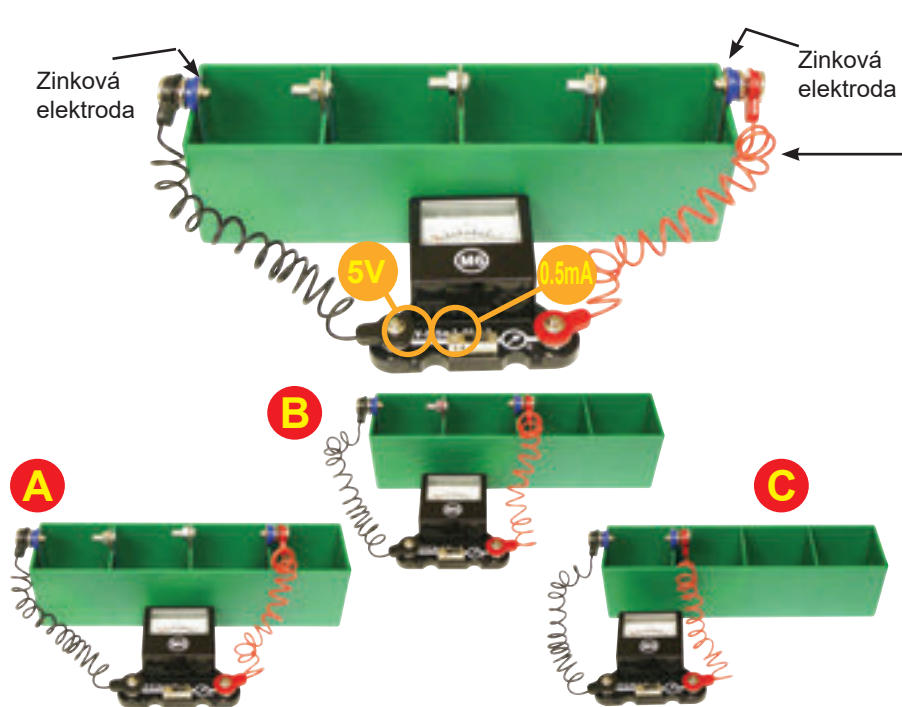
Na hřídel motoru

Motory pod větší zátěží je někdy obtížné nastartovat. Pro „nakopnutí“ takového motoru je možné využít kondenzátor. V tomto projektu přepnutím spínače (S6) do pravé polohy nabijete 470 μ F kondenzátor (C5); přepnutím do polohy vlevo pak dáte motoru malé „nakopnutí“, nabuzení. Pro pohon motoru není využíván jiný zdroj energie než malé množství uchované v kondenzátoru, takže nebude fungovat příliš dlouho. Tento způsob startování motoru je možné dobře využít i v případech, kdy je energie jinak dodávána.

Při využití této techniky se kondenzátor nazývá startovacím kondenzátorem. Existují motory, které startuje zabudovaný kondenzátor; jsou to indukční motory třífázové. V nich je kondenzátor sériově zapojen se startovacím vinutím, a společně tak vytvářejí mnohem větší kroutivý moment pro nastartování motoru.



PROJEKT 71 • Vodní zdroj energie



Sestavte vodní zdroj energie za pomoci instrukcí ze strany 4. Zapojte červený a černý propojovací kabel mezi měřič (M6) a elektrody, kladný kontakt měřiče k měděné elektrodě. Nastavte měřič na 5 V. Naplňte nádrž na tekutinu kolou nebo jinou syčenou limonádou. Měřič bude ukazovat napětí zhruba 3 V. Přepněte měřič na 0,5 mA a změřte vytvářený proud.

Přesuňte měděnou elektrodu i s kontaktem do vedlejšího oddělení nádrže (viz obrázek „A“). Použijte měřič v nastavení na 5 V pro změření napětí a na 0,5 mA pro změření proudu. Napětí dosáhne zhruba $\frac{3}{4}$ hodnoty z předchozího kroku, protože je použito o jedno oddělení nádrže méně; proud by měl být zhruba stejný.

Dále přesuňte měděnou elektrodu i s kontaktem do dalšího oddělení, takže využijete jen dvě části nádrže (viz obrázek „B“). Sledujte, jak napětí ještě více poklesne, přičemž proud se změní jen nepatrně.

V posledním kroku přesuňte měděnou elektrodu s kontaktem do posledního oddělení, kde již je uchycená zinková elektroda. Získáte tím jeden limonádový „článek“ (viz obrázek „C“). Změřte napětí a proud.

Nepijte žádné nápoje použité v tomto projektu. Po skončení umyjte elektrody a nádrž na tekutinu.

Poznámka: Skutečné naměřené hodnoty se mnohou lišit. Měřič M6 je jednoduchý měřič, neočekávejte od něj takovou přesnost měření jako u kalibrovaného elektroměru.

Většina syčených nápojů a ovocných džusů má vlastnosti slabé kyseliny. Taková kyselina, i když podstatně silnější, se používá v některých typech baterií. V reakci s měděnými a zinkovými elektrodami kyselina (vybraný nápoj) vytvoří elektrický proud, stejně jako baterie. Když je kyselost v nápoji vyčerpána, vytvářený proud poklesne.

Každý ze čtyř oddílů nádrže vodního zdroje energie vytváří zhruba 0,7 V, ale proud je slabý. Když jsou čtyři oddíly nádrže zapojeny v sérii, jejich napětí společně dosahuje zhruba 3 V, proud zůstává stejný. Každý oddíl je jako článek baterie. Vaše nabíjecí baterie B4 ve skutečnosti obsahuje tři sériově zapojené články o 1,2 V, stejně jako „články“ v tomto vodním zdroji energie.

Limonáda může tímto způsobem sloužit jako zdroj elektřiny, ale nevytvoří jí příliš mnoho, proto nemá širší uplatnění. Nicméně elektrárny využívající biomasu, které spalují kuchyňský a rostlinný odpad, jsou využívány stále častěji. Vytvářejí tak elektřinu z odpadu, který by jinak ležel na skládce, aniž znečišťují životní prostředí.

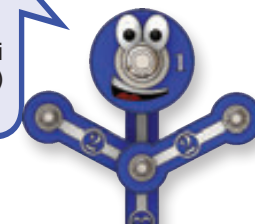


PROJEKT 72 • Džus jako zdroj baterie

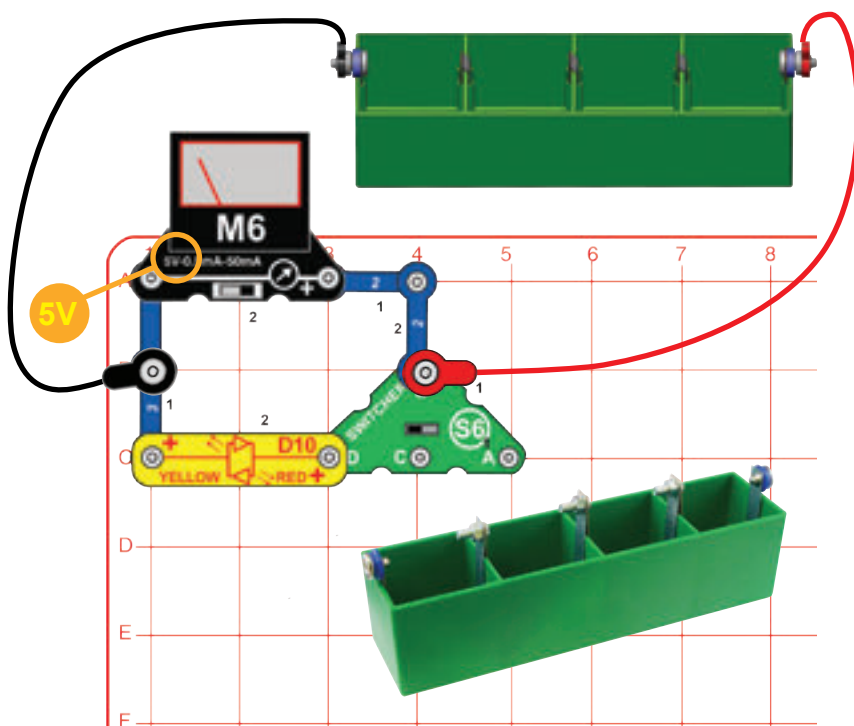
Vyměňte limonádu/kolu v nádrži vodního zdroje energie za ovocný džus. Nejlépe zafunguje kyselejší příchut, například citronový či grepfruitový. Změřte napětí a proud vaší džusové baterie, stejně jako jste měřili s limonádou/kolou. Zkuste porovnat různé příchutě džusů. Nepijte žádné nápoje použité v tomto projektu. Umýjte elektrody a nádrž na tekutinu.

Některé druhy ovoce a zeleniny chutnají kyseleji, protože mají vlastnosti slabé kyseliny. Tato kyselost může být použita na výrobu elektřiny, stejně jako u „limonádové“ baterie.

Využití přírodní chemické energie z ovoce je velmi zelený (rozuměj ohleduplný k životnímu prostředí) způsob výroby elektřiny.



PROJEKT 73 • Světlo z koly



Sestavte vodní zdroj energie za pomoci instrukcí ze strany 4. Sestavte obvod a zapojte červený a černý propojovací kabel, červený kabel k měděné elektrodě. Nastavte měřič (M6) na 5 V. Naplňte nádrž na tekutinu kolou (nebo jinou sycenou limonádou; citronový, rajčatový nebo grepfruitový džus funguje také). Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vpravo. Měřič bude ukazovat vytvářené napětí.

V dalším kroku přepněte spínač do polohy vlevo, a zapojte tak červeno-žlutou LED (D10). Dioda by měla svítit, možná však jen tlumeně. Naměřené napětí bude nižší, protože kola nejspíš nebude dodávat tolik elektřiny, kolik by LED potřebovala. Budete-li obvod chvíli pozorovat, napětí i jas diody pomalu poklesnou v souvislosti s tím, jak kola reaguje s elektrodami za účelem vytvoření elektřiny.

Vyjměte z obvodu měřič. Dioda by měla svítit jasněji, protože teď má k dispozici veškerou elektřinu v obvodu.

Můžete přesunout měděnou elektrodu i s kontaktem do vedlejšího oddělení nádrže na tekutinu (jako v projektu 71). LED pak nebude svítit vůbec nebo jen tlumeně, protože napětí v obvodu bude nízké.

Až měděné a zinkové elektrody v průběhu používání pokryje koroze, odstraňte ji brusným papírem, ocelovou vatou či škrabkou, a zlepšete si tak výkon článku.

Nepijte žádné nápoje použité v tomto projektu. Umyjte elektrody a nádrž na tekutinu.

Při měření napětí (v nastavení na 5 V) váš měřič M6 vytváří vysoký odpor o síle zhruba 10 k Ω , který je umístěn paralelně vůči napětí, které se snažíte měřit. Velmi malé množství proudu je tak odkloněno do měřiče. To obvykle nemá vliv na obvod. Nicméně v případě, že máte velmi slabý zdroj proudu, tento jev může změnit fungování obvodu. To proto svítí LED dioda jasněji, když z obvodu odeberete měřič. Při měření proudu má váš měřič odpor zhruba 500 Ω ve škále 0,5 mA a 10 Ω ve škále 50 mA. Tento odpor je součástí obvodu, proud skrze něj tedy vždy prochází. Odpor v měřiči tak snižuje množství proudu, který se měřič snaží; avšak efekt je velmi malý při správném nastavení škály měření. M6 je jednoduchý měřič. Běžné elektronické testovací nástroje mají lepší přesnost výsledku díky tomu, že obvod tolik neovlivňují. Avšak i tyto měřiče mají svá omezení a mohou být velmi drahé.

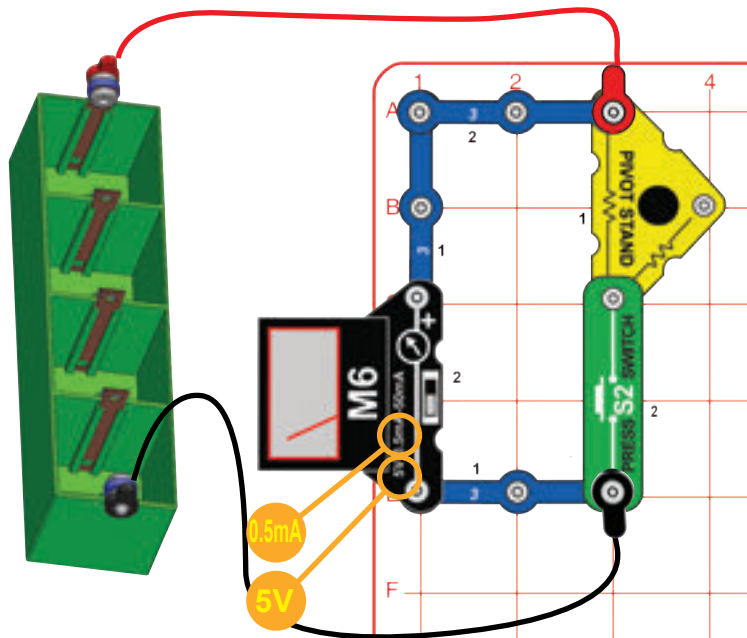
PROJEKT 74 • Žlutá kola

Vyměňte červeno-žlutou LED (D10) za barevnou LED (D8). Porovnejte, jak se tím změní jas a napětí u zapojené diody oproti předchozímu projektu. Vodní zdroj energie neposkytuje dost elektřiny, aby poháněl melodický zvonek (U32) a motor (M4).

Vyšší napětí vyžadují zelené a modré světlo, tyto barvy budou proto svítit tlumeněji.

Kdybyste do vodního článku stále dodávali novou čerstvou kolu a zároveň odebírali část použité kapaliny, LED dioda by zůstala svítit, dokud by tento proud neustal - šlo by o palivový článek.

PROJEKT 75 • Elektřina z vody



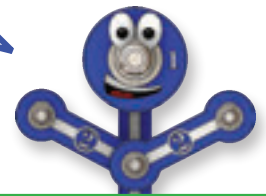
Sestavte vodní zdroj energie za pomoci instrukcí ze strany 4. Sestavte obvod a zapojte červený a černý propojovací kabel, červený kabel k měděné elektrodě. Nastavte měřič (M6) na 5 V. Naplňte nádrž na tekutinu vodou. Měřič bude ukazovat vytvářené napětí, jestli nějaké zachytí.

Nastavte měřič na 0,5 mA a sledujte, kolik proudu vám voda dokáže dodat, jestli nějaký. Když budou naměřené hodnoty vyšší než 0,5 mA, stiskněte tlačítkový spínač pro změnu škály proudu na 5 mA. (Přepínač do obvodu přidává rezistor o odporu 47 Ω ze základny věže, čímž se změní škála na měřiči. Rezistor by neměl být používán v nastavení na 5 V.)

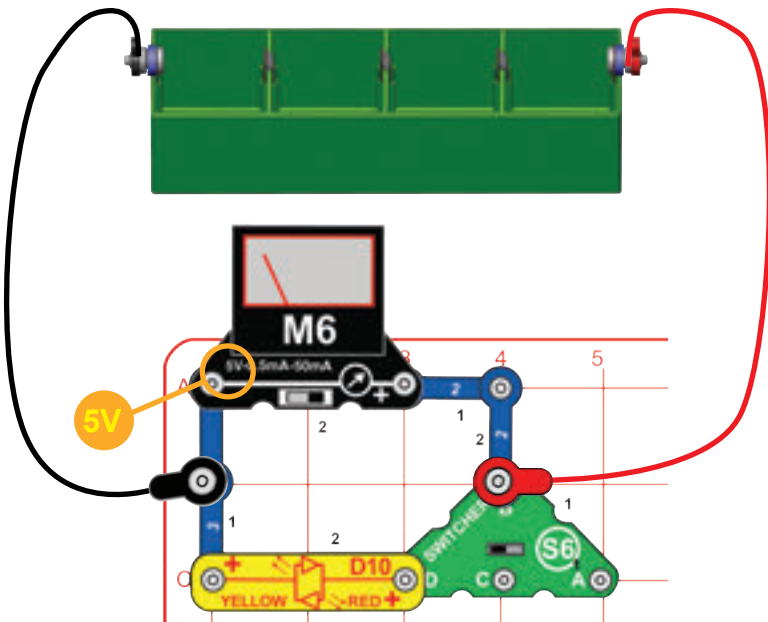
Zkuste rozpustit sůl ve vodě ve všech odděleních nádrže. Napětí i proud by poté měly být vyšší. Jestliže máte k dispozici destilovanou vodu, vyzkoušejte ji také (poté, co vylijete vodu slanou). Vytvářené napětí a proud by měly být nulové.

Nepijte žádné nápoje použité v tomto projektu. Umyjte elektrody a nádrž na tekutinu.

V některých oblastech má voda vyšší kyselost díky nečistotám, které v ní plavou. To může být dost silný faktor na to, aby taková voda dokázala v reakci s elektrodami vyrobit elektřinu, podobně jako baterie. Tyto nečistoty nemusí snižovat kvalitu pitné vody. Destilovaná voda nemá skoro žádné nečistoty.



PROJEKT 76 • Vodní světlo



Zapojte vodní zdroj energie ke zde vyobrazenému obvodu. Naplňte oddělení nádrže vodou. Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo. Nastavte měřič (M6) na 5 V a sledujte naměřené napětí. Červeno-žlutá LED by se mohla tlumeně rozsvítit, v závislosti na vlastnostech vody ve vaší oblasti. Když přepnete spínač do polohy vpravo, napětí by mělo být vyšší, protože vodní energie nemusí napájet LED diodu.

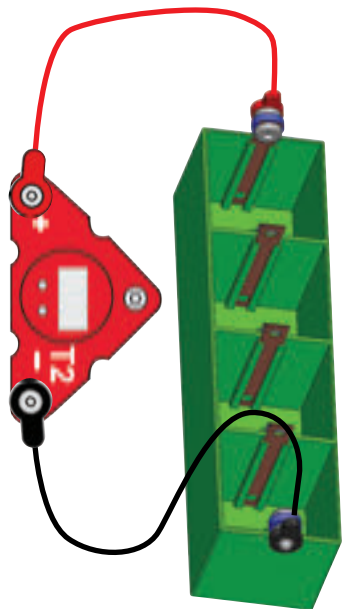
Rozpusťte sůl ve vodě ve všech odděleních nádrže. Napětí bude vyšší a LED by měla svítit. Sledujte, jak dlouho zdroj udrží LED diodu rozsvícenou.

Zkuste vyměnit červeno-žlutou LED za barevnou LED (D8) nebo hodiny (T2). Sledujte, po jak dlouhou dobu dokáže voda pohánět hodiny. Instrukce pro nastavení času najdete na straně 4.

Sůl a jiné nečistoty ve vodě reagují s elektrodami, čímž vytvářejí elektřinu (jako kola v projektu 73). Napětí vytvořené vodou je obvykle nižší, proto samotná voda nebude pohánět LED diodu či hodiny tak dlouho.



PROJEKT 77 • Kolové hodiny



Nastavování hodin (T2):

- Stiskněte levé tlačítko pro výběr parametru, který chcete nastavovat (měsíc, den, hodinu či minutu)
- Stiskněte levé tlačítko pro výběr parametru, který chcete nastavovat (měsíc, den, hodinu či minutu)
- Mačkejte levé tlačítko, dokud se neukáže čas; pak opět jednou stiskněte pravé tlačítko pro potvrzení
- Dvojtečka (":") bliká, pokud hodiny běží
- Stiskněte pravé tlačítko pro zobrazení data



Vodní zdroj energie

Sestavte vodní zdroj energie podle instrukcí na straně 4. Propojte zdroj červeným a černým propojovacím kabelem s hodinami (T2), červený drát na měděnou elektrodu. Naplňte oddělení nádrže kolou (jiná sycená limonáda nebo citronový, rajčatový a grepfruitový džus fungují také). Hodiny by měly být v chodu. Nastavte čas, chcete-li.

S kolou bude displej aktivní obvykle týden. Když bude displej tlumený, vyměňte kolu.

Můžete přesunout měděnou elektrodu i s kontaktem do vedlejšího oddělení nádrže na tekutinu (jako v projektu 71). Displej hodin bude méně jasný.

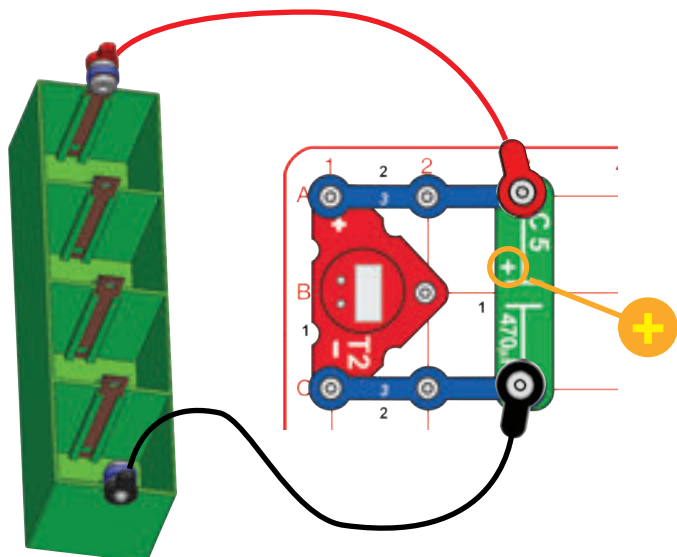
Až měděné a zinkové elektrody v průběhu používání pokryje korozí, odstraňte jí brusným papírem, ocelovou vatou či škrabkou, a zlepšete si tak výkon článku.

Nepijte žádné nápoje použité v tomto projektu. Umyjte elektrody a nádrž na tekutinu.

Hodiny pro svůj chod potřebují jen velmi malé množství elektrického proudu (o dost méně než 1 mA). Vodní zdroj energie nevytváří moc elektřiny, ale pro fungování hodin je to dostačující. Chemická reakce koly se postupně vyčerpá a napětí poklesne natolik, že hodiny přestanou běžet.



PROJEKT 78 • Kolové hodiny s pamětí



V předchozím projektu kolových hodin se chod hodin vypne, jakmile odpojíte kabely od vodního zdroje energie, abyste vyměnili kolu uvnitř nádrže. Není to škoda? Nebylo by dobré, kdyby si hodiny pamatovaly čas dostatečně dlouho na to, než proběhne výměna tekutiny?

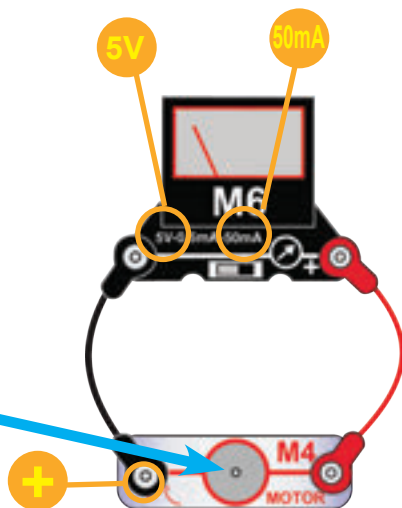
Připojte k hodinám 470µF kondenzátor, jak vidíte na obrázku. Kondenzátor uchová dostatek elektřiny pro chod hodin v době, kdy na chvíli odpojíte vodní zdroj energie.

Nepijte žádné nápoje použité v tomto projektu. Umyjte elektrody a nádrž na tekutinu.

V tomto projektu by bylo možné pro uchování elektřiny použít i baterii, namísto kondenzátoru. Baterie uloží mnohem více elektřiny než kondenzátor, nicméně zde není zapotřebí jí tolik uchovávat. Baterie jsou mnohem dražší než kondenzátory a obsahují chemické látky, které mohou po skončení jejich životnosti poškozovat životní prostředí.



PROJEKT 79 • Změna vodního tlaku na elektrický



Umístěte vodní kolo na motor (M4) a propojte s měřičem (M6) dle obrázku. Nastavte měřič na 5 V nebo 50 mA. Podržte motor u vodovodního kohoutku tak, aby vodním kolem procházel proud vody. Sledujte, kolik napětí a proudu tím vytváříte.

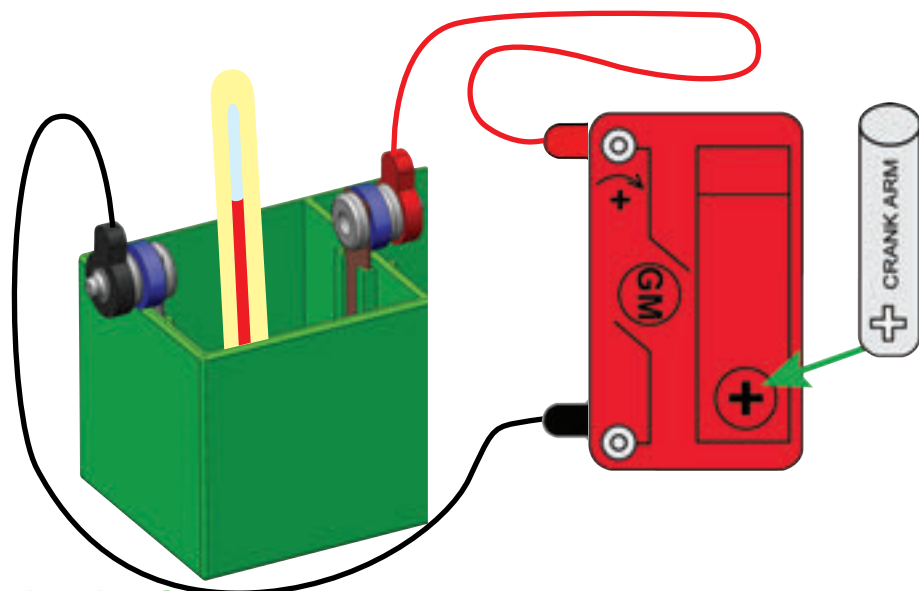
Výroba elektřiny pomocí motoru (zde v roli generátoru), který roztáčí vodní tlak vody z kohoutku funguje stejně, jako když využijete tlak vody z jezera pro pohánění elektrického generátoru v přehradě.

Když se voda dostane do součástek, mohou přestat pracovat. Nechte je vyschnout a měly by být v pořádku.

Nejvýkonnější vodní elektrárna v České republice se jmenuje Dlouhé stráně je vybudována mezi dvěma nádržemi s výškovým rozdílem 510 metrů. To poskytuje dostatečný tlak vody pro otáčení obřimi generátory na výrobu elektřiny.



PROJEKT 80 • Ukládání energie do vody



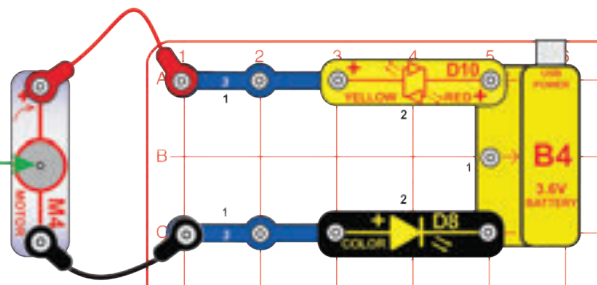
Nasypte ½ lžičky soli do malého množství vody a zamíchejte ji, aby se rozpustila. Pro tento projekt můžete použít jedno oddělení nádrže na tekutiny od vodního zdroje, nepoužívejte kovovou nádobu. Máte-li v domácnosti k dispozici teploměr, použijte ho zde pro měření teploty vody. Nemáte-li teploměr, zkoušejte teplotu vody ponořením prstu. Zapojte červený a černý propojovací kabel do zpřevodovaného motorku (GM) a umístěte volné konce kabelů do připravené vody tak, aby se nedotýkaly. Zasaďte rameno kličky do zpřevodovaného motorku.

Otáčejte kličkou, čímž ohřejete vodu. Nárůst teploty můžete měřit teploměrem nebo zkoušet na dotyk prstu. Nejspíš budete muset točit kličkou zhruba minutu dvě, než se voda oteplí.

Solární a větrná energie se dají přes den využít na ohřev vody, kterou pak lze využít k udržení domácností v teple i během noci.



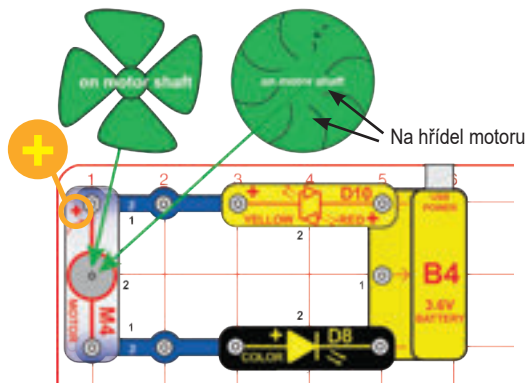
PROJEKT 81 • Vodní světla



Umístěte vodní kolo na motor (M4) a propojte s obvodem dle obrázku. Podržte motor u vodovodního kohoutku tak, aby vodním kolem procházel proud vody. LED diody (D8 a D10) by měly svítit.

Když se voda dostane do součástek, mohou přestat pracovat. Nechte je vyschnout a měly by být v pořádku.

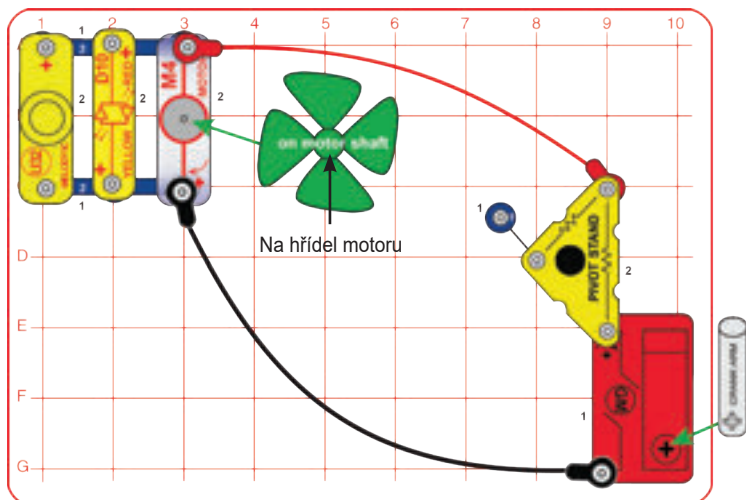
PROJEKT 82 • Směrová větrná světla



Sestavte obvod a umístěte větrák, nebo vodní kolo na motor (M4). Aby LED svítily co nejjasněji, foukejte shora do větráku nebo do lopatek vodního kola.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

PROJEKT 83 • Ztráta energie nouzovým přenosem



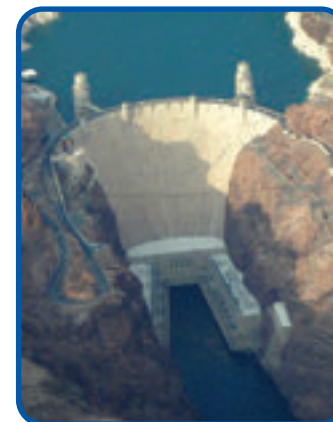
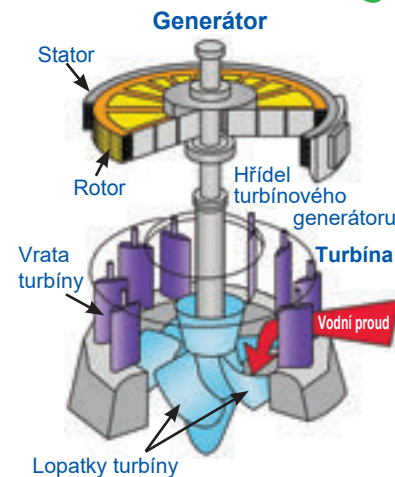
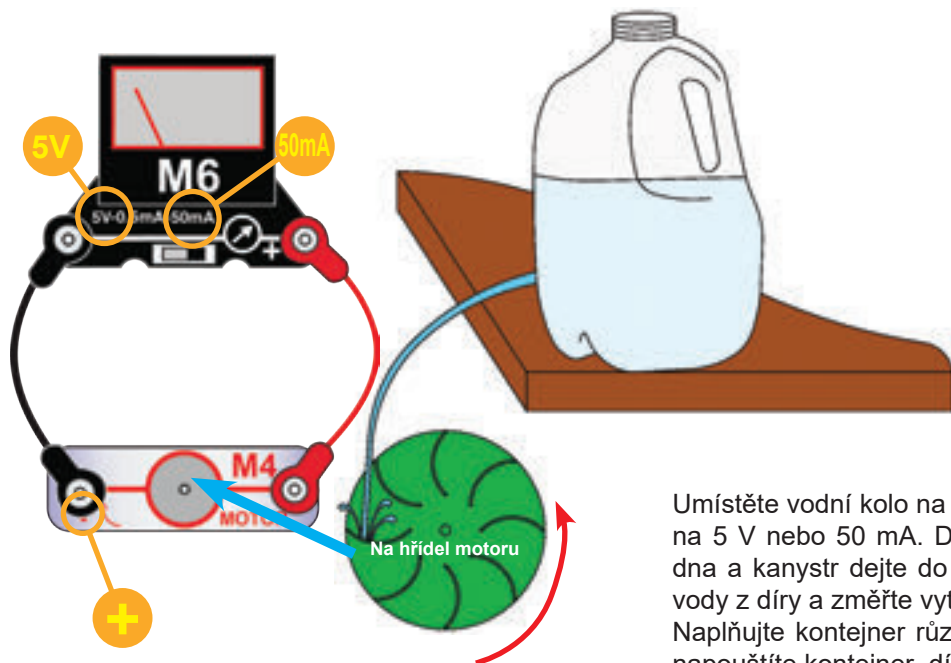
Otáčejte ramenem klíčky na zpřevodovaném motorku (GM) po směru hodinových ručiček, což rozběhne motor (M4) a větrák, červeno-žlutou LED (D10) a melodický zvonek (U32), nebo protisměru hodinových ručiček, čímž budete pohánět jen motor a LED.

Když odstraníte základnu věže a zapojíte červený kabel přímo do zpřevodovaného motorku, dostanete v obvodu trochu více světla, zvuku i pohybu.

Představte si tento obvod jako elektrickou přenosovou soustavu, která dovádí elektřinu až k vám do domácnosti. Zpřevodovaný motorek a klíčka (ruční dynamo) fungují jako velký generátor v elektrárně, poháněný parou nebo vodním tlakem. Červený a černý propojovací kabel fungují jako síť elektrických rozvodů (drátů), díky které se elektřina dostane z elektrárny do jednotlivých domácností. Rezistor v základně věže představuje energetickou ztrátu způsobenou přenosem na velké vzdálenosti. Větrák, LED a melodický zvonek představují spotřebiče, světla i hudební zařízení, která využívají elektřinu v našich domácnostech.



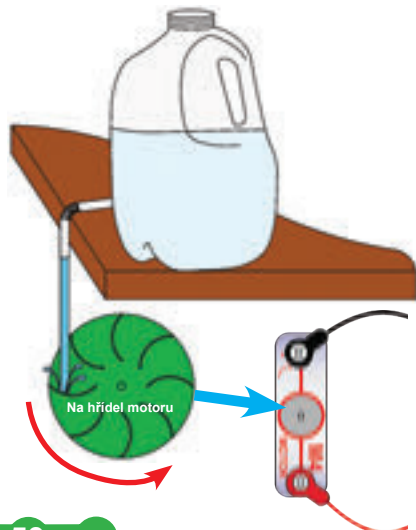
PROJEKT 84 • Využití zadržené vody



Umístěte vodní kolo na motor (M4) a zapojte do měřiče (M6) podle nákresu. Nastavte měřič (M6) na 5 V nebo 50 mA. Do prázdného plastového kanystru udělejte malou díru zhruba 7 cm ode dna a kanystr dejte do lavoury či vany. Až kanystr naplníte vodou, přiložte vodní kolo k proudu vody z díry a změřte vytvářené napětí a proud.

Naplňujte kontejner různou měrou a sledujte, jak vodní tlak ovlivňuje naměřené hodnoty. Když napouštíte kontejner, díru ucpěte prstem. Snažte se vodní kolo držet pokaždé ve stejné poloze. Když se voda dostane do součástí, mohou přestat pracovat. Nechte je vyschnout a měly by být v pořádku.

PROJEKT 85 • Přesměrování vody



V generátorech velkých přehrad přivádí vodu k lopatkám turbíny systém mohutných vrat.

Připojte ke kanystru brčko (nejlepší je ohebné), a přesměrujte tak proud vody na vodní kolo. Pokuste se co nejlépe zalepit otvor okolo brčka tmelem, modelínou, izolepou nebo nějakým podobným materiálem. Zopakujte měření z předchozího projektu a sledujte, o kolik se zvýšil výkon.

Zvyšování hladiny vody v kanystru je to samé jako zadržování vody v jezerech u velkých přehrad. Vyšší hladina znamená vyšší vodní tlak, který roztočí rychleji hřídel generátoru, čímž vzniká více elektřiny.

Hráz přehrady proměňuje potenciální (polohovou) energii vysokého sloupce vody na pohybovou (kinetickou) energii rychle tekoucí vody; tuto energii pak přebírá turbína generátoru, kterou voda roztáčí. V nejvýkonnější vodní elektrárně v České republice Dlouhé stráně vedou k dvěma turbínám dva tunely (tzv. přivaděče) o délce 1547 a 1499 metrů, kterými proteče až 68,5 m³ vody za sekundu. Hluboká a tmná voda protékající turbínou dosahuje rychlosti 137 km/h.



PROJEKT 86 • Jeden z nejmocnějších zdrojů ve vesmíru



Najděte v sušičce kousky oblečení, které drží u sebe, a pokuste se je odpojit.



Praskavý zvuk, který slyšíte při svlékání svetrů, je způsoben statickou elektřinou. V tmavé místnosti můžete při svlékání dokonce vidět jiskření.



Třete svetr (nejlépe vlněný) a sledujte, jak pak drží na ostatním oblečení.

Poznámka: Tento projekt nejlépe zafunguje za chladného, suchého dne. Když bude vlhké počasí, náboj statické elektřiny se může uvolnit do vodní páry v ovzduší, a projekt by nemusel fungovat.

Tyto jevy způsobuje elektřina. Nazýváme ji statickou, protože elektrický náboj se u ní nepohybuje, ačkoli oddělování nabitých oblečení od sebe zní stejně jako rušený signál u rádia (anglicky „static“). Když se elektřina pohybuje, aby svou práci vykonala jinde (obvykle skrze dráty), nazýváme to elektrickým proudem. Elektřina je přítomná všude, ale je v tak vyvážené formě, že si jí skoro nevšimneme. Někdy se však elektrické náboje oddělí, čímž dojde ke vzniku rozdílů (nerovnováhy) mezi materiály, a pak létají jiskry. Stejně jako jiskry mezi oblečením se projevují i blesky, ale v mnohem větším měřítku. Mrak zadržuje statickou elektřinu podobně jako svetr.

Statická elektřina okolo nás je velmi mocná. Kdybychom se ji naučili ovládat a přemísťovat, získali bychom tím snad veškerou potřebnou energii. Možná jednou přijdeme jak na to.



PROJEKT 87 • Elektřina vs. Voda

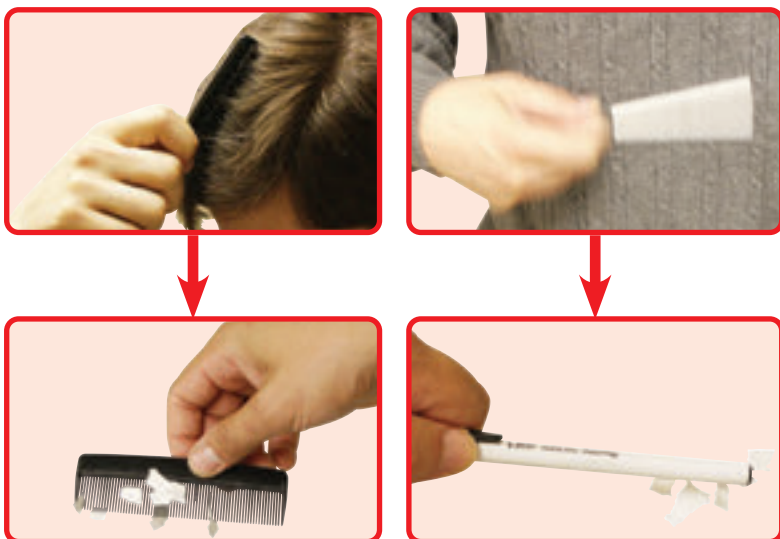


Poznámka: Tento projekt nejlépe zafunguje za chladného, suchého dne. Když bude vlhké počasí, náboj statické elektřiny se může uvolnit do vodní páry v ovzduší, a projekt by nemusel fungovat.

Pro tento projekt potřebujete hřeben (nebo plastové pravítko) a vodovodní kohoutek. Pročešte si hřebenem několikrát vlasy a pak ho přidrže u velmi slabého proudu vody. Uvidíte, jak voda ohýbá svůj proud k hřebenu. Používáte-li plastové pravítko, třete ho o oblečení (nejlépe vlněné).

Pročesávání vlasů vytváří na hřebenu statický elektrický náboj, který přitahuje proud vody.

PROJEKT 88 • Ovládání statické elektřiny



Pro tento projekt potřebujete hřeben (nebo plastové pravítko) a papír. Natrhejte papír na malé kousky. Pročešte si hřebenem několikrát vlasy a přidržte hřeben nad útržky papíru, abyste je nachytali. Používáte-li plastové pravítko, třete ho o oblečení (nejlépe vlněné).

Pročesávání přenesе malinkaté nabitě částice z vlasů na hřeben. Ty pak dodají hřebenu statický elektrický náboj, který přitahuje útržky papíru.



Máte-li dva nafukovací balonky, třete je o svetr a pak přiblížte třenou stranou k sobě. Budou se vzájemně odpuzovat. Můžete je také použít na posbírání malých papírků.



Vezměte kus novinového nebo jiného papíru a silně ho třete svetrem nebo tužkou. Pak půjde „přilepit“ na zeď.



Rozstříhnete papír na dva dlouhé proužky, třete jimi a pak je přidržte blízko sebe. Sledujte, jestli se budou přitahovat nebo odpuzovat.

Elektřina je nesmírně mocná, mnohem více než gravitace (gravitace je síla, která způsobuje to, že upuštěné předměty spadnou na zem). Nicméně elektrická přitažlivost je natolik vybalancovaná (síly jsou v rovnováze), že si jí ani nepovšimneme - oproti gravitaci, která má v našem okolí vždy zřejmý efekt, protože u ní tato rovnováha nefunguje.

Gravitace je tedy přitažlivost mezi dvěma objekty na základě jejich váhy (přesněji řečeno hmotnosti). Tento jev je velmi nepatrný a nemusíme si ho ani všimnout, pokud není jeden z oněch předmětů ohromný jako planeta (jako Země). Gravitací síly nikdy nevyprchají a jsou patrné vždy, když něco upustíte na zem. Elektrický náboj, ačkoli obvykle velmi dobře vybalancovaný, se může velmi rychle měnit a přesouvat.

Vzpomeňte si na oblečení ze sušičky, které u sebe drželo díky statické elektřině. I mezi dvěma svetry funguje gravitace, ale tato přitažlivost je extrémně malá.

Část elektřiny, kterou využíváme, je vyráběna v přehradních nádržích. Taková technologie ovládla sílu gravitace a využila jí, aby přiměla proud vody roztočit generátor. Kdybychom místo toho dokázali ovládnout statickou elektřinu uloženou ve vodě, získali bychom tím veškerou potřebnou elektřinu pro lidstvo.

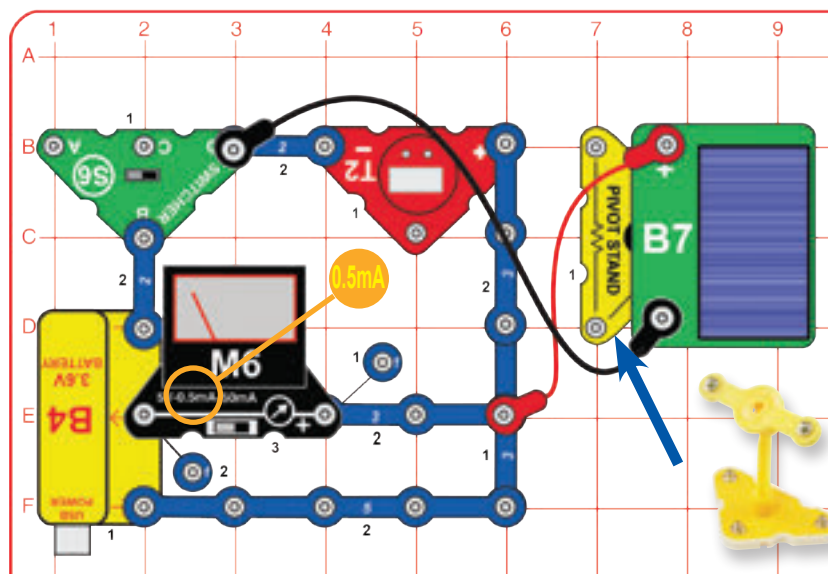
Poznámka: Tento projekt nejlépe zafunguje za chladného, suchého dne. Když bude vlhké počasí, náboj statické elektřiny se může uvolnit do vodní páry v ovzduší, a projekt by nemusel fungovat.

Boffin připomíná, abyste pozorovali, jak vám „stojí“ vlasy nebo jsou „nalepené“ na hřeben, když je v okolí suchý vzduch. Navlhčení vlasů statický náboj vybije.



Vezměte roli izololepy. Udělejte si proužky asi 30 cm dlouhé. Podržte jejich konce tak, aby zbytek proužků visel dolů, a přibližujte je k sobě. Uvidíte, jestli se vzájemně dotknou.

PROJEKT 89 • Solární hodiny



Sestavte věž, zapojte na ni fotovoltaický panel (B7) a umístěte poblíž obvodu, jak vidíte na obrázku. Zapojte fotovoltaický panel k obvodu za pomoci červeného a černého propojovacího kabelu. Nastavte měřič na 0,5 mA. Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo. Umístěte obvod tak, aby byl fotovoltaický panel na slunečním světle či poblíž klasické žárovky. Displej hodin (T2) by měl běžet.

Dále přepněte spínač do polohy vpravo, čímž do obvodu připojíte nabíjecí baterii. Zkuste upravit pozici fotovoltaického panelu na otočné věži, tak aby měřič (M6) začal měřit proud.

Když budete mít dost silný zdroj světla, fotovoltaický panel bude pohánět hodiny a zároveň nabíjet baterii. Když bude zdroj slabý, budou hodiny poháněné baterií.

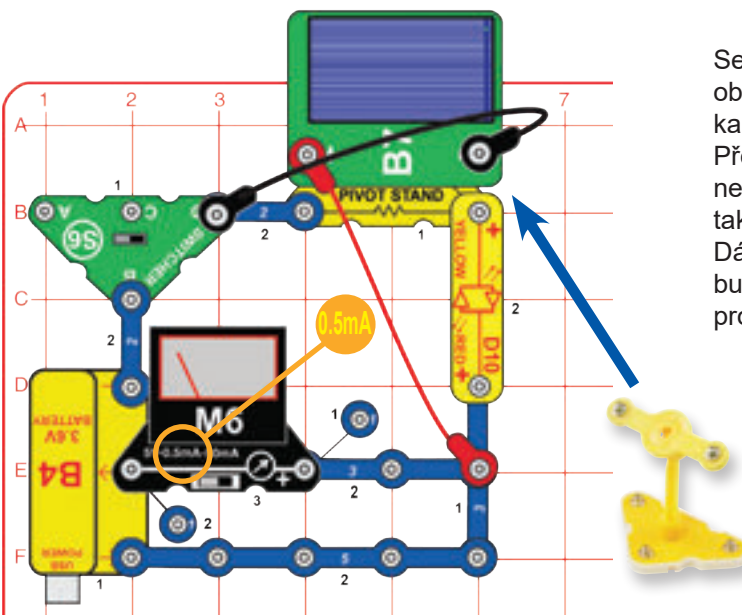
Instrukce k nastavení hodin najdete na straně 4.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Fotovoltaické panely se často využívají spolu s nabíjecími bateriemi, protože slunce nesvítlí vždy. V této kombinaci dokáží fotovoltaický panel a baterie společně pohánět hodiny po velmi dlouhou dobu.



PROJEKT 90 • Solární nabíječka



Sestavte věž, zapojte na ni fotovoltaický panel (B7) a umístěte poblíž obvodu, jak vidíte na obrázku. Zapojte fotovoltaický panel k obvodu za pomoci červeného a černého propojovacího kabelu. Nastavte měřič na 0,5 mA.

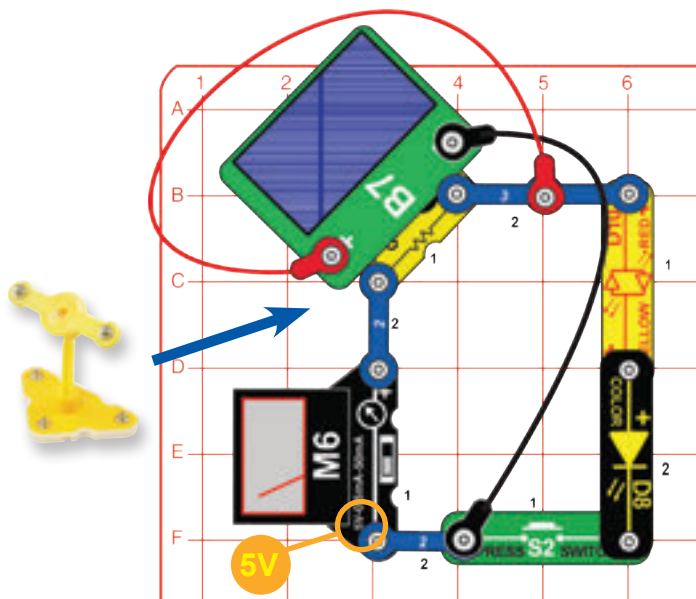
Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo. Umístěte obvod na přímé sluneční světlo nebo 7–15 cm od klasické žárovky. Upravujte polohu fotovoltaického panelu na otočné věži tak, aby červeno-žlutá LED (D10) svítila co nejjasněji.

Dále přepněte spínač do polohy vpravo, čímž do obvodu připojíte nabíjecí baterii. Když budete mít dost silný zdroj světla, fotovoltaický panel bude nabíjet baterii a měřič bude měřit proud při nabíjení. Když bude zdroj slabý, baterie bude pohánět LED diodu.

Fotovoltaický panel vytváří jen velmi malé množství elektřiny. Červeno-žlutá LED potřebuje k fungování mnohem více elektřiny než hodiny, takže fotovoltaický panel zvládne pohánět LED a zároveň nabíjet baterii jen v případě, že má velmi silný zdroj světla.



PROJEKT 91 • Solární šňůra světla



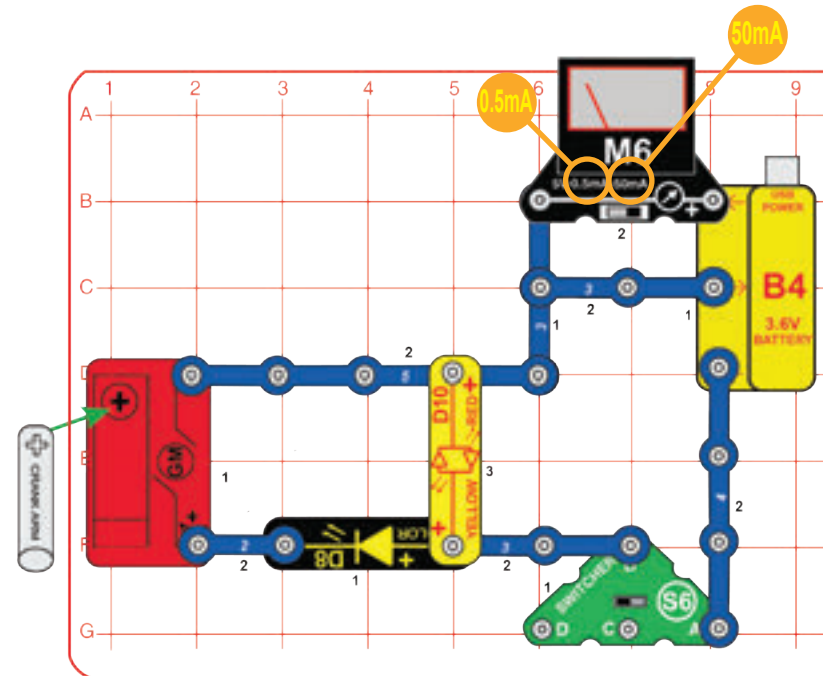
Sestavte věž, zapojte na ni fotovoltaický panel (B7) a umístěte poblíž obvodu, jak vidíte na obrázku. Zapojte fotovoltaický panel k obvodu za pomoci červeného a černého propojovacího kabelu. Umístěte obvod tak, aby byl fotovoltaický panel na slunečním světle či poblíž klasické žárovky. Nastavte měřič (M6) na 5 V.

Měřič měří napětí vytvořené fotovoltaickým panelem. Upravujte polohu panelu na věži tak, abyste dosáhli nejvyššího možného napětí. Potom stiskněte tlačítkový spínač (S2), a fotovoltaický panel bude pohánět červeno-žlutou a barevnou LED (D10, D8). Všimněte si, jak napětí v obvodu mírně pokleslo, když se připojily obě LED diody, avšak ne o tolik, jako v případě zapojení jen červeno-žluté LED (jako u projektu 4 - Solární energie).

Poznámka: Vytvořené napětí je vlastně dvojnásobné oproti tomu, co vidíte na měřiči (naměřené 3 V jsou ve skutečnosti 6 V), protože rezistor v základně věže ovlivňuje škálu měření.

Zapojení obou LED diod v sérii vytváří větší odpor pro tok elektrického proudu než jedna dioda, což usnadňuje fotovoltaickému panelu jejich napájení.

PROJEKT 92 • Podpora dynamu



Sestavte obvod umístěním součástek dle obrázku. Nastavte měřič (M6) na 0,5 mA nebo 50 mA. Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vpravo, čímž propojíte nabíjecí baterii (B4) a červeno-žlutou LED (D10). Když bude baterie nabitá, dioda bude svítit a měřič bude ukazovat, že baterie vydává elektrický proud. Škála měření 0,5 mA bude ukazovat velmi vysoký proud, zatímco škála 50 mA bude ukazovat proud malý nebo žádný.

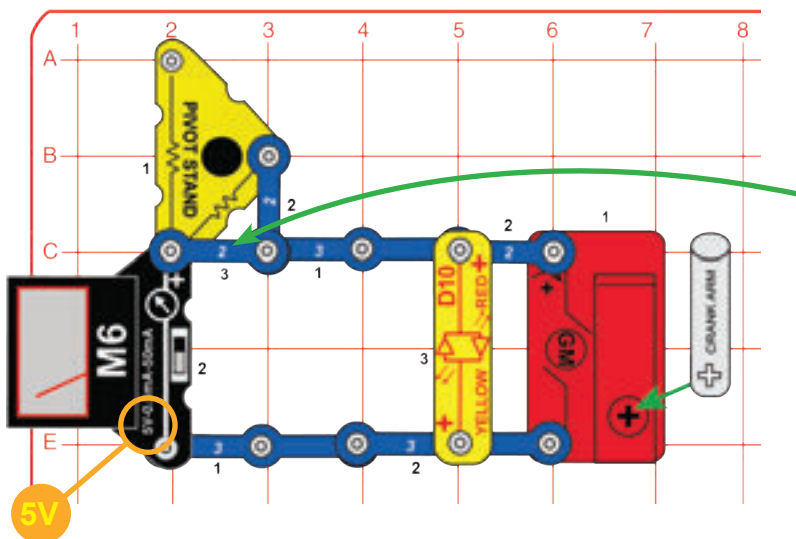
Točte ručičkou klíčky na zpřevodovaném motorku (GM) proti směru hodinových ručiček, čímž dynamo převezme napájení červeno-žluté LED diody. Když budete točit dostatečnou rychlostí, rozsvítí se i barevná LED (D8; coby ukazatel proudu protékajícího zpřevodovaným motorkem) a měřič již nebude ukazovat žádný proud z baterie.

Varování: zpřevodovaný motorek a rameno klíčky jsou odolné součástky, ale ne nezničitelné. Když na ně zatlačíte příliš velkou silou či budete otáčet klíčkovou velmi rychle, můžete je zlomit.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Představte si, že je červeno-žlutá LED zapojená namísto nouzového světla ve vaší domácnosti nebo například v kině. Když vypadne hlavní zdroj energie, stejně tak ji po určitou dobu může pohánět energie z baterie nebo z ručního generátoru.

PROJEKT 93 • Ručně poháněná světla

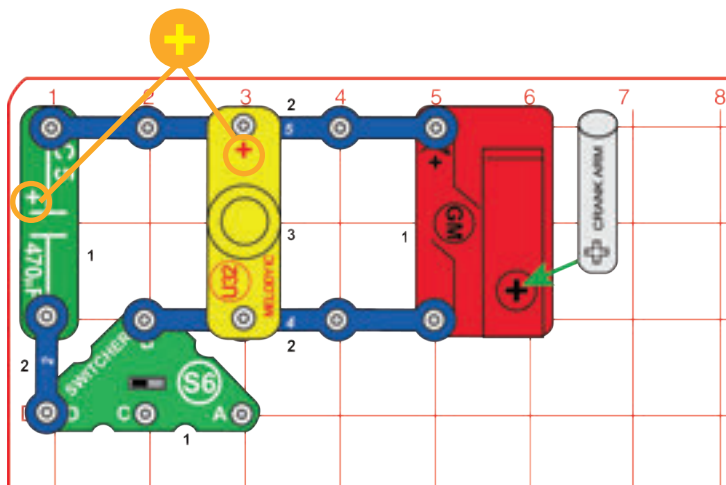


Nastavte měřič (M6) na 5 V a otáčejte ramenem klíčky na zpřevodovaném motorku (GM). Otáčení po směru hodinových ručiček rozsvítí červeno-žlutou LED (D10) červeně, přičemž měřič bude ukazovat vytvářené napětí. Otáčením proti směru hodinových ručiček vytvoříte elektřinu procházející opačným směrem, takže LED bude svítit žlutě. Nejspíš budete točit klíčkou tak rychle, že bude možné naměřit více než 5 V. Vyjměte z obvodu 2-kontaktní vodič, který je na základní mřížce umístěný mezi body C2 a C3 ve třetí úrovni. Tím propojíte 10 kΩ rezistor ze základny věže do série s měřičem, čímž upravíte škálu měření. Při dalším otáčení klíčkou zdvojnásobíte hodnoty napětí čtené na měřiči (4 V jsou ve skutečnosti 8 V).

Ruční dynamo obsahuje převodovou skříňku, která dodává motoru větší rychlost otáček za vynaložení nižší síly při otáčení klíčkou. Čím rychleji se motor točí, tím více elektřiny vytváří.



PROJEKT 94 • Ručně poháněné zvuky

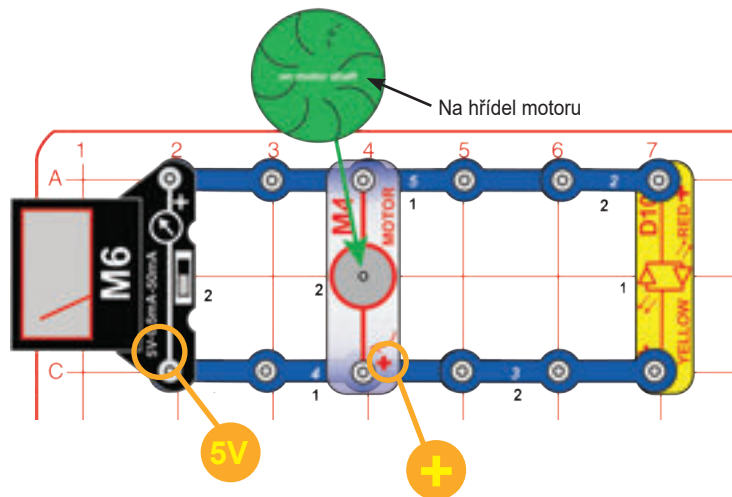


Otáčejte ramenem klíčky na zpřevodovaném motorku (GM) po směru hodinových ručiček. Melodický zvonek (U32) bude vydávat zvuk. Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo, a ozve se hlasitější zvuk. Při pobytu v divoké přírodě můžete použít ruční dynamo a sirénu jako alarm.

Elektřina vytvořená ručním dynamem je kolísavá, kvůli vlastnostem motoru uvnitř a také kvůli tomu, že není možné točit klíčkou úplně plynule. 470μF kondenzátor (C5), přidaný do obvodu, funguje jako filtr, který stabilizuje elektřinu, a umožní tak melodickému zvonku lepší práci.



PROJEKT 95 • Těžký větrák



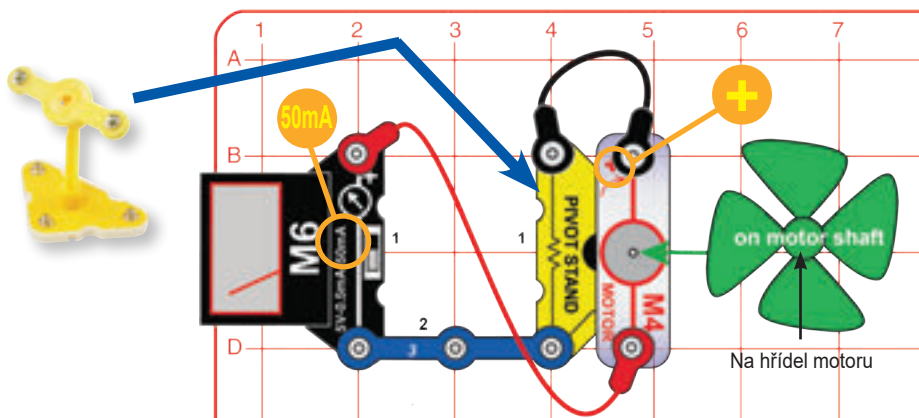
Sestavte obvod dle obrázku a umístěte vodní kolo na motor. Nastavte měřič (M6) na 5 V. Foukejte do vodního kola tak, aby proud vzduchu otáčel jeho lopatkami. Na měřiči sledujte vytvářené napětí. Červeno-žlutá LED (D10) bude svítit.

Když budete foukat do lopatek z druhé strany, nebude tak snadné roztočit vodní kolo. Když se vám ale povede foukat dost silně, LED se rozsvítí žlutě.

Vodní kolo je určeno pro práci s proudem vody, proud vzduchu ho však také roztočí.



PROJEKT 96 • Vzdálené vytápění



Sestavte obvod dle nákresu, motor (M4) umístěte na věž a na motor větrák. Nastavte měřič (M6) na 50 mA. Foukejte na větrák nebo ho umístěte do silného větru.

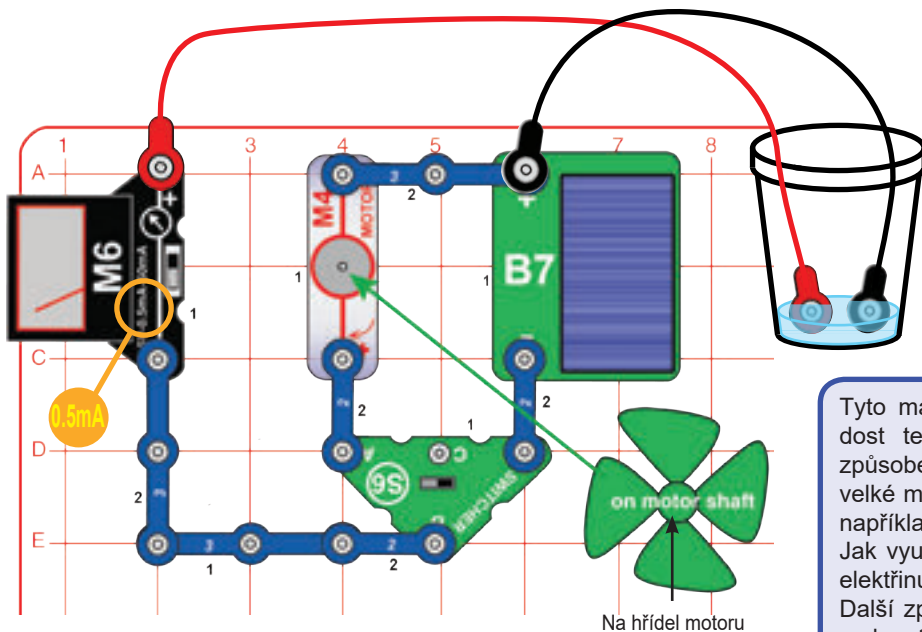
Obvod využívá větrnou energii k zahřátí rezistoru (47 Ω) v základně věže. Růst teploty rezistoru můžete zjišťovat dotykem i přes plastový kryt součástky. Měřič měří proud.

Můžete nahradit motor fotovoltaickým panelem (B7, červený kabel na kladný kontakt), a zahřívat tak rezistor za využití slunečního světla.

Většina energie využívané k výrobě elektřiny se nakonec promění v teplo. Mnoho počítačů a televizí má zabudované větráky, které cirkulací vzduchu zabráňují přehřátí součástek. LED diody přemění určité množství elektřiny na světlo, zbytek se přemění na teplo. Rádio či siréna obdobně přeměňují část elektřiny na zvukové vlny, zbytek se stane teplem. Můžete si přitápět domácnost tím, že na střechu umístíte větrný mlýn, který bude zahřívat rezistor ve vašem obýváku. Elektřina výborně přenáší energii. Zde je elektřina využita k přenosu energie získané z větru do rezistoru. Elektrická přenosová soustava ve vaší čtvrti přenáší elektřinu z elektrárny do domácností.



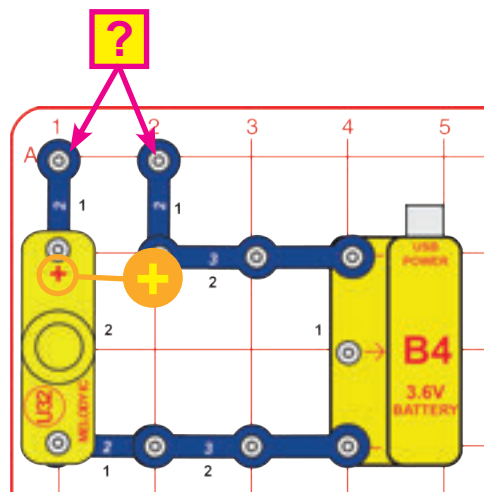
PROJEKT 97 • Vzdálené vytápění vodou



Sestavte obvod, zapojte větrák na motor (M4) a nastavte měřič (M6) na 0,5 mA. Umístěte obvod tak, aby vítr foukal do větráku nebo slunce svítilo na fotovoltaický panel (B7). Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo pro vítr, vpravo pro sluneční světlo. Zapojte propojovací kabely do obvodu a jejich volné konce ponořte do nádoby s vodou tak, aby se kovovými kontakty vzájemně nedotýkaly. Váš zdroj energie (vítr či slunce) vytváří elektrický proud, který prochází vodou; měřič měří hodnotu proudu. Procházející proud zahřívá vodu v nádobě.

Tyto malé zdroje solární nebo větrné energie nejspíš nebudou vytvářet dost tepla, abyste zaznamenali výrazný ohřev vody, nicméně tímto způsobem je možné používat mnohem výkonnější zdroje, a zahřát tak i velké množství vody. Takovou větrem či sluncem zahřívanou vodu můžete například nechat proudit v rozvodech vašim domem a vytápět s ní. Jak využít vítr k vytápění domu? Je to jednoduché, když máte na pomoc elektřinu. Další způsob, jak využít sluneční světlo pro vytápění je nechat ho zahřát vodu a tu nechat proudit v potrubí (topení) celým domem.

PROJEKT 98 • Elektrická zkoušečka materiálu



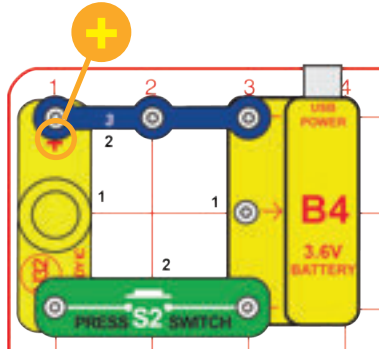
Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Sestavte vyobrazený obvod a mezi kontakty označené **?** přikládejte různé druhy materiálů.

Materiály, které jsou dobré v přenosu elektřiny, rozezní melodický zvonek (U32). Vyzkoušejte strunu, elektrody, tričko, plast, papír, dřevo a další libovolné předměty. Mnoho elektronických zkušebních zařízení využívá k testování rozvodů sondy (k přiložení na dráty) a zvukové zařízení, jako máte zde. Zvukový signál se používá proto, aby se elektrikář mohl soustředit na umístění sondy a nemusel sledovat displej. Můžete nahradit melodický zvonek měřičem (nastaveným na 0,5 mA) nebo jednu z LED diod (D8 a D10), čímž získáte vizuální zkoušečku.

Některé materiály mají velmi nízký odpor a rozezní zvuk velmi hlasitě (jako například kovy). Takové materiály nazýváme **vodiče**. Jiné materiály (například papír, vzduch, plast) mají odpor velmi vysoký. U nich se zvuk nerozezní. Nazýváme je **izolanty**. Měď je jeden z nejlepších dosud objevených vodičů, takže měděný drát se používá pro většinu elektrických rozvodů. Plast je zase vynikající izolant, a tak se využívá k obalení měděného drátu (jako těsnění), čímž vzniká kabel, který ideálně usměřňuje tok elektřiny a nepouští jí nikam ven (ani dovnitř).

PROJEKT 99 • Morseova abeceda



Sestavte obvod a několikrát za sebou stiskněte tlačítkový spínač (S2). Tím pošlete tajnou zprávu vašim přátelům za použití Morseovy abecedy.

Když by byl melodický zvonek (U32) umístěn 15 km daleko a připojen ke spínači a baterii (B4) velmi dlouhým drátem, stále byste mohli posílat tajné zprávy.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

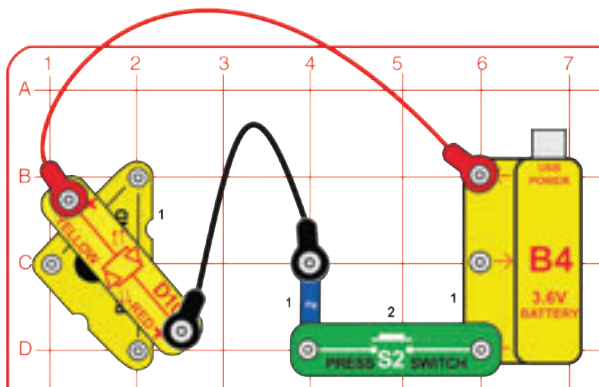
Morseova abeceda: Předchůdcem dnešního telefonního systému byl telegraf, který byl velmi používaný ve druhé polovině 19. století. Využíval pouze dvě polohy - zapnuto či vypnuto (tedy přenos probíhá či neprobíhá) a nedokázal vysílat v rozmezí frekvencí, které využívá lidský hlas či hudba. Pro posílání informací na velké vzdálenosti tímto způsobem byl vyvinutý kód, využívající soustavu teček a čárek (krátkých či dlouhých dávek přenosu). Podle svého vynálezce byl pojmenován Morseův kód, v našem jazyce se ujalo označení Morseova abeceda. „Morseovka“ byla také hojně využívána v počátcích radiokomunikace, ačkoli dnes již tolik využití nemá. Můžeme ji spatřit v některých hollywoodských filmech, především westernech.

Morseova abeceda

A	.. _	N	.. _	Tečka	·
B	.. _ _	O	.. _ _ _	Čárka	—
C	.. _ _ .	P	.. _ .	Otazník	· _ _
D	.. _ .	Q	.. _ _ _	1	· _ _ _
E	·	R	· _ .	2	· _ _ _
F	· _ . .	S	· _ _	3	· _ _
G	· _ _ .	T	· _	4	· _ _
H	· _ _ .	U	· _	5	· _
I	· ·	V	· _ .	6	· _
J	· _ _ _	W	· _ .	7	· _
K	· _ .	X	· _ .	8	· _
L	· _ . .	Y	· _ .	9	· _
M	· _	Z	· _ .	0	· _



PROJEKT 100 • Morseovo světlo



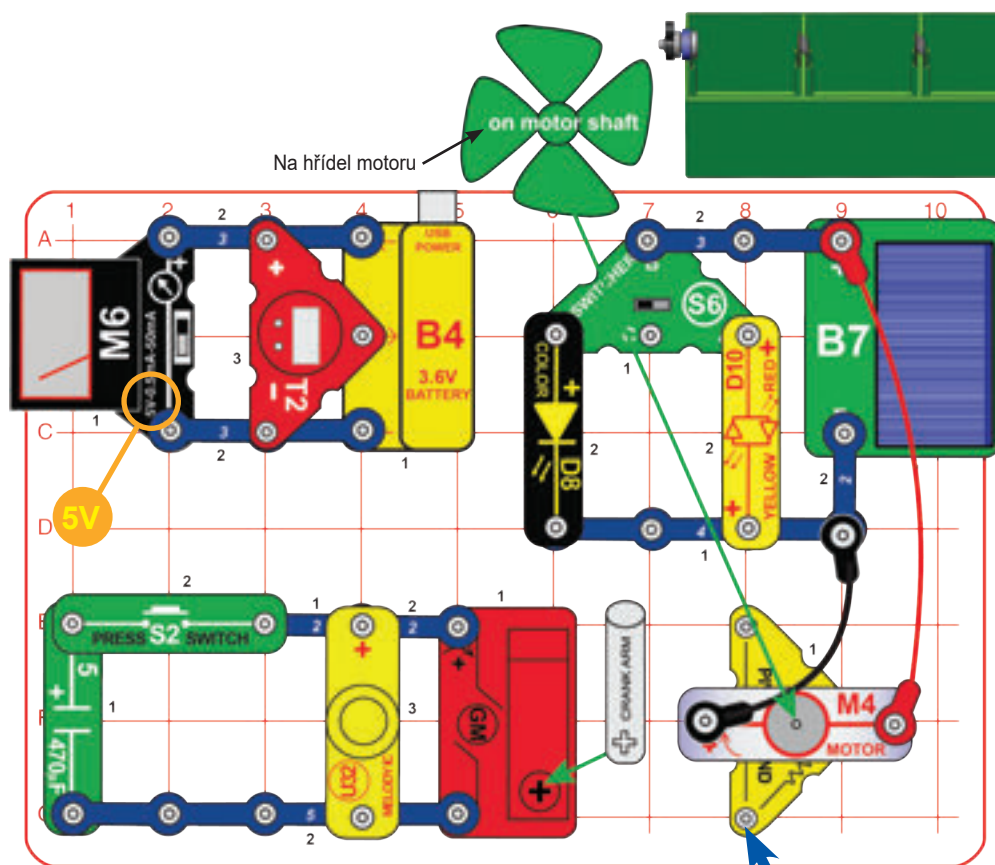
Sestavte vyobrazený obvod s červeno-žlutou LED (D10) na věži s otočným čepem. Nasměrujte LED diodu k vašim přátelům a mačkejte spínač (S2) několikrát za sebou - pošlete tím přátelům zprávu Morseovou abecedou.

Tento způsob můžete použít k zasílání zpráv na hlasitém koncertě nebo v divoké přírodě, kde vám nebude fungovat mobilní telefon.

Během druhé světové války mezi sebou námořní lodě komunikovaly také pomocí zpráv v Morseově abecedě, které na sebe blikaly reflektory (radiové vlny by odhalily jejich polohu nepřátelům). V dávných dobách severoameričtí indiáni podobně posílali vzkazy mezi kmeny za pomoci kouřových signálů a speciálního kódu.



PROJEKT 101 • Obvod se všemi součástkami



Na hřídel motoru

Tento projekt kombinuje více obvodů, a ukazuje tak, co vše můžete dělat se stavebnicí Boffin Zelená energie. Obrázek najdete i na krabici a přední straně návodu.

Sestavte vyobrazený obvod. Nastavte měřič (M6) na 5 V a rameno klíčky zapojte do zpřevodovaného motorku (GM). Instrukce k nastavení hodin (T2) najdete na straně 4.

Baterie (B4) pohání hodiny, měřič (M6) monitoruje napětí baterie. Otáčejte klíčkou dynama po směru hodinových ručiček, a rozezvučte tak melodický zvonek (U32); stisknutím tlačítkového spínače (S2) bude zvuk ještě silnější. Umístěte fotovoltaický panel (B7) na sluneční světlo nebo poblíž klasické žárovky, a rozsviňte tak jednu z LED diod (D8 či D10), podle polohy posuvného spínače (S6).

Poznámka: Chcete-li obvod s LED diodami napájet solární energií, nezapojte do něj propojovací kabely.

LED diody mohou být napájené také větrnou či vodní energií. Sestavte věž s otočným čepem a na ni umístěte motor s větrákem. Zapojte ji do obvodu blízko fotovoltaického panelu za použití červeného a černého propojovacího kabelu. Foukejte na větrák nebo ho umístěte do silného větru, a rozsviňte tak LED diody.

Pro napájení LED diod vodní energií sestavte vodní zdroj energie, instrukce najdete na straně 4. Přesuňte propojovací kabely z motoru větráku na elektrody (červený na měděnou, černý na zinkovou). Naplňte nádrž kolou nebo džusem. Fotovoltaický panel je do obvodu stále zapojený. Chcete-li ho vynechat a nevyužít jeho případnou pomoc vodnímu zdroji, můžete ho zakrýt.

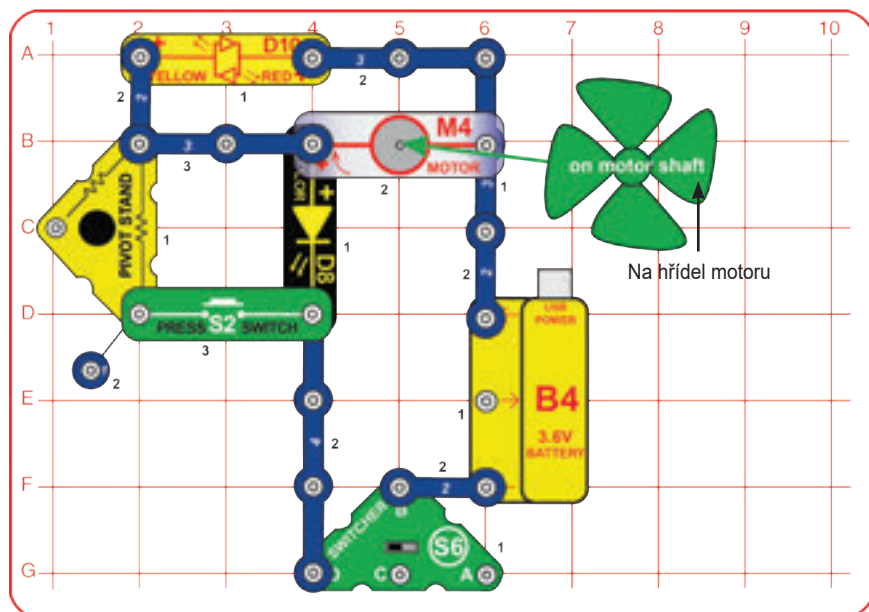
Můžete vyměňovat LED diody, hodiny i melodický zvonek mezi vyobrazenými podobvodými, některé energetické zdroje je však možná nedokáží napájet.

Existuje mnoho způsobů vytváření elektřiny, a ještě víc možností, jak jí využívat!

Tento obvod je vyfocený i na vaší krabici od stavebnice a první straně návodu, obrázek vám pomůže ho sestavit.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

PROJEKT 102 • LED indikátor stavu motoru



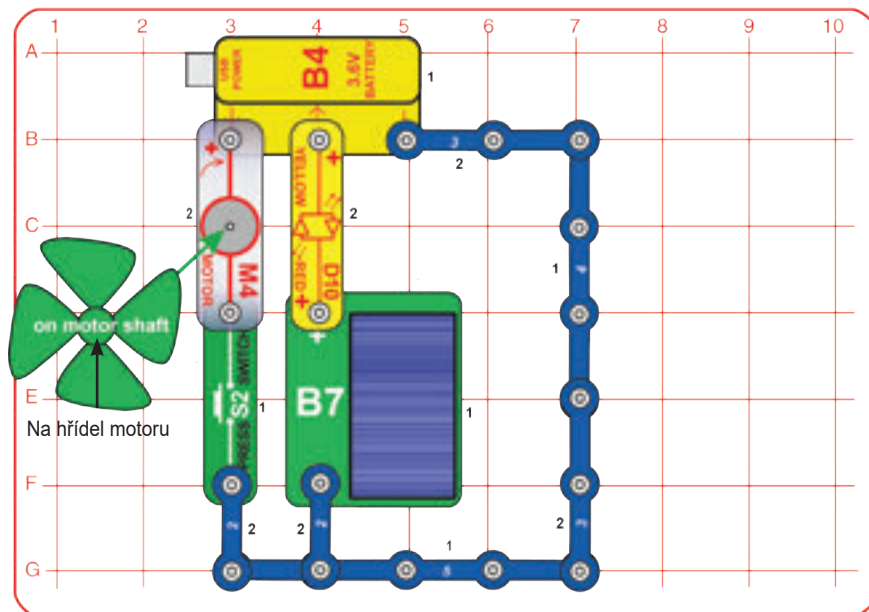
V tomto obvodu jsou LED diody (D8 a D10) použity jako indikátor otáčení motoru (M4). Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo, a barevná LED se rozsvítí na znamení toho, že je motor v běhu. Stisknutí tlačítkového spínače (S2) přemostí barevnou LED, která tím pádem zhasne. Napětí mezi motorem a červeno-žlutou LED se zvýší, takže se oba zapnou.

See project 3 if you need to recharge the battery (B4).

Máte-li doma tepelné zařízení s termostatem (topení, klimatizace), podívejte se, zda má LED kontrolku či symbol větráku, který svítí, když zařízení běží.



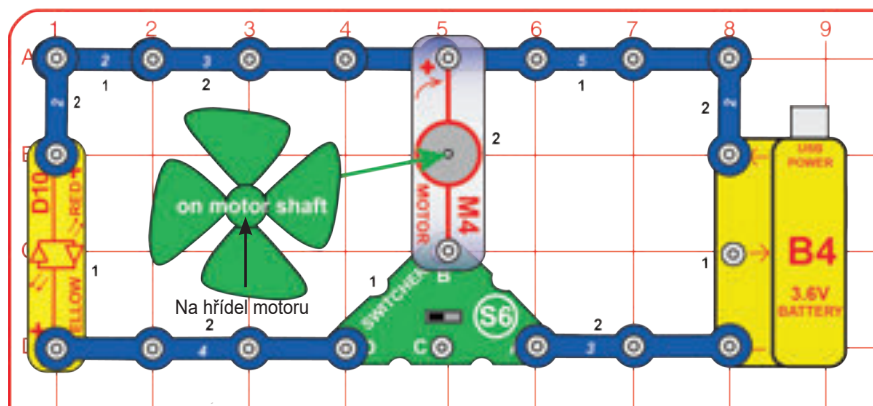
PROJEKT 103 • Převodník energie



V tomto projektu budeme měnit jednu formu energie na jinou. Umístěte fotovoltaický panel na sluneční světlo nebo zhruba 35 cm od klasické žárovky (60 W nebo více). Upravujte zdroj světla pro fotovoltaický panel, abyste červeno-žlutou LED rozsvítili co nejjasněji. Fotovoltaický panel převádí energii ze světla na energii elektrickou, která rozsvěcí LED a nabíjí baterii (B4).

Elektrická energie nabíjí baterii, čímž je převedena do chemické podoby. Když stisknete tlačítkový spínač (S2), chemická energie z baterie se změní zpět na elektrickou, a ta pohání motor (M4) a větrák. Točící se hřídel motoru a větrák pak představují další formu energie, pohybovou. Chcete-li, můžete umístit fotovoltaický panel na věž s otočným čepem, propojit ho s obvodem červeným a černým kabelem a nastavit polohu panelu tak, aby na něj co nejlépe dopadalo světlo.

PROJEKT 104 • Přeměna energie



Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vpravo. Část chemické energie v baterii se přemění na elektřinu, která je převedena na mechanickou energii pohybu motoru (M4).

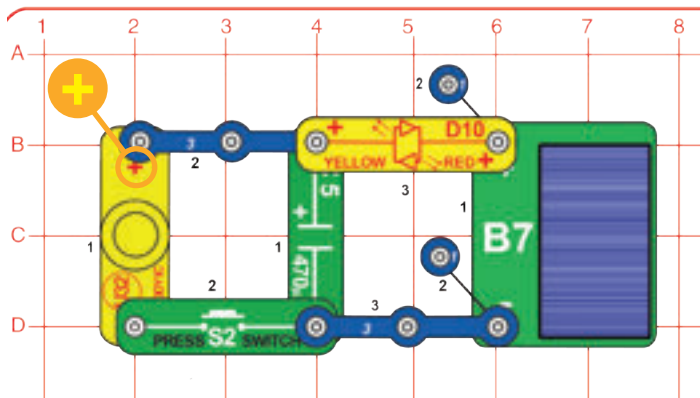
Dále přepněte spínač do polohy vlevo. Část mechanické energie točící se hřídele motoru a větráku vyrábí elektřinu, která se dostane do LED (D10), kde se stává světlem. Dioda bude svítit jen krátce.

Část B: Nahrďte motor barevnou LED (D8) nebo melodickým zvonkem (U32). Přepněte spínač do polohy vpravo. Nyní se chemická energie z baterie mění na světelnou energii nebo energii zvuku (vibracemi způsobené vlny odlišného tlaku šířící se vzduchem).

Část C: Nahrďte baterii zpřevodovaným motorkem (GM) a kličkou dynama. Teď můžete přeměnit mechanickou pohybovou energii na energii chemickou v baterii, a tu dále na pohyb, světlo či zvuk.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

PROJEKT 105 • Malá přeměna energie



Kondenzátor ukládá energii v podobě elektrického pole, podobně jako magnetické pole magnetu. Tímto způsobem může zachovat jen malé množství energie.



Sestavte vyobrazený obvod a umístěte fotovoltaický panel (B7) na několik sekund na sluneční světlo nebo blízko klasické žárovky. LED dioda (D10) by měla krátce zasvítit. Fotovoltaický panel přeměnil část energie světla na elektrickou energii, která se uložila do 470µF kondenzátoru (C5).

Stiskněte tlačítkový spínač (S2). Melodický zvoněk (U32) vydá krátký zvuk. Elektrická energie z kondenzátoru byla reproduktorem zvonku převedena na zvukové vlny (proměny v tlaku vzduchu).

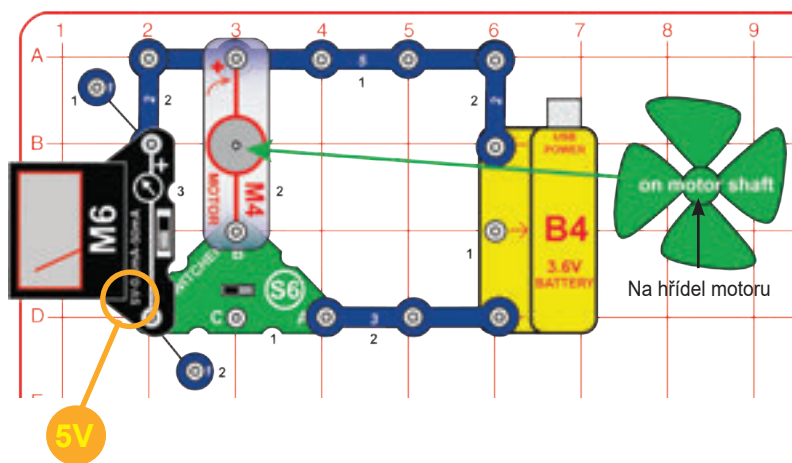
Část B: Nahrďte melodický zvoněk barevnou LED (D8). Nyní barevná LED přeměňuje energii uloženou v kondenzátoru zpět na světlo.

Část C: Nahrďte barevnou LED za motor (M4) a větrák. Teď je energie uložená v kondenzátoru přeměněna na mechanický pohyb motoru. Větrák se bude pohybovat jen velmi málo.

PROJEKT 106 Mechanická přeměna energie

Nahrďte fotovoltaický panel zpřevodovaným motorkem a kličkou dynama. Teď můžete přeměňovat mechanickou energii na elektrickou energii uloženou v kondenzátoru, a tu dále na zvuk, světlo či pohyb.

PROJEKT 107 • Generátor



Nastavte měřič (M6) na 5 V a přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vpravo. Část chemické energie v baterii se přemění na elektřinu, která je převedena na mechanickou energii pohybu motoru (M4).

Dále přepněte spínač do polohy vlevo. Část mechanické energie točící se hřídele motoru a větráku vytváří elektřinu, která je v podobě napětí zaznamenána měřičem.

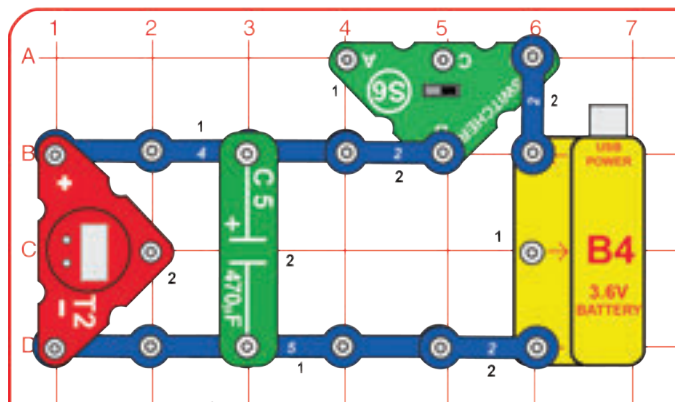
Nechte spínač v poloze vlevo a rukou točte větrákem po směru hodinových ručiček. Měřič naměří vytvářené napětí.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Motor používá elektřinu, aby vyvinul mechanický pohyb. Generátor využívá mechanický pohyb, aby vyrobil elektřinu.



PROJEKT 108 • Hodiny s pamětí



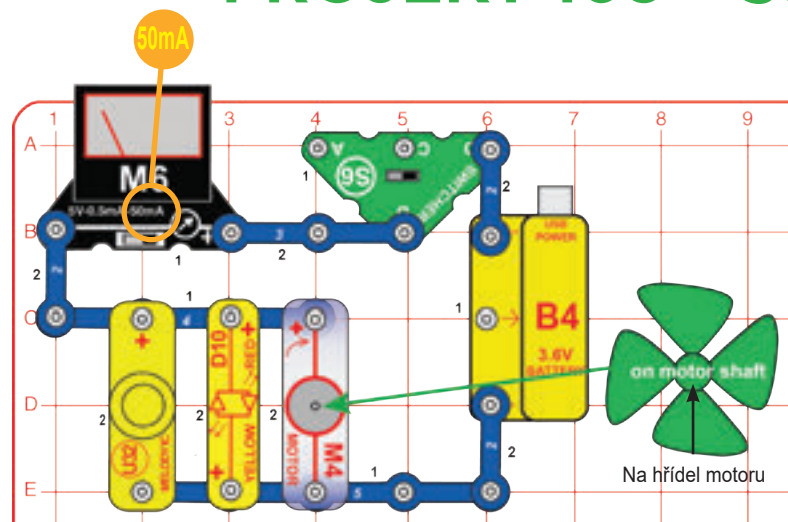
Sestavte obvod a přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vpravo, čímž zapnete hodiny. Když vypnete spínač nebo odpojíte zdroj energie (baterii B4), hodiny ještě chvíli poběží. 470µF kondenzátor (C5) v sobě ukládá dost elektřiny na to, aby hodiny poháněl ve chvílích energetických výpadků. Když odpojíte kondenzátor, hodiny se vypnou hned po vypnutí spínače.

Instrukce k nastavení času najdete na straně 4.

Mnoho hodin obsahuje zabudované kondenzátory nebo malé záložní baterie pro případ, že zdroj energie na krátkou chvíli vypadne.



PROJEKT 109 • Šetření energií

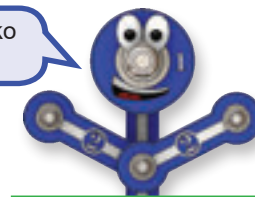


Sestavte obvod dle nákresu. Nastavte měřič na 50 mA. Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vpravo. Baterie napájí melodický zvonek (U32), LED (D10) a motor (M4), stejně jako baterie v předmětech ve vaší domácnosti. Měřič měří, kolik proudu je zapotřebí k jejich fungování; čím více proudu je využito, tím rychleji se baterie vybije.

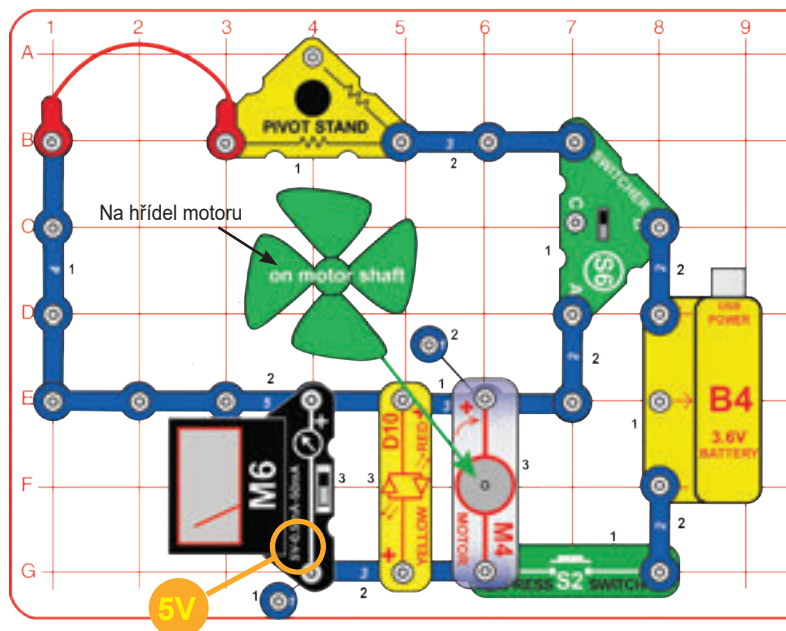
Baterie může vydržet déle, když odpojíte nějaké součástky. Odpojte z obvodu melodický zvonek, LED nebo motor a sledujte, o kolik poklesl proud. Pak zkuste odpojit další součástku. Některá zařízení vyžadují více proudu než jiná, proto nejvíce pomůže, když odpojíte nejnáročnější z nich - vaším úkolem je ji odhalit. Můžete také nahradit motor zpřevodovaným motorkem (GM) nebo hodinami (T2) a porovnat jejich náročnost na proud s ostatními zařízeními.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Snižování naší spotřeby energie je stejně důležité jako hledání dalších nových zdrojů čisté energie.



PROJEKT 110 • Ztráta energie přenosem



Nastavte posuvný spínač (S6) do horní nebo dolní polohy a stiskněte tlačítkový spínač (S2); motor (M4) roztočí větrák, LED (D10) se rozsvítí a měřič (M6) naměří napětí mezi nimi.

Když je spínač v dolní poloze, elektrický proud se dostane zkratkou k měřiči/diodě/motoru. Když je spínač v poloze horní, proud musí projít delší cestou, a napětí v měřiči/diodě/motoru je tak nižší kvůli většímu odporu této delší cesty.

Odpojte LED nebo motor a sledujte, jak se mění napětí. Čím méně proudu je použito, tím méně napětí bude ztraceno cestou.

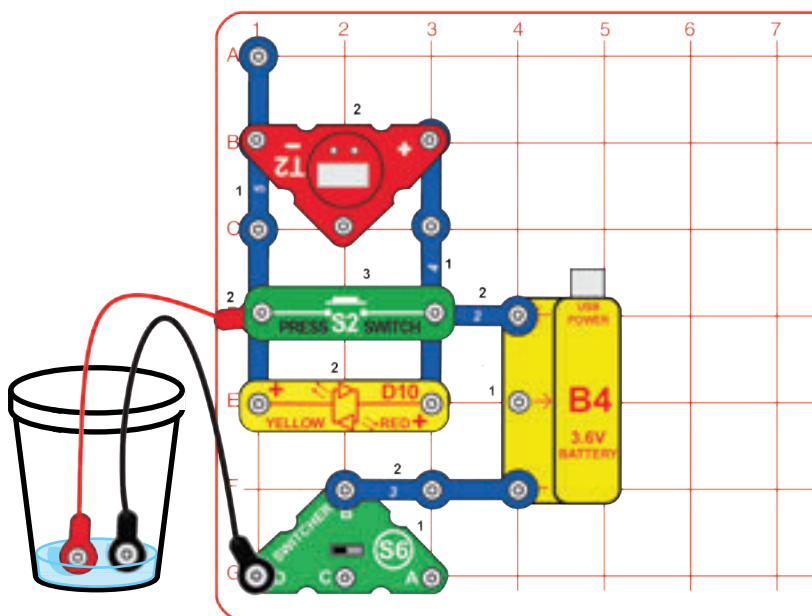
Elektrické dráty mají velmi nízký odpor. Když však přenášíte velké množství energie na velké vzdálenosti (jako v případě přenosu mezi elektrárnami a městy), i tento malý odpor může způsobit velké energetické ztráty. V tomto obvodu rezistor v základně věže simuluje velmi dlouhý drát.

Když elektrárenské společnosti rozvádějí elektřinu na dlouhé vzdálenosti mezi elektrárnami a městy, používají kombinaci vysokého napětí a nízkého proudu, čímž omezí ztrátu energie. Transformační stanice pak upraví napětí na 220 V, které je dále dodáváno pro domácnosti a kanceláře.





PROJEKT 111 • Vodní časovač



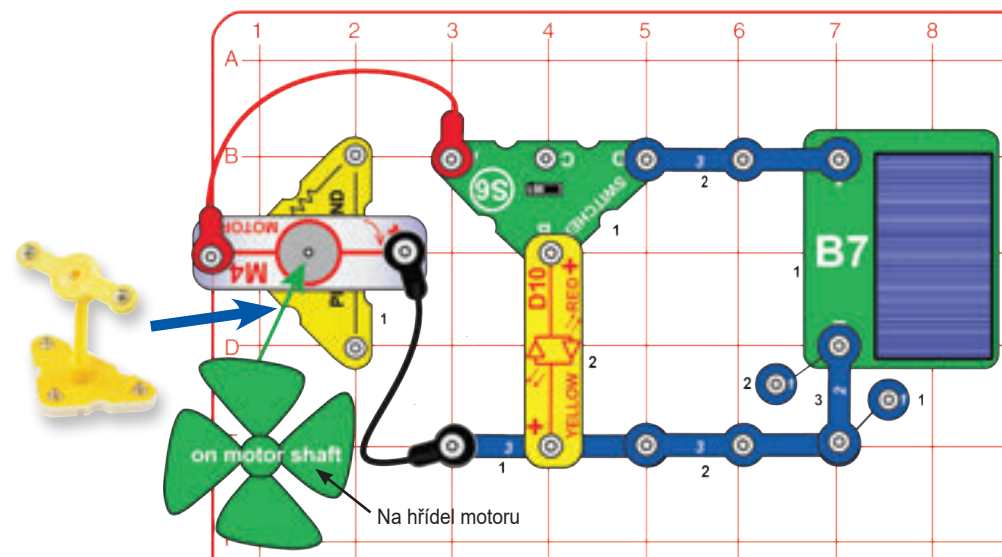
Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo. Umístěte volné konce propojovacích kabelů do nádoby s vodou tak, aby se jejich kovové kontakty nedotýkaly. LED (D10) by měla tlumeně svítit a hodiny (T2) by měly běžet, avšak záleží na vlastnostech vody dodávané do vaší domácnosti. Jsou-li dioda i hodiny tlumené či vypnuté, přidejte do vody sůl.

Odstaňte vodu a stiskněte tlačítkový spínač (S2) pro resetování hodin. Umístěte prázdnou nádobu na vodu pod kohoutek nebo okapový svod. Když se do nádoby dostane voda, hodiny začnou běžet. Když u toho zrovna nebudete, můžete využít tento časovač pro zjištění informace, jak dlouho již voda do nádoby kape.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.



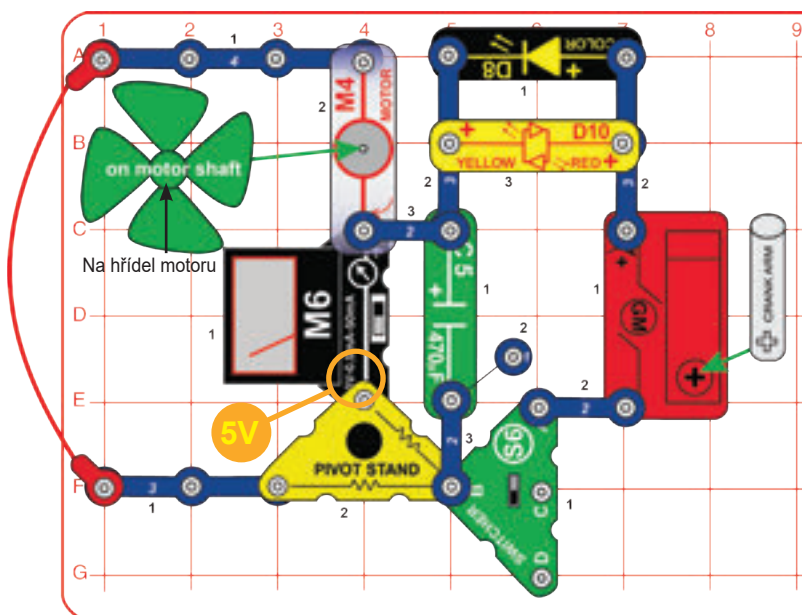
PROJEKT 112 • Slunečné a větrné světlo



Sestavte vyobrazený obvod a umístěte motor na věž s otočným čepem jako větrný mlýn. Používejte sluneční světlo nebo vítr pro napájení červeno-žluté LED (D10). Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo pro využití větrné energie a do polohy vpravo pro využití solární energie.

Během dne bude slunce napájet LED diodu pomocí fotovoltaického panelu. Během noci bude diodu pohánět vítr. Takový obvod nespotřebovává žádné palivo a nevytváří žádné znečištění.

PROJEKT 113 • Hybridní motor

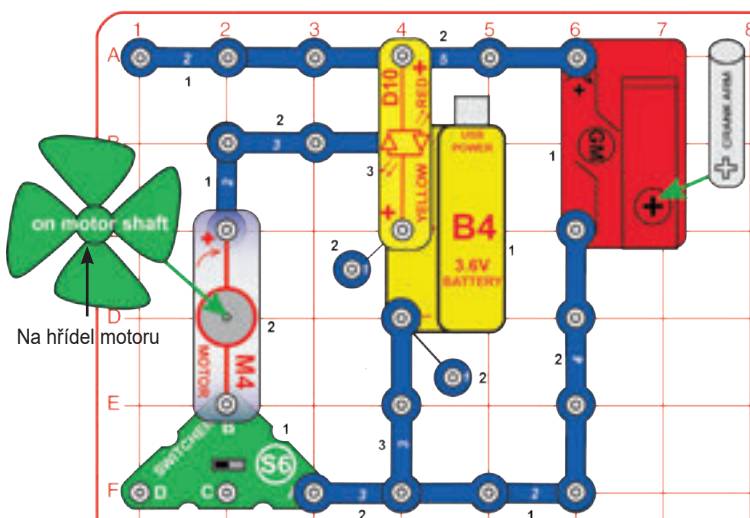


Přepněte posuvný spínač (S6) do horní polohy a točte ramenem klíčky na zpřevodovaném motorku (GM). LED diody (D8 a D10) svítí, měřič měří napětí a větrák se točí.
Škála měřice je 10 V (nikoliv 5 V) kvůli vlivu rezistoru v základně věže.

Motor je poháněn ručním dynamem nebo nashromážděnou energií z 470µF kondenzátoru (C5). Můžeme ho nazývat hybridním, protože je schopen se rozběhnout díky různým zdrojům energie. Nicméně kondenzátor nezadrží velké množství energie, takže dokáže pohánět motor jen po velmi omezenou dobu. V případě využití nabíjecí baterie by motor běžel mnohem déle.

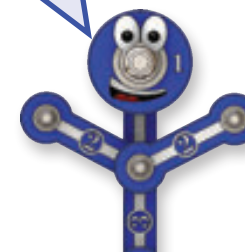


PROJEKT 114 • Princip hybridního automobilu

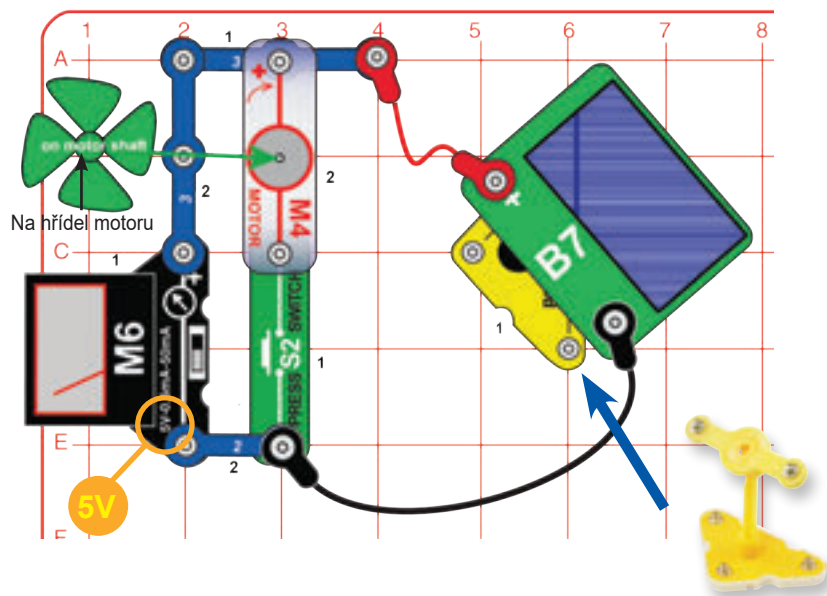


Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo a točte ramenem klíčky na zpřevodovaném motorku (GM). LED (D10) svítí a dynamo nabíjí baterii (B4). Přepnete-li spínač do polohy vpravo, baterie bude pohánět motor. Když budete točit klíčkou teď, dynamo bude nabíjet baterii a zároveň pohánět motor.

Tento obvod představuje princip hybridního automobilu. Zdroj energie (zde ruční dynamo) nabíjí baterii (zde B4) v autě. Auto má elektrický motor (nikoli spalovací benzinový motor), který je poháněn elektřinou z baterie. Některé elektromobily mají i spalovací motor v záloze, pro případy překonávání velkých vzdáleností a vybití baterie.



PROJEKT 115 • Solární zábava



Upevněte fotovoltaický panel (B7) na věž s otočným čepem podle obrázku a umístěte je na sluneční světlo nebo blízko klasické žárovky. Měřič (M6) měří vytvářené napětí.

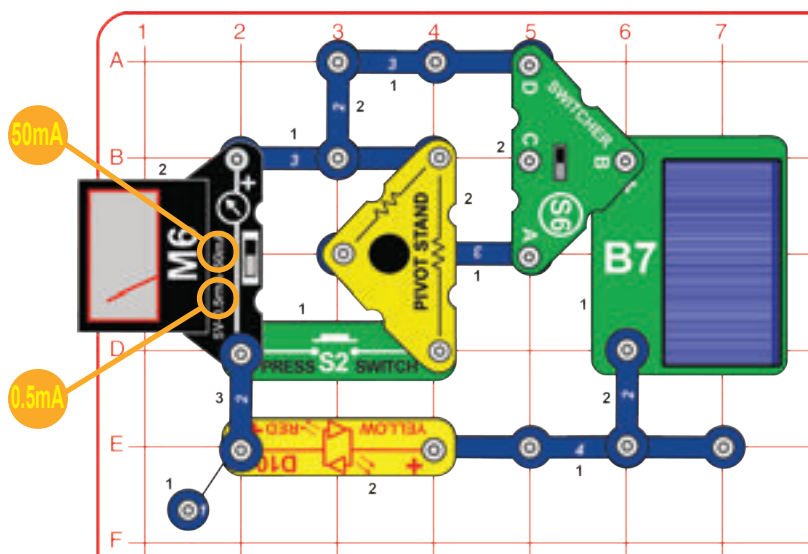
Stiskněte tlačítkový spínač (S2), aby se rozběhl větrák (motor M4). Možná bude třeba ze začátku ho postrčit. Na měřiči můžete vidět, že napětí je mnohem nižší, když větrák pohání fotovoltaický panel.

Fotovoltaický panel nedokáže vytvořit dost proudu pro potřeby větráku, takže napětí klesá.

Podobný jev najdeme u vody. Čerpadlo velkým tlakem pohání vodu skrze úzké potrubí, když ale připojíte stejné čerpadlo na široké potrubí, tlak se sníží kvůli omezenému průtoku čerpadla.



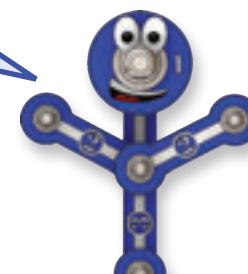
PROJEKT 116 • Měřič trojího proudu



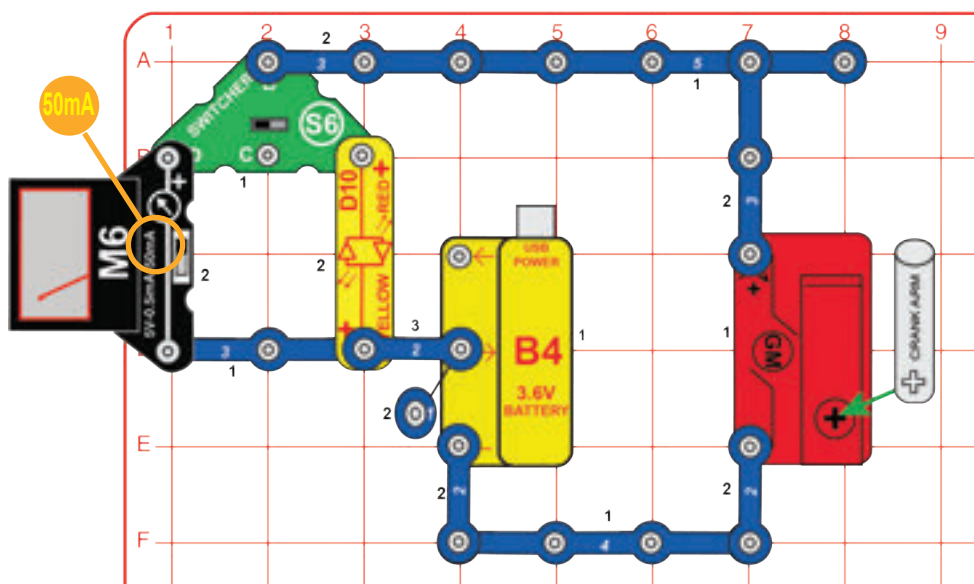
Sestavte vyobrazený obvod. Tento obvod měří proud za použití několika škal na měřiči M6. Přepněte posuvný spínač (S6) do horní polohy. Umístěte fotovoltaický panel (B7) na sluneční světlo nebo do blízkosti klasické žárovky a upravujte světlo, které na něj dopadá. Použijte nastavení měřiče 0,5 mA nebo 50 mA a měřte proud procházející LED diodou (D10).

Jestliže je proud moc vysoký pro měření na škále 0,5 mA nebo moc nízký pro měření na škále 50 mA, použijte nastavení 0,5 mA a stiskněte tlačítkový spínač (S2) - tím použijete rezistor v základně věže a upravíte škálu na 5 mA. Přepněte spínač do spodní polohy. Tím se vysokoodporový rezistor (ze základny věže) dostane do sériového zapojení s LED diodou. Poté změřte proud.

Nemáte-li vhodný zdroj světla, místo fotovoltaického panelu můžete použít baterii (B4).

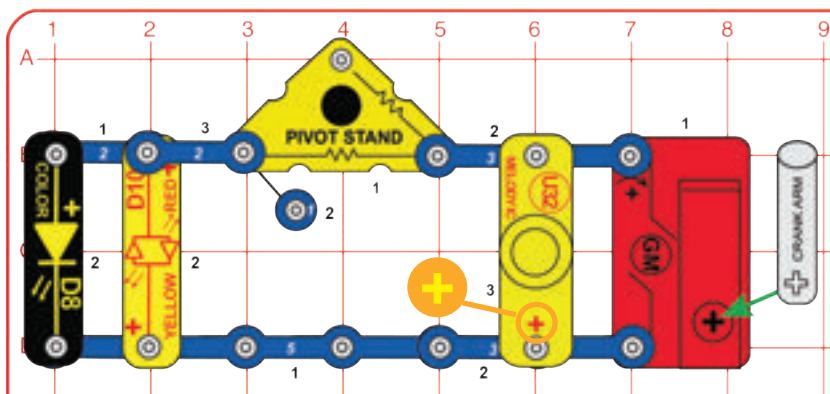


PROJEKT 117 • Ruční nabíječka



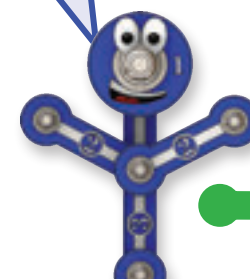
Použijte kličku dynama pro nabíjení baterie (B4). Měřič (M6) nebo LED dioda (D10) budou ukazovat, jak rychle nabíjení probíhá.

PROJEKT 118 • Paralelní roztáčení

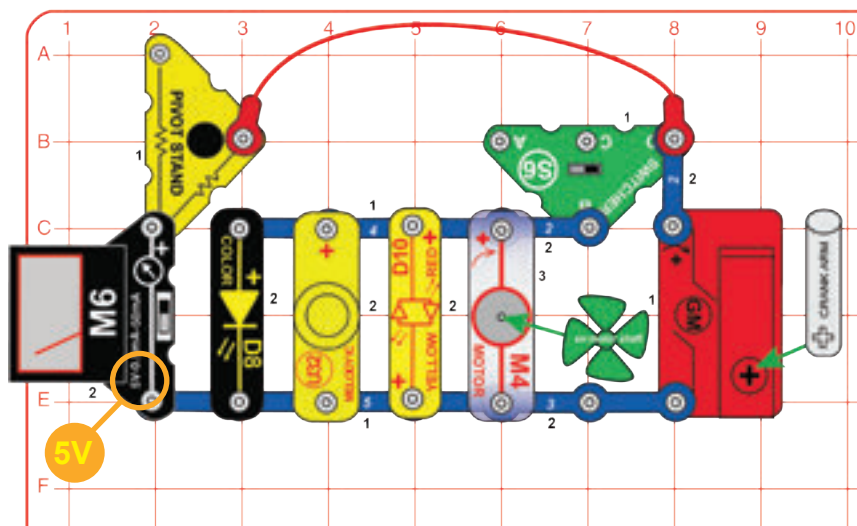


Točte ramenem kličky na zpřevodovaném motorku (GM) pomalu ve směru hodinových ručiček, jen tak rychle, abyste rozsvítili červeno-žlutou LED (D10) a barevnou LED (D8), obě červeně. Pak roztočte kličku rychleji, dokud barevná dioda nezmění barvu na zelenou či světle modrou. Když budete otáčet kličkou dynama proti směru hodinových ručiček, červeno-žlutá LED bude svítit žlutě a melodický zvonek (U32) se rozezní. Barevná dioda zůstane zhasnutá.

Žlutá dioda potřebuje o trochu více napětí, aby se rozsvítila, ale září mnohem jasněji. LED diody jsou vyrobeny tak, že obsahují dvě pole s permanentním elektrickým nábojem. Když napětí překročí potřebnou mez, odpor v jednom směru se výrazně sníží, a část energie je pak vyzařována v podobě světla.



PROJEKT 119 • Náročné roztáčení



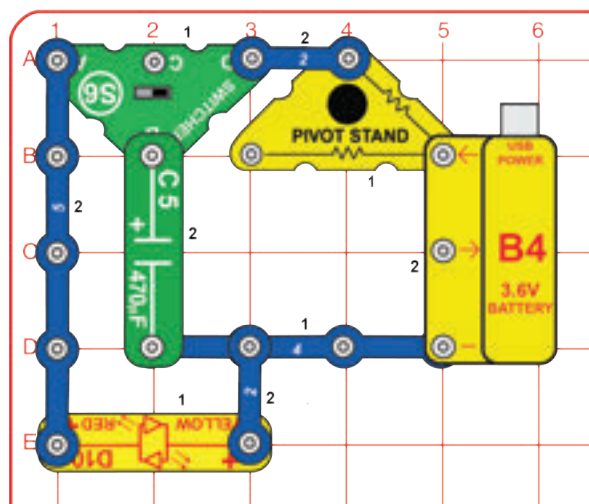
Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo a otáčejte klíčkou dynamo. Všimněte si, jak snadno lze klíčkou točit a jak vysoko se dostávají hodnoty napětí. Rezistor v základně věže upravuje škálu měření na 10 V, proto zdvojnásobte hodnoty odečtené z měřiče.

Přepněte spínač do polohy vpravo a otáčejte klíčkou proti směru hodinových ručiček. Dynamo pohání melodický zvonek, obě LED diody a motor. Všimněte si, o kolik náročnější je teď točit klíčkou a jak se hodnoty napětí nedostávají tak vysoko.

Je jednodušší točit dynamem, když ho nezatěžují zařízení s velkým nárokem na elektrický proud. Je to stejné, jako když házíte kameny - malé kameny dohodíte mnohem dále než veliké.



PROJEKT 120 • Pomalu dovnitř - bleskově ven



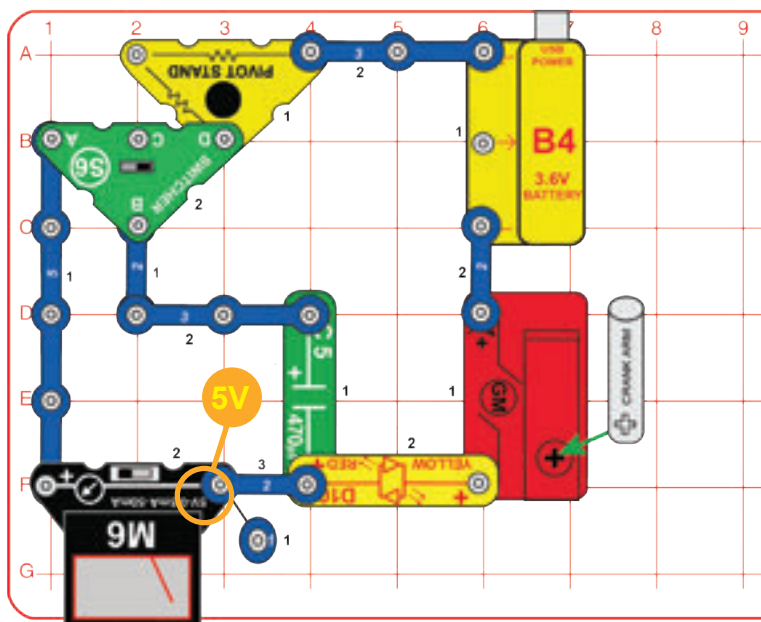
Když je posuvný spínač (S6) v poloze vpravo, elektrony pomalu „vtékají“ skrze rezistor (10 kΩ) ze základny věže do 470µF kondenzátoru (C5). Vydržíte-li dostatečně dlouho a necháte kondenzátor nabít, uvidíte pěkný záblesk LED, když přepnete spínač doleva. Přepnete-li spínač moc brzo, záblesk bude jen velmi slabý.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Trpělivost přináší ovoce. Když chvíli počkáte, odmění vás obvod zářivým zábleskem. Když budete spěchat, záblesk bude slabý.



PROJEKT 121 • Plnicí stanice



470µF kondenzátor (C5) je zařízení pro ukládání energie. Bylo by skvělé poznat, kdy dosáhne plné kapacity. S posuvným spínačem (S6) přepnutým do polohy vpravo otáčejte klíčkou dynama tak dlouho, dokud LED (D10) nezhasne. Když je kondenzátor plně nabitý, proud je tím zablokovaný a světlo nemůže svítit.

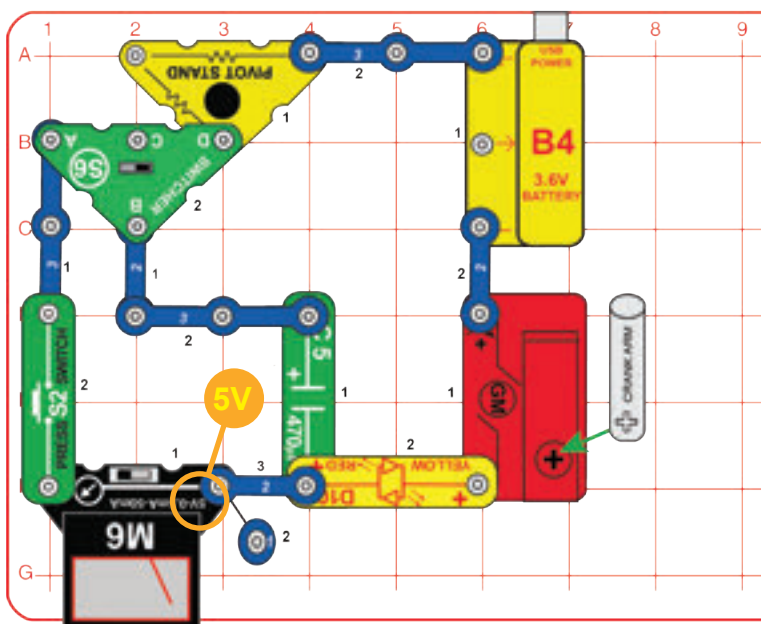
Přepnete-li spínač doleva, naměříte napětí v kondenzátoru. Proud však bude zároveň pohánět měřič, takže se kondenzátor bude pomalu vybíjet.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Přemýšleli jste o tom, jak dlouho si kondenzátor uchová uloženou energii? Zkuste ho doplna nabít a pak počkat nějakou dobu, než provedete měření.



PROJEKT 122 • Plynový pedál



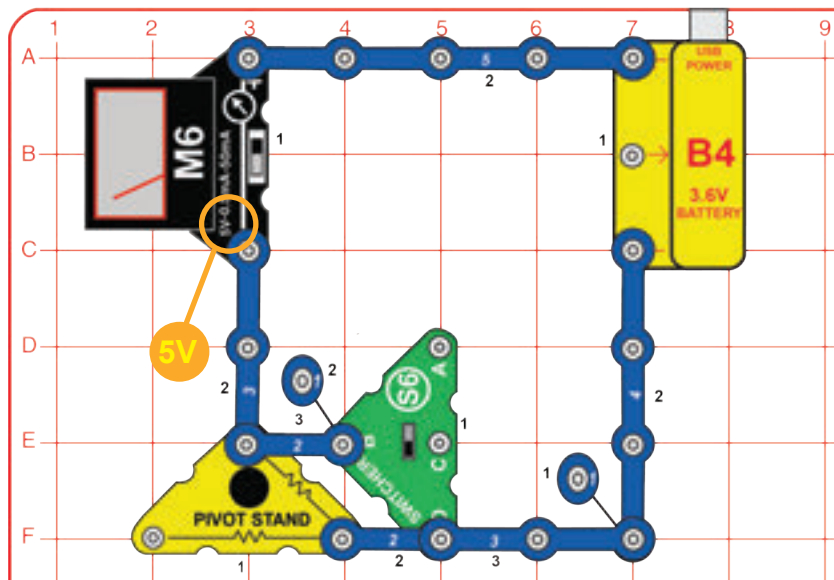
Upravte obvod a zapojte tlačítkový spínač (S2) podle nákresu. S posuvným spínačem (S6) přepnutým do polohy vpravo otáčejte klíčkou dynama tak dlouho, dokud LED (D10) nezhasne. Když je kondenzátor plně nabitý, proud je tím zablokovaný a světlo nemůže svítit.

Přepněte spínač doleva a všimněte si, že se měřič nepohybuje. Tlačítkový spínač je otevřený, takže zabraňuje průchodu proudu, dokud ho nestisknete. Stejně jako plynový pedál v autě zastavuje průtok paliva, když auto stojí a nikdo na něj nešlape. Stiskněte S2 pro zapnutí a vypnutí několikrát po sobě, a pošlete tak proud do měřiče.

Určitě bych se nedostal moc daleko, kdyby můj elektromobil používalo k ukládání energie kondenzátor. Nejspíš proto všechna elektrická auta používají baterie a některé mají i nabíječky poháněné palivem, které baterii případně dobíjejí za jízdy.



PROJEKT 123 • Voltmetr



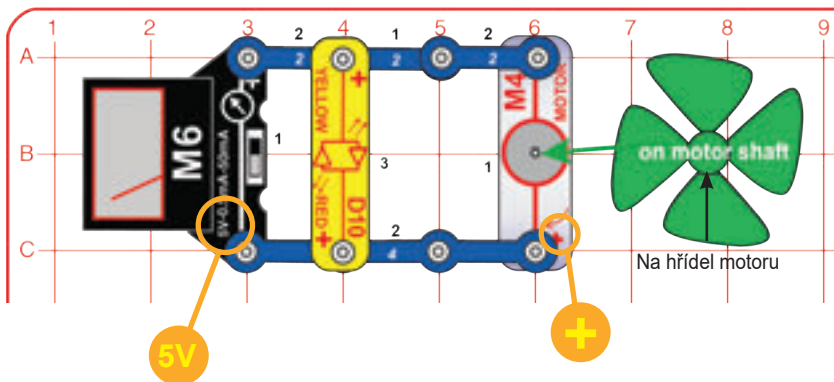
Měříme-li napětí, měřič (M6) je nastavený na 5 V a zapojený paralelně mezi dva body obvodu, kde chceme měření provádět. Díky tomu, že voltmetr je zapojený paralelně a má vysoký odpor, prochází jím velmi málo proudu.

Abyste naměřili napětí baterie (B4), přepněte posuvný spínač (S6) do dolní polohy. Podívejte se na škálu a přečtěte naměřené napětí, měli byste naměřit více než 3 volty. V případě, že napětí nedosahuje hodnoty 3 V, je potřeba nabít baterii.

Zapojením rezistoru (10 kΩ) ze základny věže sériově k měřiči můžete změnit škálu měření z 5 V na 10 V. Přepněte spínač do horní či střední polohy. Ručička měřiče spadne na nižší pozici, protože každá čárka teď představuje 2 V.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

PROJEKT 124 • Anemometr



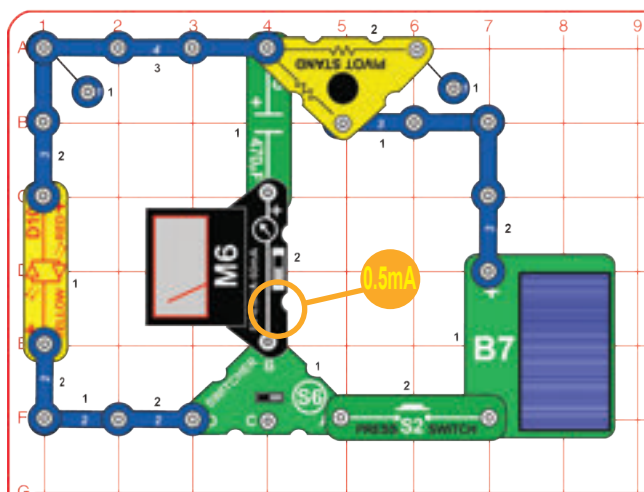
Energie pohybu větru se dá využít pro vytvoření elektřiny. Anemometr je jedno ze zařízení používaných v meteorologických stanicích, které měří rychlosti větru. Název pochází z řeckého slova anemos, což znamená vítr. Vynálezce anemometru se jmenuje Leon Battista Alberti.

Nastavte měřič (M6) na 5 V. Pomalu foukejte na větrák a všimněte si, co měřič naměří. Bude zaznamenávat napětí vytvořené točící se hřídelí motoru pod větrákem. Čím rychleji se hřídel točí, tím vyšší napětí vytvoří. Vyzkoušejte, jak rychle se větrák musí točit, aby rozsvítil LED diodu.



Rychlost větru je velmi důležitá pro získávání větrné energie. Větrné turbíny potřebují stálou rychlost větru o průměru zhruba 20 km/h, aby dokázaly vytvářet elektřinu.

PROJEKT 125 • Nabíjení kondenzátoru



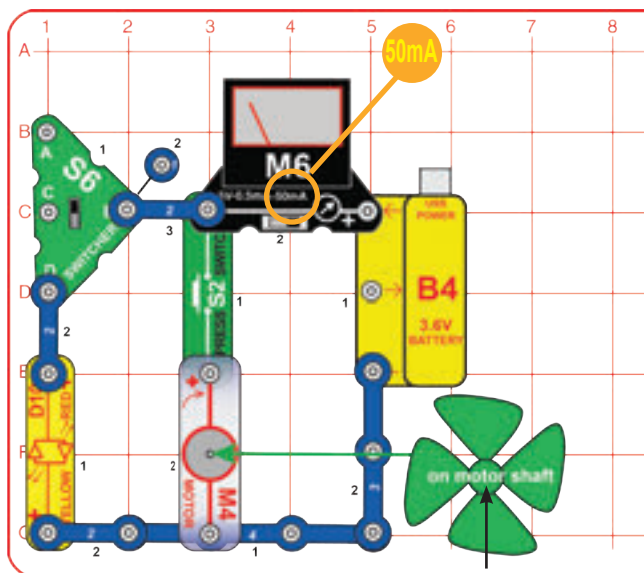
Sestavte vyobrazený obvod. Nastavte měřič (M6) na 0,5 mA. Přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vpravo, umístěte fotovoltaický panel (B7) na sluneční světlo nebo do blízkosti klasické žárovky a stiskněte tlačítkový spínač (S2). Fotovoltaický panel bude pomalu nabíjet 470µF kondenzátor (C5) a měřič ukazovat hodnotu proudu. Když přepnete spínač do polohy vlevo, budete vybíjet kondenzátor a LED (D10) problikne. Přepněte spínač S6 zpět doprava, stiskněte S2 pro zobrazení hodnoty proudu a poté přepněte zpět S6 doleva a sledujte záblesk diody.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Nemáte-li vhodný zdroj světla, použijte baterii (B4) místo fotovoltaického panelu.



PROJEKT 126 • Sčítání proudu



Na hřídel motoru

Sestavte obvod, nastavte měřič (M6) na 50 mA a přepínač (S6) do horní polohy. Přepněte posuvný spínač do spodní polohy, abyste změřili proud v LED diodě (D10), nebo stiskněte tlačítkový spínač (S2) pro měření proudu v motoru (M4). Můžete také udělat oba kroky, a měřit tak celkový proud.

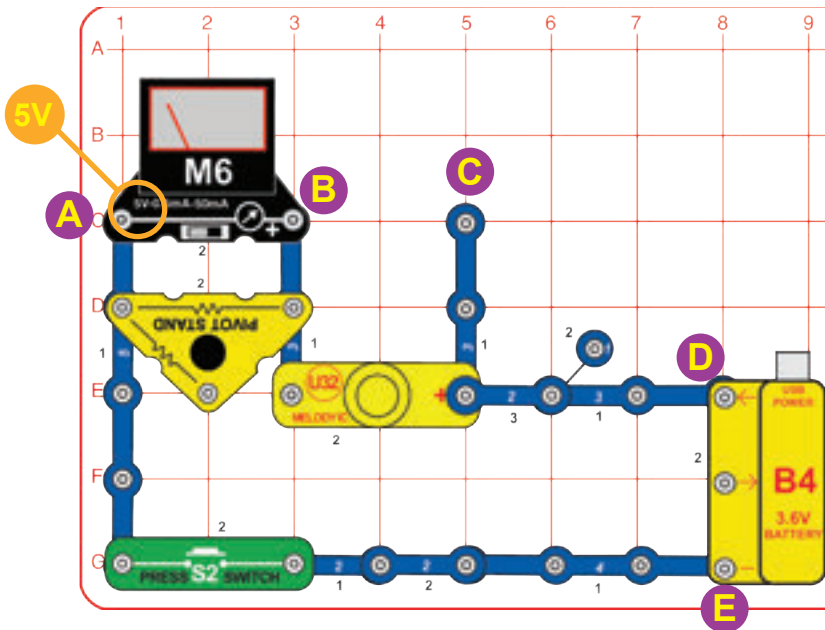
V závislosti na použití spínačů S2 a S6 prochází proud z baterie LED diodou, motorem, nebo oběma součástkami zároveň. Když sečtete jednotlivé proudy, naměřené pro LED a motor, měli byste získat stejnou hodnotu jako při měření společného (celkového) proudu. (Můžete pozorovat malý rozdíl způsobený nedostatečnou přesností měřiče M6.)

PROJEKT 127 Další sčítání proudu

Nahradte červeno-žlutou LED (D10; kladným kontaktem nahoru) barevnou LED (D8) nebo melodickým zvonkem (U32; kladným kontaktem nahoru) nebo umístěte jednu z těchto součástek přímo přes červeno-žlutou LED (do třetí úrovně). Na měřiči sledujte změny proudu.



PROJEKT 128 • Sčítání napětí



Sestavte obvod a umístěte větrák na motor (M4). Nastavte měřič (M6) na 5 V. Stiskněte tlačítkový spínač (S2), měřič bude měřit napětí skrze rezistor v základně věže. Měřené napětí se mírně proměňuje v závislosti na změnách zvuku.

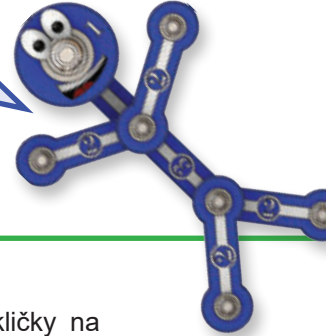
Dále přesuňte měřič mezi body B a C, aby měřil napětí v melodickém zvonku (U32).

Poté přesuňte měřič mezi body D a E, aby měřil napětí baterie (B4).

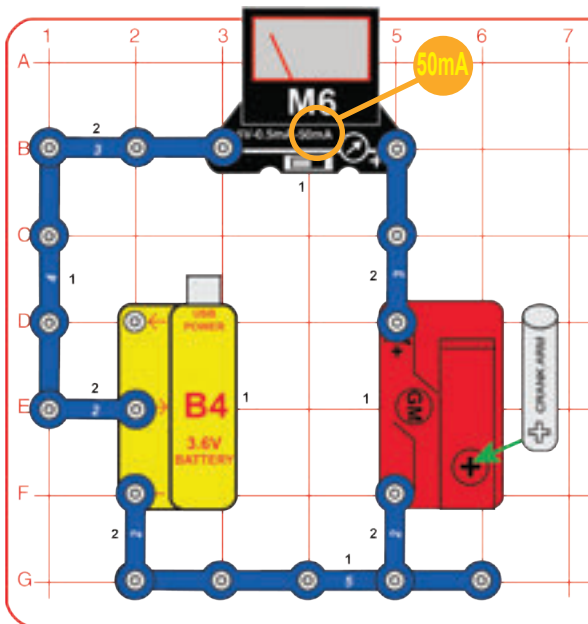
Porovnejte napětí baterie a součet napětí v základně věže a melodickém zvonku.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Napětí naměřené na baterii by se mělo rovnat součtu napětí v základně věže a melodickém zvonku. (Můžete pozorovat malý rozdíl způsobený nedostatečnou přesností měřiče M6.) Funguje to tak proto, že napětí vytvořené baterií je stejné, jako napětí všech zařízení, které jsou baterií napájena. V obvodu se mimo to ztrácí napětí v kontaktních vodičích či tlačítkovém spínači, ale tyto propady jsou tak malé, že si jich zde ani nevšimneme.



PROJEKT 129 • Proudů při nabíjení



Sestavte obvod a nastavte měřič na 50 mA. Otáčejte ramenem klíčky na zpřevodovaném motorku (GM) po směru hodinových ručiček, a nabíjejte tak baterii (B4). Měřič bude měřit proud. Bude-li stav baterie blízko plnému nabití, bude složitější ji nabíjet.

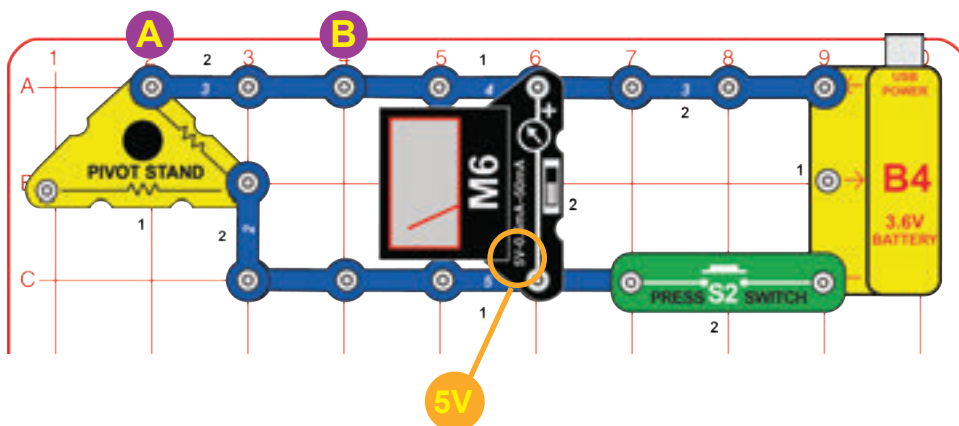
Nahradte zpřevodovaný motorek motorem (M4; kladný kontakt směrem dolů) s větrákem. Silně foukejte do větráku, nabíjejte tak baterii a porovnejte hodnoty proudu při nabíjení tímto způsobem a ručním dynamem. Na měřiči použijte nastavení 0,5 mA nebo 50 mA.

Poté nahradte motor s větrákem fotovoltaickým panelem (B7). Umístěte panel na sluneční světlo nebo do blízkosti klasické žárovky a porovnejte proudy při nabíjení tímto způsobem, větrákem a ručním dynamem. Na měřiči použijte nastavení 0,5 mA nebo 50 mA.

Ruční dynamo bude nabíjet baterii mnohem rychleji než větrák nebo fotovoltaický panel, jak jste mohli vidět při předchozích měřeních proudu. Nicméně točení klíčkou dynama od vás vyžaduje dost energie, takže nabíjení větrnou či solární energií je mnohem jednodušší.



PROJEKT 130 • Vysoké napětí



Nastavte měřič (M6) na 5 V a stiskněte tlačítkový spínač (S2). Na měřiči sledujte naměřené hodnoty napětí.

Dále vyměňte 3-kontaktní vodič mezi body A a B za měřič (kladným kontaktem doprava) a nastavte ho na 0,5 mA. Stiskněte tlačítkový spínač a na měřiči sledujte hodnoty proudu.

Vypočítejte odpor za použití Ohmova zákona:

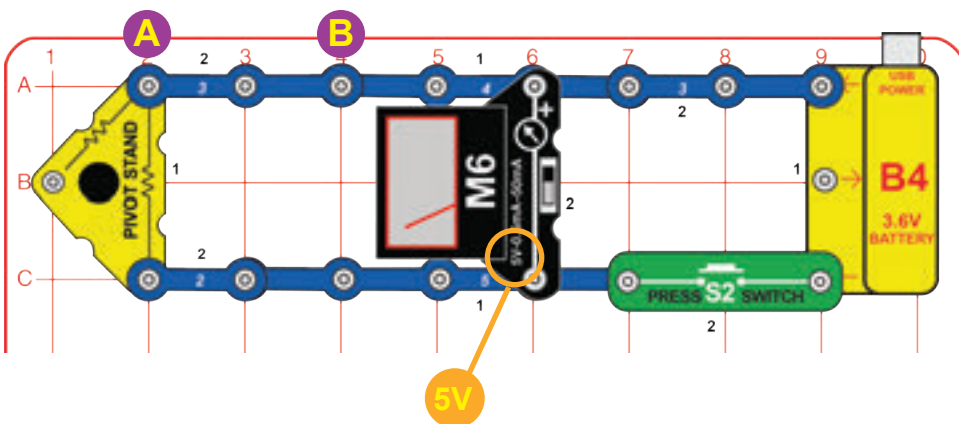
$$\text{Odpor} = \frac{\text{Napětí}}{\text{Proud}}$$

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Mezi těmito kontakty základny věže je rezistor o odporu 10000 ohmů, ale vaše měření se může lišit kvůli nedostatečné přesnosti jednoduchého měřiče M6.



PROJEKT 131 • Nízké napětí



Upravte předchozí obvod podle tohoto nákresu, kdy je zapojen druhý rezistor v základně věže. Nastavte měřič (M6) na 5 V a stiskněte tlačítkový spínač (S2). Na měřiči sledujte naměřené hodnoty napětí.

Dále vyměňte 3-kontaktní vodič mezi body A a B za měřič (kladným kontaktem doprava) a nastavte ho na 50 mA. Stiskněte tlačítkový spínač a na měřiči sledujte hodnoty proudu.

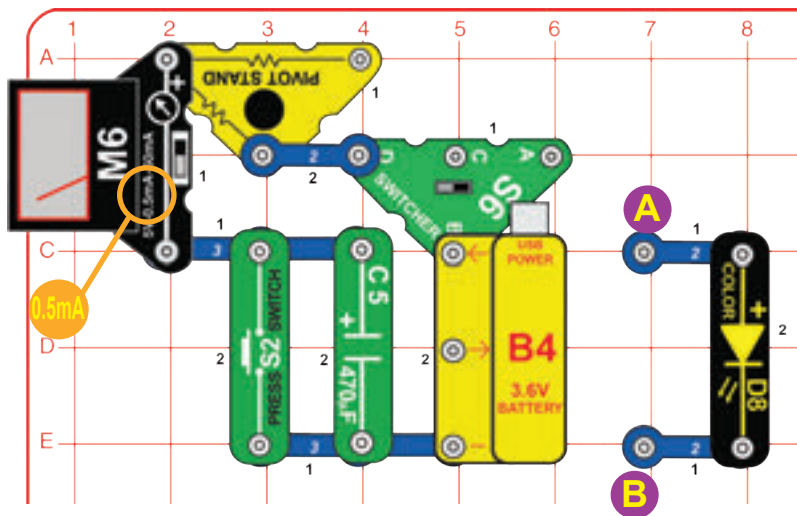
Vypočítejte odpor za použití Ohmova zákona:

$$\text{Odpor} = \frac{\text{Napětí}}{\text{Proud}}$$

Mezi těmito kontakty základny věže je rezistor o odporu 50 ohmů, ale vaše měření se může lišit kvůli nedostatečné přesnosti jednoduchého měřiče M6.



PROJEKT 132 • Pomalé nabíjení



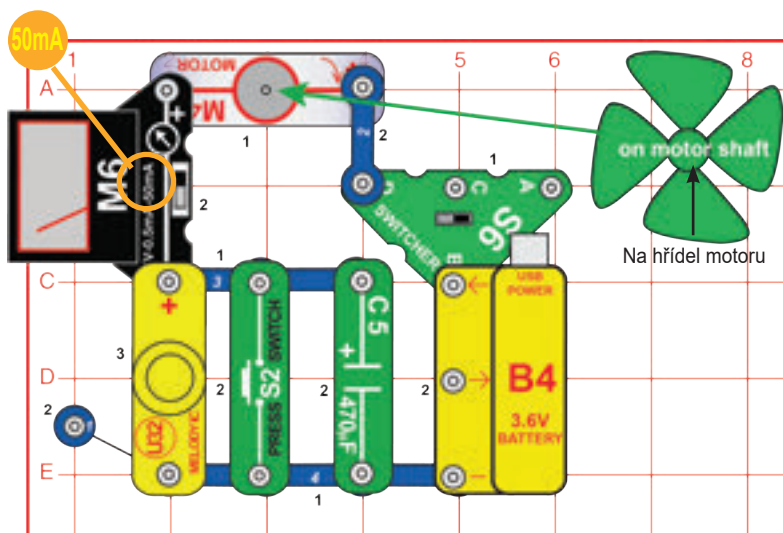
Nastavte měřič (M6) na 0,5 mA a přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo. Na měřiči sledujte hodnoty proudu, zatímco se 470µF kondenzátor (C5) pomalu nabíjí. Když bude C5 skoro nabitý, můžete stisknout tlačítkový spínač (S2), což kondenzátor rychle vybije, a začít nabíjecí proces od začátku. Když bude C5 skoro úplně nabitý, odpojte ho z obvodu a zapojte mezi body A a B. Barevná LED (D8) se na chvíli rozsvítí, čímž se kondenzátor vybije. Vraťte kondenzátor do hlavního obvodu a znovu ho nabijte.

Instrukce k nabíjení baterie (B4) najdete v projektu 3.

Vysoký odpor v základně věže se zde využívá pro zpomalení nabíjení 470µF kondenzátoru, tak abyste mohli pozorovat jeho průběh. Kondenzátor funguje jako minibaterie, kterou můžete přesunout k LED diodě a chvíli jí tak napájet.



PROJEKT 133 • Funky pípátko



Nastavte měřič (M6) na 50 mA a přepněte posuvný spínač (S6) do polohy vlevo. Měli byste slyšet pípání melodického zvonku (U32), zatímco měřič měří proud. Otáčejte větrákem ručně v oběma směrech, a měřte tak zvuk zvonku. Stiskněte tlačítkový spínač (S2) pro roztočení větráku.



WWW.TOY.CZ

ConQuest entertainment a.s.

Kolbenova 961, 198 00 Praha 9

www.boffin.cz

info@boffin.cz