

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

- 0,04 Wsr<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup> nebo 16 Wm<sup>-2</sup> při měření ve vzdálenosti 200 mm pro přístupné emise s vlnovou délkou 780 nm ≤ λ < 1 000 nm;

- 0,32 Wsr<sup>-1</sup> nebo 8 Wm<sup>-2</sup> 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 watttech 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.



**175**  
PROJEKTŮ

**55**  
SOUČÁSTEK



# Obsah

Řešení základních problémů	1	Pokročilé řešení problémů	14, 15
Seznam jednotlivých součástek	2, 3	Seznam projektů	16, 17
Způsob používání součástek	4, 5	Projekty obvodů 1 – 182	18 - 81
O stavebnici Boffin	6 - 9	Další projekty	82
Světlo v našem světě	10 - 12		
Správný a špatný postup při sestavování obvodů	13		

Apple Inc. není spjata s firmou, ani neschvaluje tento produkt. iPod ® je registrovaná ochranná známka společnosti Apple Inc.



Varování pro všechny projekty se symbolem  
Nenaklánějte se nad motor. Neházejte vrtuli mezi lidi, zvířata či jiné objekty. Doporučujeme ochranu očí.



Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu.



## VAROVÁNÍ: Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Nikdy nepřipojujte obvod do elektrických zásuvek ve vašem domě, jakýmkoli způsobem!



## VAROVÁNÍ: Nebezpečí spolknutí -

Malé části. Není určeno pro děti do 3 let.

Odpovídá  
ASTM  
F963-96A

## Řešení základních problémů

1. Většina problémů s obvodem je zapříčiněna jeho špatným sestavením. Vždy pečlivě zkontrolujte, že váš sestavený obvod přesně odpovídá nákrese.
2. Ujistěte se, že jsou součástky s pozitivním/negativním znaménkem správně umístěny dle kresby.
3. Ujistěte se, že jsou všechna spojení dobře připevněná.
4. Vyměňujte baterie, je-li to třeba.
5. Pokud se motor točí, ale vrtule není v rovnováze, zkontrolujte černý plastový díl se třemi kuličky na hřídeli motoru, pokud jsou poškozeny, nahradte je (tato sada obsahuje náhradní). Pro výměnu vypačte rozbitý kolík z motoru za pomoci šroubováku a vložte nový.
6. Pokud nefunguje obvod optických vláken, ujistěte se, že světlé a tmavé držáky kabelů jsou zatlačeny po celém obvodu LED/fototranzistoru, a že optický kabel je vtlačěn do držáků, jak nejvíce to jde.

Výrobce není zodpovědný za škody, které vznikly v důsledku nesprávného zapojení.

Poznámka: Máte-li podezření, že jsou některé díly poškozené, postupujte dle kapitoly Pokročilé řešení problémů na straně 14 - 15 a určete, které z nich je třeba vyměnit.

**VAROVÁNÍ:** Předtím než zapojíte obvod, vždy zkontrolujte svou elektroinstalaci. Nikdy nenechávejte obvod bez dozoru, pokud jsou v něm vloženy baterie. Nikdy nepřipojujte přídavné baterie, ani další jiné elektrické zdroje do vašeho obvodu. Zlikvidujte jakékoli prasklé nebo rozbité součástky.

**Dohled dospělého:** Protože se dětské schopnosti s věkem liší, měli by dospělí dle vlastního uvážení rozhodnout, které experimenty jsou pro děti vhodné a bezpečné (návod umožňuje určit, zda je experiment pro dítě vhodný). Ujistěte se, že vaše děti četly a dodržují všechny doporučené instrukce a bezpečné postupy a buďte jim nablízku pro případ pomoci.

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

Nikdy neupravujte součástky. Mohly byste narušit jejich bezpečnostní prvky a vystavit tak své dítě riziku zranění.

**UPOZORNĚNÍ:** Osoby, které jsou extrémně citlivé na blikající světla a rychle se měnící barvy nebo vzory, by měly být, při hraní s touto hračkou, opatrné.

**UPOZORNĚNÍ:** Vysoce intenzivní světlo. Nedívejte se přímo do bílého LED světla. (D6)

























## Baterie:

- Používejte pouze 1,5V AA alkalické baterie (nejsou součástí balení).
- Vložte baterie se správnou polaritou.
- Nedobíjecí baterie není možno dobíjet. Dobíjecí baterie mohou být dobíjeny pouze pod dohledem dospělého a neměli by být dobíjeny přímo ve výrobku.
- Nemíchejte staré a nové baterie.
- Nezapojujte společně baterie a bateriové zdroje.
- Nemíchejte alkalické, standardní (karbon-zinkové) nebo dobíjecí (nikl-kadmiové) baterie.
- Pokud jsou baterie vybité, vyndejte je.
- Nezkraťte nabíječky baterií.
- Nikdy nevyhazujte baterie do ohně a nevystavujte je otevřeným venkovním vlivům.
- Baterie jsou zdraví škodlivé, skladujte je mimo dosah malých dětí.

## Seznam jednotlivých součástek, jejich symboly a čísla (barvy a styl se mohou měnit) (str. 1)











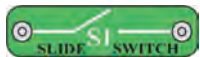











**Důležité:** Pokud po otevření nějaká součástka chybí nebo je poničena, nevracejte výrobek prodejci, ale kontaktujte nás:  
 info@cqe.cz, tel: 284 000 111, Zákaznický servis: ConQuest entertainment a.s., Kolbenova 961, 198 00 Praha 9, www.boffin.cz , www.toy.cz.

Ks	ID. č.	Název	Symbol	Část č.	Ks	ID. č.	Název	Symbol	Část č.
☐ 1		Základní mřížka (27,9 cm x 19,5 cm)		6SCBG	☐ 1	(D6)	Bíle svítící led dioda (LEDka)		6SCD6
☐ 3	(1)	1kontaktní vodič		6SC01	☐ 1	(D8)	Barevně svítící led dioda (LEDka)		6SCD8
☐ 6	(2)	2kontaktní vodič		6SC02	☐ 1		Propojovací kabel (černý)		6SCJ1
☐ 3	(3)	3kontaktní vodič		6SC03	☐ 1		Propojovací kabel (červený)		6SCJ2
☐ 1	(4)	4kontaktní vodič		6SC04	☐ 1	(M1)	Motor		6SCM1
☐ 1	(5)	5kontaktní vodič		6SC05	☐ 1		Náhradní vršek motoru		6SCM1T
☐ 1	(6)	6kontaktní vodič		6SC06	☐ 1		Zářící vrtule		6SCM1FG
☐ 2	(B1)	Držák baterie - používá 2x 1,5V baterie (nejsou součástí)		6SCB1	☐ 1		Držák disku		6SCM1DH
☐ 1	(C2)	0.1μF Kondenzátor		6SCC2	☐ 1		Sada disků (6 kusů)		6SCM1DS
☐ 1	(C4)	100μF Kondenzátor		6SCC4	☐ 1	(Q1)	PNP tranzistor		6SCQ1
☐ 1	(D1)	Červeně svítící led dioda (LEDka)		6SCD1	☐ 1	(Q2)	NPN tranzistor		6SCQ2

## Seznam jednotlivých součástek, jejich symboly a čísla (barvy a styl se mohou měnit) (str. 2)

**Důležité:** Pokud po otevření nějaká součástka chybí nebo je poničena, nevracejte výrobek prodejci, ale kontaktujte nás:

info@cqe.cz, tel: 284 000 111, Zákaznický servis: ConQuest entertainment a.s., Kolbenova 961, 198 00 Praha 9, www.boffin.cz , www.toy.cz.

Ks	ID. č.	Název	Symbol	Část č.	Ks	ID. č.	Název	Symbol	Část č.
☐ 1	Q4	Fototranzistor		6SCQ4	☐ 1	U23	Výbojka IC		6SCU23
☐ 1	R1	100Ω odpor		6SCR1	☐ 1	U24	Infračervený přijímač		6SCU24
☐ 1	R3	5.1kΩ odpor		6SCR3	☐ 1		Optický kabel		6SCFC
☐ 1	R5	100kΩ odpor		6SCR5	☐ 1		Držák optického kabelu, čirý		6SCFCHC
☐ 1	RV	Potenciometr		6SCRV	☐ 1		Držák optického kabelu, černý		6SCFCHB
☐ 1	S1	Posuvný vypínač		6SCS1	☐ 1		Optický strom		6SCFT
☐ 1	S2	Tlačítkový vypínač		6SCS2	☐ 1		Montážní stojan (pro optický strom)		6SCFMB
☐ 1	SP	Reproduktor		6SCSP	☐ 1		Věž – LED doplněk		6SCTOWER
☐ 1	X1	Mikrofon		6SCX1	☐ 1		Vežce – LED doplněk		6SCEGG
☐ 1	U22	Barevné varhany		6SCU22	☐ 1		Prizmatický film		6SCFILM
☐ 1		Stereo kabel		9TLSCST	☐ 1		Sada filtrů červený/ zelený/modrý		6SCFRGB

# Jak používat kontaktní obvody

V Boffinu jsou používány součástky s kontakty pro sestavování různých elektrických a elektronických obvodů v rámci projektů. Každá součástka má svoji funkci: jsou to vypínače, světla, baterie, kabely různé délky atd. Součástky mají různé barvy a pro lepší identifikaci jsou označeny čísly. Součástky, které budete používat, jsou zobrazeny jako barevné symboly s označením čísla patry, takže je snadné je spojovat dohromady a vytvářet obvody.

## Například:

Toto je vypínač v zelené barvě a je označen symbolem (S2). Symboly v této příručce nemusí odpovídat skutečným symbolům.



Toto je vodič v modré barvě, který může mít různé délky. Tento má číselné označení (2), (3), (4), (5) nebo (6), v závislosti na potřebné délce vodiče.



Existuje také jedno-kontaktní vodič, který se používá jako výplň nebo propojení mezi různými patry.



K sestavení každého obvodu potřebujete elektrický zdroj. Je označen symbolem (B1) a vyžaduje 2 baterie typu „AA“ (nejsou součástí sady).



Velká čirá plastová podložka je součástí této stavebnice a slouží ke správnému umístění součástek. Jsou na ní rovnoměrně vzdálená místa, do kterých se zasazují různé součástky. Na podložce jsou řady, označeny písmeny A-G a sloupce, označené číslicemi 1-10.

Vedle každé zobrazené součástky je uváděna černá číslice. Ta označuje, ve kterém patře se součástka nachází. Nejdříve umístěte všechny součástky v prvním patře, potom ve druhém, dále ve třetím atd. V některých obvodech se používá spojovací kabel pro vytvoření neobvyklých propojení. Stačí jej připojit ke kovovým kontaktům nebo postupovat podle návodu.



Ve většině případů, kdy bude v provozu motor (M1) bude na něm umístěna také svítící vrtule. Na konci hřídele motoru je černá plastová součástka (vrchol motoru) se třemi malými zářkami. Položte vrtuli na černou součástku tak, aby tyto tři zářky „zapadly“ do otvoru ve vrtuli. Pokud není vrtule dobře nasazena, může vypadnout, až se motor začne točit.



Tato sada obsahuje 6 předděrovaných papírových disků. Budou se používat spolu s výbojkovým světlem v projektu č. 46 a dalších. Disk může být nahrazen jiným listem, jen ho naděrujte.



Při výměně disku v držáku, použijte nehet nebo tužku k vytažení zpod jedné z úchytek.



# Jak používat kontaktní obvody

Tato sada obsahuje LED doplňky, které mohou být zapojeny na LED moduly (D1, D6, D8 a U22), pro vylepšení světelných efektů. Doplňky vejce a věž se zapojují přímo na LED DIODY, ale optický strom musí být zapojen za pomoci montážního stojanu, podle obrázku. Jak je popsáno v jednotlivých projektech.



Vejce



Vejce (LED doplněk)  
zapojeno do D6



Optická strom  
(LED doplněk)  
zapojen do D8



Světelná věž  
(LED doplněk)  
zapojena do D1



Rozvětvený optický  
kabel (LED doplněk)  
zapojen do U22

V některých projektech se rozvětvený optický kabel zapojuje do LEDek (D1, D6, D8 a U22) nebo do fototranzistoru (Q4). Provádí se nasazením čirého nebo černého držáku kabelů na LEDku/fototranzistor a vložením vlákna optického kabelu do držáku. Aby byl výkon co nejlepší měl by být kabel rovný, ne ohnutý. To je popsáno v jednotlivých projektech.

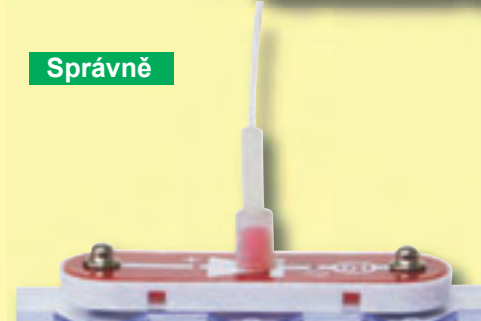


černý držák kabe-  
lu zapojen do Q4

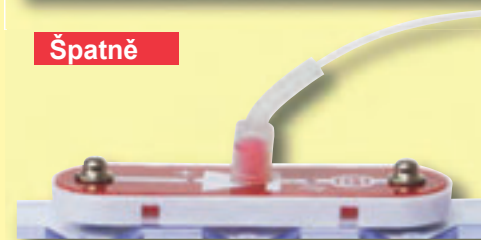
čirý držák kabelu  
zapojen do D1



Správně



Špatně



**Poznámka:** Při stavbě projektů, dávejte pozor, aby nebyly přímo napojeny na baterii. Může vzniknout zkrat a poškodit se baterie nebo se mohou rychle vybit.

Optický strom

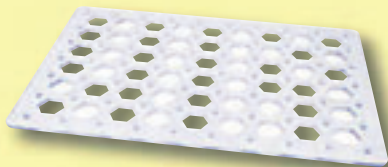
Světelná věž

# O stavebnici Boffin

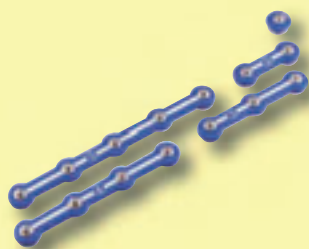
(Design součástek se může bez upozornění lišit).

## ZÁKLADNÍ MŘÍŽKA

Základní mřížka je podložka pro zapojování jednotlivých částí a vodičů. Funguje jako tištěné obvodové desky používané ve většině elektronických výrobků nebo jako stěna používaná k zapojení elektrických obvodů u vás doma.



## KONTAKTNÍ VODIČE A SPOJOVACÍ KABELY



Modré kontaktní vodiče propojují komponenty. Vedou elektřinu a neovlivňují výkon obvodu. Dodávají se v různých délkách pro obvyklé aranžmá spojů na základní mřížce.

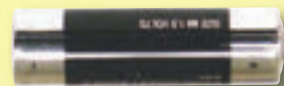
Červený a černý spojovací kabel umožňují flexibilní spoj, kdy není možné použít kontaktní vodiče. Také se používají ke spojení obvodu se základní mřížkou.



Dráty vedou elektřinu stejně, jako jsou trubky využívány k dopravě vody. Barevné obaly je chrání a zabraňují úniku elektřiny.

## POUZDRO NA BATERIE

Baterie (B1) produkují elektrické **napětí** za pomoci chemické reakce. Toto „napětí“ si můžeme představit jako elektrický tlak tlačící elektřinu do obvodu stejně, jako čerpadlo žene vodu trubkami. Toto napětí je mnohem nižší a mnohem bezpečnější než napětí ve vaší domácí elektroinstalaci. Použitím více baterií zvýšíte „tlak“, tedy tok elektřiny.



Pouzdro na baterie (B1)

## MOTOR

**Motor (M1)** mění elektřinu na mechanický pohyb. Elektrické napětí v motoru roztáčí hřídel a motorovou vrtulku, a vrtuli nasazenou na motor.



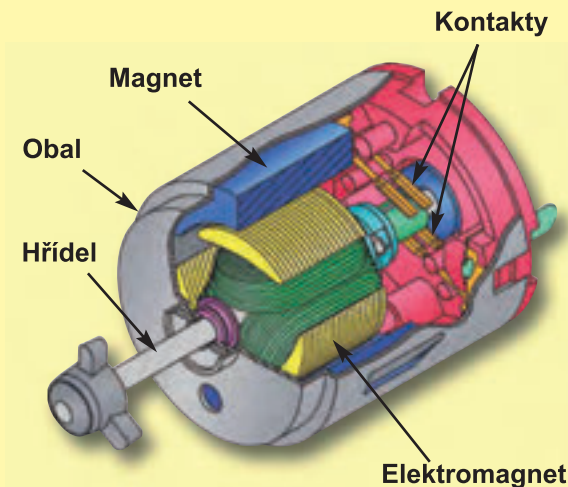
Motor (M1)



## Vrtule zářící ve tmě

Jak elektřina roztáčí hřídel motoru?

Odpovědí je magnetismus. Elektřina je blízká příbuzná magnetismu a elektrické napětí v drátku má magnetické pole podobné jako malý magnet. Uvnitř motoru je drátěná cívka s mnoha smyčkami omotaných kolem kovových desek. Toto se nazývá elektromagnet. Když velké elektrické napětí prochází smyčkami mění se obyčejný kov na magnet. Obal motoru má také v sobě magnet. Když elektřina prochází elektromagnetem, odpuzuje magnet od obalu a roztáčí hřídel. Pokud je vrtule na hřídeli, vzniká proudění vzduchu.



# O stavebnici Boffin

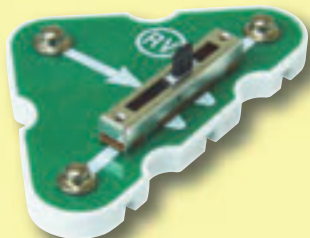
## ODPORY

Odpory „odporují“ proudící elektřině a používají se ke kontrole nebo omezení napětí v obvodu. Boffin II 175 LIGHT obsahuje **100Ω (R1)**, **5.1kΩ (R3)**, a **100kΩ (R5) odpory** (k znamená 1000, takže R5 má ve skutečnosti 100 000 Ω). Materiály jako kov mají velmi malý odpor (<1Ω), zatímco materiály jako papír, plast a vzduch mají odpor téměř nekonečný. Zvýšení obvodového odporu snižuje průtok elektřiny.



Odpory (R1, R3, a R5)

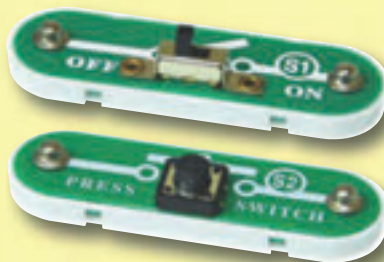
**Potenciometr (RV)** má odpor 50kΩ ale s centrální páčkou může být nastaven mezi 200Ω a 50kΩ.



Potenciometr (RV)

## POSUVNÉ A SPÍNACÍ VYPÍNAČE

Posuvné a spínací vypínače (S1 a S2) připojují (stisknutý nebo ON) nebo odpojují (nestisknutý nebo OFF) napětí v obvodu. Pokud jsou zapnuty „ON“ nemají vliv na funkci obvodu. Zapnuté vypínače pustí elektřinu stejně, jako otočením kohoutku pustíte vodu.



Posuvné a spínací vypínače (S1 a S2)

## REPRODUKTOR

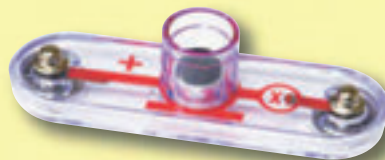
**Reproduktor (SP)** převádí elektřinu na zvuky za pomoci mechanických vibrací. Tyto vibrace vytvářejí variace tlaku vzduchu, který cestuje přes místnost. Když vaše ucho ucítí tyto variace vibrací, slyšíte zvuk.



Reproduktor (SP)

## MIKROFON

**Mikrofon (X1)** je vlastně odpor, který mění hodnotu, když se změní tlak vzduchu (zvuky) na jeho povrch. Jeho odpor je většinou mezi 1kΩ a 10kΩ.



Mikrofon (X1)

## LEDky

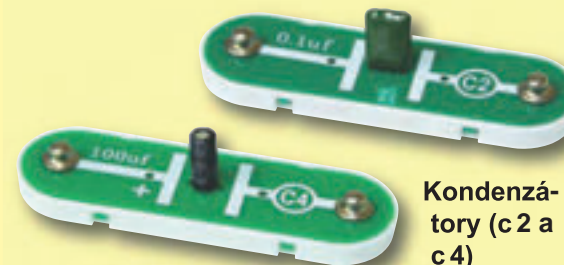
**Červené, bílé a barevné LED diody (D1, D6 a D8)** jsou světla vydávaná diodami a mohou být chápány jako jednorázové žárovky. Ve směru „dopředu“ (označeno symbolem „šipky“) elektřina proudí, jestliže napětí přeteče zapnutý práh (kolem 1.5V pro červenou, kolem 3.0V pro bílou a mezi těmito hodnotami pro ostatní barvy) zvýší se jas. LED diody obsahují červené, zelené a modré světlo s mikroobvodem, které je kontroluje. Vysoké napětí vypálí ledku, proto musí být omezoováno dalšími součástkami zapojených do obvodu. Ledkové elektrické bloky v „opačném“ směru.

LEDky (D1, D6, a D8)



## KONDENZÁTOR

**0.1 F a 100F kondenzátory (c2 a c4)** mohou ukládat elektrický tlak (napětí) na časové období. Tato ukládací schopnost jim umožňuje blokovat stabilní signály napětí a měnit je. Kondenzátory se používají k filtrování a zpoždění obvodů.



Kondenzátory (c2 a c4)



# O stavebnici Boffin

## TRANZISTORY

**PNP a NPN tranzistory (Q1 a Q2)** jsou součástky používající slabé elektrické napětí pro kontrolu vysokého napětí a jsou používány pro přepínání, zesilovače a ukládání dat do vyrovnávací paměti. Snadno se zmenší a jsou základním stavebním prvkem integrovaných obvodů obsahujících procesor a paměťové obvody v počítačích.



PNP & NPN Tranzistory (Q1 a Q2)

**Fototranzistor (Q4)** je tranzistor, který využívá světla ke kontrole elektrického napětí.



Fototranzistor (Q4)

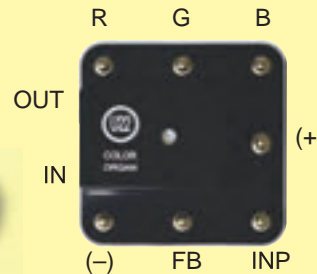
## ELEKTRONICKÉ MODULY

**Infračervený modul (U24)** je zmenšený infračervený přijímací obvod pro dálkové ovládání.



Infračervený modul (U24)

Barevné varhany (U22) obsahují rezistory, kondenzátory, tranzistory, třibarevnou ledku a integrovaný obvod. LEDka v něm může měnit barvy, pod přímou kontrolou nebo v synchronizaci se vstupním audio signálem.

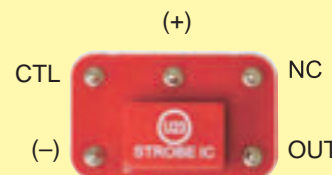


Pro příklad správného spojení se podívejte na projekty č. 5, 6, 33 a 34.

### Připojení:

- R – červená kontrolka
- G – zelená kontrolka
- B – modrá kontrolka
- (+) – napájení z baterií
- INP – vstupní obvod
- FB – zpětné spojení
- (-) - obnovení napájení na baterie
- IN – audio vstupní zástrčka
- OUT – audio výstupní zástrčka

**Výbojka Ic (U23)** obsahuje odpory, kondenzátory a tranzistory, které jsou třeba ke vzniku výbojkového světla obvodu.



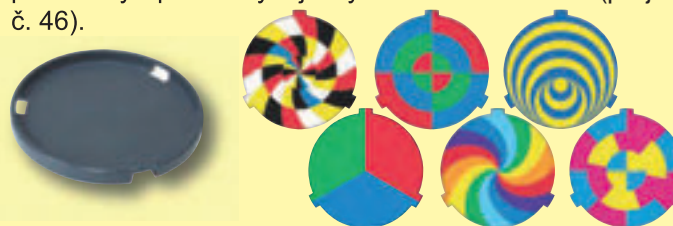
Pro příklad správného spojení se podívejte na projekt č. 46.

### Připojení:

- (+)- napájení z baterií
- (-) – obnovení napájení na baterie
- OUT – výstupní připojení
- CTL - kontrolka rychlosti výboje
- NC – nepoužíváno

## DALŠÍ ČÁSTI

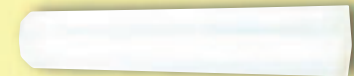
Držák disků a disky vytvářejí úžasné efekty, pokud jsou používány spolu s výbojkovým efektem obvodu (projekt č. 46).



Ledkové doplňky mohou být používány spolu s jakoukoli LED diodou (červenou, bílou, barevnou a s Barevnými varhany pro vylepšení světelného efektu.



### Světelná věž



Vláknó optického kabelu přenáší světlo mezi dvěma místy. Pro přenos informací může být světlo kódováno. Číré a černé držáky se používají k upevnění do obvodu.



Stereo kabel se používá pro připojení hudebního přehrávače k barevným varhanám (U22)



Prizmatický film rozděluje světlo do různých barev. Červený, zelený a modrý filtr odfiltrovává barvy.



# O stavebnici Boffin

Co je to elektřina? Nikdo přesně neví. Víme jen, jak jí vyrobit, rozumíme jejím vlastnostem a víme, jak jí kontrolovat. Elektrická energie je pohyb sub-atomárních nabitých částic (tzv. **elektrony**) skrz materiál, vlivem tlaku skrz materiál, tak jako z baterií.

Energetické zdroje, jako jsou baterie, tlačí elektrickou energii skrz obvod, jako pumpa pumpuje vodu z trubek. Dráty vodí elektrickou energii, jako trubky vodu. Připojení jako LED diody, motory a reproduktory používají energii elektřiny pro svůj chod. Spínače a tranzistory kontrolují tok elektřiny, jako ventily a kohouty kontrolují vodu. Odpory omezují tok elektřiny.

Elektrický tlak vyvolávaný bateriemi nebo jinými energetickými zdroji se nazývá **napětí** a měří se ve **voltech** (V). Označení na bateriích „+“ a „-“ ukazují, jakým směrem bude baterie „čerpát“ elektřinu.

**Elektrický proud** je ukazatel rychlosti proudu elektřiny v drátech stejně, jako proud vody ukazuje průtok vody v trubkách. Je vyjádřen **ampéry** (A) nebo **miliampéry** (mA, 1/1000 z ampéru).

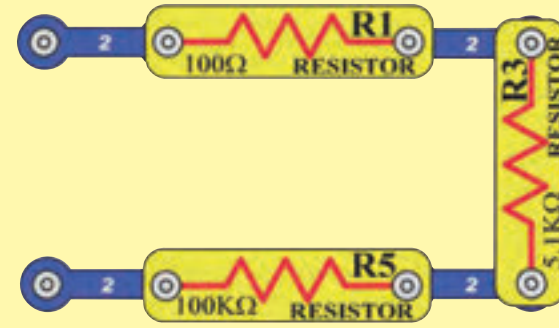
„**Energie**“ elektřiny je míra rychlosti energie jdoucí dráty. Je to kombinace napětí a proudu (Energie = Napětí x Proud). Je vyjádřena **watty** (W).

**Odpor** součástek nebo obvodu uvádí, jak moc odporují elektrickému tlaku (napětí) a limituje tok elektrického proudu. Souvztažnost je Napětí = Proud x Odpor. Pokud odpor vzroste, klesne proud. Jednotkou odporu jsou **ohmy** ( $\Omega$ ) nebo **kilo ohmy** (k $\Omega$ , 1000 ohmů).

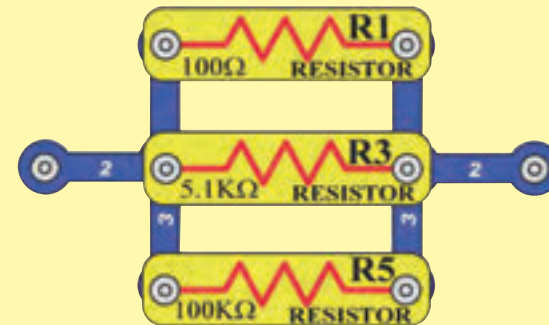
Téměř všechna elektřina používána v našem světě je vyráběna obrovskými generátory hnanými párou nebo vodním tlakem. Dráty jsou používány k efektivnímu transportu energie do domů a podniků, kde je využívána. Motory převádějí elektřinu zpět do mechanické formy pohonu strojů a spotřebičů. Nejdůležitějším aspektem elektřiny v naší společnosti je to, že nám umožňuje snadno transportovat energii na vzdálenost.

Všimněte se, že „vzdálenost“ nezahrnuje jen velké vzdálenosti ale i malé. Zkuste si představit instalatérské potrubí stejně složitě, jako obvody uvnitř rádia – to by muselo být obrovské, protože neumíme vyrobit vodovodní trubky tak malé. Elektřina umožňuje provést složité návrhy ve velmi malém měřítku.

Existují dva způsoby jak sestavit součástky v obvodu, sériově nebo paralelně: Zde jsou příklady:



Sériový obvod



Paralelní obvod

Umístění součástek v sériovém obvodu navyšuje odpor; převládá vyšší hodnota. Umístění součástek do paralelního obvodu snižuje odpor; převládá nižší hodnota.

Součástky bez těchto sériových a paralelních sub-obvodů mohou být sestaveny různými způsoby a funkce obvodu nebude narušena. Velké obvody se skládají z kombinace malých sériových a paralelních obvodů.

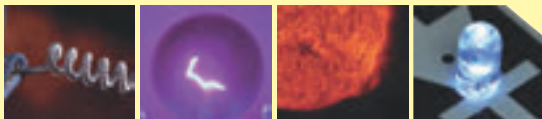
# Světlo v našem světě

Jaký by byl náš svět bez světla? Pohyb a děláni věcí v naprosté tmě by bylo mnohem obtížnější, protože každý by byl slepý. Rostliny energeticky závislé na slunečním světle by bez něj zhynuly. Pokud by zhynuly všechny rostliny, potom by lidé a zvířata neměli co jíst a hladověli by. Doufejme, že nikdy nebudeme žít na Zemi bez světla.

Světlo je energie cestující vysokou rychlostí. Sluneční světlo může ohřát naši kůži, může také osvětlit koncertní halu nebo divadlo. Světlo může přenášet informaci. Například náš mozek analyzuje světlo přijímané našima očima a zjišťuje tak, co je kolem nás. Optickými kabely přenáší světlo informace mezi městy. Infračervené světlo na dálkovém ovládní nám umožňuje přepnout televizi na jiný kanál.

Světelné pohyby, jako super drobné elektrické náboje plné energie, létají všemi směry.

Tohle se stane, když materiál obsahuje příliš mnoho energie a něco z této energie změní formu. Například, žárovka svítí, pokud elektrický proud rozpálí vlákno tak, že se rozzáří. Některé energie z hořícího ohně uniknou a změní se na světlo. Naše zářící slunce vyprodukuje tolik světla, protože je to v podstatě gigantická koule plná termojaderných reakcí. Světlo vydávané diodami (LEDkami) vzniká z přebytečné elektrické energie.



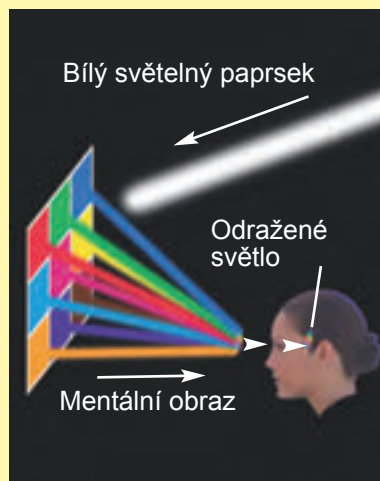
Vlákno v žárovce

Zářící vlákno v žárovce

Blízký pohled na slunce

Zářící bílá LEDka (D6)

Když světlo pronikne do našich očí „vidíme“. Když rozsvítíme světlo v pokoji, svítí na všechno kolem. Když světlo na něco svítí, část světla předmět pohltí a zbytek se odrazí. Pohlcené světlo se změní v teplo a odražené se rozptýlí po místnosti. Část ze záře a odraženého světla zasáhne vaše oko. Mozek pak interpretuje světlo do očí a vytváří mentální obraz toho, co vidíte



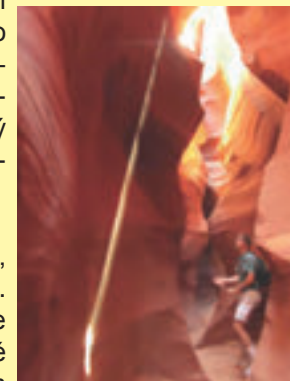
Pokud se všechny světelné paprsky absorbují do předmětu, na který září, nevidíme ho. Objekt vypadá tmavý. Jasnější objekt se objeví, pokud z něj odrazí více světla do vašich očí. Skrz některé materiály, jako je vzduch a čiré sklo, světlo prochází.

Měsíc můžete vidět pouze tehdy, když se od něj odráží sluneční světlo směrem k Zemi.



Můžete vidět paprsek světla zářící skrz místnost, pokud je světlo něčím rozptýlováno a zachyceno vašimi očima. V prašné místnosti jsou někdy vidět prachové částičky létající vzduchem, když je zasáhne sluneční světlo.

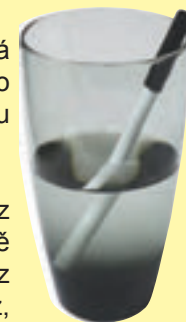
Na této fotografii byl písek vyhozený do vzduchu, osvětlen úzkým paprskem slunečního světla, který prochází dolů do kaňonu.



Když rozsvítíte světlo, vidíte hned všechno. To se děje, protože světlo je velmi rychlé a cestuje vzduchem rychlostí 299338 km za sekundu.

Světelné paprsky se mohou lámat, pokud procházejí různými materiály jako třeba vzduch a voda. Světlo se zlomí, protože se změní jeho rychlost. Rychlost světla ve vodě je jen 201168 km za sekundu.

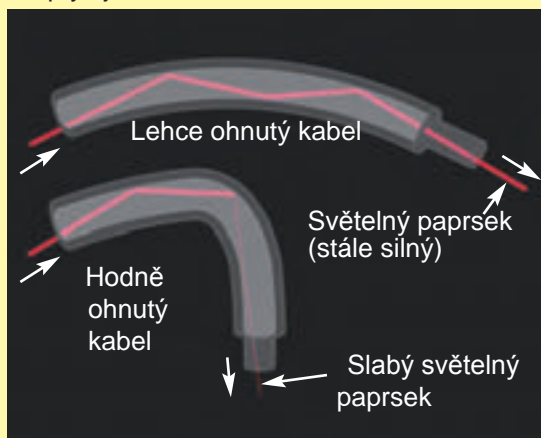
Část pera ve vodě vypadá zdeformovaná, protože světlo změní svou rychlost při vstupu a výstupu z vody.



Koukněte se ven přímo skrz skleněné okno, vidíte jasně skrz. Pokud se kouknete skrz okno z velkého úhlu, vidíte skrz, ale také vidíte odraz. Zkusíte-li se podívat z okna pod opravdu velkým úhlem, nevidíte skrz nic a vidíte pouze odraz. Zkuste se dívat z okna u vás doma pod opravdu velkým úhlem.

# Světlo v našem světě

Když světlo zhasne skleněný povrch z dostatečně širokého úhlu, odrazí se všechno světlo. Optické kabely mají velké množství flexibilních skleněných vláken. V těchto kabelech se světelný paprsek pohybuje díky odrazení se pod velkými úhly od vnitřních stěn kabelu a mohou tak cestovat na dlouhé vzdálenosti. Světlo se kabelem pohybuje, i když je trochu ohnutý, pokud je však ohnutí příliš ostré většina světla se místo odrazení absorbuje. Průsvitné materiály, z kterých jsou LED doplňky - věž a vejce, propouští nějaké světlo, ale také ho rozptylují.



## Barva

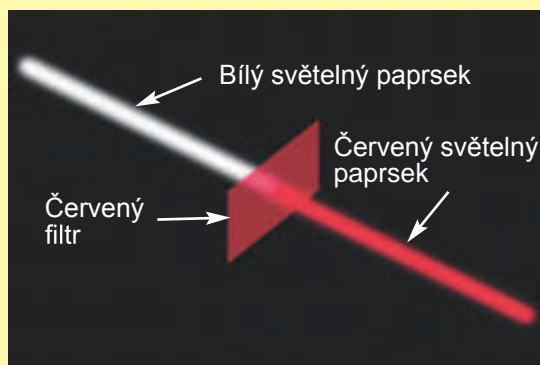
Věci kolem vás mají různé barvy, protože odrážejí barvy, které vidíte, zatímco ostatní barvy pohlcují. Světlo vytvářené sluncem nebo žárovkou se nazývá bílé světlo. Bílé světlo není samo o sobě barevné, ale je to mix všech barev, které vidíme v duze.

Bílé světlo svítí na oranžovou. Všechny barvy ve světle jsou pohlceny až na oranžovou, která se odráží. Odražené oranžové světlo zasáhne vaše oči a tak vidíte to co má oranžovou barvu.



Bílé světlo se může rozdělit na své různé barvy. To se stane, pokud světlo prochází odlišnými materiály a různé barvy jsou v něm zlomeny v jiných úhlech. Můžete to vidět při sledování bílého světla skrz prizmatický film, jako v projektu č. 67. Někdy může voda ve vzduchu ohnout sluneční světlo pod správným úhlem a vznikne duha.

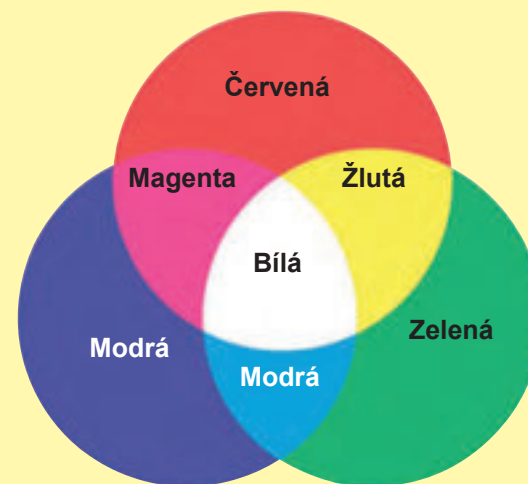
Barevné filtry umožní projít jedné barvě a ty ostatní pohlít. Když se díváte přes červený filtr, všechno je červené (nebo černé, pokud tam kam koukáte, není žádná červená). Tato sada obsahuje filtr červený, zelený a modrý, tak se skrz ně zkuste podívat.



Jakékoliv barevné světlo může vzniknout mixem různých hodnot červeného, zeleného a modrého světla. Smícháním stejného množství těchto barev vznikne světlo bílé. Když se kouknete na televizní obrazovku skrz zvětšovací sklo, můžete vidět právě složení malých červených, zelených a modrých světel v různé intenzitě, jak tvoří všechny barvy.

Tato sada obsahuje několik LED diod (D1, D6, D8, a v U22) různých barev. Barva, vydávaná LEDkou, záleží na v ní použitém materiálu. LED diody jsou energeticky úspornější než žárovky, mohou být menší a mají delší životnost.

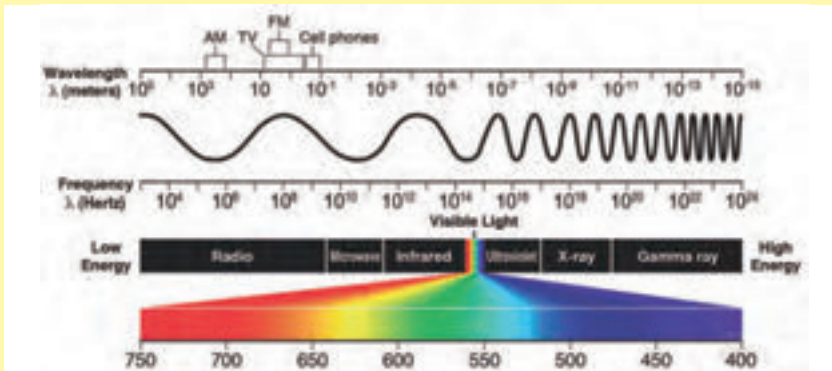
LED diody v barevných varhanách (U22) obsahují samostatné červené, zelené a modré diody. Barevné varhany mohou kombinovat tyto barvy a vytvářet tak žlutou, cyan, fialovou nebo bílou barvu, jak je ukázáno v projektu č. 6. Barevné varhany neumožňují nastavení hodnot u žádného světla. V projektu č. 49, je mícháno několik barev na točícím se disku.



# Světlo v našem světě

## Světelné spektrum

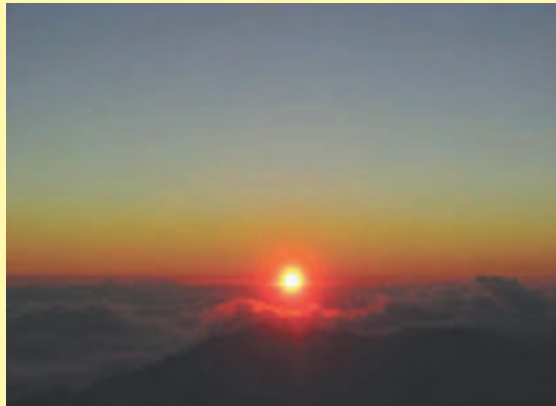
Světlo viděné vašimi očima je jen část z toho, co je kolem nás. Viditelné světlo, infračervené světlo, radiové vlny (jsou obsahem televizního vysílání a mobilních telefonů), mikrovlny a rentgenové paprsky jsou všechny druhy elektromagnetické záření. Doopravdy mění elektrické a magnetické pole. Toto záření cestuje jako vlny na vodě, rozprostírá se z místa vzniku. Tyto vlny cestují rychlostí světla, ale některé jsou delší (dlouhé vlny) a některé se opakují rychleji (vysokofrekvenční). Dohromady se nazývají elektromagnetické spektrum:



Viditelné barvy (červená, oranžová, žlutá, zelená, modrá a fialová) mají jinou vlnovou délku. Za správných okolností může být bílé světlo a slunce rozděleno podle vlnových délek, vzniká barevná duha. To se právě děje s duhou a prismatickým filmem.

Proč je nebe modré? Některé sluneční světlo je rozptýleno v malých částicích v zemské atmosféře. Kratší vlnová délka modrého světla je rozptýlena více než vlnové délky jiných barev, proto se nebe zdá modré.

Při východu a západu slunce, delší vlnová délka barev jakou má červená nebo žlutá, je na nebi vidět více, protože sluneční světlo prochází atmosférou ve větším množství, než proniká do očí. Ve vesmíru je světlo vždy černé, protože tam není atmosféra nebo rozptylový efekt.



## Infračervené světlo

Infračervené světlo je neviditelné světlo vydávané čímkoliv teplým. Infračervené světlo se používá v televizních ovladačích a spotřebičích. Infračervené světlo je neviditelné, proto neruší sledování televize. Infračervené světlo neprojde zdi a nezasahuje tak do připojení v jiných místnostech.

Ovladače vysílají pulzující proud infračerveného světla do televizoru, kódovaný na určité povely. Infračervené světlo vzniká za pomoci LED diody, která toto světlo vydává. Infračervené detektory převádějí přijaté světlo na elektrický proud a dekodují povely. Detektory jsou naladěny na zaměření infračerveného světla a k ignoraci světla viditelného. Tato sada obsahuje infračervený detektor (U24), který může být aktivován dálkovým televizním ovladačem; podívejte se na příklady v projektech č. 41 a 42.

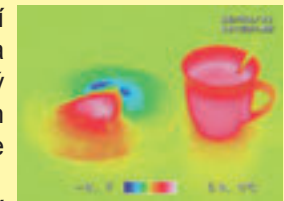
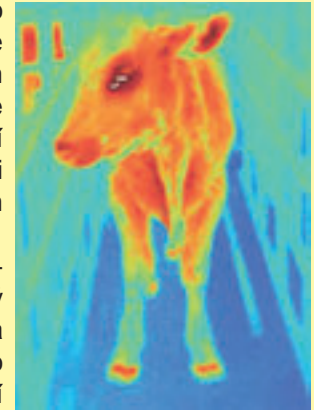
Infračervené světlo má další využití například jako přístroje s nočním viděním, které pomáhají vidět lidi a zvířata ve tmě, protože teplo vydává infračervené světlo. Pravděpodobně toto znáte z filmů.

## Svítilí ve tmě

Některé materiály mohou pohlcovat světlo, na čas ho ukládat a pak pomalu zase vydávat. Materiály svítící ve tmě mohou být „nabity“ světlem, pak pomalu vyzařovat světlo a „svítit“ tak nějakou dobu v temné místnosti. Svítící vrtule v této sadě má do plastu zamíchaný svítící prášek. Je to jako pomalý, zpožděný odraz světla.

## Zvuk

Zvuk se, jako světlo, rozprostírá jako vlny z místa vzniku. Zvuk je variací tlaku vzduchu. Zvuk „slyšíte“, když vaše ucho ucítí tuto variaci vzdušného tlaku. Zvuk má mnohem delší vlnové délky než světlo, které zvuku umožňuje cestovat za rohy. Zvuk může být chápán také jako vibrační vlna, může pronikat vodou a pevnými objekty. Zvuk cestuje vzduchem rychlostí kolem 305 metrů za sekundu a vodou rychlostí kolem 1524 metrů za sekundu.



# Správný a špatný postup při sestavování obvodů

Po sestavení obvodů uvedených v této brožuře, budete možná chtít experimentovat na svou vlastní pěst. Uvedené projekty v této příručce použijte jako návod. Je v nich představeno mnoho důležitých konceptů. Součástí každého obvodu bude zdroj napětí (baterie), odpor (tím může být odpor, kondenzátor, motor, integrovaný obvod, atd.) a propojení mezi nimi a zpět. **Dávejte pozor, aby nedošlo ke vzniku zkratu, (nízký odpor mezi bateriemi, podívejte se na příklady vpravo) ten by mohl zničit součástky a/nebo by se rychle vybil baterie.** Připojte barevné varhany (zařízení pro změnu barev (U22), výbojku IC (U23) a infračervený modul (U24) pouze tak, jak je dáno v projektech. Špatné zapojení by je mohlo poškodit. Výrobce nezodpovídá za poškození součástek v důsledku jejich nesprávného připojení.

## Zde jsou některé důležité pokyny:

**VŽDY** chraňte oči, jestliže budete provádět své vlastní experimenty.

**VŽDY** použijte alespoň jednu součástku, která bude omezovat proud, procházející obvodem – jako například mikrofon, kondenzátor, IC (která musí být správně zapojena), motor, mikrofon, fototranzistor nebo odpor.

**VŽDY** používejte LED diody, tranzistory a spínače spolu s ostatními součástkami, které budou limitovat jimi procházející proud. V opačném případě může dojít ke zkratu a/nebo k poškození těchto součástek.

**VŽDY** zapojte kondenzátor tak aby „+“ strana měla vyšší napětí.

**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.

**VŽDY** zapojte barevné varhany (U22), výbojku IC (U23) a infračervený modul (U24) tak, jak je popsáno v projektech nebo dle popisu na straně 8.

**NIKDY** se nepřipojujte k elektrickému zdroji ani doma ani jinde.

**NIKDY** nenechávejte obvod bez dozoru, je-li zapnutý.

**NIKDY** se nedotýkejte motoru, pokud se otáčí vysokou rychlostí.

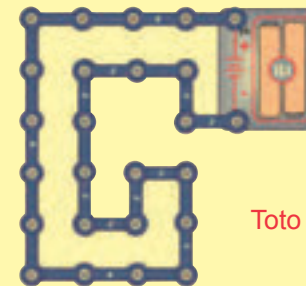
Pro všechny projekty v této příručce platí, že jejich součástky mohou být sestaveny různě, aniž by došlo ke změně obvodu. Například, pořadí sériově a paralelně zapojených součástek může být libovolné – záleží na tom, jak jsou kombinace těchto pod-obvodů spojeny dohromady.

ConQuest entertainment a.s.  
Kolbenova 961, Praha 9  
Tel: 284 000 111

www.boffin.cz  
www.toy.cz  
info@toy.cz

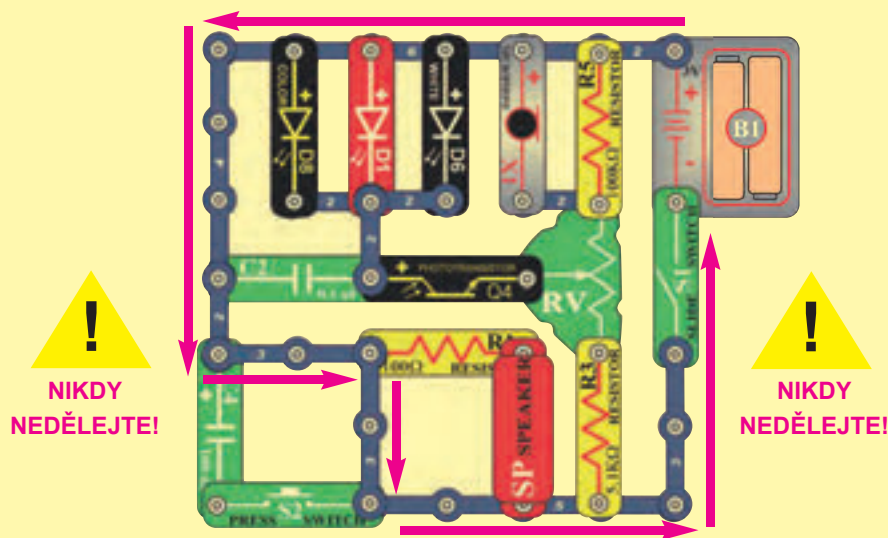
## Příklady zkratů – To nikdy nedělejte!

Umístění tří-kontaktního článku přesně naproti bateriím způsobuje zkrat.



Toto je také zkrat.

Pokud je vypínač (S1) zapnutý, je v tomto velkém obvodu zkrat (znázorňeno šipkami). Zkrat trvale zabrání funkci ostatní části obvodu.



**VAROVÁNÍ: Nebezpečí úrazu elektrickým proudem.** - Nikdy nepřipojujte Boffin k elektrickému zdroji ani doma ani jinde.

**VAROVÁNÍ pro majitele Boffinu:**  
Nikdy nepoužívejte součástky z jiného Boffinu spolu s touto sadou. Ostatní sady mají vyšší napětí a mohly by poničit součástky.

# Pokročilé odstraňování problémů (Doporučen dohled dospělých)

**Pokud máte podezření, že je některá ze součástek poškozená, postupujte podle následujícího postupu, kterým systematicky určíte součástku, kterou je třeba vyměnit.**

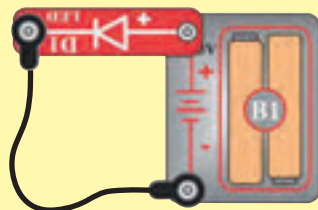
(Poznámka: Některé z těchto testů zapojují LED diodu přímo naproti baterii bez žádné další součástky omezující proud. Normálně to může LED diody poškodit, ale Boffin LED diody mají zabudovaný přidaný odpor, který je chrání před špatným napětím, a proto se nemohou poškodit.)

## 1. Červená LED dioda (D1), motor (M1), mikrofon (SP), a pouzdro na baterie (B1):

Umístěte baterie do pouzdra. Umístěte červenou LED diodu přímo naproti pouzdru na baterie (LED + k + baterii), měla by svítit. To stejné udělejte s motorem, měl by se točit. „Poklepejte“ mikrofonem na kontakty v pouzdru baterií, měli byste při doteku slyšet statickou elektřinu. Pokud se nic neděje, vyměňte baterie a opakujte, pokud stále nic, potom je poškozené pouzdro na baterie. Pokud se motor točí, ale nevyrovnává vrtuli, zkontrolujte plastový díl se třemi kolíčky na hřídeli motoru a jsou-li poškozeny, vyměňte je (tato sada obsahuje náhradní). Rozbitý kolíček vypačte z motorové hřídele pomocí šroubováku a pak zatlačte nový.

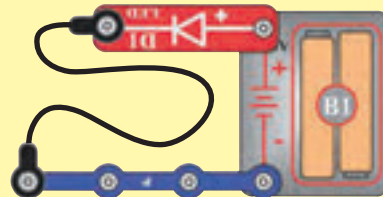
## 2. Červený a černý spojovací kabel:

Použijte tento mini-obvod k otestování každého ze spojovacích kabelů, LED dioda by měla svítit.



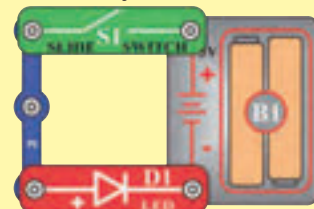
## 3. Kontaktní kabely:

Použijte jednou za čas, tento mini-obvod na otestování každého kontaktního kabelu, LED dioda by měla svítit.



## 4. Páčkový vypínač (S1) a tlačítkový vypínač (S2):

Použijte tento mini-obvod, pokud LED dioda nesvítí, potom je páčkový vypínač rozbitý. Vyměňte páčkový vypínač za tlačítkový a také ho otestujte.

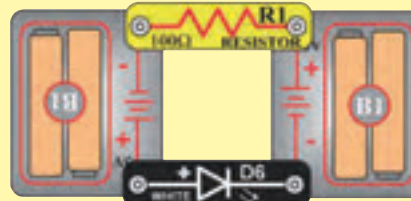


## 5. 100Ω (R1) a 5.1kΩ (R3) odpory:

Použijte mini-obvod z testu č. 4, ale vyměňte vypínač za 100Ω odpor (R1); pokud je odpor v pořádku měla by LED dioda zářit. Potom použijte 5.1kΩ namísto 100Ω odporu; LED dioda by měla být mnohem tlumenější, přesto by měla svítit.

## 6. Bílá LED (D6) a barevná LED (D8):

Použijte tento mini-obvod; jestliže bílá dioda nesvítí, pak je D6 špatná. Vyměňte bílou LED diodu za barevnou; měla by měnit barvy v opakujícím se schématu, v opačném případě je D8 poškozená.



## 7. Mikrofon (X1) a fototranzistor (Q4):

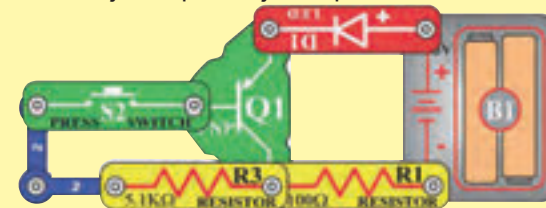
Použijte mini-obvod z testu č. 6, ale vyměňte 100Ω odpor za mikrofon (+ napravo); když foukáte do mikrofonu a nemění se zářivost LED diody, je X1 poškozený. Vyměňte mikrofon za fototranzistor (+ napravo). Mávejte rukou před fototranzistorem (měňte světlo, které na něj svítí), musí se měnit zářivost LED diody, jinak je Q4 rozbitý.

## 8. Potenciometr (RV):

Sestavte projekt č. 160, ale použijte červenou LEDku (D1) namísto barevné LEDky (D8). Hýbejte ovládací páčkou odporu v obou směrech. Při nastavení na každou stranu by měla jedna z LEDek zářit a druhá by měla být zhasnutá (nebo velmi tlumená); jinak je RV špatný.

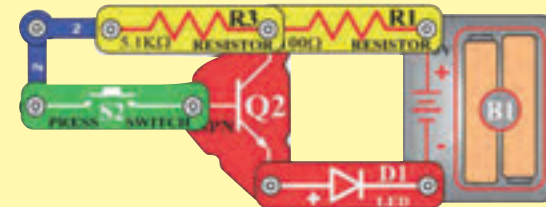
## 9. PNP tranzistor (Q1):

Postavte zde znázorněný mini-obvod. Červená LED dioda (D1) by měla být zapnutá pouze, pokud je zapnutý tlačítkový vypínač (S2). Pokud je tomu jinak, potom je Q1 poškozen.



## 10. NPN tranzistor (Q2):

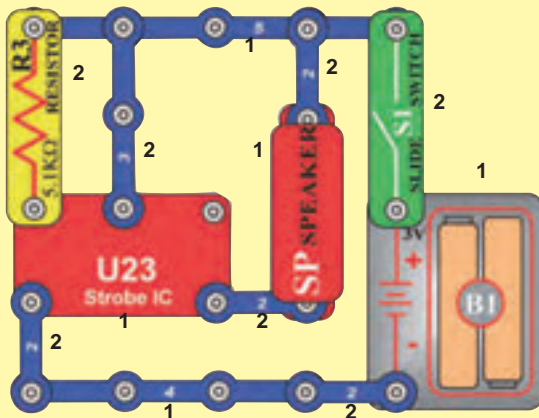
Postavte zde znázorněný mini-obvod. Červená LED dioda (D1) by měla být zapnutá pouze, pokud je zapnutý tlačítkový vypínač (S2). Pokud je tomu jinak, potom je Q2 poškozen.



# Pokročilé odstraňování problémů (Doporučen dohled dospělých)

## 11. Výbojka Ic (U23) a 100kΩ odpor (R5):

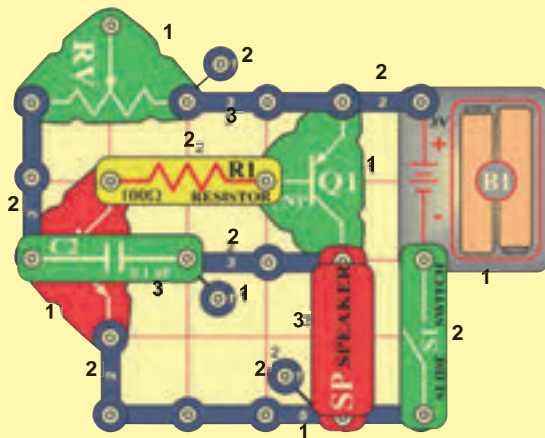
Postavte zde znázorněný mini-obvod a zapnete vypínač (S1). Mikrofon by měl bzučet, jinak je U23 špatná. Potom použijte 100kΩ odpor namísto 5.1kΩ odporu; zvuk by měl být nyní pípavý nebo je R5 špatný.



12. **Infračervený modul (U24):** Sestavte projekt č. 41, ovladač by měl zapnout červenou LEDku; jinak je U24 špatný.

## 13. 0.1μF kondenzátor (c2) a 100μF kondenzátor (c4):

Sestavte tento obvod. Měl by se ozývat bzučivý zvuk nebo je C2 špatný. Potom vyměňte C2 za C4; nyní byste měli slyšet pípnutí každých 5 sekund nebo je C4 špatný. Nastavení na RV může být libovolné.



15. **Barevné varhany (U22):** Sestavte projekt č. 182. Pokud část A nebo B nefunguje, je U22 poškozený. Pokud část C nefunguje, potom musí být problém s U22, vaším stereo kabelem, přehrávacím zařízením nebo není vaše přehrávací zařízení správně nastaveno.

ConQuest entertainment a.s.  
Kolbenova 961, Praha 9  
Tel: 284 000 111

[www.boffin.cz](http://www.boffin.cz)  
[www.toy.cz](http://www.toy.cz)  
[info@toy.cz](mailto:info@toy.cz)



# Seznam projektů

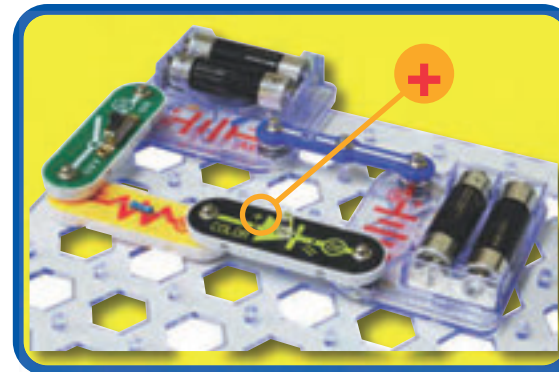
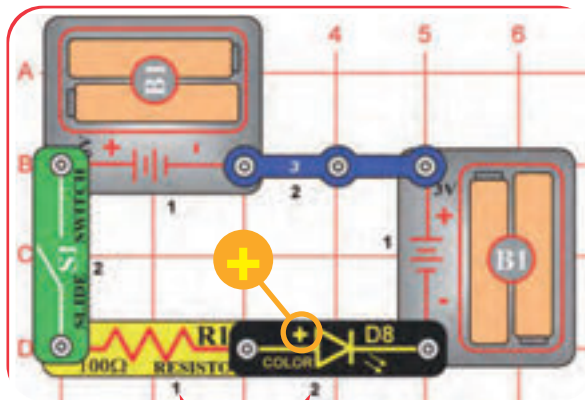
Proj. č.	Popis	Str.	Proj. č.	Popis	Str.	Proj. č.	Popis	Str.
1	Barevné světlo	18	32	Automatické světlo	31	63	Odpory a LEDky	42
2	Bílé světlo	18	33	Barevné kolísání	31	64	Nízkoenergetická kontrola jasnosti	43
3	Červené světlo	18	34	Tanec na hudbu	32	65	Nízkoenergetické odpory a LEDky	43
4	Světelná show	19	35	Super tanec na hudbu	32	66	Souvislost obrazu	43
5	Zvuková světelná show	20	36	Super tanec na hudbu (II)	32	67	Prismatický film	44
6	Hra barevných varhan	20	37	Následuj hudbu	33	68	Podívej se do světla	44
7	Létající talíř	21	38	Barevné varhany – Sluchátka	33	69	Rozptýlení světla	44
8	Super létající talíř	21	39	Nastavitelný světelný tanec	34	70	Barevné kabelové světlo	44
9	Velký obvod	22	40	Zavěšené kapky	34	71	Jednosměrný plast	45
10	Obalový obvod	23	41	Infračervený detektor	35	72	Bílý blinkr	45
11	Blikající barvy	24	42	Audio infračervený detektor	35	73	Červený blinkr	45
12	Optická vlákna	24	43	Foto infračervený detektor	36	74	Červený a bílý	45
13	Tóny přes světlo	25	44	Foto audio infračervený detektor	36	75	Přepínač barev – Červená	46
14	Barevný optický zvuk	25	45	Foto audio infračervený detektor (II)	36	76	Přepínač barev – Zelená	46
15	Přenos barevného světla	26	46	Výbojkový efekt	37	77	Přepínač barev – Modrá	46
16	Barevná optika	26	47	Pomalý výbojkový efekt	37	78	Přepínač barev – Cyan	46
17	Vysoko energetické optické vlákno	27	48	Vyrovnaný výbojkový efekt	38	79	Přepínač barev – Žlutá	46
18	Vysoko barevné optické zvuky	27	49	Výbojkový efekt (II)	38	80	Přepínač barev – Fialová	46
19	Výrobce zvuku	28	50	Výbojkový efekt (III)	38	81	Přepínač barev – Bílá	46
20	Výbojkové světlo	28	51	Výbojkový efekt (IV)	38	82	LED barevné spektrum	47
21	Barevné výbojkové světlo	28	52	Výbojkový efekt (V)	38	83	LED barevné spektrum (II)	47
22	Červené výbojkové světlo	28	53	Výbojkový efekt (VI)	39	84	LED barevné spektrum (III)	47
23	Hlasité výbojkové světlo	29	54	Vytvořte si svůj vlastní výbojkové efekt	39	85	LED barevné spektrum (IV)	47
24	Hlasité červené výbojkové světlo	29	55	Jiné výbojkové světlo	39	86	LED barevné spektrum (V)	47
25	Dvojité výbojkové světlo	29	56	Motorové výbojkové efekty	40	87	Blikající pípání	48
26	Hlasitější výbojkové světlo	29	57	Motorové výbojkové efekty (II)	40	88	Blikající blikání	48
27	Hlasitější barevné výbojkové světlo	29	58	Motorové výbojkové efekty (III)	40	89	Ovládání blikání	48
28	Trojité výbojkové světlo	30	59	LEDky společně	41	90	Blikání ovládá pípání	48
29	Hlasité dvojité výbojkové světlo	30	60	LEDky společně (II)	41	91	Trojité blinkr	49
30	Hlasitý trojitý výboj	30	61	Kontrola jasnosti	42	92	Veselý, rychlý motor	49
31	Trojité světelné hlasitý pohyblivý výboj	30	62	Odpory	42	93	Veselý, rychlý motor se světlem	49

# Seznam projektů

Proj. č.	Popis	Str.	Proj. č.	Popis	Str.	Proj. č.	Popis	Str.
94	Světelný tanec s upřednostněným audiem	50	125	Bláznivý bzučák	58	156	Zesilovač foto proudu	71
95	Světelný tanec s upřednostněným světlem	50	126	Kabelová zábava	59	157	LEDky a Tranzistory	71
96	Počítání světla	51	127	Obrácená kabelová zábava	59	158	PNP zesilovač	71
97	Přizpůsobitelné počítání světla	51	128	Více kabelové zábavy	59	159	Foto ovládání	72
98	Jasně světlo	52	129	Další kabelová zábava	59	160	Řízení odporu	72
99	R/C Bliknutí a pípnutí	52	130	Morseova abeceda	60	161	Ovladače proudu – sériové	73
100	Zaseknuté světlo	53	131	Přerušení kabelů	60	162	Ovladače proudu – paralelní	73
101	Zaseknutá světla	53	132	Foukání na kabel	61	163	Ovládání zvuku foukáním	74
102	Bílý blinkr	53	133	Kabelová hudba	61	164	Krátké světlo	74
103	Zaseknutá světla v nízkém napětí	53	134	Kabel barevných varhan	62	165	Kratší světlo	74
104	Zaseknutý motor a světla	53	135	Zářivý kabel barevných varhan	62	166	Foto ovládání světla	75
105	Jedinečné světlo a zvuk	54	136	Síla motoru	63	167	Ovládání světla tlakem vzduchu	75
106	Světlo a zvuk	54	137	Větší síla motoru	63	168	Pomalé rozsvícení, pomalejší zhasnutí	75
107	Světlo a pohyb	54	138	Detekce odrazu	63	169	Zpožděné foto ovládání rychlosti	76
108	Přizpůsobivé světlo a zvuk	54	139	Komunikace skrz kelímek a provázek	64	170	Zpožděné ovládání rychlosti	76
109	Přizpůsobivé světlo a pohyb	54	140	Ovládání pomalého motoru	65	171	Zpožděné ovládání rychlosti (II)	76
110	Blikající tempový motor	55	141	Pomoc při pomalém startu motoru	65	172	Audio zpožděné ovládání rychlosti	76
111	Blikající tempové pípání	55	142	R/C Motor	65	173	Foto ovládání rychlosti	76
112	Denní blinkr	56	143	Sériová světla	66	174	Světelné bzučení	77
113	Noční blinkr	56	144	Ovládání šíleného zvuku	66	175	Zpožděná světla	77
114	Noční světelná show	56	145	Hudební tvary	67	176	Dotekové světlo	78
115	Světelná show za denního světla	56	146	Lidský a tekutý zvuk	67	177	Úzké rozpětí tónu	78
116	Bzučák	57	147	Lidské a tekuté světlo	67	178	Pomalé zhasínání světel	78
117	Bzučák s vysokým tónem	57	148	Foukání do světla	68	179	3D obrázky	79
118	Foto světlo a pohyb	57	149	Sfouknutí světla	68	180	Super infračervený přijímač	80
119	Pomalé světlo a pohyb	57	150	Tranzistor	69	181	Infračervené optické audio	81
120	Osvětlení vrtule	57	151	Další tranzistor	69	182	Test barevných varhan	81
121	Bzučák s vysokým napětím	58	152	Nabíjení a vybíjení	70			
122	Bzučící vrtule	58	153	Mini kondenzátor	70			
123	Foto bzučák	58	154	Nastavitelné nabíjení a vybíjení	70			
124	Tempové pípání	58	155	Mini baterie	70			

# Projekt č. 1

# Barevné světlo



Boffin používá elektronické součástky, které se připevňují na průhlednou plastovou mřížku a staví se tak různé obvody. Tyto součástky mají různé barvy, proto jsou snadno rozeznatelné.

Sestavte obvod zobrazený vlevo tak, že všechny součástky s černou číslicí 1, umístíte vedle sebe na plastovou podložku. Potom sestavte součástky označené číslicí 2. Instalujte dvě (2) „AA“ baterie (nejsou součástí sady) do každého pouzdra na baterie (B1), pokud jste tak již neučinili.

Zapněte páčkový vypínač (S1) a užijte si světelnou show s barevnou LED diodou (D8). Pro nejlepší efekty, umístěte jeden z LED doplňků (věž, vejce nebo optický strom) na barevnou LEDku a ztlumte světlo v místnosti. Optický strom musí být používán s montážním stojanem.

Číslo pater pro umístění součástek



LED doplňky

Boffin říká, že barevná LEDka obsahuje samostatná červená, zelená a modrá světla s mikroobvody, které je řídí.



# Projekt č. 2 Bílé světlo

Bílá LEDka vydává velmi jasné světlo. LED diody, jako je tahle, jsou stále více používány v domácnostech a blescích. Jsou více efektivní než normální žárovky.

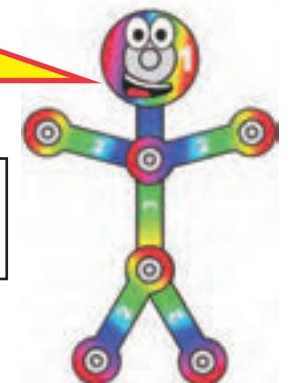
Použijte obvod sestavený v projektu č. 1, ale vyměňte barevnou LED diodu (D8) za bílou (D6). Zkuste ji s jedním z LED doplňků a ve spoře osvětlené místnosti.



# Projekt č. 3 Červené světlo

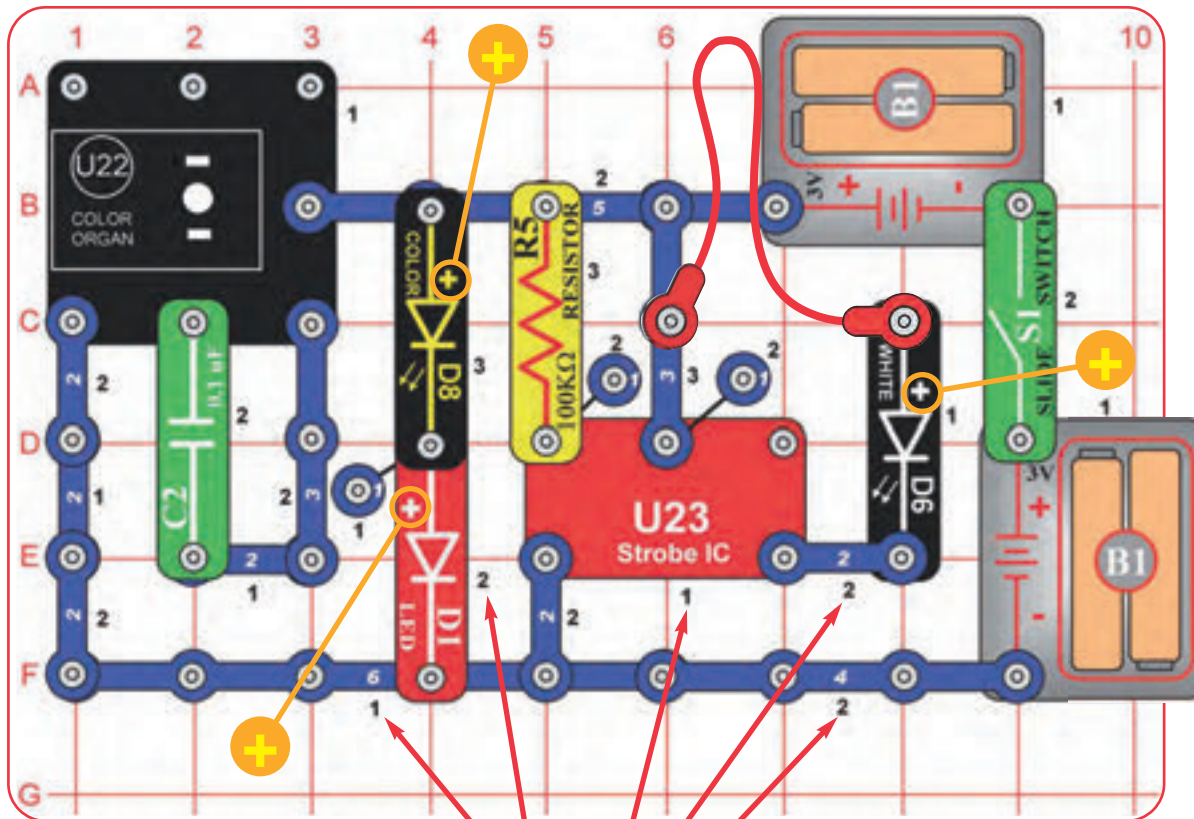
Červená LED dioda není tak jasně zářivá jako ostatní LEDky. LED diody, jako je tato, jsou používány jako ukazatele v mnoha produktech u vás doma. Jsou levné, ale nevydávají mnoho světla.

Použijte obvod sestavený v projektu č. 2, ale vyměňte bílou LED diodu (D6) za červenou (D1). Zkuste ji s jedním z LED doplňků a ve spoře osvětlené místnosti.



# Projekt č. 4

# Světelná show



Boffin používá elektronické součástky, které se připevňují na průhlednou plastovou mřížku a staví se tak různé obvody. Tyto součástky mají různé barvy, proto jsou snadno rozeznatelné.

Sestavte obvod znázorněný na obrázku tak, že všechny součástky s černou číslicí 1, umístíte vedle sebe na plastovou podložku. Potom sestavte součástky označené číslicí 2. Potom sestavte součástky označené číslicí 3. Potom sestavte součástky označené číslicí 4 (jeden konec červeného spojovacího drátu v tomto obvodu). Instalujte dvě (2) „AA“ baterie (nejsou součástí sady) do každého pouzdra na baterie (B1), pokud jste tak již neučinili.

Pokud chcete, použijte nějaký LED doplněk (věž, vejce nebo optický strom) na jakoukoli LED diodu (červenou (D1), barevnou (D8), bílou (D6) nebo LED diody na barevných varhanách IC (U22)). Optický strom musí být používán s montážním stojanem.

Číslo pater pro umístění součástek

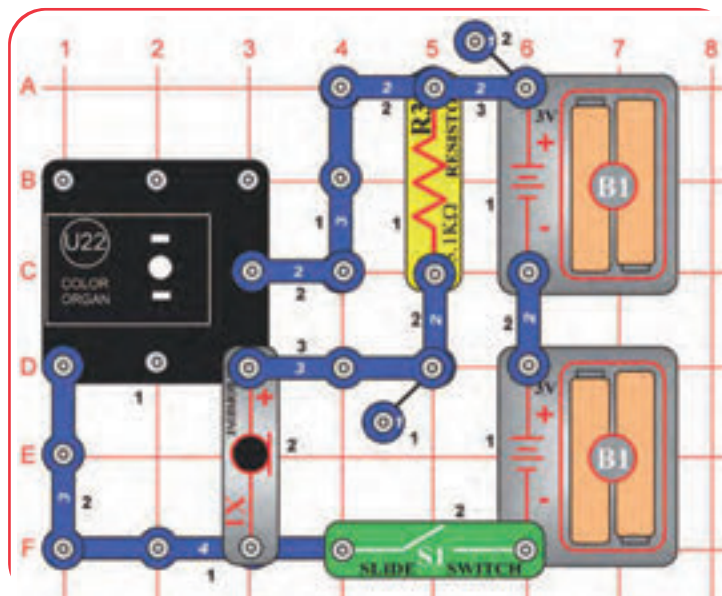
Všetchna světla v této sadě jsou LEDky – Světlo vydávající diody. LEDky mění elektrickou energii na světlo; barvy vydávaného světla záleží na vlastnostech použitého materiálu.



LED doplňky



## ☐ Projekt č. 5



LED doplňky

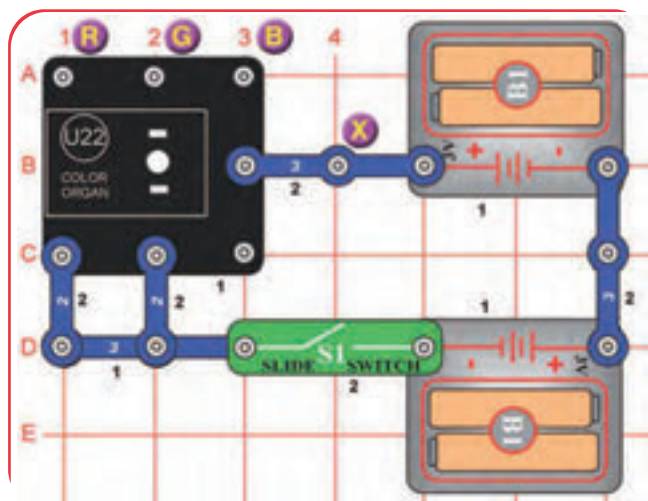
## Zvuková světelná show

Sestavte obvod podle obrázku a umístěte jeden z LED doplňků (věž, vejce nebo optický strom) na LED diody v barevných varhanách (U22). Zapněte vypínač (S1) a mluvte. Světlo z barevných varhan bude reagovat na tón a hlasitost vašeho hlasu.

Jak to funguje? Mikrofon převádí váš hlas na elektrický signál, který je ovládán elektrickým počítačem v barevných varhanách. Počítač ovládá červeno-zeleno-modrou LEDku.



## ☐ Projekt č. 6



LED doplňky

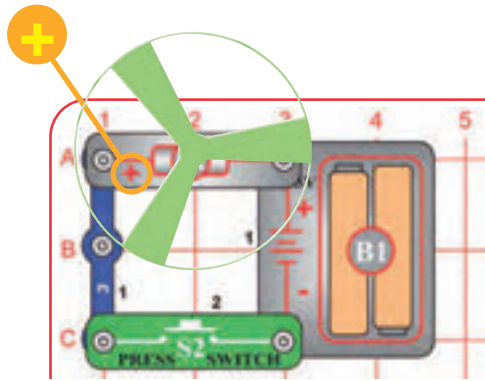
## Hra barevných varhan

Sestavte obvod, jak je zobrazeno a zapněte vypínač (S1). Umístěte jeden z LED doplňků na barevné varhany (U22). Navlhčete si prsty a dotkněte se jimi bodu označeného v nákresu „X“, a bodů označených „R“, „G“ nebo „B“. Zkuste X s kombinací každým R, G, a B a také se dotkněte všech najednou.

Světlo v barevných varhanách je vlastně červená, zelená a modrá LED dioda dohromady. Body označené R, G, a B regulují světlo v těchto barvách. Kombinací červené a zelené vznikne žlutá, kombinací zelené a modré vznikne cyan, kombinací červené a modré vznikne fialová a kombinací všech tří barev vznikne bílá.



## ☐ Projekt č. 7



Vzduch je vháněn dolů skrz vrtuli, otáčení motoru a rotace motoru uzamkne vrtuli na hřídeli. Když se motor vypne, vrtule se uvolní z hřídele a je připravena vyletět do vzduchu. Je-li rychlost rotace příliš pomalá, zůstane vrtule na hřídeli, protože nemá dostatečnou energii k vystřelení.



**VAROVÁNÍ:** Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenaclánějte se nad motor. Vrtule nevyletí, dokud neuvolníte vypínač.

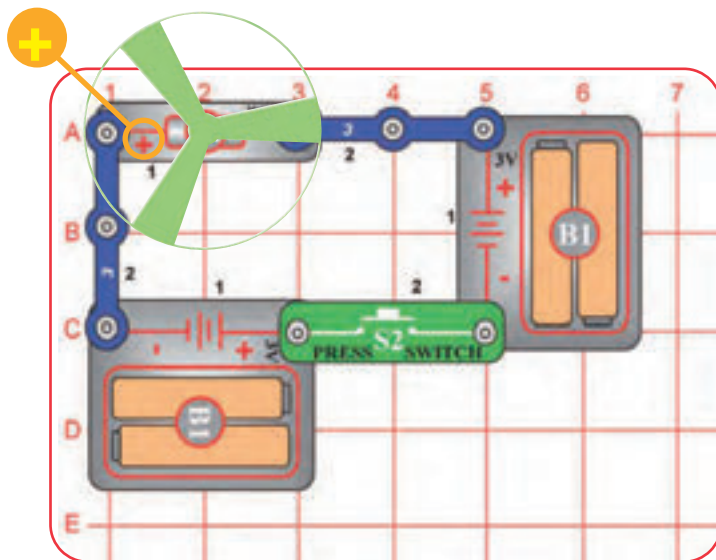
## Létající talíř

Stiskněte tlačítkový vypínač (S2) dokud nemá motor vysoké otáčky a potom ho pusťte. Vrtule by měla vyletět a vznášet se vzduchem jako létací talíř. Buďte opatrní a nekoukejte se přímo dolů do vrtule, když se točí.

Pokud vrtule nevyletí, potom několikrát rychle za sebou stiskněte vypínač, aby se motor roztočil. Motor se točí nejrychleji, když jsou baterie nové.

Svítilící vrtule bude svítit ve tmě. Nejvíce bude svítit po tom, co bude nějakou dobu absorbovat sluneční světlo. Svítilící vrtule je vyrobena z plastu. Buďte tedy opatrní a nenechte ji příliš zahřát, aby se neroztavila. Záře vypadá nejlépe ve spoře osvětlené místnosti.

## ☐ Projekt č. 8



Tento obvod roztočí vrtuli rychleji a vyletí výše než u předcházejícího obvodu, takže je snazší ztratit vrtuli.

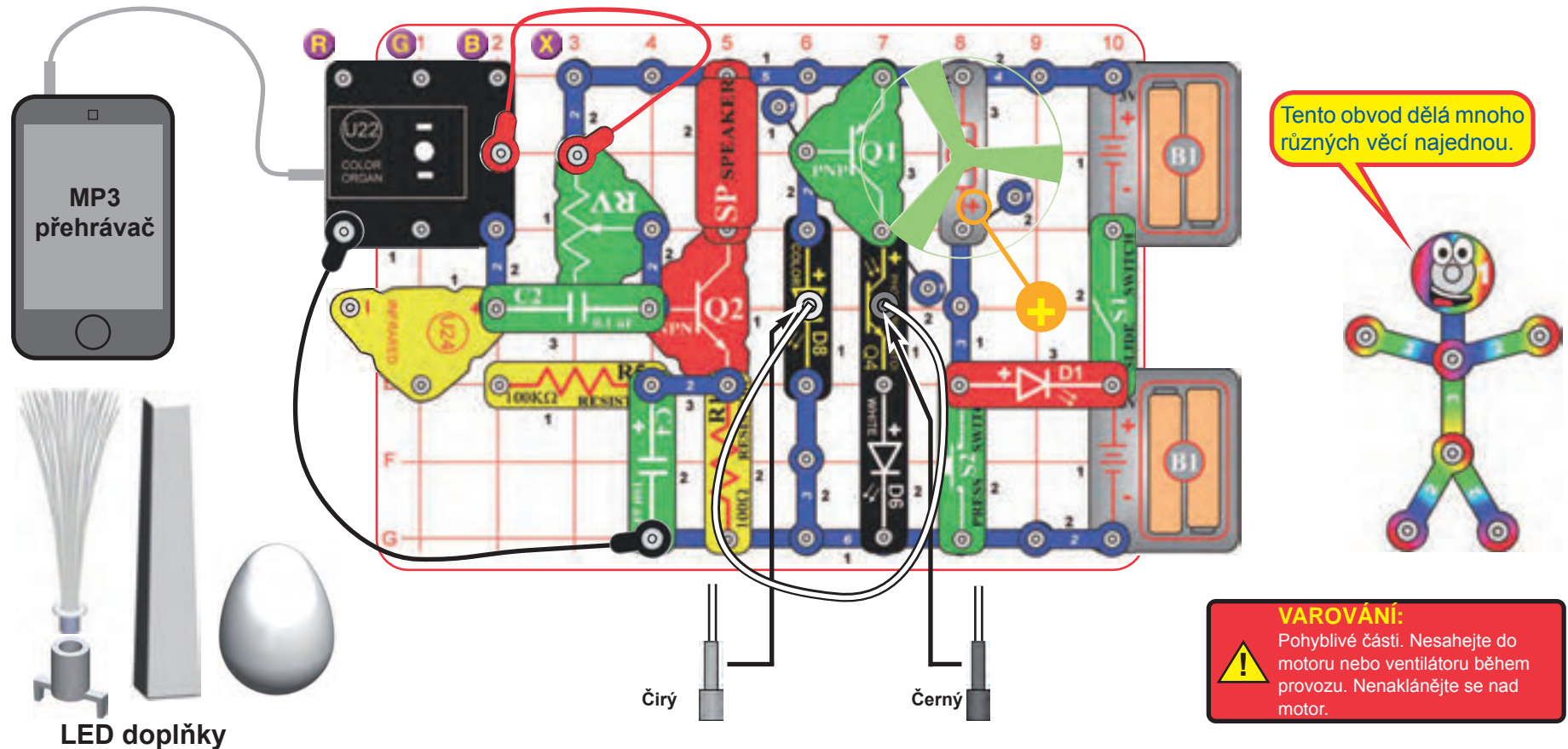
**VAROVÁNÍ:** Výrobce není zodpovědný za ztracené a zničené vrtule.

Stiskněte tlačítkový vypínač (S2) až bude mít motor vysokou rychlost, uvolněte ho. Vrtule by měla vyletět a vznášet se vzduchem jako létající talíř. Buďte opatrní a nekoukejte dolů přímo do vrtule, když se točí.

**VAROVÁNÍ:** Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenaclánějte se nad motor. Vrtule nevyletí, dokud neuvolníte vypínač. U tohoto obvodu doporučujeme ochranu očí.

# Projekt č. 9

# Velký obvod



LED doplňky

Sestavte obvod, podle obrázku. Umístěte jakoukoliv zářící vrtuli nebo svítící vrtuli na hřídel motoru (M1), tak, aby byla stabilní na malé černé části. Zapojte čirý držák optického kabelu do barevné LED diody (D8) a černý držák optického kabelu do fototranzistoru (Q4) a poté je propojte optickým kabelem, nenechte ho ležet blízko vrtule na motoru. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí. Připojte přehrávací zařízení do barevných varhan (U22) jak je zobrazeno a spusťte muziku. Pro lepší efekty, umístěte jeden z LED doplňků ne světla v barevných varhanách.

Spusťte páčkový vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometru (RV) a hlasitost na vašem přehrávači, pro ty nejlepší zvukové a světelné efekty.

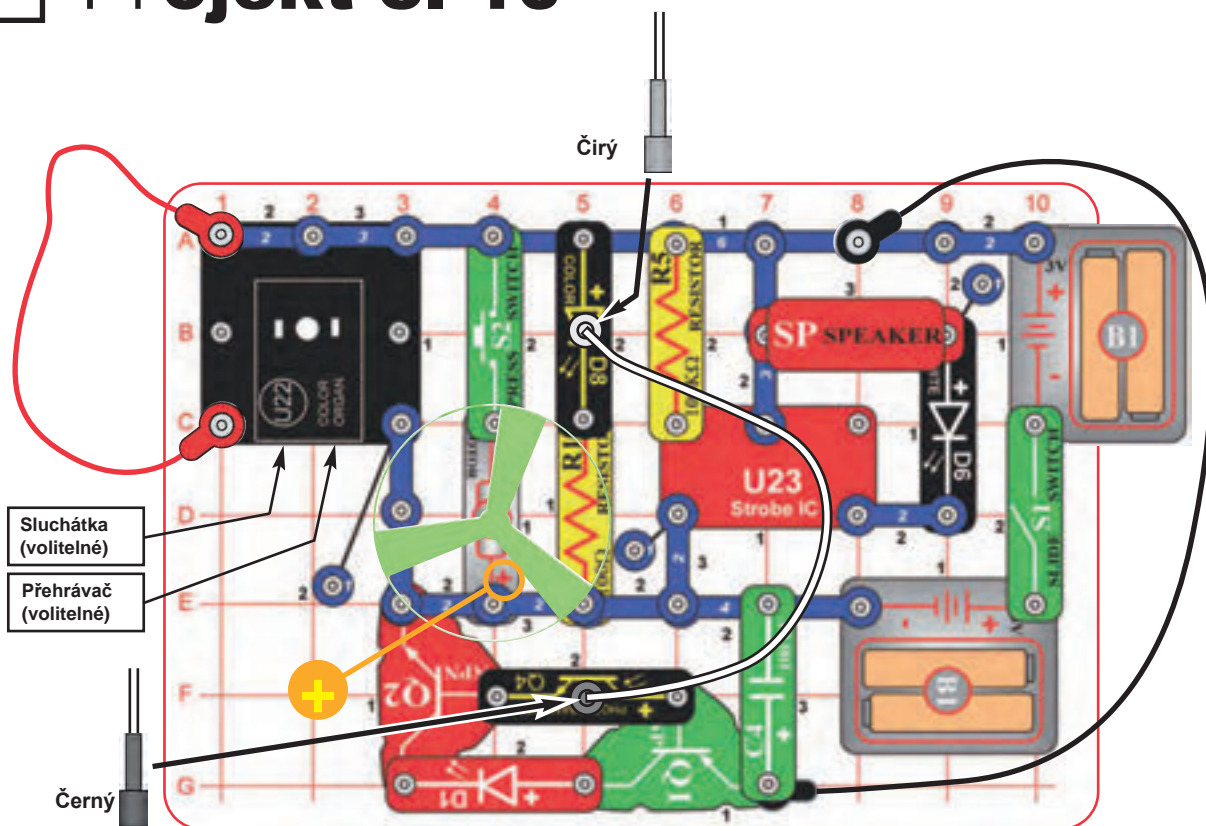
Stiskněte tlačítkový vypínač (S2) dokud má motor vysoké otáčky, pak ho pusťte. Vrtule by měla vyletět a vznášet se vzduchem jako létající talíř. Buďte opatrní a nekoukejte se přímo dolů do vrtule, když se točí. Pokud budete chtít, můžete zapojit svítící vrtuli na chvíli do napájení a nabít ji, potom ji položte na motor a roztočte ji nebo jí vypusťte.

„Hraní barevných varhan“: vypněte nebo odpojte vaše přehrávací zařízení. Navlhčete si prsty a dotkněte se jimi bodů označených „X“, „R“ a „G“ nebo „B“, jak jsou označeny v nákrese.

Infračervený detektor (U24) a 100kΩ odpor (R5) jsou užívány jen jako podpora ostatních součástek.

# Projekt č. 10

## Obalový obvod



Sestavte obvod, podle obrázku. Umístěte jakoukoliv zářící vrtuli nebo svítící vrtuli na hřídel motoru (M1), tak, aby byla stabilní na malé černé části. Zapojte čirý držák optického kabelu do bílé LED diody (D6) a černý držák optického kabelu do fototranzistoru (Q4) a poté je propojte optickým kabelem, nenechte ho ležet blízko vrtule na motoru. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí. Pro nejlepší efekty připojte k barevným varhanám jeden z LED doplňků a další na barevnou LED diodu (D8).

*Volitelné: připojte hudební zařízení k barevným varhanám (U22) podle obrázku, a spusťte muziku (barevné varhany mění barvy podle hudby, ale neuslyšíte ji, dokud si nezapojíte sluchátka).*

Zapněte páčkový vypínač (S1). Je slyšet tón z reproduktoru (SP) a všechna světla jsou zapnutá (D1, D6, D8 a na U22).

Stiskněte tlačítkový vypínač (S2) dokud má motor vysoké otáčky a pak ho pusťte. Vrtule by měla vyletět a vznášet se vzduchem jako létající talíř. Buďte opatrní a nekoukejte se přímo dolu do vrtule, když se točí.

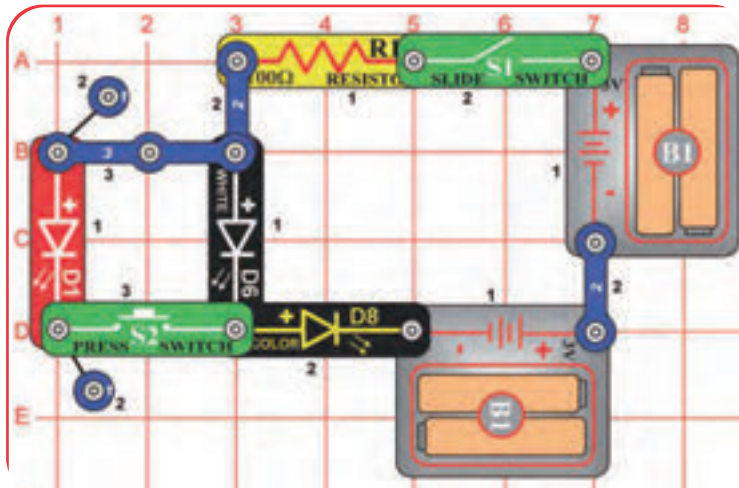


**VAROVÁNÍ:** Pohyblivé části. Ne-sahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenaklánějte se nad motor.



## Projekt č. 11

## Blikající barvy



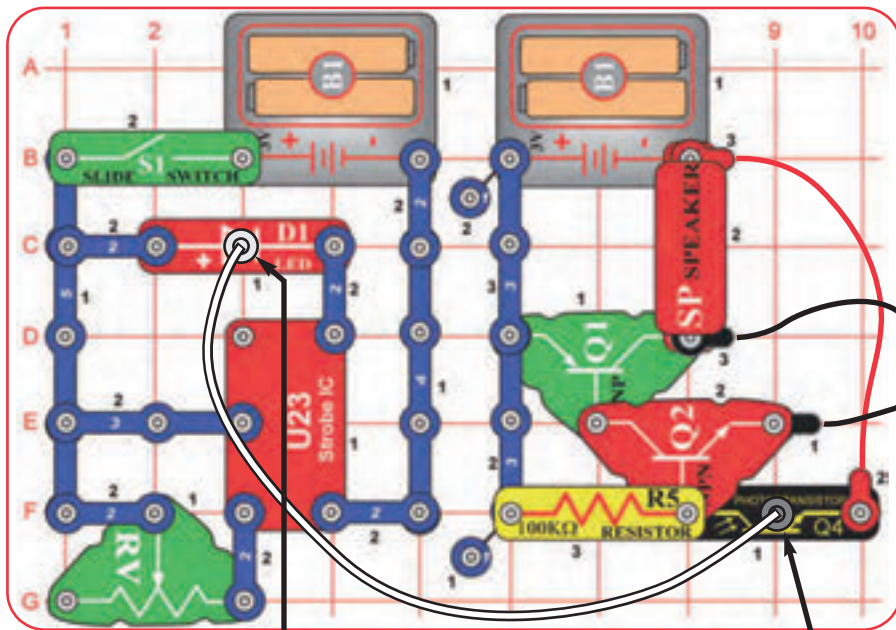
Pro LEDky je mnohem snazší vydávat červené světlo než bílé. Pokud jsou červená a bílá LED diody zapojeny paralelně (což se stane, když je stisknutý S2), červená LEDka bude dominovat, protože se mnohem snadněji rozsvěcuje.



Sestavte obvod, podle obrázku a zapněte páčkový vypínač (S1). Bílá a barevná (D6 a D8) LEDka bliká. Stiskněte tlačítkový vypínač (S2). Nyní bliká červená LEDka (D1), ale bílá je zhasnutá. Když vyměníte umístění červené a bílé LEDky, červená bude blikat a bílá bude zhasnutá. Stisknete-li tlačítkový vypínač, nic se nezmění.

## Projekt č. 12

## Optická vlákna



Čirý

Černý

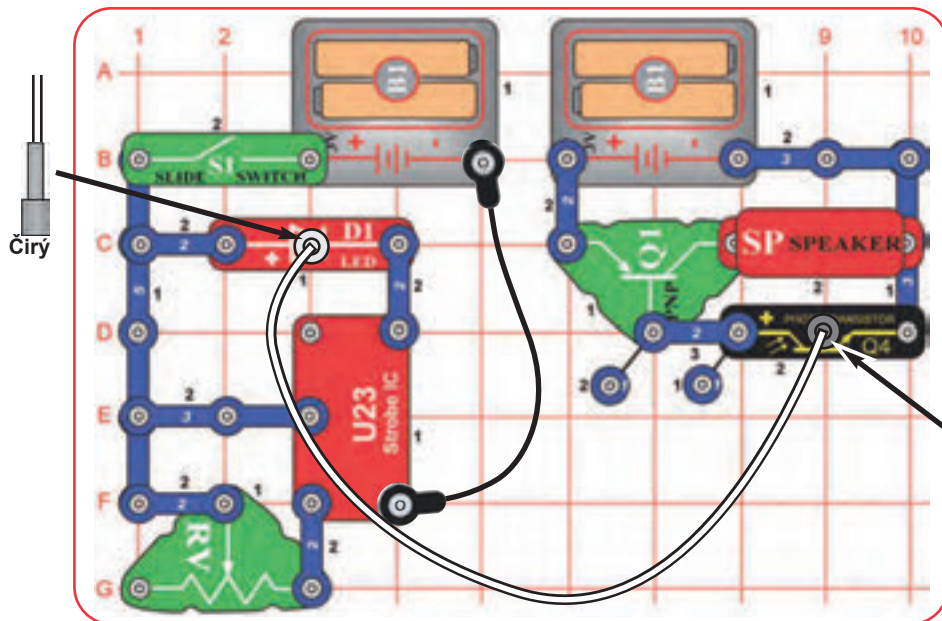
Sestavte obvod, podle obrázku. Umístěte čirý držák na kabel na červenou LEDku (D1) a černý držák na fototranzistor (Q4) potom do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí. Zapněte páčkový vypínač (S1) a posuňte páčku na potenciometru (RV). Zvuk vycházející z reproduktoru (SP) se změní, když pohnete páčkou na RV.

Tento projekt je více vzrušující, než vypadá. Tóny vyrobené výbojkou IC (U23) hrají z reproduktoru (SP), i když nejsou navzájem elektricky propojeny. Levá polovina obvodu kóduje světelný signál, který vidíte na červené LED diodě (D1). Pravá polovina obvodu dekóduje světelný signál a přehrává ho přes reproduktor. Optický kabel je používán na transport světelného signálu mezi oběma polovinami obvodu. Obě poloviny obvodu nejsou propojeny žádným elektrickým spojením, propojeny jsou pouze světelným spojením za pomoci optického kabelu! Pokud by byl váš optický kabel delší, mohly by být obě poloviny obvodu od sebe vzdáleny i několik mil. Tento obvod je příkladem použití optického vlákna v komunikacích. Optický kabel umožňuje přenášet informace na obrovské vzdálenosti, velmi vysokou rychlostí s velmi malými ztrátami, za pomoci světla.



## Projekt č. 13

## Tóny přes světlo



Sestavte obvod, podle obrázku. Umístěte čirý držák na kabel na červenou LEDku (D1) a černý držák na fototranzistor (Q4). Potom do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí.

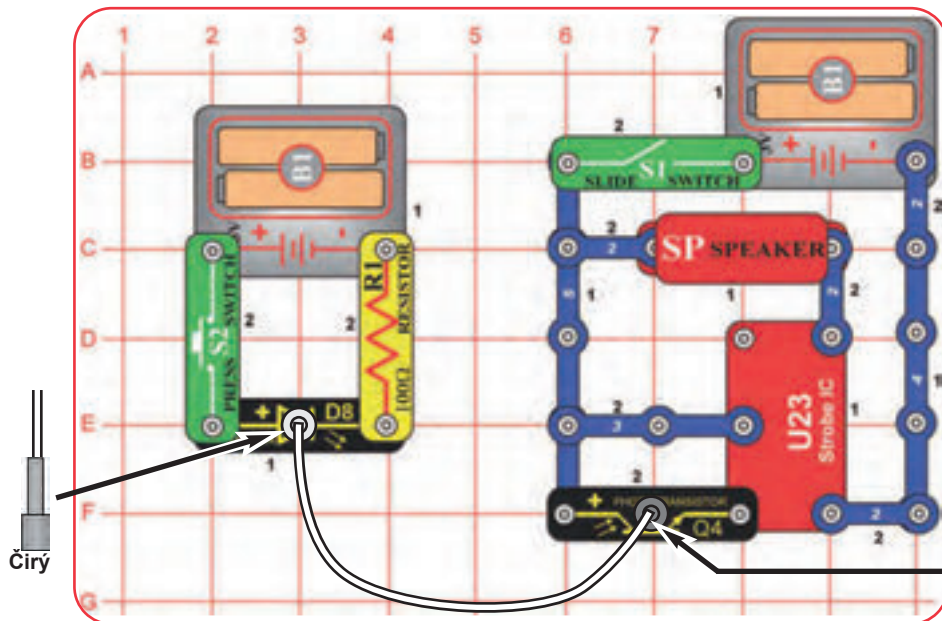
Zapněte páčkový vypínač (S1) a posuňte páčku na potenciometru (RV). Zvuk vycházející z reproduktoru (SP) se změní, když pohnete páčkou na RV.

Toto je stejný projekt jako č. 12, jen ne tak hlasitý. Projekt č. 12 používá dva tranzistorové zesilovače, zatímco tento pouze jeden.



## Projekt č. 14

## Barevný optický zvuk

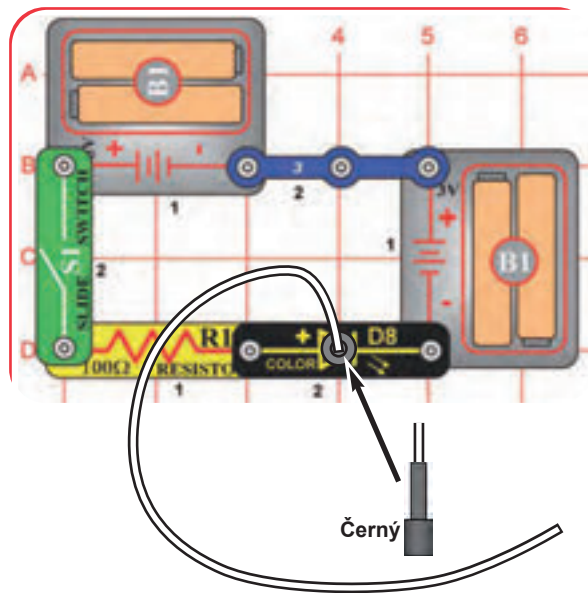


Sestavte obvod, podle obrázku. Umístěte čirý držák na kabel na červenou LEDku (D8) a černý držák na fototranzistor (Q4). Potom do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí.

Zapněte páčkový vypínač (S1) a stiskněte tlačítkový vypínač (S2). Světlo je přenášeno z barevné LEDky skrz optický kabel a ovládá výbojku IC (U23) a reproduktor (SP).

## ☐ Projekt č. 15

## Přenos barevného světla



Světlo může cestovat optickým kabelem na velké vzdálenosti i přes ohnutí a zatáčky.



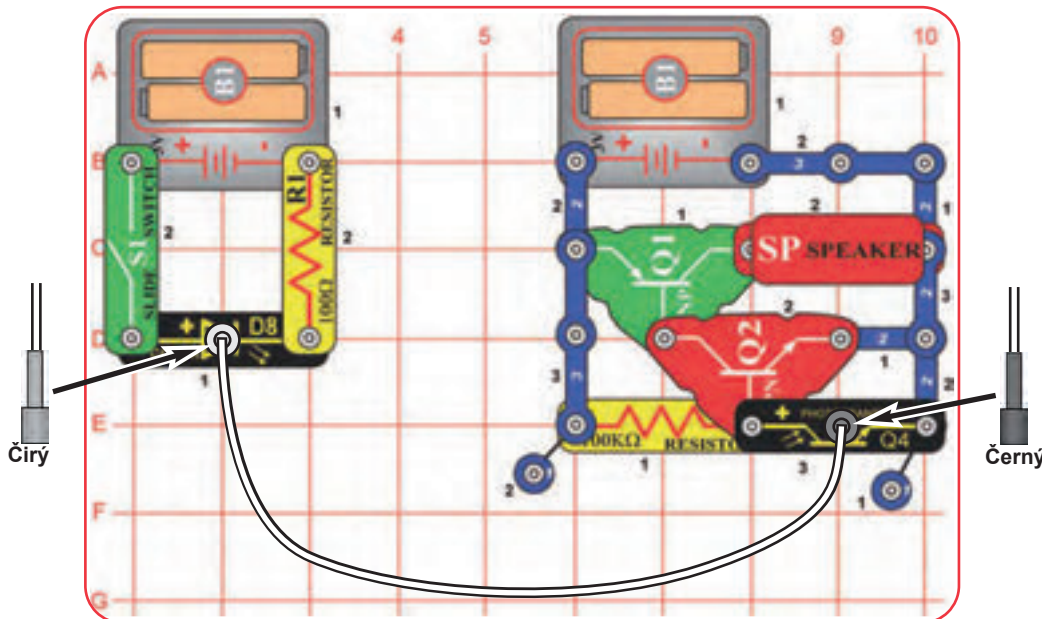
Sestavte obvod, podle obrázku. Umístěte černý držák na kabel na barevnou LEDku (D8), potom do něj zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí. Druhý konec optického kabelu nechte volný.

Zapněte vypínač (S1) a zkoumejte volný konec optického kabelu. Ohněte kabel do smyčky, ale nemačkejte ho. Dejte obvod do tmavé místnosti a koukejte, jak kabel vypadá.

Místo černého držáku na barevné LEDce, můžete použít držák čirý.

## ☐ Projekt č. 16

## Barevná optika

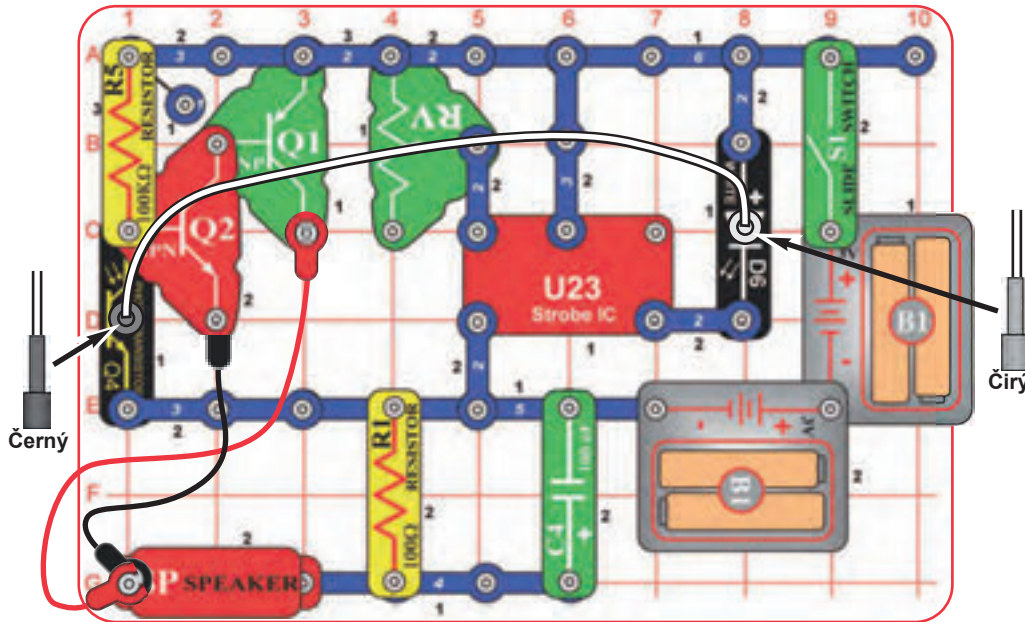


Sestavte obvod, podle obrázku. Umístěte čirý držák na kabel na barevnou LEDku (D8) a černý držák na fototranzistor (Q4). Potom do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí.

Zapněte vypínač (S1). Barevná LEDka (D8) se rozsvítí a zhasne opakovaně, jak bude měnit barvy. Když spojíte reproduktorový obvod optickým kabelem, vzniknou zajímavé efekty.

## Projekt č. 17

## Vysoko energetické optické vlákno



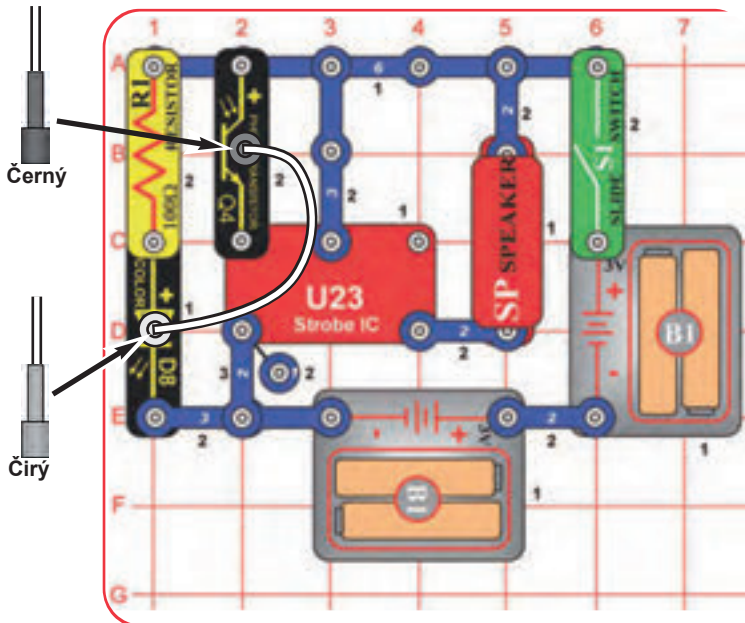
Sestavte obvod, podle obrázku. Umístěte čirý držák na kabel na bílou LEDku (D6) a černý držák na fototranzistor (Q4). Potom do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí.

Zapněte páčkový vypínač (S1) a posuňte páčku na potenciometru (RV). Zvuk vycházející z reproduktoru (SP) se změní, když pohnete páčkou na RV.

Zkuste vyndat černý držák kabelu a držte optický kabel v prstech u fototranzistoru. Držte ho v různých úhlech a porovnávejte zvuky. Z důvodu osvětlení v místnosti nemusíte slyšet nic. Vezměte obvod do tmavé místnosti nebo prsty zatemněte fototranzistor. Nyní vraťte černý držák zpět a vyndejte čirý držák kabelu, zkuste držet optický kabel v různých polohách kolem bílé LEDky. Můžete také vyměnit bílou LEDku za červenou (D1) nebo barevnou (D8).

## Projekt č. 18

## Vysoko barevné optické zvuky



Sestavte obvod, podle obrázku. Umístěte čirý držák na kabel na barevnou LEDku (D8) a černý držák na fototranzistor (Q4). Potom do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí.

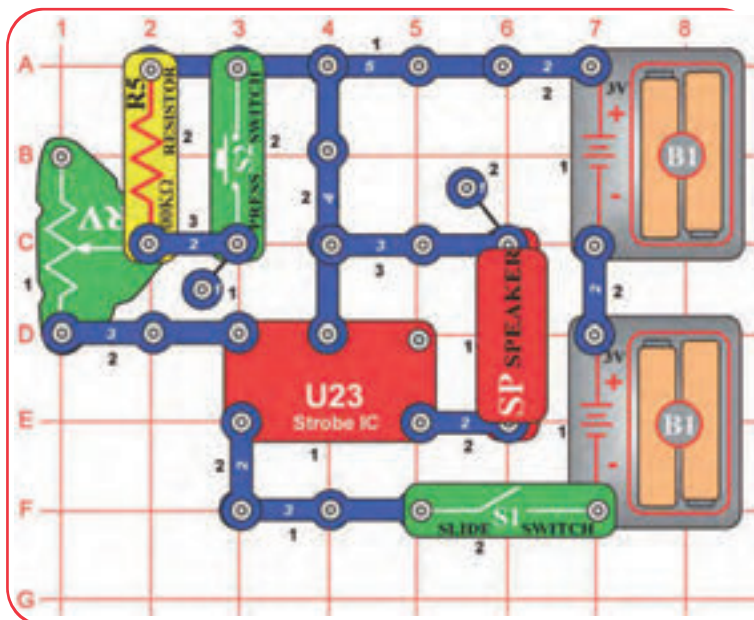
Zapněte páčkový vypínač (S1). Světlo je přenášeno z barevné LEDky skrz optický kabel a ovládá výbojku IC (U23) a reproduktor (SP).

Obvody na této straně jsou stejné s projekty č. 12 a 14, ale mají pod-obvod optického přenosu (s LEDkou) a přijímací pod-obvod (s fototranzistorem) používající stejné napájecí zdroje. Normálně by byly přenosový a přijímový obvod odděleny a každý by měl svůj zdroj napětí. Zde však byly zkombinovány k navýšení energie.



## ☐ Projekt č. 19

## Výrobce zvuku



Výbojka IC (U23) vydává elektrický „tón“. Výška tónu je ovlivněna množstvím elektřiny, které prochází horním levým kontaktem, používající odpor. Vznikající elektrický tón může být použit pro vznik zvuku v reproduktoru nebo k ovládání rychlosti blikání nějaké LEDky, viz projekt č. 20, Výbojkové světlo.



Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1). Slyšíte zvuk z reproduktoru. Pomocí potenciometru nastavte zvuk a stiskněte tlačítkový vypínač (S2).

**Poznámka:** V neobvyklých případech nemusí obvod fungovat ve všech nastavení potenciometru. Pokud se to stane nastavte páčku na RV na stranu k výbojce IC, vypněte a zapněte páčkový vypínač, resetujte tak obvod a jen nastavte na RV páčku na nízkou úroveň.

## ☐ Projekt č. 20 Výbojkové světlo

Použijte předchozí obvod, jen vyměňte reproduktor za bílou LEDku (D6). Nyní máte výbojkové světlo. Když je zapnutý S2, světlo by mělo blikat tak rychle, že vypadá, jako když svítí stále.

## ☐ Projekt č. 21 Barevné výbojkové světlo

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte bílou LEDku za barevnou (D8).

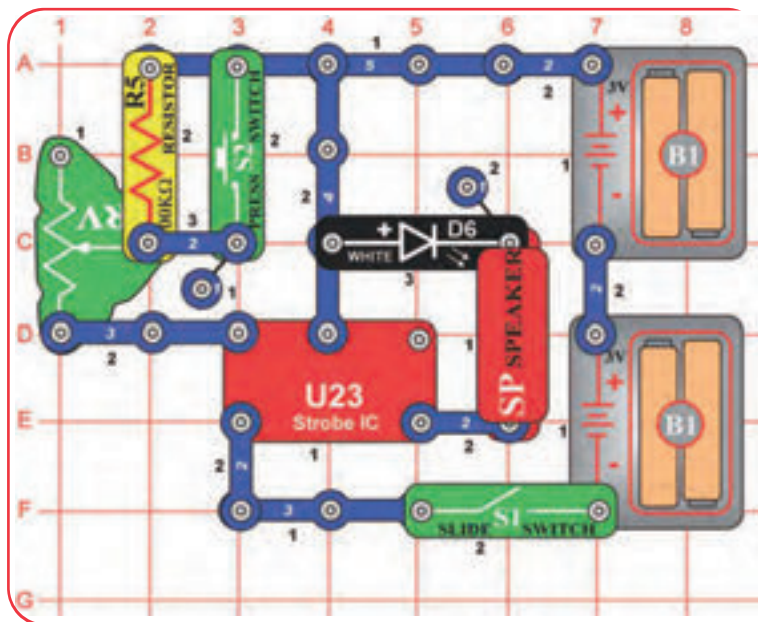
Barevná LEDka nebude měnit barvy, tak jak je tomu u ostatních obvodů. Když výbojka vypíná a zapíná barevnou LEDku, vždy restartuje v barevné LEDce mikroobvod ovládání barev. I když snížíte rychlost výbojky, je pro barevnou LEDku stále moc rychlá.



## ☐ Projekt č. 22 Červené výbojkové světlo

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte barevnou LEDku (D8) za červenou (D1).

## Projekt č. 23



## Hlasité výbojkové světlo

Upravte projekt č. 19 tak, aby byl jako tento, který má bílou LEDku (D6) vedle reproduktoru (SP). Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1). Nastavte rychlost blikání a zvuk pomocí páčky na potenciometru (RV) a stiskněte tlačítkový vypínač (S2).

Poznámka: V neobvyklých případech nemusí obvod fungovat ve všech nastavení potenciometru. Pokud se to stane, nastavte páčku na RV na stranu k výbojce IC, vypněte a zapněte páčkový vypínač, resetujte tak obvod a jen nastavte na RV páčku na nízkou úroveň.

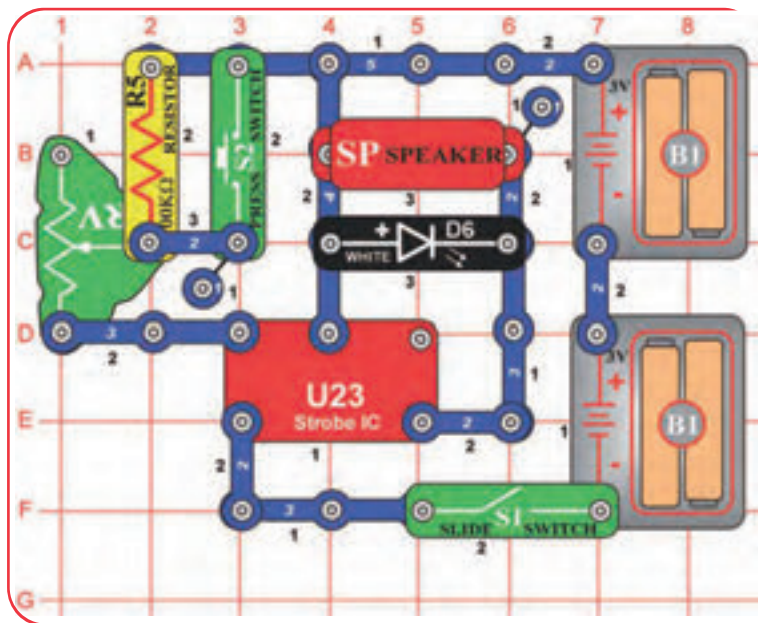
## Projekt č. 24 Hlasité červené výbojkové světlo

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte bílou LEDku (D6) za červenou (D1) nebo barevnou (D8).

## Projekt č. 25 Dvojité výbojkové světlo

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte reproduktor a LEDku za dvě LEDky (červenou, bílou nebo barevnou).

## Projekt č. 26



## Hlasitější výbojkové světlo

Upravte předchozí obvod, aby byl jako tento, který má bílou LEDku (D6) paralelně spojenou s reproduktorem (SP). Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1). Nastavte rychlost blikání a zvuk pomocí páčky na potenciometru (RV) a stiskněte tlačítkový vypínač (S2).

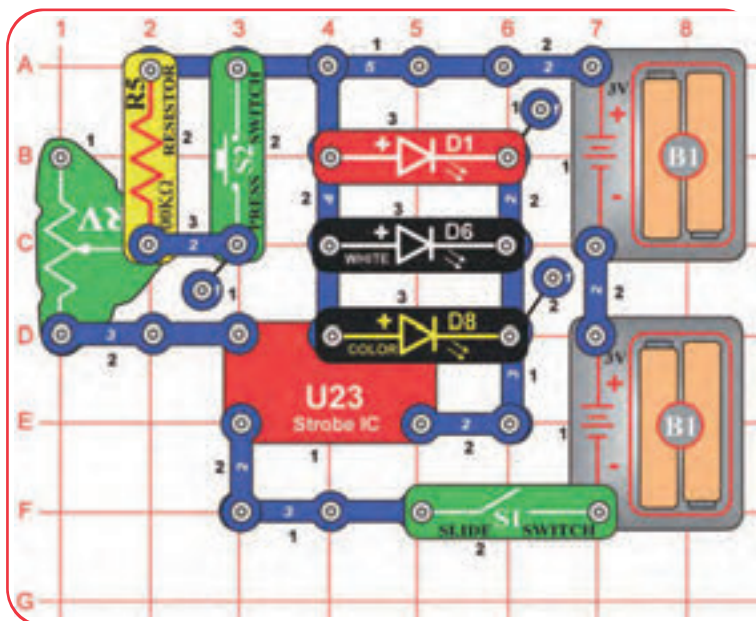
Tento obvod je hlasitější než ten předchozí, protože reproduktor je paralelně spojen s bílou LEDkou, namísto sériového spojení. To navyšuje napětí v reproduktoru a ten je pak hlasitější.



## Projekt č. 27 Hlasitější barevné výbojkové světlo

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte bílou LEDku (D6) za červenou (D1) nebo barevnou LEDku (D8).

## Projekt č. 28



## Trojité výbojové světlo

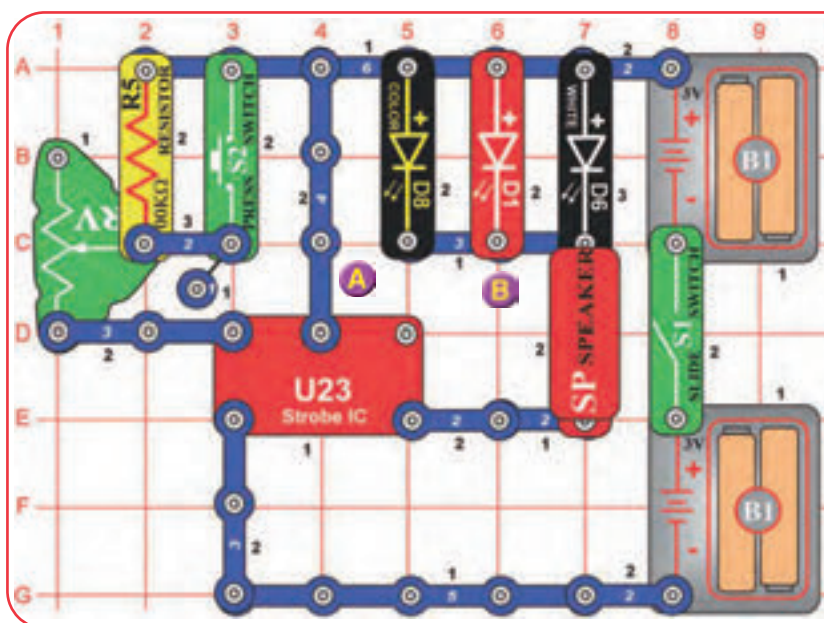
Sestavte tento obvod a zapněte páčková vypínač (S1). Nastavte rychlost blikání a zvuk pomocí páčky na potenciometru (RV) a stiskněte tlačítkový vypínač (S2).

**Poznámka:** V neobvyklých případech nemusí obvod fungovat ve všech nastavení potenciometru. Pokud se to stane, nastavte páčku na RV na stranu k výbojce IC, vypněte a zapněte páčkový vypínač, resetujte tak obvod a jen nastavte na RV páčku na nízkou úroveň.

## Projekt č. 29 Hlasité dvojité výbojové světlo

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte LEDky (D1, D6 nebo D8) za reproduktor (SP).

## Projekt č. 30



## Hlasitý trojitý výboj

Sestavte tento obvod a zapněte páčková vypínač (S1). Nastavte rychlost blikání a zvuk pomocí páčky na potenciometru (RV) a stiskněte tlačítkový vypínač (S2).

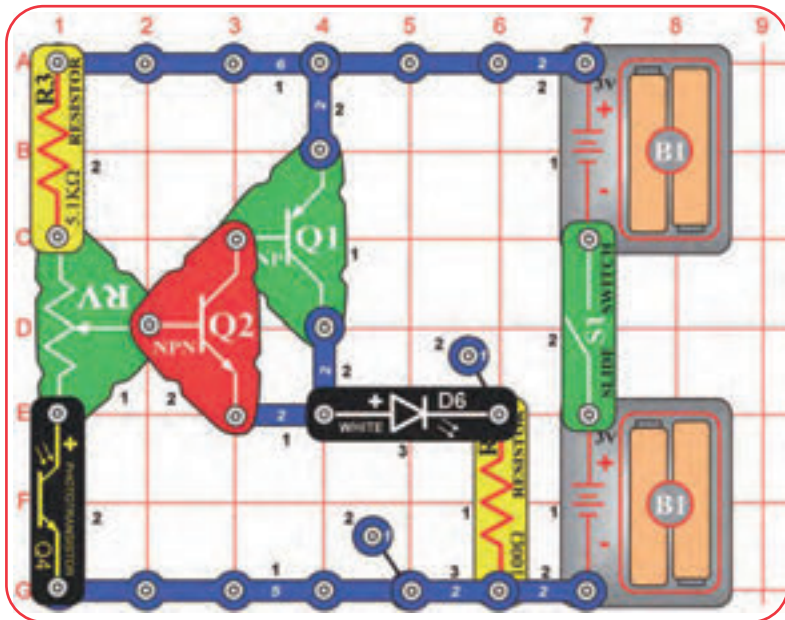
**Poznámka:** V neobvyklých případech nemusí obvod fungovat ve všech nastavení potenciometru. Pokud se to stane, nastavte páčku na RV na stranu k výbojce IC, vypněte a zapněte páčkový vypínač, resetujte tak obvod a jen nastavte na RV páčku na nízkou úroveň.

## Projekt č. 31 Trojitý světelný hlasitý pohyblivý výboj

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte reproduktor (SP) za motor (M1, „+“ proti bílé LED diodě), poté umístíte reproduktor přes body A a B, vyznačené v nákrese. Neumisťujte na motor žádnou vrtuli. LEDky (DA, D6 a D8) blikají, reproduktor vydává hluk a hřídel motoru se točí nebo krouží. Nastavte rychlost blikání, zvuk a otáčky motoru pomocí nastavení páčky na potenciometru (RV) a stiskněte vypínač (S2).

**VAROVÁNÍ:** Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenaklánejte se nad motor.

## ☐ Projekt č. 32



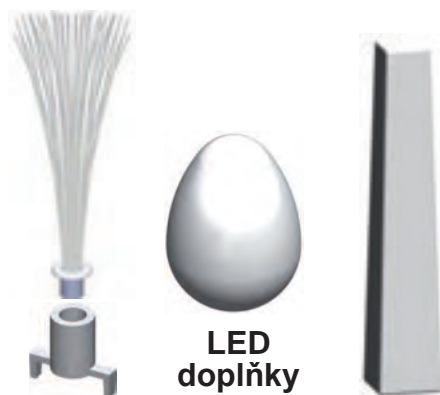
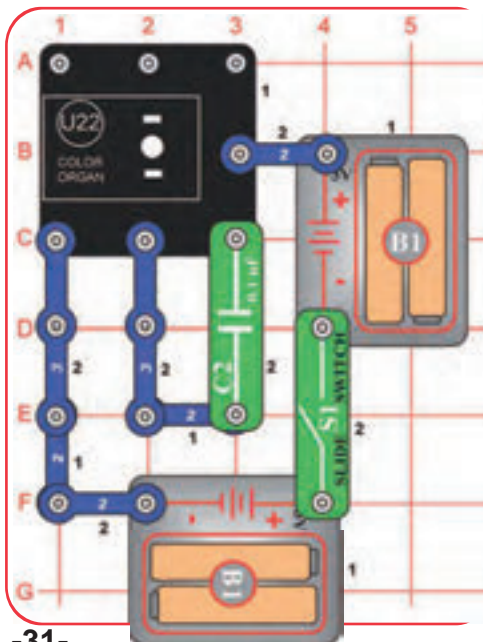
## Automatické světlo

Sestavte tento obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometru (RV) tak, aby bílá LEDka (D6) zhasla. Pomalu přikryjte fototranzistor (Q4) a bílá LEDka se rozzáří. Nastavte světlo nad fototranzistor k rozsvícení a zhasínání bílé LEDky.

Toto je automatická pouliční lampa, kterou můžete rozsvěcet ihned při setmění a zhasínat ihned při svítání. Tento typ obvodu je instalován v mnoha venkovních světlech a nutí je se rozsvěcet a zhasínat a šetří tak elektrinu. Používají se také při potřebách bezpečnosti.

Můžete vyměnit bílou LEDku za barevnou (D8) nebo za červenou (D1), ale musíte změnit citlivost pomocí páčky na RV.

## ☐ Projekt č. 33



Tento obvod je oscilátor: používá barevné varhany k ovládání sebe sama.

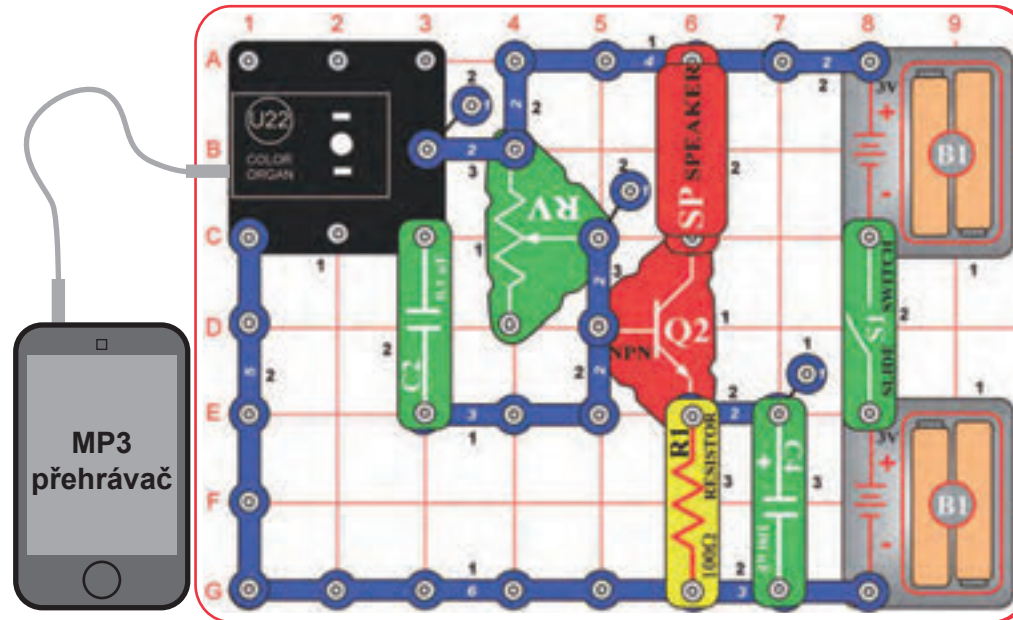


Sestavte tento obvod, podle obrázku a umístěno jeden z LEDkových doplňků (věž, vejce, nebo rozvětvený optický kabel) na LEDky v barevných varhanách (U22). Zapněte vypínač (S1) a koukejte. Barevné varhany budou sami měnit barvy.



## Projekt č. 34

## Tanec na hudbu



Tento obvod zesiluje hudbu, takže může být slyšet z reproduktoru. Toto je jednoduchý obvod, proto není kvalita zvuku tak dobrá, jako na jiných přehrávačích.



Sestavte tento obvod. Připojte přehrávací zařízení (není součástí sady) k barevným varhanám (U22), podle obrázku a spusťte hudbu. Na barevné varhany umístěte jeden z LED doplňků.

Pro nejlepší kvalitu zvuku a světelné efekty, nastavte páčku na potenciometru (RV) a ovladač hlasitosti na vašem přehrávacím zařízení. Světlo z barevných varhan bude synchronizované „tancovat“ s hudbou. Porovnejte rychlé a pomalé písně a nastavení různých hlasitostí.

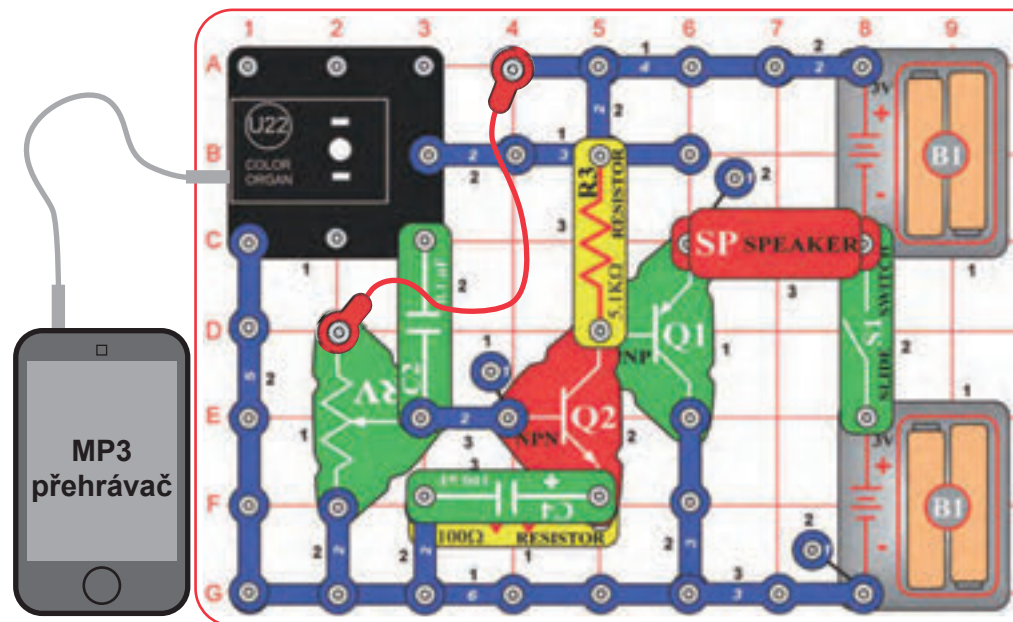


LED doplňky



## Projekt č. 35

## Super tanec na hudbu



Tento obvod je stejný, jako ten předchozí, ale je hlasitější a citlivější. Sestavte obvod, podle obrázku. Připojte přehrávací zařízení (není součástí sady) k barevným varhanám (U22), podle obrázku, spusťte hudbu a nastavte hlasitost na střední úroveň. Na barevné varhany umístěte jeden z LED doplňků. Zapněte vypínač (S1) a pomalu nastavte páčku na potenciometru (RV) pro nejlepší zvuk; je jen úzké rozmezí nastavení, ve kterém bude zvuk čistý. Pro nejlepší zvukovou kvalitu nastavte hlasitost na vašem přehrávači.



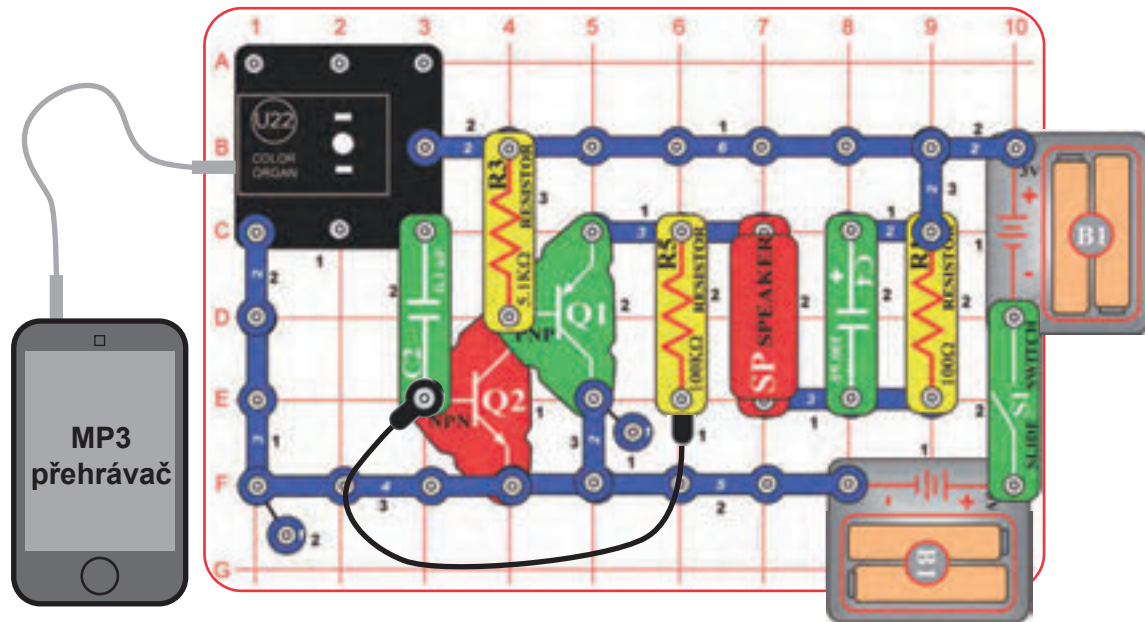
LED doplňky



## Projekt č. 36 Super tanec na hudbu (II)

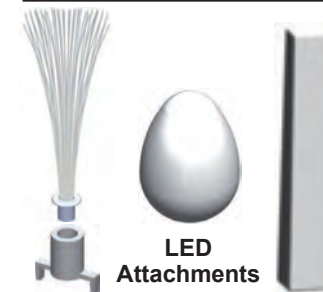
Použijte předchozí obvod, ale vyjměte 100µF kondenzátor (C4). Zvuk nebude tak hlasitý a bude méně narušený. Pro nejlepší zvuk nastavte RV a hlasitost na vašem přehrávači.

## ☐ Projekt č. 37



## Následuj hudbu

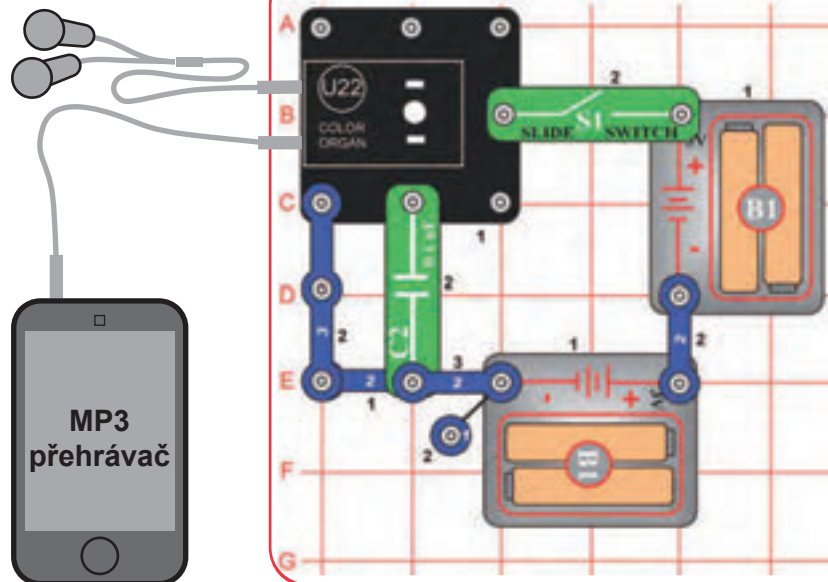
Sestavte obvod. Připojte přehrávací zařízení (není součástí sady) k barevným varhanám (U22), podle obrázku a spusťte hudbu. Na barevné varhany umístěte jeden z LED doplňků. Pro nejlepší kvalitu zvuku a světelné efekty, nastavte páčku na potenciometru (RV) a ovladač hlasitosti na vašem přehrávacím zařízení. Světlo z barevných varhan bude synchronizovaně „tancovat“ se hudbou. Porovnejte rychlé a pomalé písně a nastavení různých hlasitostí.



## ☐ Projekt č. 38

## Barevné varhany – Sluchátka

Sluchátka



Porovnejte u tohoto obvodu kvalitu zvuku při použití sluchátek s použitím reproduktoru v předešlém obvodu.

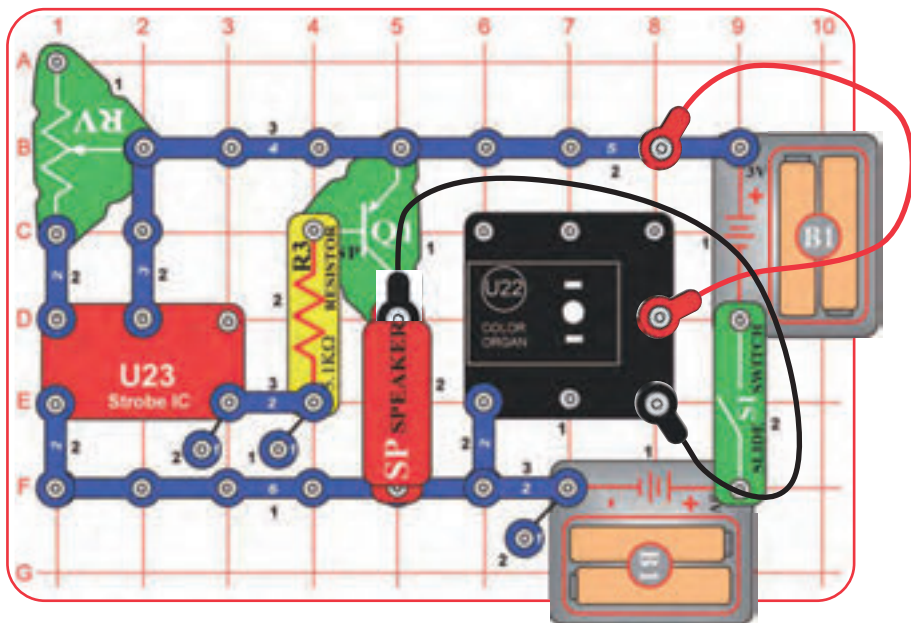


Sestavte obvod. Připojte přehrávací zařízení (není součástí sady) k barevným varhanám (U22), podle obrázku a spusťte hudbu. Na barevné varhany umístěte jeden z LED doplňků. Pro nejlepší kvalitu zvuku a světelné efekty, nastavte páčku na potenciometru (RV) a ovladač hlasitosti na vašem přehrávacím zařízení. Světlo z barevných varhan bude synchronizovaně „tancovat“ s hudbou. Porovnejte rychlé a pomalé písně a nastavení různých hlasitostí.

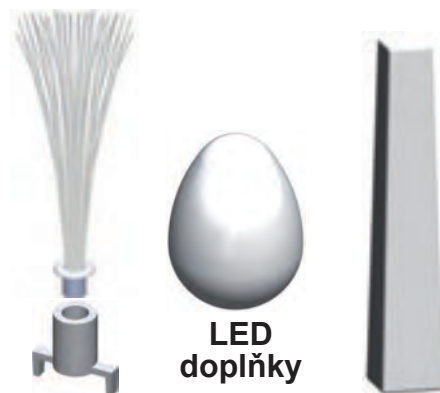
Výstupní signál do sluchátek je mono, proto neuslyšíte stereo efekty.

## ☐ Projekt č. 39

# Nastavitelný světelný tanec



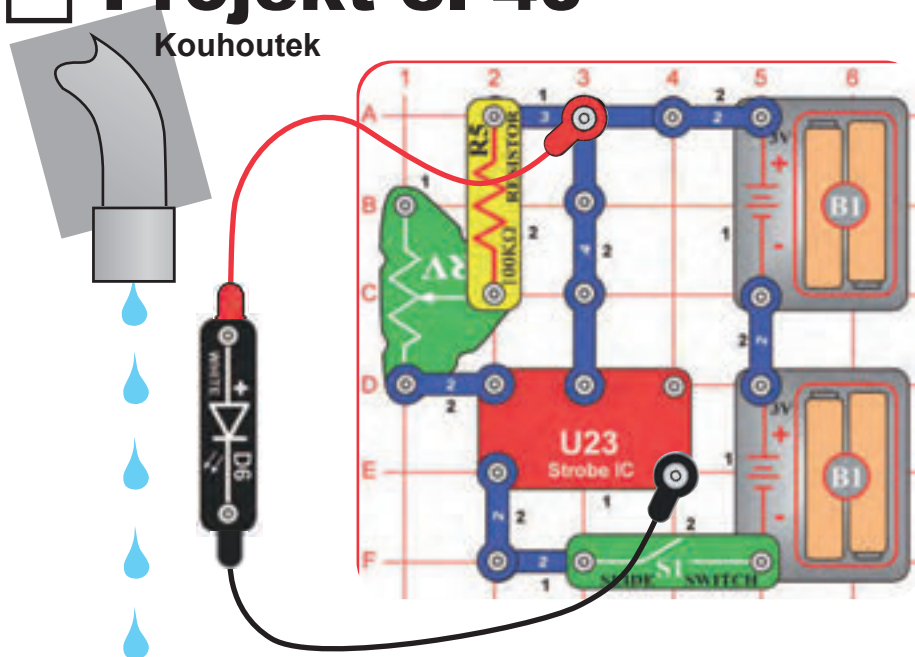
Sestavte tento obvod, podle obrázku. Pro nejlepší efekty, umístěte přes světla barevných varhan jeden z LED doplňků. Zapněte vypínač (S1) a nastavte páčku na potenciometru (RV) pro změnu tónu zvuku a „rychlosti“ světla.



LED doplňky

## ☐ Projekt č. 40

Kouhoutek



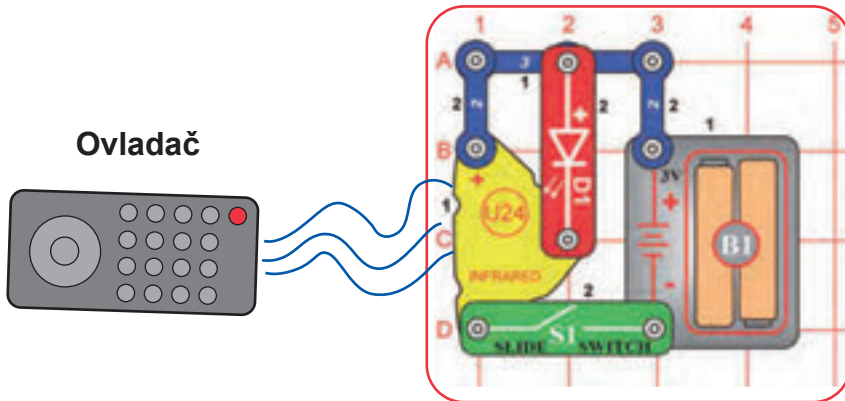
# Zavěšené kapky

Sestavte tento obvod, podle obrázku. Spojte bílou LEDku (D6) s červeným a černým spojovacím kabelem. Zapněte vypínač (S1). Jděte ke kohoutku a nastavte ho tak, aby voda soustavně kapala. Ztlumte světla v místnosti a bílou LEDku (D6) držte tak, aby svítila na kapající vodu. Zkuste nastavit páčku potenciometru (RV) tak, že kapající kapky vody zůstanou zavěšené ve vzduchu. Budete muset nastavit rychlost kapání vody z kohoutku. Lepšího výsledku dosáhnete, vyměníte-li 100kΩ odpor (R5) za 5.1kΩ odpor (R3). Také zkuste nastavení rychlosti výbojů na minimum a nastavit rychlost kapání.

## ☐ Projekt č. 41

## Infračervený detektor

Ovladač



Televizní ovládání vysílá posloupné pulsy zastupující TV model a tlačítko, které bylo stisknuto. U24 infračervený detektor hledá jakýkoli infračervený signál.



Pro tento projekt potřebujete jakýkoli infračervený ovladač od jakékoli TV/sterea nebo DVD u vás doma.

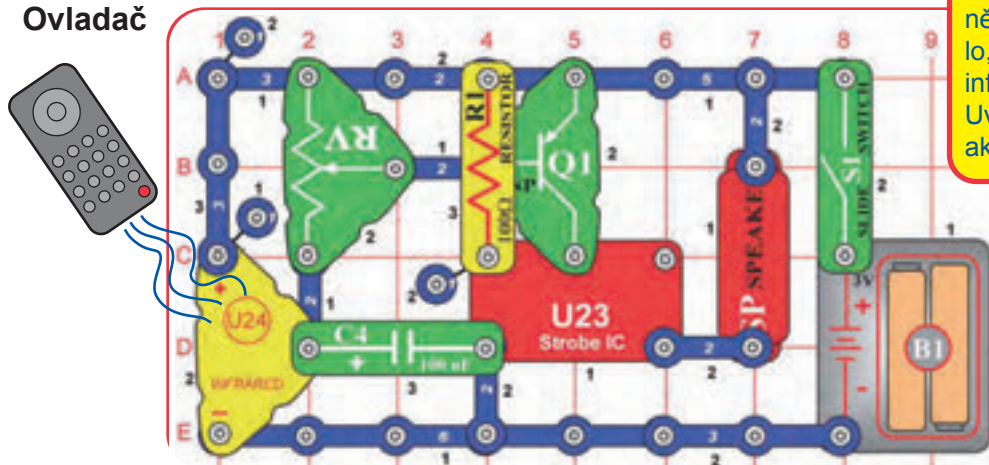
Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1). Namiřte ovladačem proti infračervenému modulu (U24) a stiskněte jakékoli tlačítko k aktivaci červené LEDky (D1).

Někdy se může obvod aktivovat bez ovladače díky infračervenému světlu ve slunečním světle nebo nějakému světlu v místnosti. Pokud se to stane, zkuste se přemístit do tmavé místnosti.

## ☐ Projekt č. 42

## Audio infračervený detektor

Ovladač



Sluneční světlo a jiné světelné zdroje vydávají nějaké infračervené světlo, a mohou tak aktivovat infračervený detektor. Uvidíte, zda ho můžete aktivovat bez ovladače.



Pro tento projekt potřebujete jakýkoli infračervený ovladač od jakékoli TV/sterea nebo DVD u vás doma.

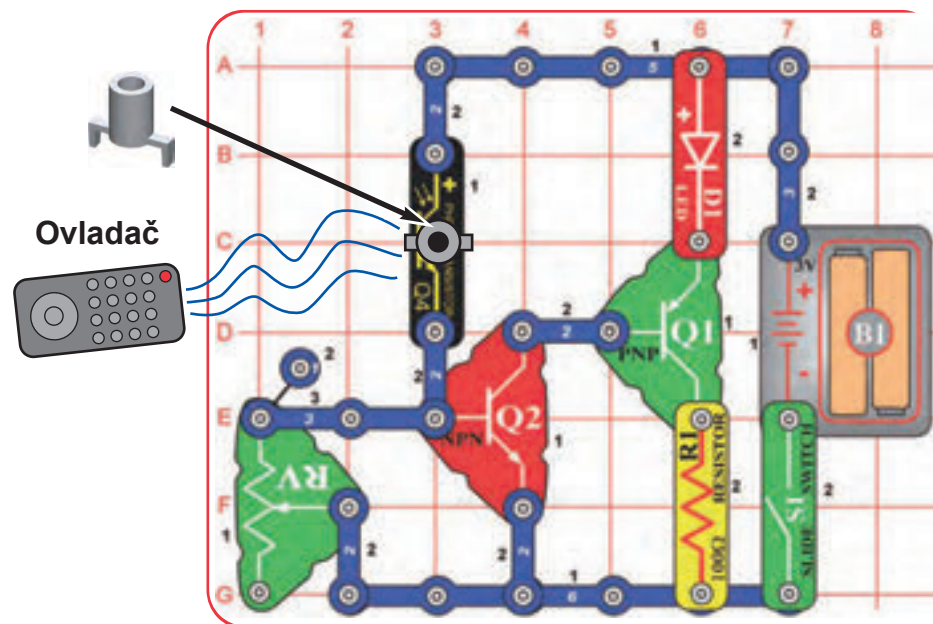
Sestavte obvod, nastavte páčku potenciometru (RV) všemi směry k infračervenému modulu (U24) a zapněte vypínač (S1). Namiřte ovladačem proti infračervenému modulu a stiskněte jakékoli tlačítko k aktivaci alarmu. Páčka na potenciometru určuje, jak dlouho bude alarm znít, funguje ale pouze v úzkém rozmezí nastavení.

Poté vyměňte 100Ω odpor (R1) za 5.1kΩ odpor (R3). Zvuk alarmu bude trochu jiný, ale rozmezí nastavení RV je širší.

Někdy se může obvod aktivovat bez ovladače díky infračervenému světlu ve slunečním světle nebo nějakému světlu v místnosti. Pokud se to stane, zkuste se přemístit do tmavé místnosti.

## Projekt č. 43

## Foto infračervený detektor



Fototranzistor může rozeznávat světlo a infračervené světlo je světlo. Infračervený modul (U24) je navržen k zaměřování pouze infračerveného světla.

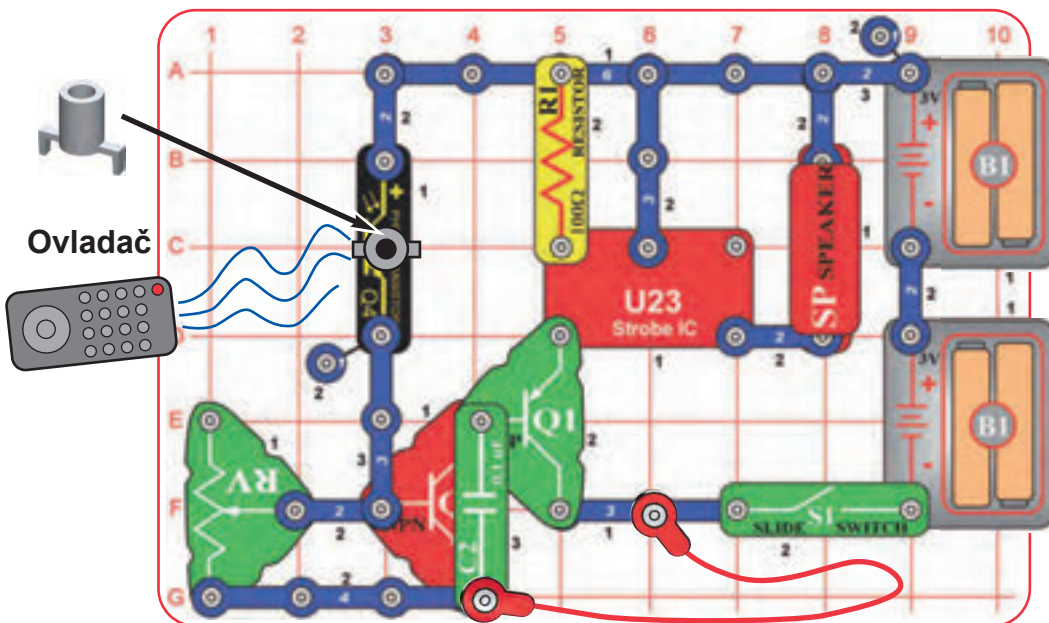


Pro tento projekt potřebujete jakýkoli infračervený ovladač od jakékoli TV/ stera nebo DVD u vás doma.

Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1). Umístěte montážní stojan (používaný pro rozvětvené optické vlákno) na fototranzistor (Q4). Nastavte páčku na potenciometru (RV) tak, že se červená LEDka (D1) vypne; pokud se nevypne, vzdalte se z dosahu světla. Namiřte ovladač přímo na montážní stojan na Q4 a stiskněte jakékoli tlačítko k aktivaci červené LEDky (D1).

## Projekt č. 44

## Foto audio infračervený detektor



Pro tento projekt potřebujete jakýkoli infračervený ovladač od jakékoli TV/stera nebo DVD u vás doma.

Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1). Umístěte montážní stojan (používaný pro rozvětvené optické vlákno) na fototranzistor (Q4). Nastavte páčku na potenciometru (RV) tak, že se zvuk vypne (pokud se nevypne, vzdalte se z dosahu světla). Namiřte ovladač přímo na montážní stojan na Q4 a stiskněte jakékoli tlačítko ke spuštění zvuku.

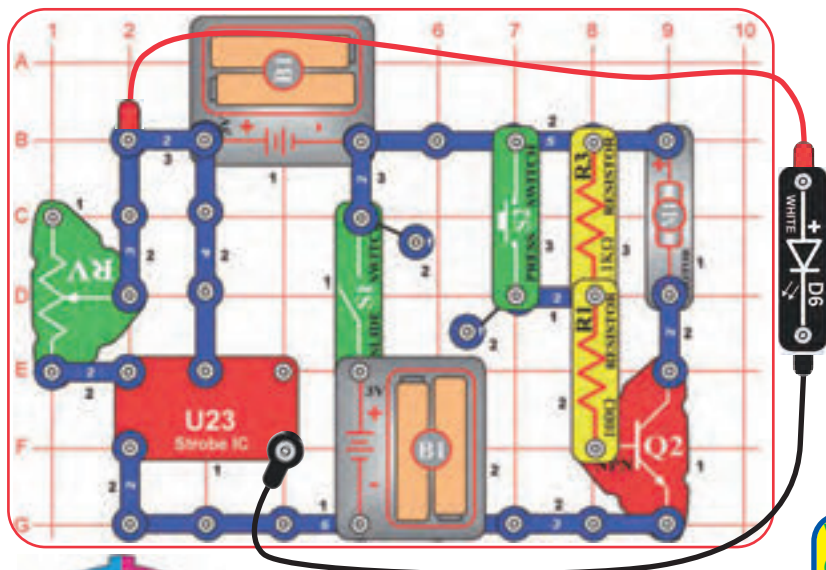
## Projekt č. 45

## Foto audio infračervený detektor (II)

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte 0,1 $\mu$ F kondenzátor (C2) za 100 $\mu$ F kondenzátor (C4). Tento obvod funguje stejným způsobem, ale zvuk je delší a příjemnější.

# Projekt č. 46

# Výbojkový efekt



Sestavte obvod, podle obrázku. Vezměte uvedený barevný disk a vložte ho do držáku, potom umístíte držák disku na motor (M1). Zapojte bílou LEDku (D6) do červeného a černého spojovacího drátu.

Pro nejlepší efekty, provádějte v temné místnosti. Zapněte vypínač (S1). Stiskněte tlačítkový vypínač (S2) dokud se motor nebude točit souvisle (pokud se poté co uvolníte vypínač, motor zastaví, vyměňte baterie). Držte bílou LEDku vzhůru nohama nad diskem tak, aby svítila na točící se disk a pomalu nastavujte páčku na potenciometru (RV), a sledujte vzor točícího se disku.

Motor točí diskem tak rychle, že vypadá jako rozmazaný. Jakmile pomalu nastavíte RV, vzor na disku bude vypadat, jako když se zpomaluje, zastavuje a točí se opačným směrem. Vzor blízko středu disku se bude pohybovat jinou rychlostí nebo jiným směrem než vzor dál od středu disku. Některé vzory už mohou být již zřetelné, i když ostatní jsou ještě rozmazané.

Pokud se motor, poté co uvolníte S2 netočí souvisle, vyměňte baterii. Pokud se stále nechce točit, vyměňte 5.1kΩ odpor (R3) za 3kontaktní vodič.



Jak to funguje? Výbojka IC způsobuje tak rychlé blikání bílé LEDky, že si vaše oči myslí, že svítí nepřerušovaně. RV udává rychlost blikání a některá nastavení LED záblesků jsou synchronizována s rychlostí točení vzorů na disku a tak jsou více zřetelné než rozmazané. Když je vzor disku zcela rozmazaný, zdá se fialový, oranžový a světle zelený. Kombinací stejných hodnot červené a modré vznikne fialová, červené a žluté vznikne oranžová a žluté a modré vznikne zelená.

## Volitelné (Vyžadován dohled dospělých)

Držák disku leží volně na vrcholu motoru a vibruje, takže se vzor na disku rozmáže, když nastavení RV „zastaví“ vzor. Vzory budou zřetelnější, pokud si držák disků připevníte k motoru napevno. Tato sada obsahuje náhradní vršek motoru, který můžete k tomuto účelu použít. Poté je třeba odstranit vršek motoru, kdykoli budete chtít vyměnit držák disků za svítící vrtuli – takže je to možné, ale vyžadován dohled dospělých.

Pokud to chcete udělat, vypačte vršek motoru z hřídele za pomoci šroubováku.

Vložte náhradní vršek motoru do držáku disku horní stranou dolů a spojte je lepidlem



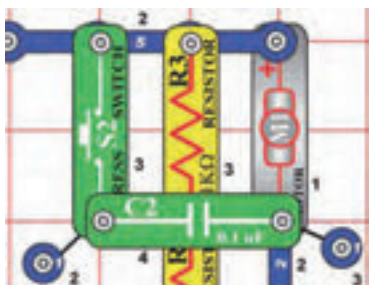
Potom co lepidlo zaschne, zatlačte upravený držák disku na hřídel motoru a vložte vystřižený disk. Když se chcete vrátit k používání svítící vrtule, vyměňte vršek motoru s držákem disku za obyčejný vršek.

# Projekt č. 47 Pomalý výbojkový efekt

Použijte předešlý obvod, ale vyměňte 3kontaktní vodič na potenciometru (RV) za 100kΩ odpor (R5). Obvod funguje stejně, ale výbojková rychlost je mnohem pomalejší, (nyní můžete vidět, jak LEDka bliká) výbojkové efekty jsou jiné. Pomalu, jako předtím, upravujte nastavení na RV a sledujte vzory na točícím se disku.

**Bonus pro majitele další sady Boffin:** Pokud máte druhý 100kΩ odpor (z modelu Boffin - 100/300/500/750 nebo jiné sady), umístěte ho přesně nad R5, který nahradil 3kontakt v horním obvodu (a umístěte 1kontakt pod jednu stranu přidaného R5). Navýšení dvou 100kΩ odporů vytvoří dohromady „průměrné“ rozvržení rychlosti výbojů mezi rychlostmi vytvářených 3kontaktním vodičem a samotným 100kΩ. Přizpůsobte nastavení RV a sledujte výbojkové efekty, jako předtím.

## Projekt č. 48 Vyrovnaný výbojkový efekt



0,1 $\mu$ F kondenzátor nemá žádný elektrický efekt, ale pomáhá udržet motor na místě a snižuje vibrace. Méně motorových vibrací zajišťuje větší stabilitu držáku disků a tak jsou vzory zřetelnější. Uvidíme, jestli si všimnete rozdílu.

Použijte obvod z projektů č. 46 a 47, ale přidejte 0,1 $\mu$ F kondenzátor (C2) vedle motoru, podle obrázku. Nastavte výbojkovou rychlost tak, aby byly vzory zřetelné a sledujte, zda jsou méně rozmazané než předtím.



## Projekt č. 49 Výbojkový efekt (II)



Když je disk vzoru zcela rozmazaný, zdá se, že je bílý. Kombinací stejných hodnot červené, zelené a modré vznikne bílá. LEDky v barevných varhanách IC kombinují červené, zelené a modré světlo k vytvoření světla bílého.

Vyměňte disk držáku za uvedený zde a opakujte projekty č. 46 – 48. Zkoumejte výbojkové efekty. Pro vyjmutí disku z držáku použijte nehet nebo tužku k vystrčení z pod jedné z úchytek.



## Projekt č. 50 Výbojkový efekt (III)



Vyměňte disk držáku za zde uvedený a opakujte projekty č. 46 – 48. Zkoumejte výbojkové efekty. V některých RV nastaveních můžete spatřit duhu barev.

## Projekt č. 51 Výbojkový efekt (IV)



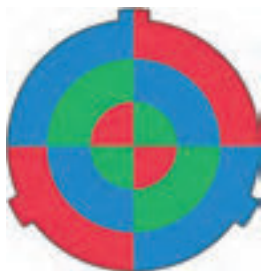
Vyměňte disk držáku za uvedený zde a opakujte projekty č. 46 – 48. Zkoumejte výbojkové efekty. U tohoto vzoru se bude zdát, že se některé jeho části pohybují jinou rychlostí a jiným směrem. Někdy můžete vidět všechny barvy disku a někdy vidíte všechny mimo modrou, která je schovaná.

## Projekt č. 52 Výbojkový efekt (V)



Vyměňte disk držáku za uvedený zde a opakujte projekty č. 46 – 48. Zkoumejte výbojkové efekty. Tento neobvyklý vzor vyrábí několik úžasných zobrazení v různých nastaveních RV.

## ☐ Projekt č. 53 Výbojkový efekt (VI)

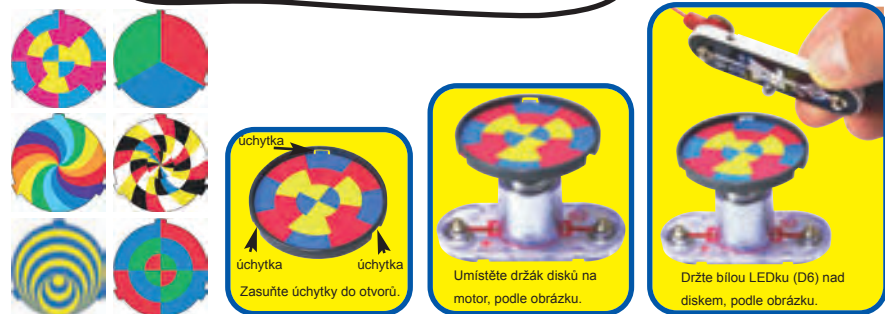
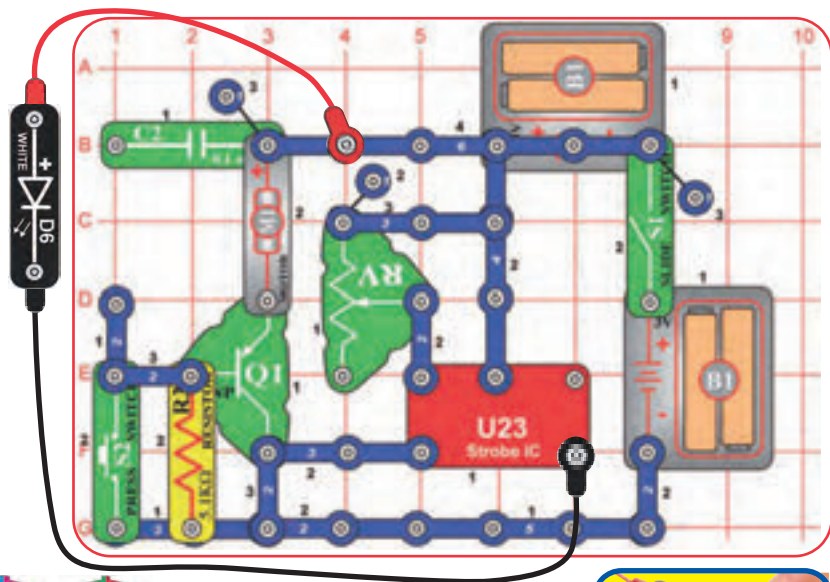


Vyměňte disk držáku za uvedený zde a opakujte projekty č. 46 – 48. Zkoumejte výbojkové efekty. Když je vzor disku zcela rozmazaný, zdá se fialový, cyan a žlutý. Kombinací stejných hodnot červené a modré vznikne fialová, zelené a modré vznikne cyan a červené a zelené vznikne žlutá.

## ☐ Projekt č. 54 Vytvořte si svůj vlastní výbojkový efekt

Nakreslete si svůj vlastní vzor na papír nebo čtvrtku, potom ho vystřihněte ve stejné velikosti jako naše disky. Můžete také kreslit vzory na rubové strany našich disků. Vložte ho do držáku a opakujte projekty č. 46 – 48. Soutěžte s kamarády a koukejte, kdo vytvořil nejzajímavější výbojkový efekt! Můžete se také pobavit se zábavnými vzory a vizuálními iluzemi, které vyhledáte na internetu. Neexistuje žádný limit pro to, co můžete udělat!

## ☐ Projekt č. 55



## Jiné výbojkové světlo

Tento obvod je stejný jako projekt č. 46 a funguje stejným způsobem. Sestavte obvod, podle obrázku. Vezměte jeden z barevných disků a vložte ho do držáku, poté držák umístěte na vrch motoru (M1). Zapojte bílou LEDku (D6) do červeného a černého spojovacího kabelu.

Pro nejlepší efekty, provádějte v temné místnosti. Zapněte vypínač (S1). Stiskněte tlačítkový vypínač (S2) dokud se motor nebude točit souvisle (pokud se poté co uvolníte vypínač, motor zastaví, vyměňte baterie). Držte bílou LEDku vzhůru nohama nad diskem, tak aby svítila na točící se disk a pomalu nastavujte páčku na potenciometru (RV), sledujte vzor točícího se disku.

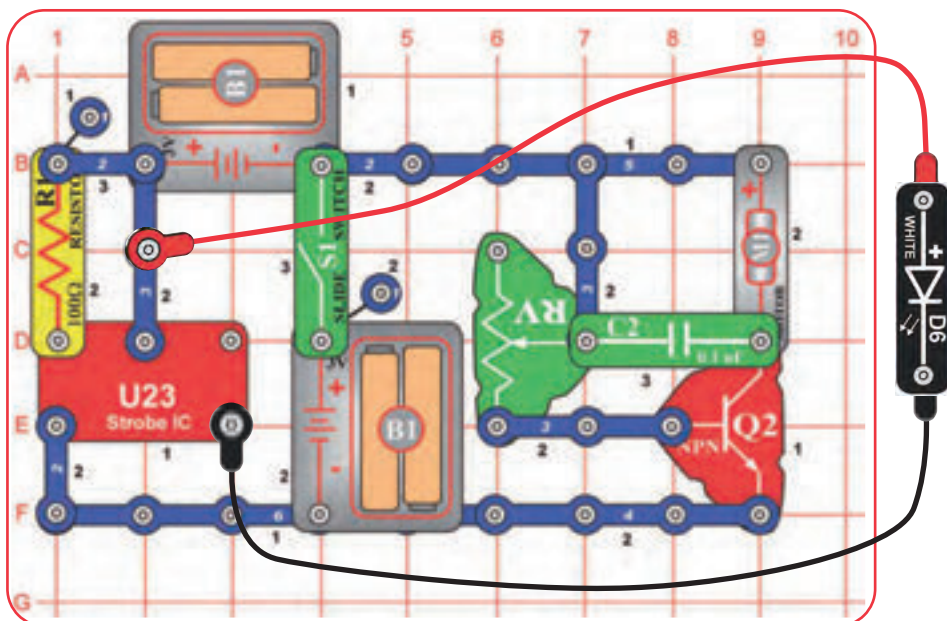
Motor točí diskem tak rychle, že vypadá jako rozmazaný. Jakmile pomalu nastavíte RV, vzor na disku bude vypadat, jako když se zpomaluje, zastavuje a točí se opačným směrem. Vzor blízko středu disku se bude pohybovat jinou rychlostí nebo jiným směrem než vzor dál od středu disku!

Pokud se motor, poté co uvolníte S2 netočí souvisle, vyměňte baterii. Pokud se stále nechce točit, vyměňte 5.1kΩ odpor (R3) za 100Ω odpor (R1).

Můžete snížit rychlost výbojů výměnou 3kontantního vodiče na potenciometru (RV) za 100kΩ odpor (R5), jako v projektu č. 48.



## ☐ Projekt č. 56



## Motorové výbojkové efekty

Tento obvod je stejný jako projekt č. 46 a funguje stejným způsobem. Sestavte obvod, podle obrázku. Vezměte jeden z barevných disků a vložte ho do držáku, poté držák umístěte na vrch motoru (M1). Zapojte bílou LEDku (D6) do červeného a černého spojovacího kabelu.

Pro nejlepší efekty, provádějte v temné místnosti. Zapněte vypínač (S1). Stiskněte tlačítkový vypínač (S2) dokud se motor nebude točit souvisle (pokud se poté co uvolníte vypínač, motor zastaví, vyměňte baterie). Držte bílou LEDku vzhůru nohama nad diskem, tak aby svítila na točící se disk a pomalu nastavujte páčku na potenciometru (RV), sledujte vzor točícího se disku.

Motor točí diskem tak rychle, že vypadá jako rozmazaný. Jakmile pomalu nastavíte RV, vzor na disku bude vypadat, jako když se zpomaluje, zastavuje a točí se opačným směrem. Vzor blízko středu disku se bude pohybovat jinou rychlostí nebo jiným směrem než vzor dál od středu disku!

Pokud se motor, poté co uvolníte S2 netočí souvisle, vyměňte baterii. Pokud se stále nechce točit, vyměňte 5.1kΩ odpor (R3) za 100Ω odpor (R1).

Můžete snížit rychlost výbojů výměnou 3kontantního vodiče na potenciometru (RV) za 100kΩ odpor (R5), jako v projektu č. 48.

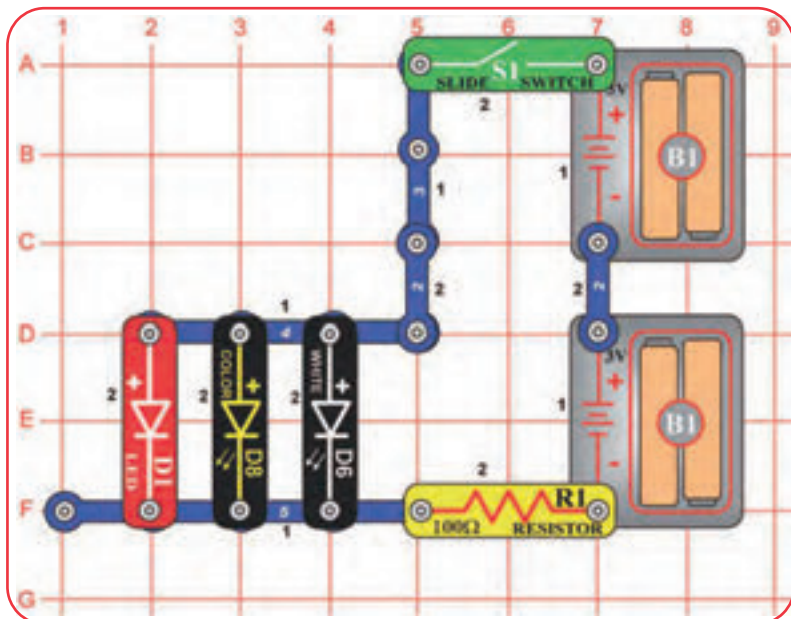
## ☐ Projekt č. 57 Motorové výbojkové efekty (II)

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte 100Ω odpor (R1) za 5.1kΩ odpor (R3). Obvod funguje stejně, ale rychlost LED záblesků je pomalejší, takže jsou výbojkové efekty jiné. Přizpůsobujte nastavení RV jako předtím a sledujte vzory v točícím se disku.

## ☐ Projekt č. 58 Motorové výbojkové efekty (III)

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte 5.1kΩ odpor (R3) za 100kΩ odpor (R5). Obvod funguje stejně, ale rychlost LED záblesků je pomalejší, takže jsou výbojkové efekty jiné. Přizpůsobujte nastavení RV jako předtím a sledujte vzory v točícím se disku.

## □ Projekt č. 59



## LEDky společně

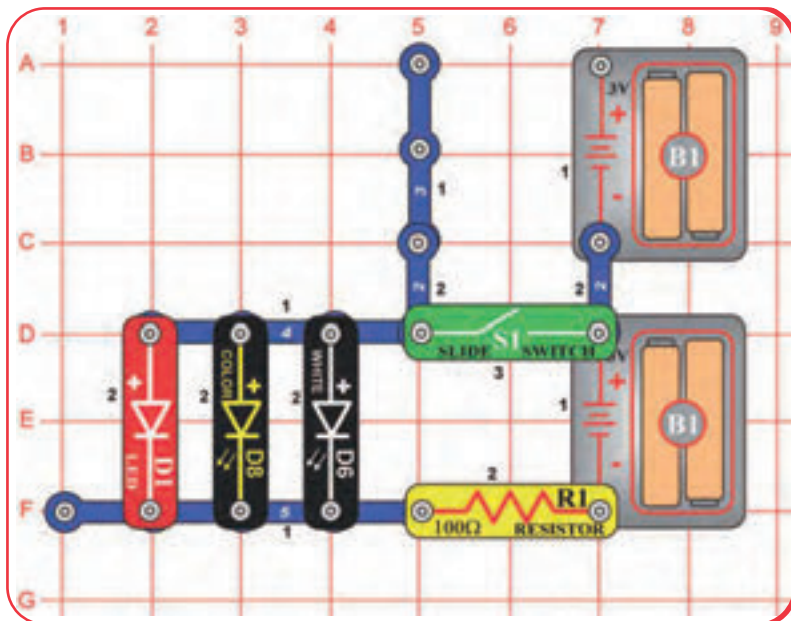
Zapněte páčkový vypínač (S1) a porovnejte jasnost tří LEDek.

Poté vyjměte jakoukoli LEDku a koukejte, jak se změní jasnost těch ostatních.

Napětí potřebné pro rozsvícení LEDky se liší dle její barvy. Červené světlo potřebuje napětí nejméně, zelené více ale modré a bílé ho potřebuje nejvíce. Barevná LEDka (D8) obsahuje červenou, zelenou a modrou LEDku. R1 odpor omezuje napětí dostupné pro LEDky. Jasnost LEDek kolísá, protože některé z nich potřebují více napětí než je k dispozici. Červená LEDka (D1) bude dominantnější než ostatní barvy, protože se rozsvěcí mnohem snadněji.



## □ Projekt č. 60

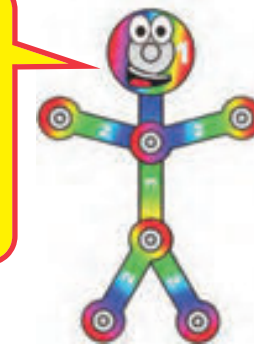


## LEDky společně (II)

Upravte předchozí obvod přemístěním páčkového vypínače (S1) do pozice jak je zde znázorněno. Porovnejte jasnost LEDek. Některé LEDky by se neměly rozsvítit.

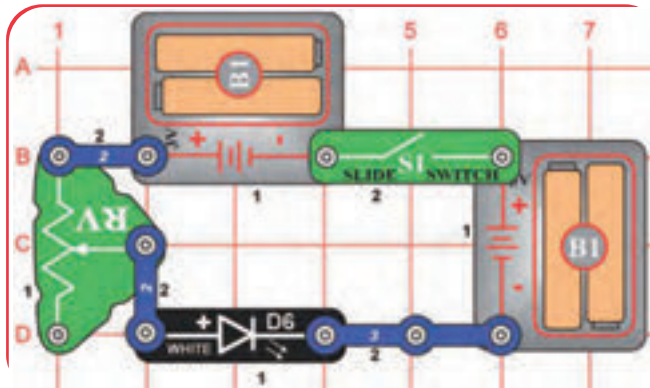
Poté vyjměte jakoukoli LEDku a koukejte, jak se změní jasnost těch ostatních.

Tento obvod snižuje napětí v obvodu, protože je zapojena pouze jedna sada baterií. Omezené napětí baterií je rozděleno mezi R1 odpor a LEDky. Zbývající napětí v LEDkách je dostatečné, aby aktivovalo červenou LEDku, ale může být nedostatečné, aby aktivovalo ostatní barevné diody. S omezeným napětím bude červená LEDka dominantní ještě více než v předchozím obvodu.



## ☐ Projekt č. 61

## Kontrola jasnosti



Sestavte obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometru (RV) pro změnu záře ze světel z bílé LEDky (D6). Pokud chcete, můžete na LEDku umístit některý z LED doplňků (věž, vejce nebo optický strom).

Odpory ovládají nebo snižují průtok elektřiny v obvodu. Odpory vysokých hodnot omezují průtok elektřiny v obvodu.

V tomto obvodu je potenciometr používán k přizpůsobování jasnosti LEDek k omezení napětí tak, aby baterie déle vydržely a k ochraně LEDek před tím, aby nebyly bateriemi poničeny.

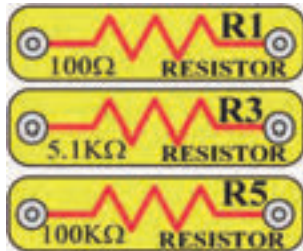
Co je to rezistence? Třete ruce rychle o sebe, za chvíli byste měli cítit teplo, tření mezi rukama se vaší silou proměnilo v teplo. Rezistence je elektrické tření mezi elektrickým proudem a materiálem, kterým proudí.

Potenciometr může být nastaven na nejméně 200Ω nebo na nejvíce 50 000Ω (50kΩ).



## ☐ Projekt č. 62

## Odpory



Použijte obvod postavený v projektu č. 61, ale vyměňte 3kontaktní vodič za jeden ze žlutých odporů v sadě (R1, R3 nebo R5). Pozorujte, jak každý změní jasnost LEDek při různém nastavení potenciometru.

R1 odpor (100Ω) bude mít malý efekt, pokud bude ovládán potenciometrem. Odpor R5 (100kΩ) je větší odpor, který výborně omezuje průtok elektřiny, tak budou LEDky velmi tmavé nebo zhasnuté. Odpor R3 (5.1kΩ) bude mezi těmito dvěma.



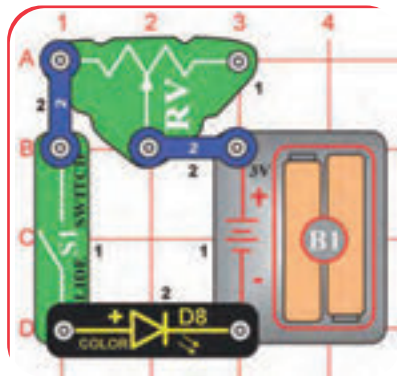
## ☐ Projekt č. 63

## Odpory a LEDky

Použijte obvod z projektu č. 61 a 62, ale vyměňte bílou LEDku (D6) za červenou (D1) nebo barevnou (D8). Změňte polohu páčky potenciometru a vyměňte žluté rezistory, abyste viděli světelné změny každé LEDky.



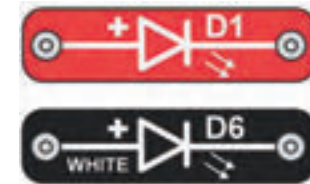
## ☐ Projekt č. 64 Nízkoenergetická kontrola jasnosti



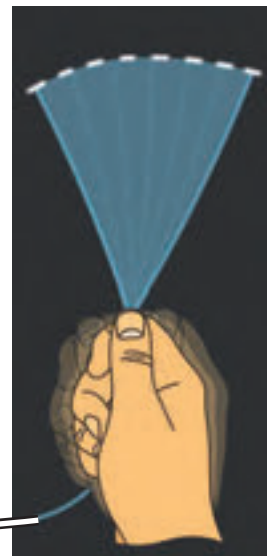
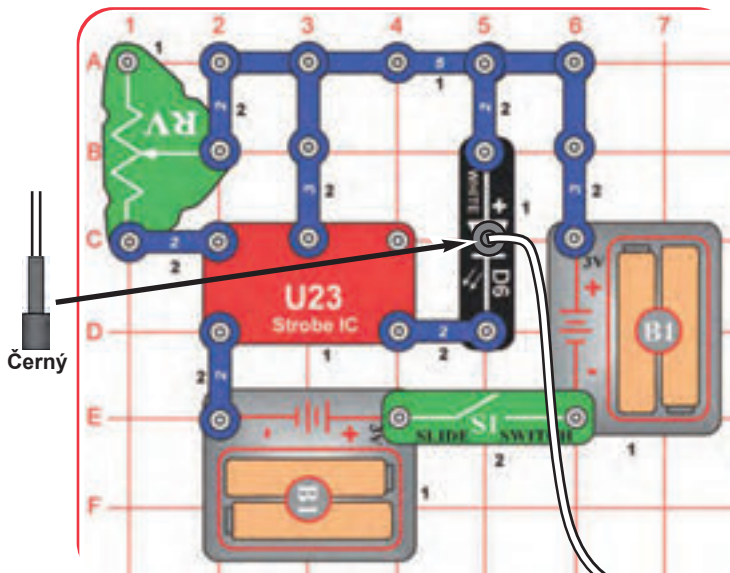
Sestavte tento obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometru (RV) pro změnu záře ze světla z barevné LEDky (D8). Pro nejlepší efekt, provádějte v temné místnosti. V některých nastaveních RV budou LEDky velmi tmavé a některé z jejich barev úplně zhasnou.

## ☐ Projekt č. 65 Nízkoenergetické odpory a LEDky

Použijte obvod z projektu č. 64, ale vyměňte barevnou LEDku (D8) za červenou LEDku (D1) nebo bílou (D6). Měřte páčku potenciometru a sledujte, jak se mění světlo každé LEDky. Bílá LEDka by se neměla vůbec rozsvítit.



## ☐ Projekt č. 66



## Souvislost obrazu

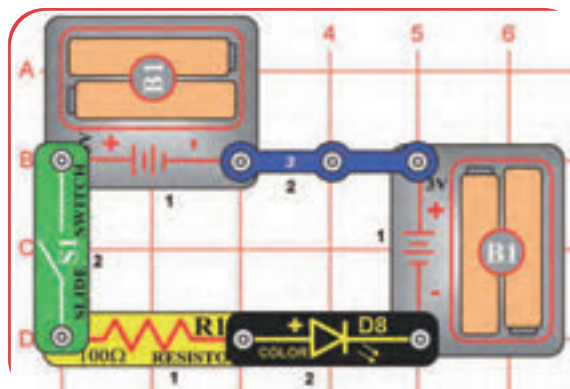
Sestavte obvod, podle obrázku. Umístěte černý držák na kabel do bílé LEDky (D6), potom do něj zapojte optický kabel. Zapněte páčkový vypínač (S1). Ve tmavé místnosti a mávejte kabelem kolem a sledujte volný konec. Zkuste to s páčkou na potenciometru (RV) v různých nastaveních. Světlo vycházející z volného konce optického kabelu bude rozděleno na krátké části nebo světelné pomlčky.

„Souvislost obrazu“ funguje, protože světlo se mění rychleji než se je naše oko schopné přizpůsobit. Vaše oči stále vidí to co právě viděly. V kině jsou filmová okénka promítána na plátno ve vysokém tempu (většinou 24 snímků za sekundu). Časový mechanismus spouští blikání žárovky přesně ve středu snímku, který běží před žárovkou. Vaše oči vidí tuto sérii rychlých záblesků jako jeden souvislý film.



## □ Projekt č. 67

## Prismatický film



Toto je stejný obvod jako v projektu č. 1, ale podíváte se na něj jinak. Zapněte vypínač (S1), a podívejte se na LEDku skrz prismatický film (čistou folii). Prismatický film vytváří zajímavé světelné efekty.

Prismatický film rozděluje světlo do jiných barev. Bílé světlo je kombinací všech barev.



## □ Projekt č. 68 Podívej se do světla

Podívejte se skrz prismatický film na jiný světelný zdroj u vás doma.

## □ Projekt č. 69

## Rozptýlení světla

Použijte obvod z projektu č. 67, ale koukněte se na barevnou LEDku skrz různé poloprůhledné tekutiny, skla a plasty. Džusy, želé, zamlžené sklenice nebo plast fungují dobře. Vyměňte barevnou LEDku za bílou LEDku (D6). Bílá LEDka je jasnější, ale nemění barvu.

Poloprůhledné materiály rozptylují světlo bez úplného blokování, takže široký prostor kapaliny nebo materiálu je zalit světlem. To se děje v LED doplňcích – vejci a věži.

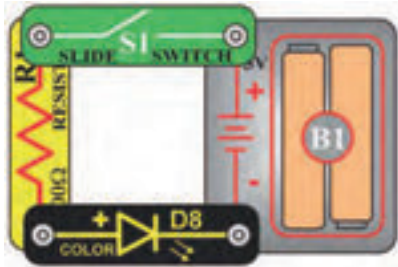


## □ Projekt č. 70 Barevné kabelové světlo

Použijte obvod z projektu č. 67, ale umístěte čirý držák kabelu na barevnou LEDku (D8), potom umístěte do držáku optický kabel. Zapněte vypínač, přeneste obvod do spoře osvětlené místnosti a sledujte, jak světlo vychází z otevřeného konce kabelu. Světlo cestuje kabelem, i když ho zatočíte dokola.

## Projekt č. 71

## Jednosměrný plast



Boční strana mřížky

Sestavte zobrazený obvod, ale bez použití základní mřížky. Zapněte vypínač (S1) a koukejte jak barevná LEDka (D8) svítí skrz základní mřížku. Poté základní mřížku otočte a zkuste se kouknout skrz, nejde to. Zkuste se dívat na jiná světla skrz jiné čiré materiály.

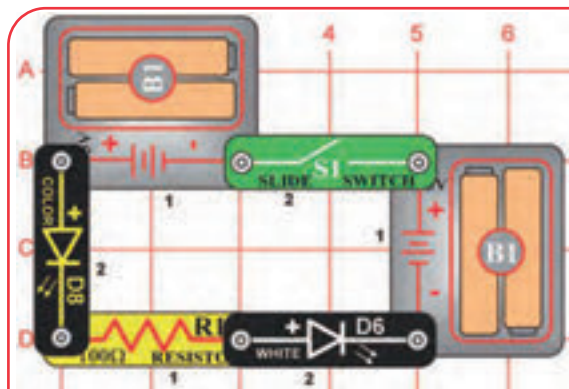


Hlavní plocha základní mřížky je hladká a jemná, což umožňuje paprskům pěkně procházet skrz. Když se podíváte zblízka na hrany (pomůže vám zvětšovací sklo, uvidíte, že jsou jemně zaobleny). Tato zaoblení a úhel, pod kterým na ně světlo dopadá, zapříčiňují, že se rozptýlí nebo od nich odrazí mnohem více světla než od hlavní plochy. Některými materiály v určitých směrech prochází světlo lépe díky jejich fyzikální struktuře.



## Projekt č. 72

## Bílý blinkr



Sestavte tento obvod, podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Obě LEDky blikají.

Barevná LEDka (D8) má mikroobvod, který mění barvu světla. Jak jí mění, mění se i proud procházející obvodem, který také ovlivňuje jasnost bílé LEDky (D6).



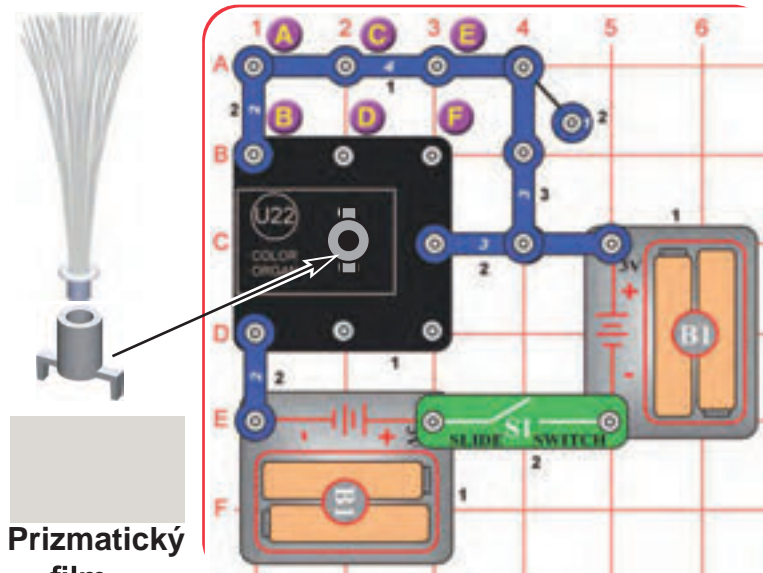
## Projekt č. 73 Červený blinkr

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte bílou LEDku (D6) za červenou (D1).

## Projekt č. 74 Červený a bílý

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte barevnou LEDku (D8) za bílou (D6). Obě LEDky svítí, ale žádná neblinká.

## Projekt č. 75



## Přepínač barev – Červená

Sestavte tento obvod, podle obrázku. Umístěte optický strom a montážní stojan na barevné varhany (U22). Zapněte vypínač (S1). Barevné varhany svítí červeně. Vyndejte optický strom a podívejte se na světlo skrz prizmatický film.

## Projekt č. 76 Přepínač barev – Zelená

Použijte předešlý obvod, ale vyjměte 2kontakt mezi body A a B a přidejte jeden mezi C a D. Nyní je barva zelená. Podívejte se na ni skrz optický strom a poté přes prizmatický film.

## Projekt č. 77 Přepínač barev – Modrá

Použijte předešlý obvod, ale vyjměte 2kontakt mezi body C a D a přidejte jeden mezi E a F. Nyní je barva modrá. Podívejte se na ni skrz optický strom a poté přes prizmatický film.

## Projekt č. 78 Přepínač barev – Cyan

Použijte předešlý obvod, ale přidejte 2kontakt mezi body C a D. Nyní je barva cyan. Podívejte se na ni skrz optický strom a poté přes prizmatický film.

## Projekt č. 81 Přepínač barev – Bílá

Použijte předešlý obvod, ale přidejte 2kontakt mezi body C a D. Nyní je barva bílá, což je kombinace červené, zelené a modré. Podívejte se na ni skrz optický strom a poté přes prizmatický film.

## Projekt č. 79 Přepínač barev – Žlutá

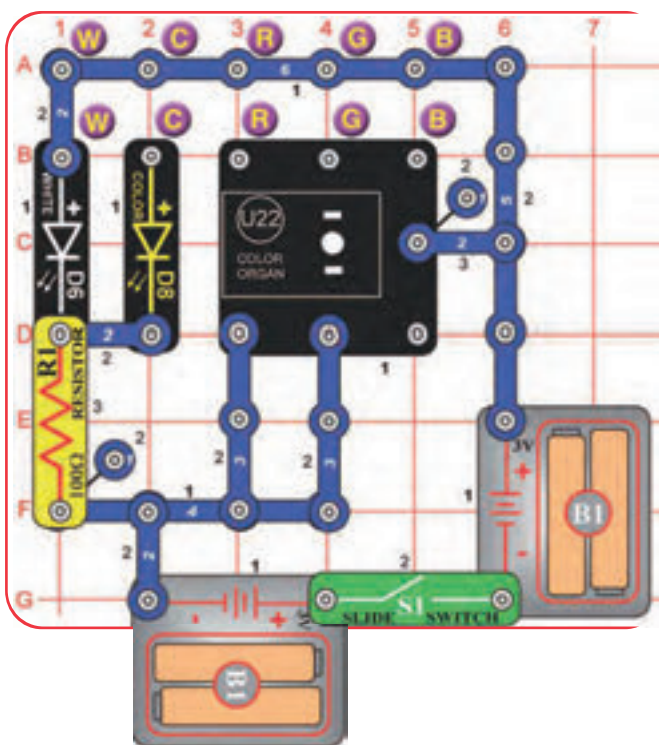
Použijte předešlý obvod, ale vyjměte 2kontakt mezi body E a F a přidejte jeden mezi A a B. Nyní je barva žlutá, což je kombinace červené a zelené. Podívejte se na ni skrz optický strom a poté přes prizmatický film.

## Projekt č. 80 Přepínač barev – Fialová

Použijte předešlý obvod, ale vyjměte 2kontakt mezi body C a D a přidejte jeden mezi E a F. Nyní je barva fialová, což je kombinace červené a modré. Podívejte se na ně skrz optický strom a poté přes prizmatický film.

Černá vznikne vypnutím všech barev.

## ☐ Projekt č. 82



## LED barevné spektrum

Sestavte tento obvod, podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Bílá LEDka (D6) se rozsvítí. Podívejte se do bílé LEDky skrz prizmatický film, abyste viděli barevné spektrum bílého světla, které obsahuje všechny barvy duhy. Pro lepší efekt provádějte v temné místnosti.

Nyní vyjměte 2kontakt mezi body W-W a umístěte ho mezi body C-C (barevná LEDka), potom mezi body R-R, G-G a B-B (pro barevné varhany). Používejte prizmatický film a koukejte se na barevné spektrum, které vytváří barevná LEDka a jiné barvy z barevných varhan. Porovnejte je se spektrem bílé LEDky.

## ☐ Projekt č. 83 LED barevné spektrum (II)

Použijte předchozí obvod, ale vyjměte 2kontakt mezi body W-W a umístěte ho mezi body R-R a G-G. Použijte prizmatický film a koukněte se na barevné spektrum. Koukejte se z různých směrů a různých úhlů.

Dále přemístěte 2kontakt do bodů R-R a B-B a podívejte se na spektrum. Potom přemístěte 2kontakt do bodu G-G a B-B a koukněte se na spektrum. Dívejte se z různých směrů a různých úhlů.

Pro každou kombinaci bude barevné spektrum většinou z dvou samostatných barev, které se kombinují.

## ☐ Projekt č. 84

### LED barevné spektrum (III)

Použijte předchozí obvod, ale umístěte 2kontakt mezi body R-R, G-G a B-B. Použijte prizmatický film a koukněte se na barevné spektrum. Koukejte se z různých směrů a různých úhlů.

S vrchním spojením vydávají barevné varhany (U22) bílé světlo. Aktuální barva spektra, kterou vidíte, se mění s vaším úhlem pohledu, protože světlo vzniká ze samostatných LEDek – červené, zelené a modré – vedle sebe.

Nyní vyjměte 2kontakt mezi R-R, G-G a B-B a umístěte ho mezi W-W, tak aby byl obvod jako v projektu č. 82. Použijte prizmatický film a dívejte se na barevné spektrum z bílé LEDky (D6) znovu a porovnejte ji se spektrem bílého světla z U22. Spektrum z D6 se nebude moc měnit při pohledech z různých úhlů, protože vychází z jedné LEDky a je jasnější.

## ☐ Projekt č. 85 LED barevné spektrum (IV)

Použijte obvod kombinovaný z projektů č. 82 – 84, ale dívejte se na různá světla skrz červený, zelený a modrý filtr namísto prizmatického filmu. Každý filtr dovoluje vidět světlo své barvy a blokuje ostatní barvy. Pokud dáte všechny tři filmy na sebe, zablokují veškeré světlo.

V podstatě červený filtr propustí trochu zeleného světla, modrý filtr propustí trochu zeleného světla a zelený filtr propustí trochu zeleného a modrého světla. To proto ze zelené světlo je v barevném spektru mezi červeným a modrým světlem a filtry nejsou perfektní. Koukněte se na stranu 13, kde je více informací o barevném spektru.

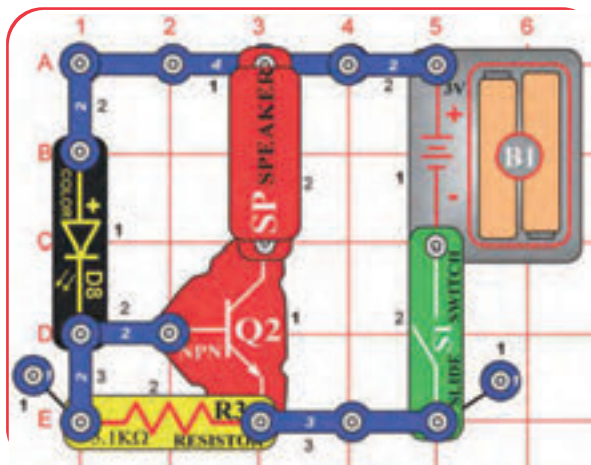
## ☐ Projekt č. 86 LED barevné spektrum (V)

Opakujte projekt 82, ale umístěte černý držák optického kabelu s kabelem na LEDku, kterou chcete vidět. Koukněte se na světlo vycházející z druhého konce kabelu skrz prizmatický film v temné místnosti. Světlo není jako záře, paprsek je tenký a barevné spektrum by mělo být čitelnější.



## ☐ Projekt č. 87

## Blikající pípání



Sestavte tento obvod, podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Barevná LEDka (D8) bude blikat a vy uslyšíte pípání z reproduktoru. Zvuk nebude velmi hlasitý.

Barevná LEDka (D8 má mikroobvod), který mění barvu světla. Při těchto změnách se mění proud v obvodu. Tranzistor (Q2) zesiluje změny proudu a používá je k ovládní reproduktoru (SP).



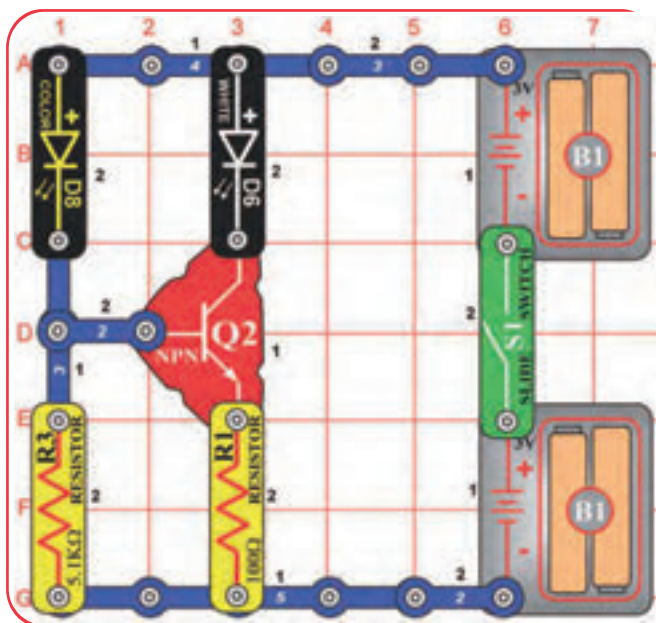
## ☐ Projekt č. 88

### Blikající blikání

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte reproduktor za červenou LEDku (D1). Nyní bude červená LEDka také blikat.

## ☐ Projekt č. 89

## Ovládání blikání



Sestavte obvod, podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Barevná LEDka (D8) a bílá LEDka (D6) budou obě blikat. Červená LEDka bude zářivější než v předchozím obvodu. Bílá LEDka je ovládána barevnou LEDkou používající tranzistor (Q2). Když vyjmete barevnou LEDku z obvodu, bílá LEDka potom nebude blikat.

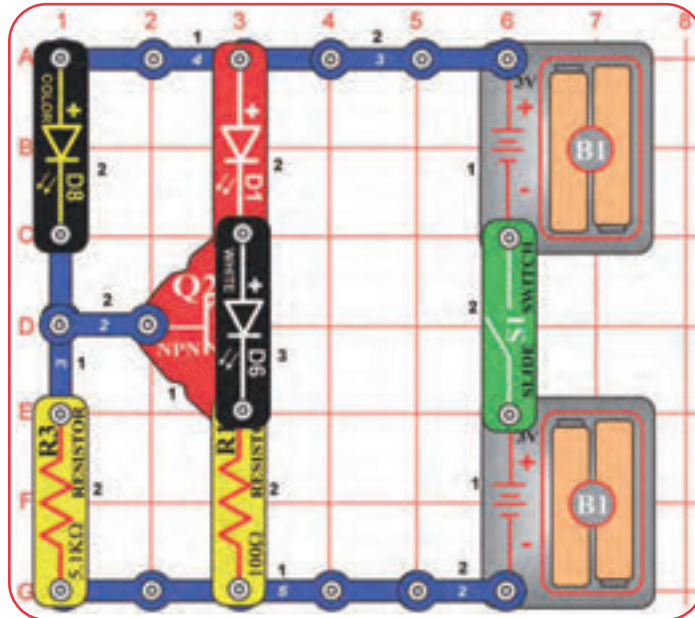
## ☐ Projekt č. 90

### Blikání ovládá pípání

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte bílou LEDku (D6) za reproduktor (SP). Nyní blikající LEDka ovládá pípání, ale zvuk nebude hlasitý.

## ☐ Projekt č. 91

## Trojité blikr

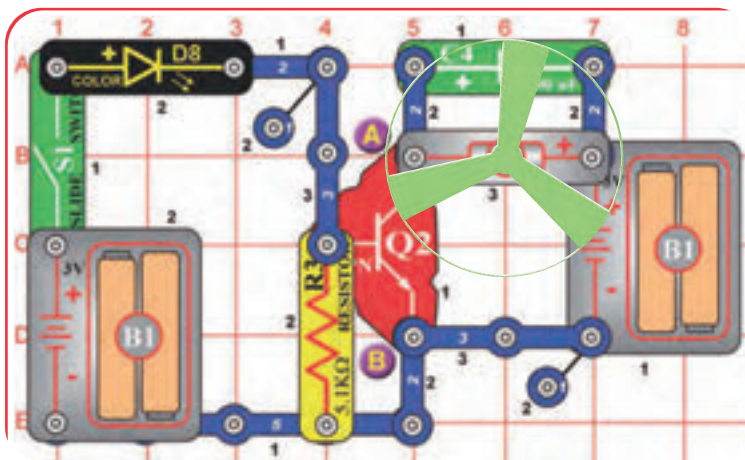


Sestavte tento obvod, podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Tři LEDky (D1, D6 a D8) budou blikat.

Červená a bílá LEDka jsou ovládány barevnou LEDkou používající tranzistor (Q2). Pokud vyjmete z obvodu barevnou LEDku, ostatní nebudou blikat.

## ☐ Projekt č. 92

## Veselý, rychlý motor



Sestavte obvod, podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Barevná LEDka (D8) bliká a motor (M1) se točí v různých rychlostech. Zkuste tento obvod se svítící vrtulí na motoru a bez ní.

Motor je ovládán barevnou LEDkou používající tranzistor (Q2). Pokud vyjmete barevnou LEDku z obvodu, motor se nebude točit.

V tomto obvodu je barevná LEDka napájena jednou sadou baterií a motor je poháněn druhou sadou. Takto se to dělá proto, že když se motor točí, vydává elektrické impulsy, které by mohly mást barevnou LEDku.



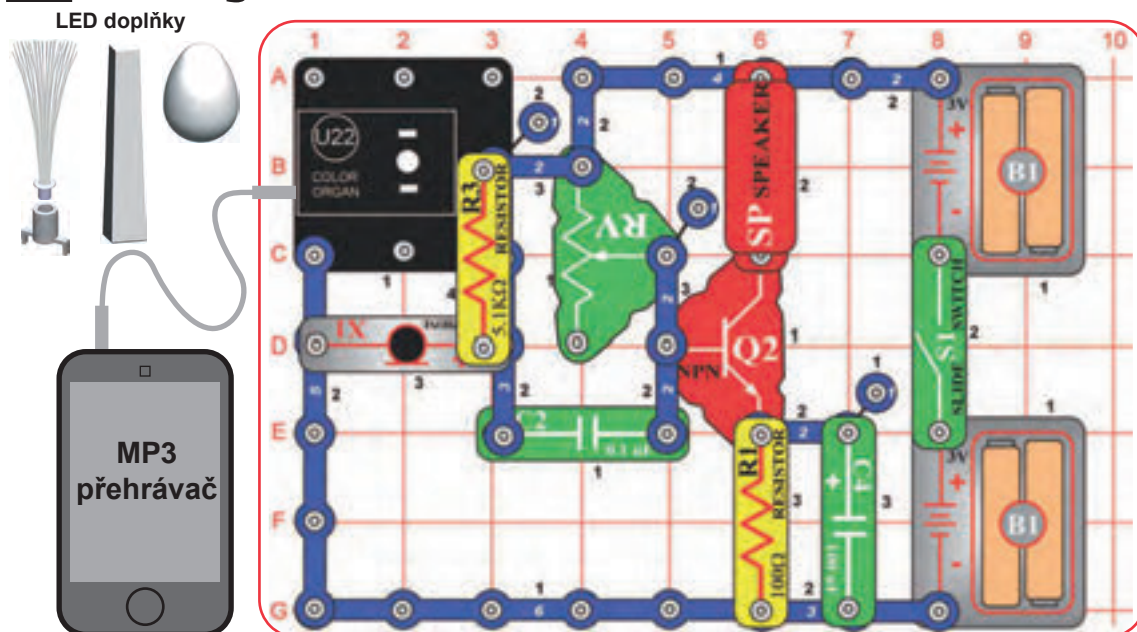
## ☐ Projekt č. 93 Veselý, rychlý motor se světlem

Použijte předchozí obvod, ale přidejte červenou LEDku (D1) přes body A a B („+“ k A). Přidáte tak další blikající světlo.

**VAROVÁNÍ:** Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenaklánejte se nad motor.

## Projekt č. 94

## Světelný tanec s upřednostněným audiem



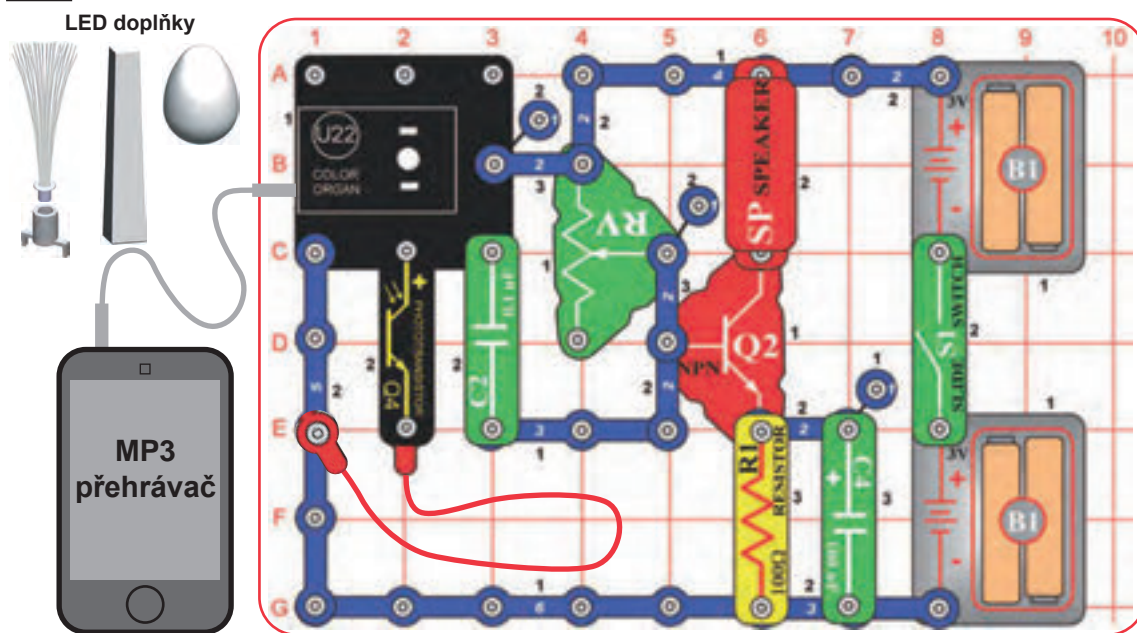
Sestavte obvod, který je stejný s projektem č. 34 (Tanec na hudbu). Připojte přehrávač hudby (není součástí sady) k barevným varhanám (U22), podle obrázku a spusťte hudbu. Umístěte jeden z LED doplňků na barevné varhany. Pro nejlepší kvalitu zvuku a světelných efektů, nastavte páčku na potenciometru (RV) a hlasitost na vašem přehrávači. Barevné varhany budou „tančit“ synchronizovaně s hudbou.

Pro další část potřebujete, aby se světlo na barevných varhanách měnilo pomaleji. Nastavte na přehrávači píseň s pomalými basy a hlasitost tak, aby nehrál příliš hlasitě.

Nyní foukněte do mikrofону (X1) nebo do něj mluvte zpřímá a hlasitě. Vzor tančícího světla bude přerušován vaším foukáním/mluvením. Pokud nezaznamenáte žádný rozdíl, potom ztlumte hlasitost na vašem přehrávači. Píseň s pomalými basy je proto nejlepší.

## Projekt č. 95

## Světelný tanec s upřednostněným světlem

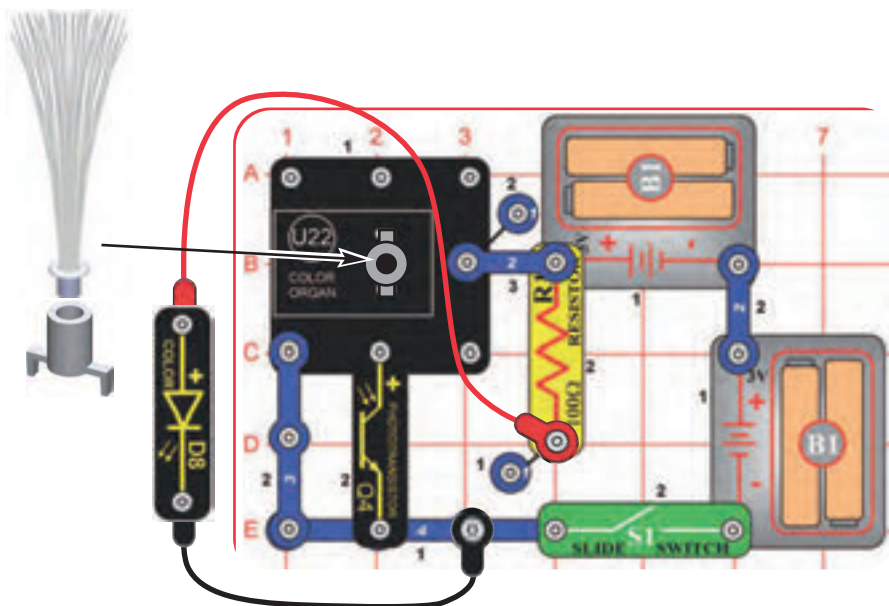


Sestavte obvod, který je stejný s projektem č. 34 (Tanec na hudbu). Připojte přehrávač hudby (není součástí sady) k barevným varhanám (U22), podle obrázku a spusťte hudbu. Umístěte jeden z LED doplňků na barevné varhany. Přikryjte fototranzistor (Q4) rukou a nastavte páčku na potenciometru (RV) a hlasitost na vašem přehrávači. Barevné varhany budou „tančit“ synchronizovaně s hudbou.

Odkryjte fototranzistor a sviťte na něj jasným světlem. Barevné varhany přestanou měnit barvy, jakmile odkryjete fototranzistor. Hudba nebude narušena.

## Projekt č. 96

## Počítání světla

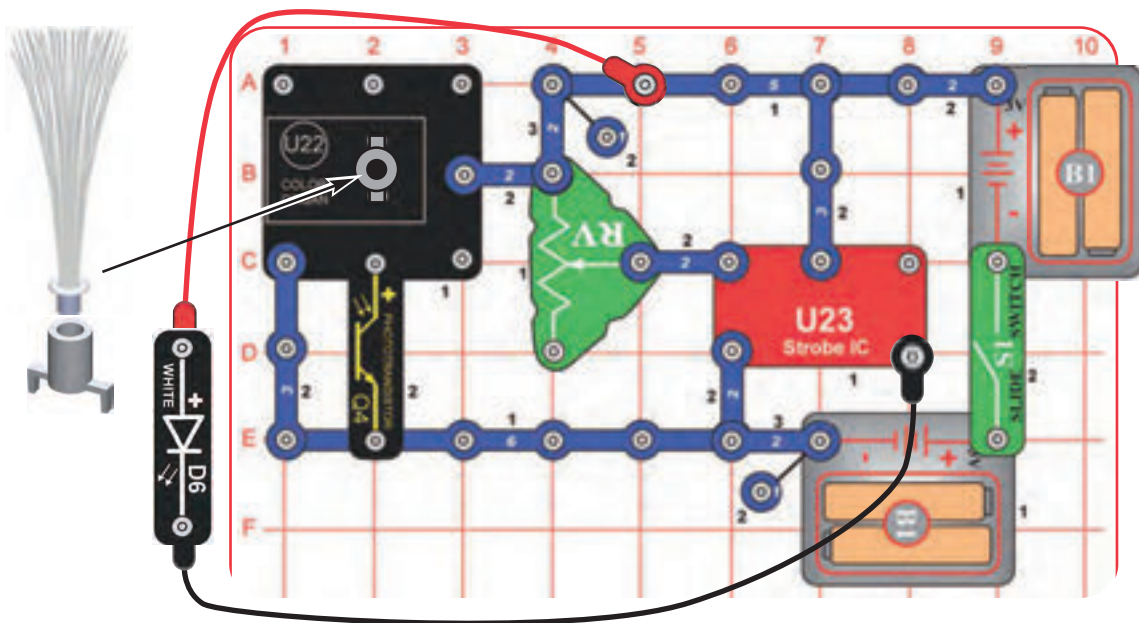


Barevné varhany počítají, kolikrát světlo vypne a zapne fototranzistor. V některých úrovních pak barevné varhany mění barvy.



Sestavte obvod, podle obrázku a spusťte vypínač (S1). Umístěte jeden z LED doplňků na barevné varhany (U22). Zapojte barevnou LEDku (D8) do červeného a černého spojovacího kabelu a držte ji přesně nad fototranzistorem (Q4) tak, aby svítila přímo do fototranzistoru. Pro nejlepší efekty, provádějte v temné místnosti. Každých pár sekund, barevné varhany změní barvu.

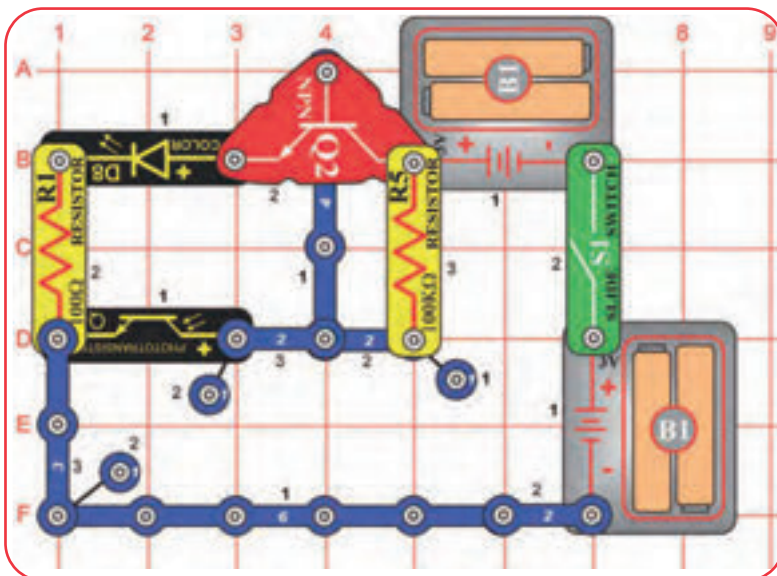
## Projekt č. 97 Přizpůsobitelné počítání světla



Sestavte obvod, podle obrázku a spusťte vypínač (S1). Umístěte jeden z LED doplňků na barevné varhany (U22). Zapojte barevnou LEDku (D8) do červeného a černého spojovacího kabelu a držte ji přesně nad foto-tranzistorem (Q4) tak, aby svítila přímo do fototranzistoru. Pro nejlepší efekty, provádějte v temné místnosti. Barevné varhany budou měnit barvy, páčka na potenciometru (RV) řídí, jak rychle se budou barvy střídát.

## ☐ Projekt č. 98

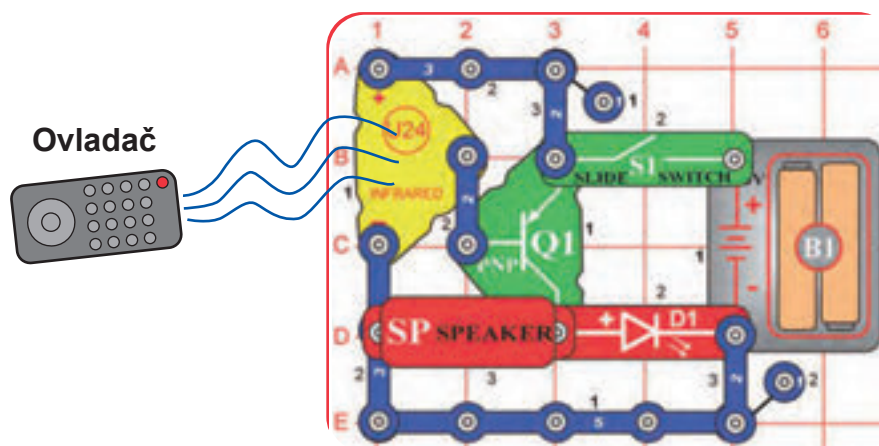
## Jasně světlo



Sestavte obvod, podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Umístěte obvod do tmavé místnosti nebo zakryjte fototranzistor (Q4); barevná LEDka (D8) by měla svítit. Posviťte na fototranzistor a barevná LEDka zhasne.

## ☐ Projekt č. 99

## R/C Bliknutí a pípnutí

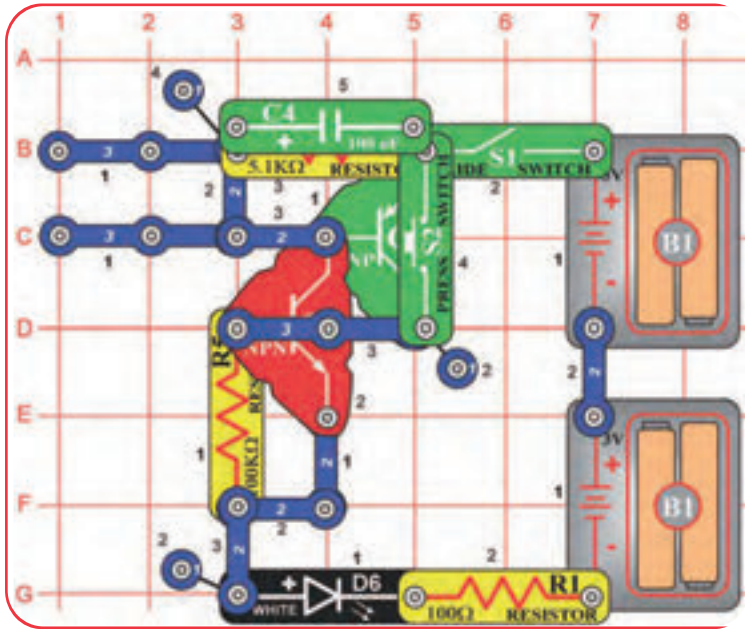


Pro tento projekt potřebujete jakýkoli infračervený ovladač od jakékoli TV/sterea nebo DVD u vás doma.

Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1). Namiřte ovladač přímo na infračervený modul (U24) a stiskněte jakékoli tlačítko k aktivaci červené LEDky (D1) a reproduktoru (SP).

Někdy se může obvod aktivovat bez ovladače díky infračervenému světlu ve slunečním světle nebo nějakému světlu v místnosti. Pokud se to stane, zkuste se přemístit do tmavé místnosti.

## Projekt č. 100



## Zaseknuté světlo

Sestavte tento obvod, podle obrázku a všimněte si, že některé části jsou plnější než ostatní. Zapněte vypínač (S1); nic se neděje.

Nyní stiskněte tlačítkový vypínač (S2); bílá LEDka (D6) se rozsvítí a zůstane tak. Bílá LEDka zůstane rozsvícená, dokud nevypnete páčkový vypínač.

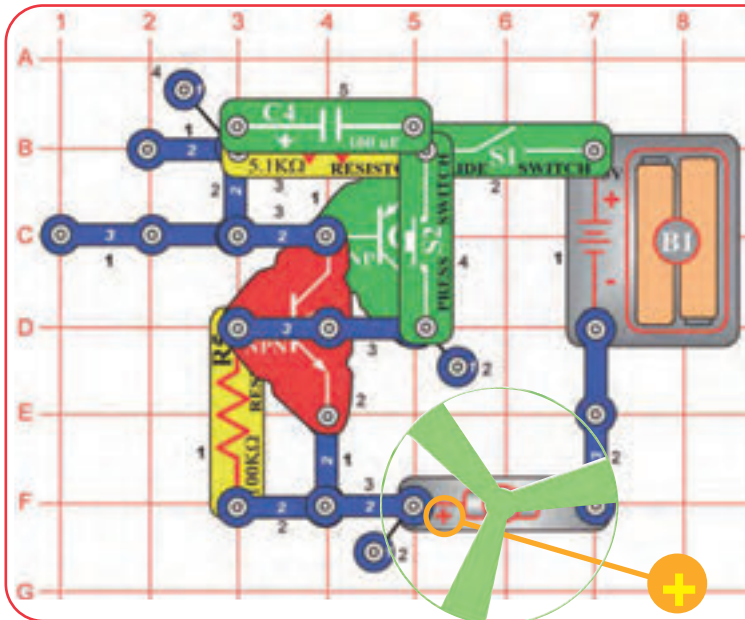
Tyto dva tranzistory fungují jako elektronické zařízení tzv. SCR (Silikonové řízené usměrňovače). SRC je tři kolíkové zařízení a jeden z jeho ovládacích kolíků je spuštěn, dokud ho tok proudu nezastaví.



## Projekt č. 101 Zaseknutá světla

Použijte předešlý obvod, jen vyměňte 100Ω odpor (R1) za bílou LEDku (D8) nebo červenou LEDku (D1).

## Projekt č. 102



## Bílý blinkr

Sestavte tento obvod, podle obrázku a všimněte si, že některé části jsou plnější než ostatní. Zapněte vypínač (S1); nic se neděje.

Nyní stiskněte tlačítkový vypínač (S2); motoru (M1) se zapne a zůstane tak. Motor zůstane zapnutý, dokud nevypnete páčkový vypínač.

**VAROVÁNÍ:** Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenaklánejte se nad motor.

## Projekt č. 103

### Zaseknutá světla v nízkém napětí

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte motor za červenou LEDku (D1).

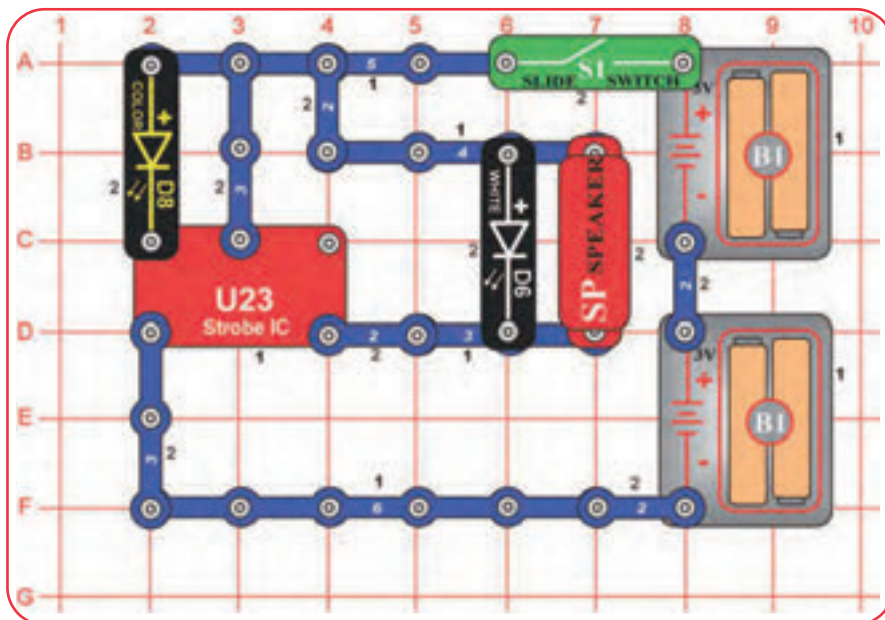
## Projekt č. 104

### Zaseknutý motor a světla

Použijte obvod z projektu 102, ale umístěte červenou LEDku (D1) vedle motoru na souřadnicích základní mřížky G5 – G7 („+“ k G5). Připojte červenou LEDku k sousedním bodům motoru pomocí červeného a černého spojovacího kabelu. Ujistěte se, že kabely nezasahují do motoru nebo vrtule. Zapněte páčkový vypínač (S1), potom stiskněte tlačítkový vypínač (S2). Motor se točí a červená LEDka je tmavá. Vyprňte obvod, vyndejte vrtuli z motoru a znovu zapněte obvod. Nyní červená LEDka svítí, protože motor si bez vrtule bere méně elektřiny a zbývá tak více elektřiny pro červenou LEDku.

## ☐ Projekt č. 105

### Jedinečné světlo a zvuk



Sestavte obvod, podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Barevná LEDka (D8) je ovládána výbojkou IC (U23), produkující neobvyklé efekty.

## ☐ Projekt č. 106

### Světlo a zvuk

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte barevnou LEDku (D8) za 100kΩ odpor (R5) nebo 5,1kΩ odpor (R3).

## ☐ Projekt č. 107

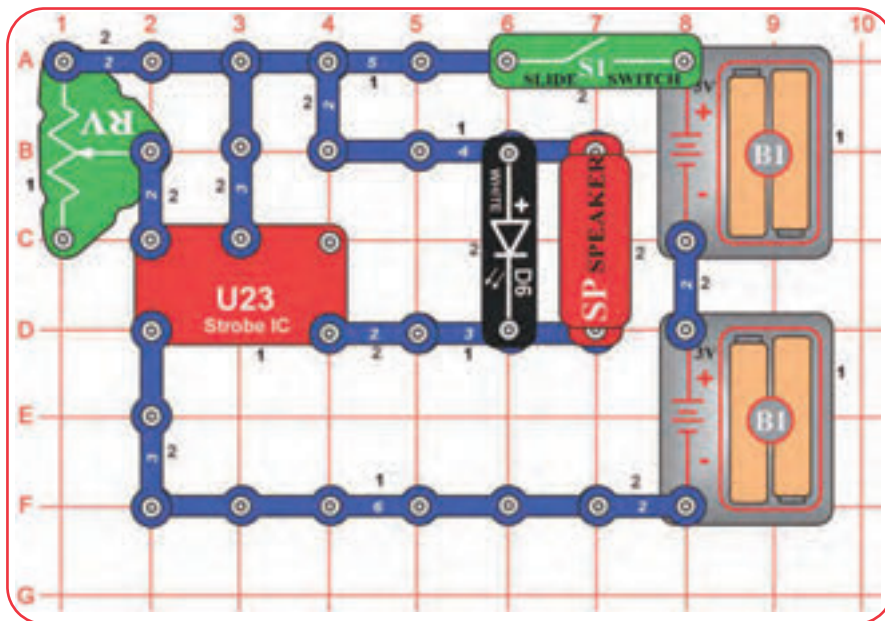
### Světlo a pohyb

Opakujte projekt č. 105 a 106, ale vyměňte reproduktor za motor (M1) a svítící vrtuli (motor „+“ směrem k S1).

**VAROVÁNÍ:** Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenaklánejte se nad motor.

## ☐ Projekt č. 108

### Přizpůsobivé světlo a zvuk



Upravte předchozí obvod, aby vypadal jako ten zobrazený zde. Použijte páčku na potenciometru (RV) k ovládání světla a zvuku. V některých nastaveních nebude bílá LEDka (D6) svítit, nebo se bude zdát, že svítí stále.

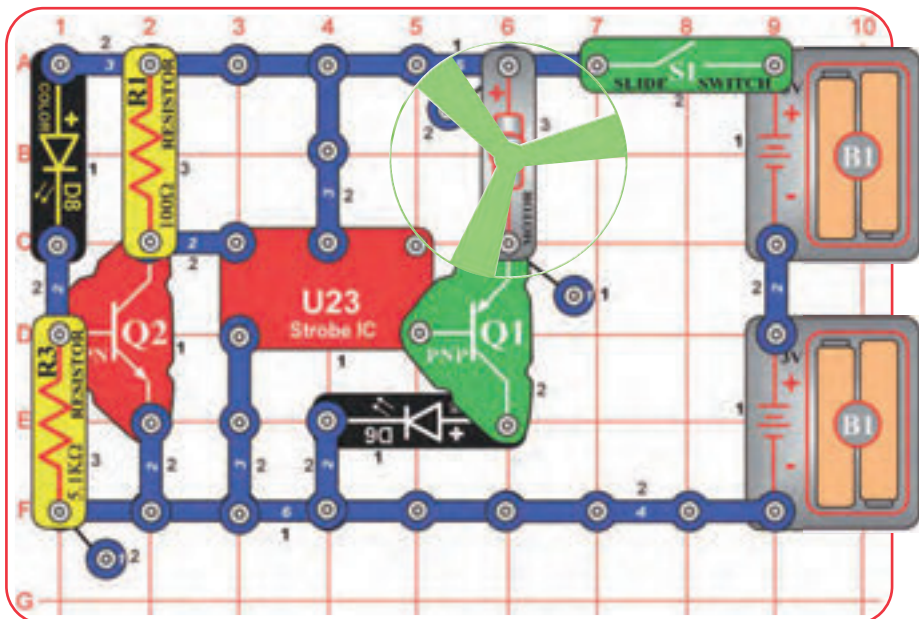
## ☐ Projekt č. 109

### Přizpůsobivé světlo a pohyb

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte reproduktor za motor (M1) a svítící vrtuli (motor „+“ směrem k S1).

**VAROVÁNÍ:** Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenaklánejte se nad motor.

## ☐ Projekt č. 110

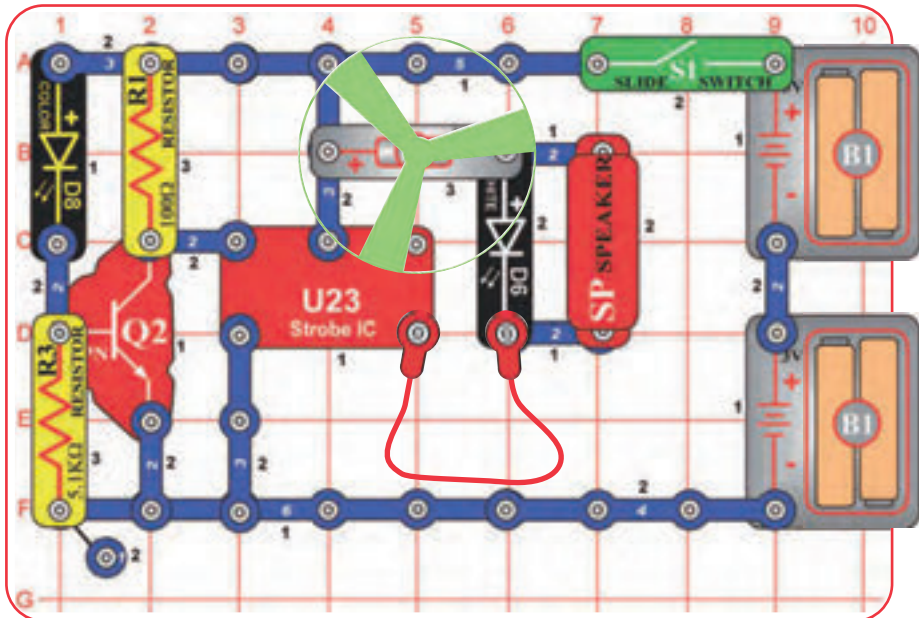


## Blikající tempový motor

Sestavte obvod podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Barevná LEDka (D8) je používána pro kontrolu výbojky IC (U23), která spouští motor (M1) v krátkých dávkách.

Chcete-li mít 3 LEDky, umístěte červenou LEDku (D1) přímo nad bílou LEDku (D6).

## ☐ Projekt č. 111



## Blikající tempové pípání

Sestavte obvod, podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Barevná LEDka (D8) je používána pro kontrolu výbojky IC (U23), která spouští motor (M1), bílou LEDku (D6) a reproduktor (SP) v krátkých dávkách. Obvod může také fungovat bez vrtule na motoru.

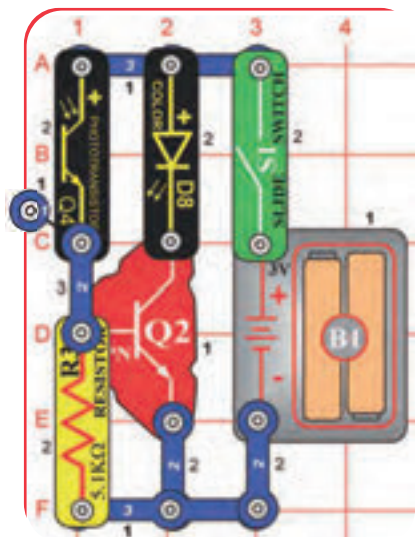
Pokud vyměníte motor za černý spojovací drát, bílá LEDka bude svítit trochu jasněji.



**VAROVÁNÍ:** Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenaklánějte se nad motor.

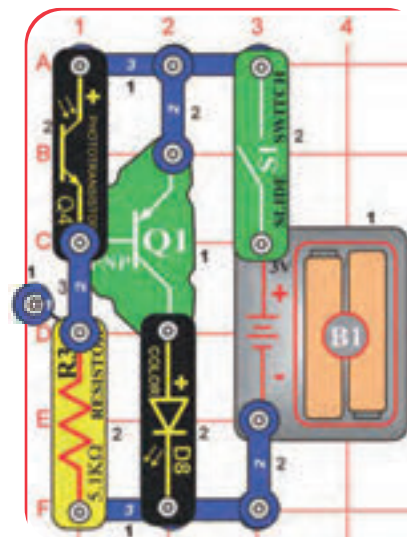


## ☐ Projekt č. 112 Denní blinkr



Sestavte obvod podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Barevná LEDka (D8) se rozsvítí, pokud svítí světlo na fototranzistor (Q4). Sviťte na fototranzistor nebo ho zakryvejte a LEDka se bude rozsvěcet a zhasínat.

## ☐ Projekt č. 113 Noční blinkr

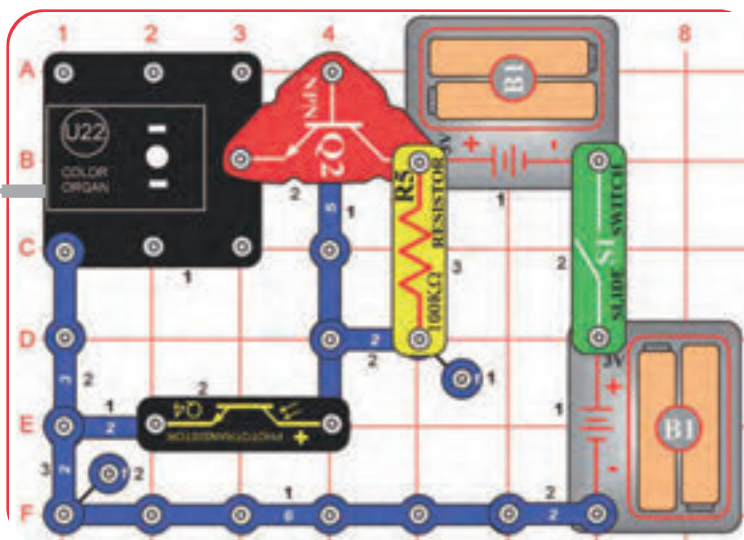
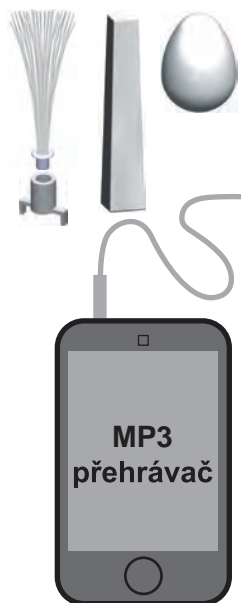


Sestavte obvod podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Barevná LEDka (D8) je zhasnutá, pokud svítí světlo na fototranzistor (Q4). Sviťte na fototranzistor nebo ho zakryvejte a LEDka se bude rozsvěcet a zhasínat.

Pokud se barevná LEDka rozsvěcí příliš snadno, omezte citlivost výměnou 5.1kΩ odporu (R3) za 100kΩ odpor (R5).

## ☐ Projekt č. 114 Noční světelná show

LED doplňky



Sestavte obvod podle obrázku. Připojte hudební přehrávač (není součástí sady) k barevným varhanám tak, jak je nakresleno, a spusťte přehrávač. Na barevná světla v barevných varhanách umístěte jeden z LED doplňků. Zapněte vypínač (S1), potom zakryjte fototranzistor (Q4) a sledujte světelnou show. Pro nejlepší efekty, nastavte hlasitost na přehrávači.

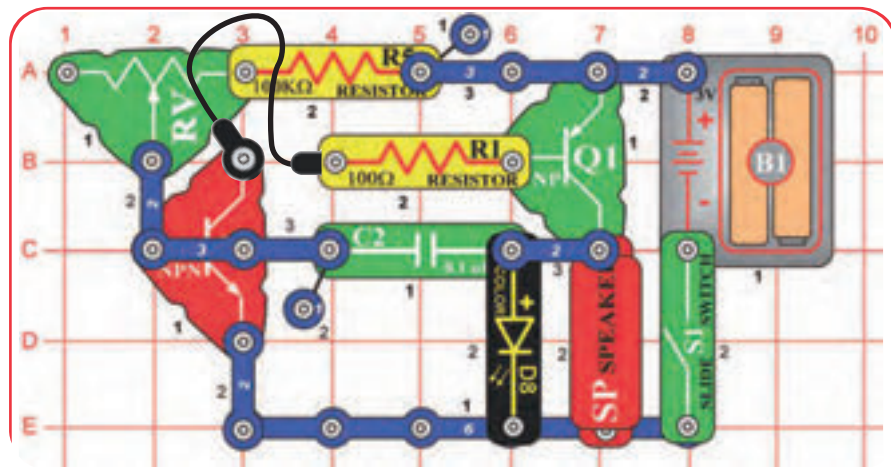
Vyměňte 100kΩ odpor (R5) za 5.1kΩ odpor (R3) a světla budou zářivější.

## ☐ Projekt č. 115 Světelná show za denního světla

Použijte předchozí obvod, ale změňte umístění fototranzistoru (Q4) a 100kΩ odporu (R5), umístěte „+“ stranu Q4 směrem k NPN tranzistoru (Q2). Nyní zakrytý fototranzistor vypne světelnou show.

## Projekt č. 116

## Bzučák



Tento obvod je oscilátor, který používá zpětnou vazbu k ovládní výšky zvuku.



Sestavte obvod podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometru (RV) pro ladění výšky tónu bzučení.

## Projekt č. 117

## Bzučák s vysokým tónem

Použijte předchozí obvod, ale umístěte 5.1kΩ odpor přímo nad 100kΩ odbor s použitím 1kontaktu. Nyní je ladění tónu vyšší, ale obvod by neměl dělat hluk ve všech nastaveních potenciometru.

## Projekt č. 118

## Foto světlo a pohyb

Použijte obvody z projektů č. 116 – 117, ale na základní mřížku přidejte fototranzistor (Q4) na souřadnici B2 – B4 (mezi RV a R1, „+“ nalevo), do 3 úrovně. Obměňujte množství světla dopadající na fototranzistor a měňte tak zvuk, spolu s nastavováním RV.

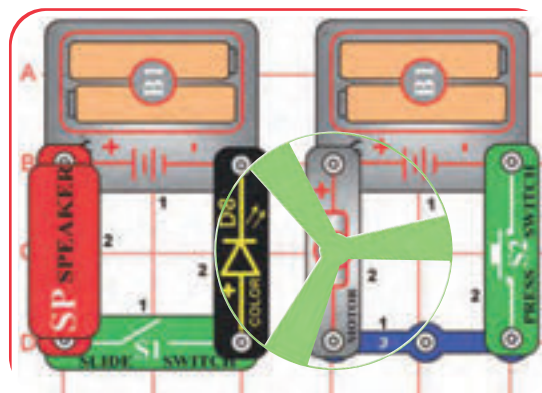
## Projekt č. 119

## Pomalé světlo a pohyb

Použijte obvody z projektů č. 116 – 117, ale vyměňte 0,1μF kondenzátor (C2) za 100μF kondenzátor (C4), „+“ napravo. Zapněte vypínač a trpělivě čekejte. Reprodukční bude pípat a barevná LEDka (D8) bude blikat každých 5 – 20 sekund, záleží na odporu.

## Projekt č. 120

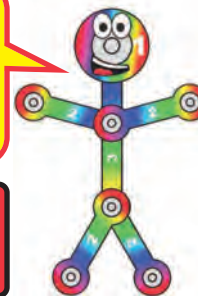
## Osvětlení vrtule



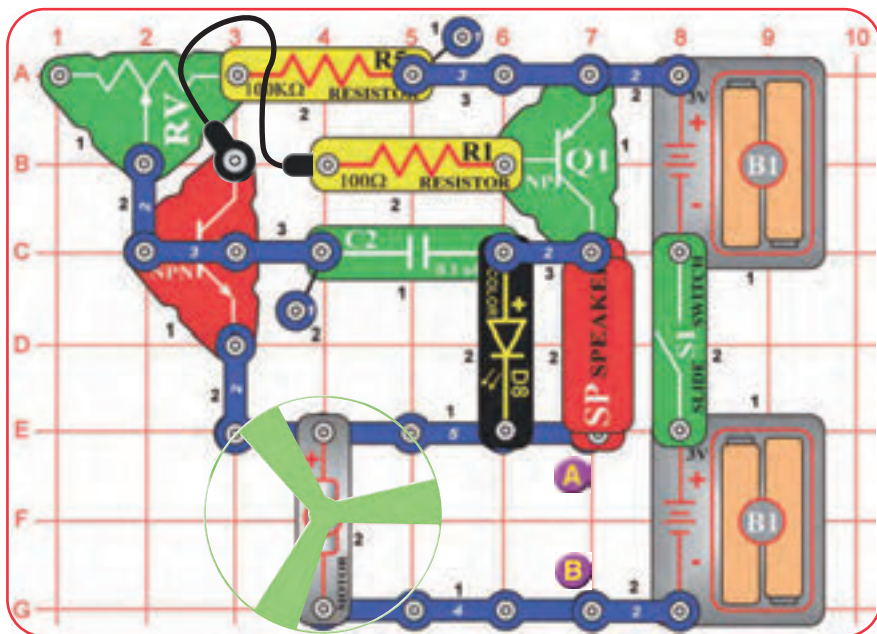
Sestavte obvod podle obrázku, umístěte zářící vrtuli na motor (M1) a zapněte vypínač (S1). Umístěte obvod do tmavé místnosti a k roztočení vrtule stiskněte tlačítkový vypínač (S2). Barevná LEDka (D8) osvětlí vrtuli.

Obvod s barevnou LEDkou není elektricky propojen s obvodem motoru. Takto se to dělá proto, že když se motor točí, vydává elektrické impulsy, které by mohly mást barevnou LEDku.

**VAROVÁNÍ:** Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenaklánějte se nad motor.



## Projekt č. 121 Bzučák s vysokým napětím



**VAROVÁNÍ:** Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenaklánějte se nad motor.

Sestavte obvod podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometru (RV) pro ladění výšky tónu bzučení. Motor (M1) by se neměl točit.

## Projekt č. 122 Bzučící vrtule

Použijte předchozí obvod, ale umístěte 5.1kΩ odpor přímo nad 100kΩ odpor s použitím 1kontaktu. Ladění tónu je nyní vyšší a vrtule se točí. Obvod by neměl dělat hluk ve všech nastaveních potenciometru. Motor by se neměl točit.

## Projekt č. 123 Foto bzučák

Použijte obvody z projektů č. 121 – 122, ale na základní mřížku přidejte fototranzistor (Q4) na souřadnice B2 – B4 (mezi RV a R1, „+“ nalevo), do 3 úrovně. Obměňujte množství světla dopadající na fototranzistor a měňte tak zvuk, spolu s nastavováním RV.

Můžete také umístit fototranzistor přímo nad 100kΩ odpor, stejně tak, jako byl umístěn 5.1kΩ odpor v projektu č. 122. V tomto sestavení, by pak mělo být „+“ na Q4 napravo.

## Projekt č. 124 Tempové pípní

Použijte obvody z projektů č. 116 – 117, ale vyměňte 0,1µF kondenzátor (C2) za 100µF kondenzátor (C4), „+“ napravo. Motor se bude točit v malých dávkách s dlouhými intervaly nebo téměř souvisle, to záleží na odporech a fototranzistoru.

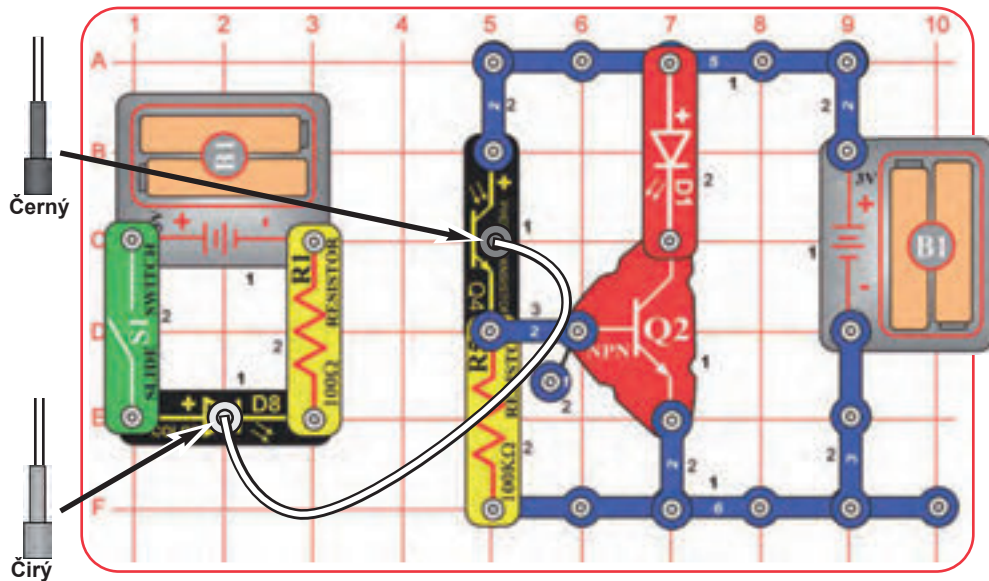
Poté vyměňte barevnou LEDku (D8) za bílou LEDku (D6). Koukejte, jak funguje obvod teď.

## Projekt č. 125 Bláznivý bzučák

Opakujte projekty č. 121 – 123, ale přidejte 100µF kondenzátor (C4) na body A a B, podle obrázku („+“ na A). Motor by se neměl točit, ale zvuk je jiný. Zvuk by neměl být velmi hlasitý.

## Projekt č. 126

## Kabelová zábava



Sestavte obvod podle obrázku. Umístěte čirý držák kabelu na barevnou LEDku (D8) a černý držák kabelu na fototranzistor, poté do nich zapojte optický kabel.

Zapněte páčkový vypínač (S1). Světlo je převáděno z barevné LEDky (D8) skrz optický kabel a ovládá NPN tranzistor (Q2) a červenou LEDku (D1).

Můžete vyměnit červenou LEDku (D1) za bílou (D6), ale ta bude tmavší nebo nebude svítit.

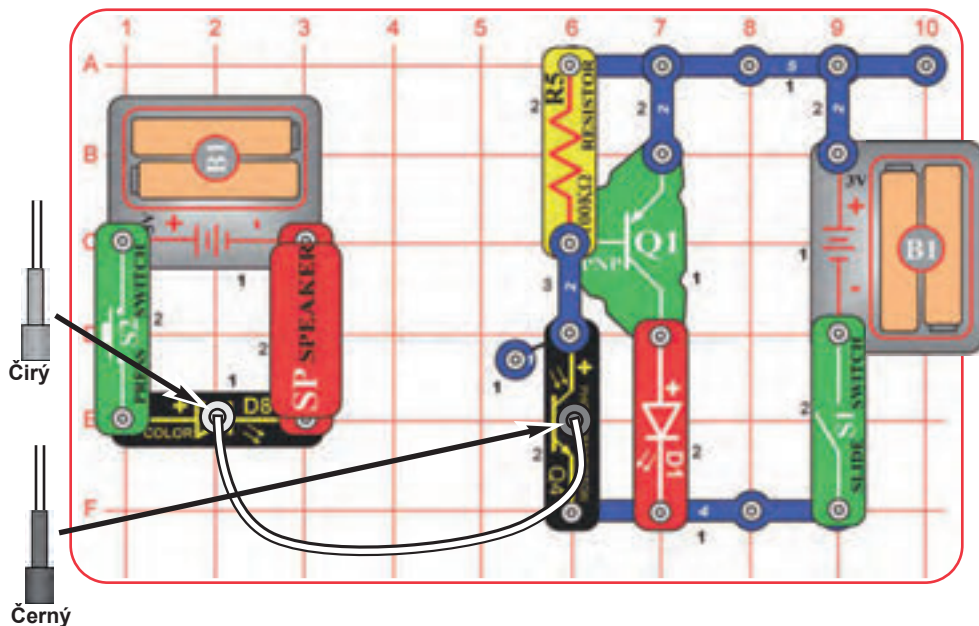
## Projekt č. 127

### Obrácená kabelová zábava

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte umístění fototranzistoru (Q4) a 100kΩ odporu (R5), „+“ stranu Q4 nechejte ve stejném směru. Nyní bude červená LEDka svítit kdykoli bude barevná LEDka zhasnutá.

## Projekt č. 128

## Více kabelové zábavy



Sestavte obvod podle obrázku. Umístěte čirý držák kabelu na barevnou LEDku (D8) a černý držák kabelu na fototranzistor (Q4), poté do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí.

Zapněte páčkový vypínač (S1). Světlo je převáděno z barevné LEDky skrz optický kabel a ovládá PNP tranzistor (Q1) a červenou LEDku (D1). Reprodukční pomáhá omezovat proud v barevné LEDce a nebude vydávat hluk.

Pro více zábavy, vyměňte umístění barevné LEDky (D8) a červené LEDky (D1). Můžete také vyměnit každou LEDku za bílou (D6), ale ta bude tmavá nebo nebude svítit.

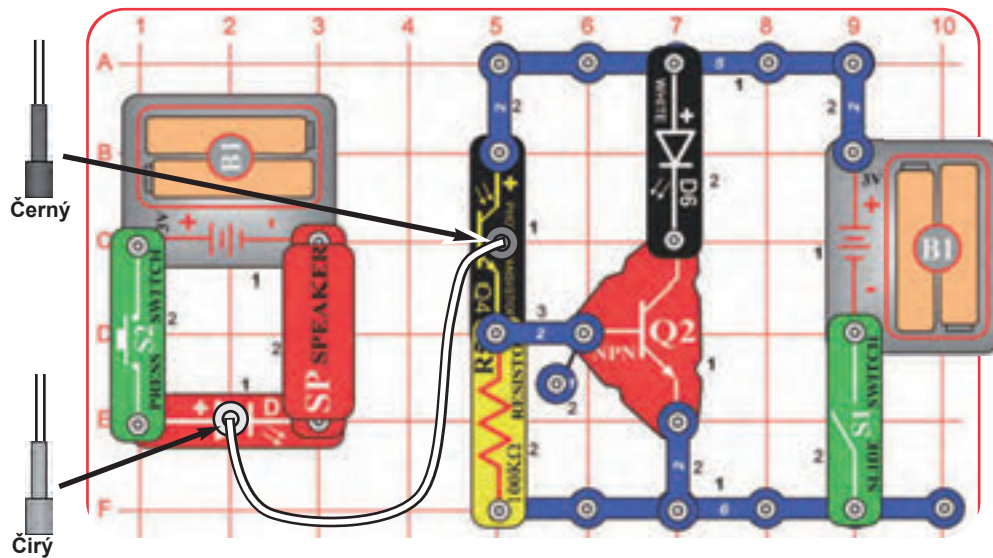
## Projekt č. 129

### Další kabelová zábava

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte umístění fototranzistoru (Q4) a 100kΩ odporu (R5), „+“ stranu Q4 nechejte ve stejném směru. Nyní bude červená LEDka svítit kdykoli bude barevná LEDka zhasnutá.

# Projekt č. 130

# Morseova abeceda



Sestavte obvod podle obrázku. Umístěte čirý držák kabelu na barevnou LEDku (D8) a černý držák kabelu na fototranzistor (Q4), poté do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí. Zapněte páčkový vypínač (S1) a poté několikrát stiskněte tlačítkový vypínač (S2) pro vyslání tajné zprávy, mezi obvody, za pomoci Morseovy abecedy. Kdyby byl váš optický kabel mnohem delší, mohly byste ho používat a posílat skrz něj zprávy svým kamarádům v jiných městech. Reproduktor pomáhá omezovat proud v barevné LEDce a nebude vydávat hluk.

Pokud budete chtít, můžete vyměnit umístění bílé a červené LEDky (D1 a D6).

**Poznámka:** Pokud bílá LEDka (D6) nesvítí nebo je tmavá, vyměňte ji za barevnou LEDku (D8). Bílá LEDka může být jasnější a nebude měnit barvy, ale potřebuje ke své aktivaci větší napětí.

**Morseova abeceda:** Předchůdcem dnešních telefonních systémů byl telegraf, který byl široce používán v druhé polovině 19. století. Měl jen dvě nastavení – zapnuto nebo vypnuto (to znamená, že buď přijímal nebo ne) a nemohl posílat rozsah frekvencí obsažených v lidském hlase nebo hudbu. Kód byl vyvinut pro zasílání informací na dlouhé vzdálenosti a využíval tento systém posloupnosti teček a pomlček (krátké nebo dlouhé přenosové pauzy). Po svém vynálezcí byla pojmenována Morseova abeceda. Také byl velmi využíván v počátcích radiové komunikace, i když v dnešní době již tak moc užívaný není. Někdy je na něj odkazováno v hollywoodských filmech, zejména westernech. Moderní optické kabely komunikačních systémů posílají data skrz státy a používají stejný kódovací systém, ale mnohem rychlejší.

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	_ _ _

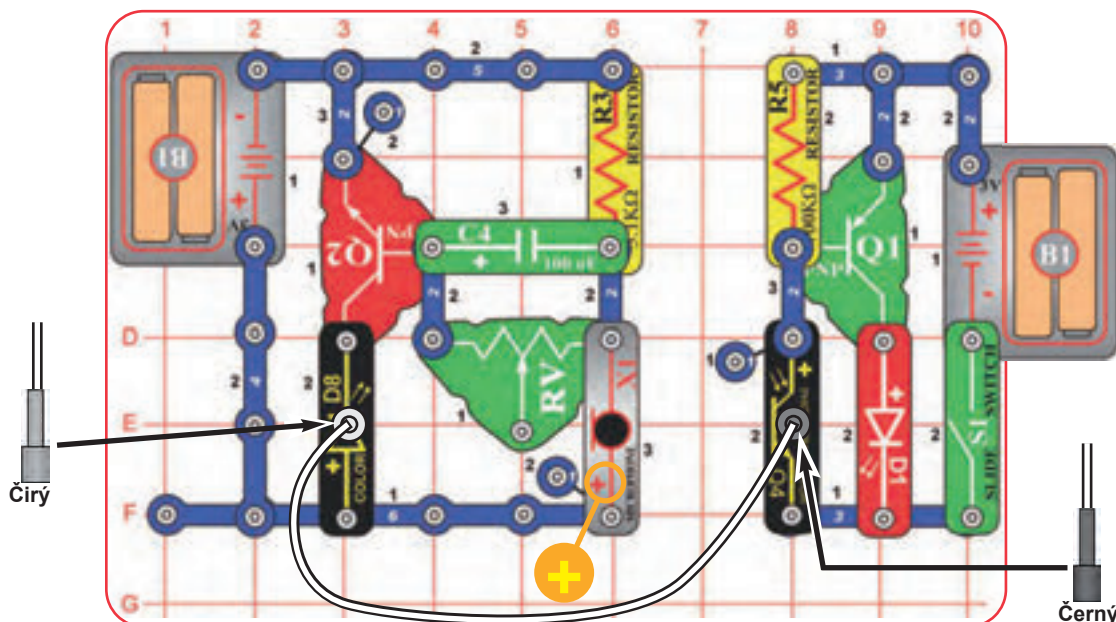


# Projekt č. 131

# Přerušení kabelů

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte umístění fototranzistoru (Q4) a 100kΩ odporu (R5), „+“ stranu Q4 nechejte ve stejném směru. Nyní stiskněte tlačítkový vypínač a v pravé části obvodu zhasne LEDka.

## Projekt č. 132

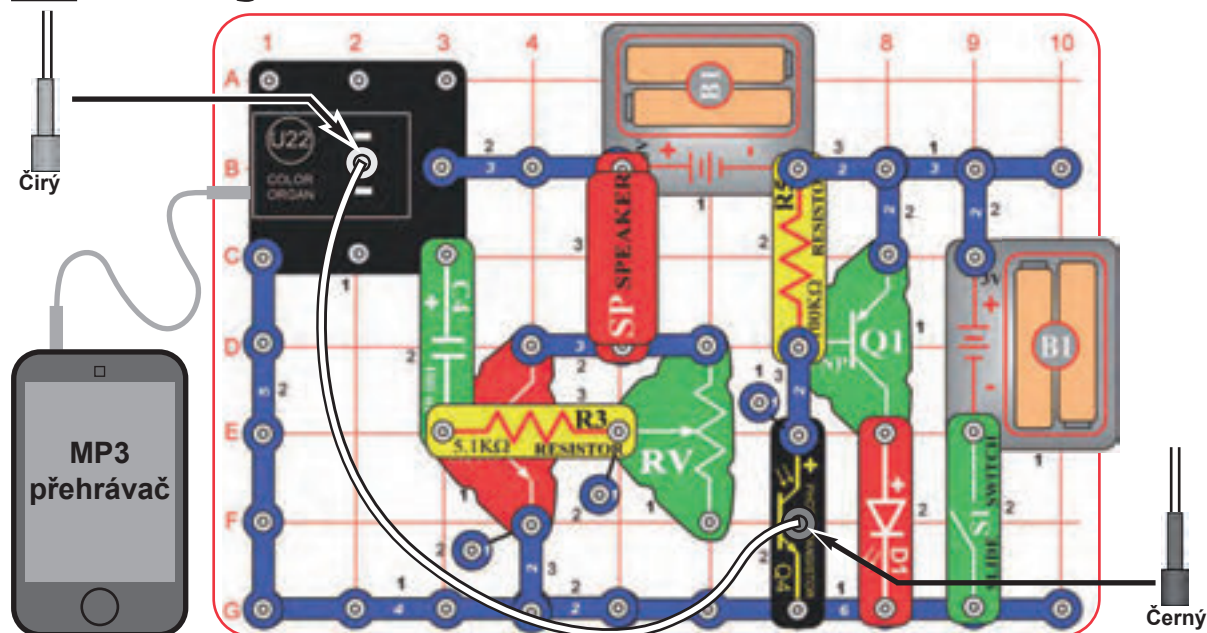


## Foukání na kabel

Sestavte obvod podle obrázku. Umístěte čirý držák kabelu na barevnou LEDku (D8) a černý držák kabelu na fototranzistor (Q4), poté do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí.

Zapněte páčkový vypínač (S1) a foukejte do mikrofonu nebo do něj hlasitě mluvte. Signál z mikrofonu se pošle skrz optický kabel do pravé části obvodu a zaktivuje červenou LEDku (D1).

## Projekt č. 133



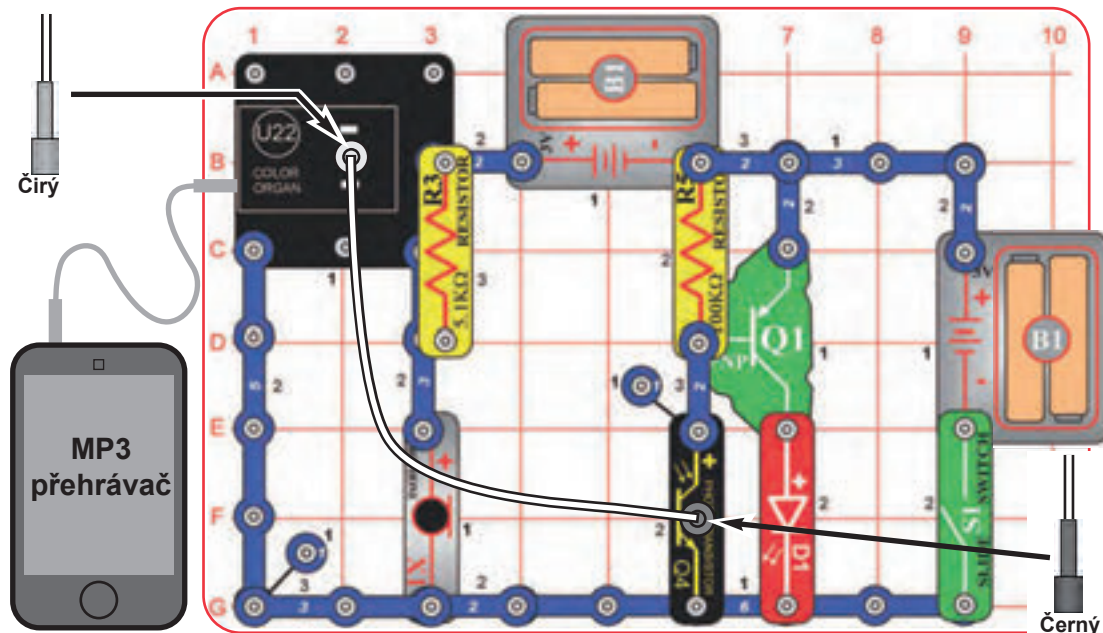
## Kabelová hudba

Sestavte obvod podle obrázku. Umístěte čirý držák kabelu na barevné varhany (U22) a černý držák kabelu na fototranzistor (Q4), poté do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí.

Připojte hudební přehrávač (není součástí sady) k barevným varhanám, jak je znázorněno a zapněte ho. Hudba hraje z reproduktoru (SP), zatímco LEDka na barevných varhanách ovládá červenou LEDku (D1) skrz optický kabel. Pro nejlepší světelné a zvukové efekty nastavte hlasitost na vašem hudebním přehrávači.

## Projekt č. 134

## Kabel barevných varhan

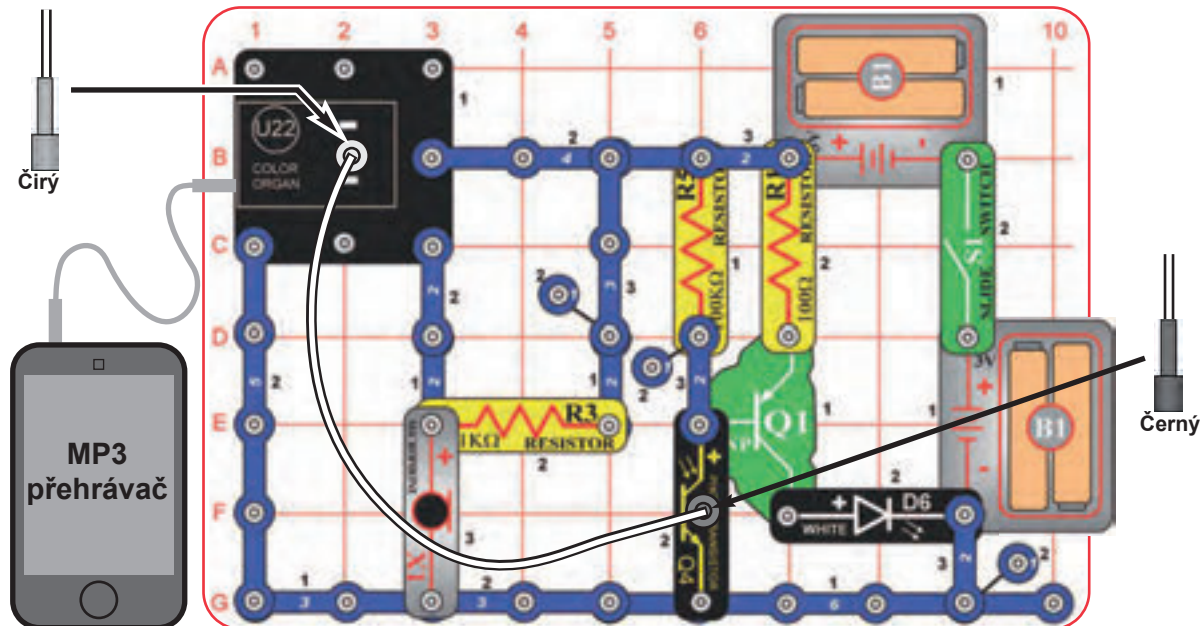


Sestavte obvod podle obrázku. Umístěte čirý držák kabelu na barevné varhany (U22) a černý držák kabelu na fototranzistor (Q4), poté do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí.

Zapněte páčkový vypínač (S1) a foukejte do mikrofону nebo do něj hlasitě mluvte. Signál z mikrofónu změní barvu LEDky v barevných varhanách a pak pošle světlo skrz optický kabel do fototranzistoru, které zaktivuje červenou LEDku (D1).

**Volitelné:** Připojte hudební přehrávač (není součástí sady) k barevným varhanám, jak je znázorněno a zapněte ho. Přehrávač bude ovládat červenou LEDku. Pro nejlepší zvukové efekty nastavte hlasitost na vašem hudebním přehrávači. Pokud vyměníte červenou LEDku za reproduktor (SP), docílíte zvukových efektů (pípání, ne hudby).

## Projekt č. 135 Zářivý kabel barevných varhan

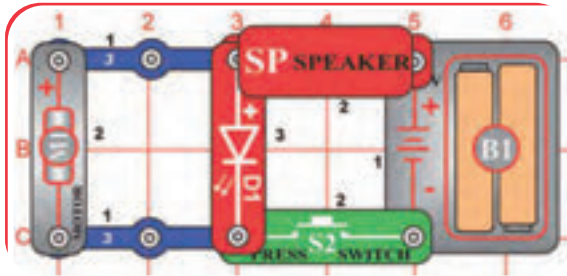


Sestavte obvod podle obrázku. Umístěte čirý držák kabelu na barevné varhany (U22) a černý držák kabelu na fototranzistor (Q4), poté do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí.

Zapněte páčkový vypínač (S1) a foukejte do mikrofónu nebo do něj hlasitě mluvte. Signál z mikrofónu změní barvu LEDky v barevných varhanách a pak pošle světlo skrz optický kabel do fototranzistoru, které zaktivuje bílou LEDku (D6).

**Volitelné:** Připojte hudební přehrávač (není součástí sady) k barevným varhanám, jak je znázorněno a zapněte ho. Přehrávač bude ovládat bílou LEDku. Pro nejlepší zvukové efekty nastavte hlasitost na vašem hudebním přehrávači.

## ☐ Projekt č. 136 **Síla motoru**



Sestavte obvod podle obrázku, stiskněte tlačítkový vypínač (S2) a podívejte se na záři červené LEDky (D1). Zkuste tři způsoby: bez vrtule na motoru, se zářící vrtulí na motoru a zadržování motoru prsty. Když se motor točí, slyšíte zvuk z reproduktoru (SP).

Motor potřebuje hodně elektřiny, aby se roztočil. Když ho prsty zadržujete proti točení, motor vysaje veškerou elektřinu, a pro červenou LEDku žádná nezbyde. Když se motor točí bez vrtule LEDka dostává dost elektřiny a září.



### **VAROVÁNÍ:**

Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenaklánějte se nad motor.



## ☐ Projekt č. 137 **Větší síla motoru**

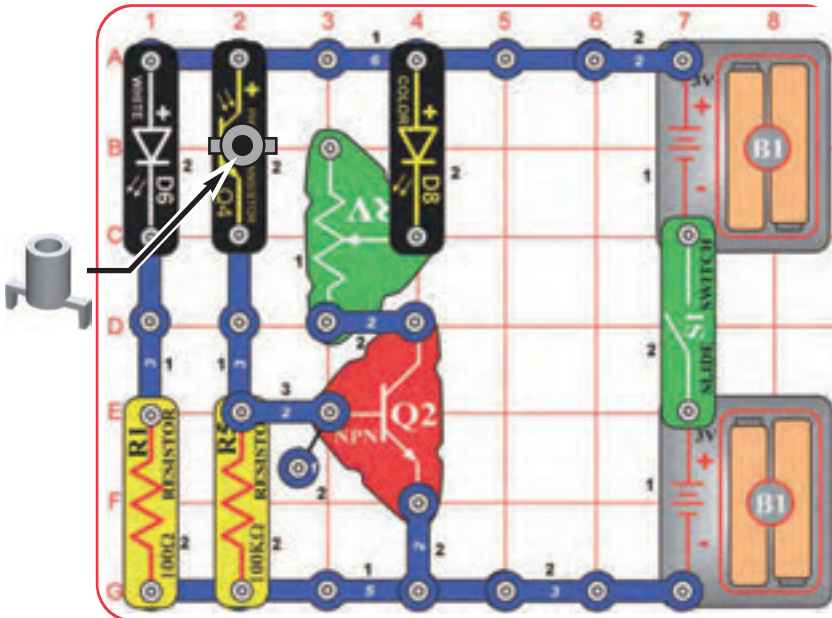
Použijte předchozí obvod, ale vyměňte červenou LEDku (D1) za barevnou (D8) nebo bílou LEDku (D6) a koukejte, jak se vyrovnají se červenou LEDkou.

Barevná a bílá LEDka potřebují k rozzáření více elektřiny než červená LEDka. „Hluk“ motoru, který slyšíte z reproduktoru, může také zmást barevnou LEDku a rušit její barevné vzory.



## ☐ Projekt č. 138

## Detekce odrazu



Sestavte tento obvod podle obrázku a zapněte vypínač (S1). Umístěte montážní podstavec na fototranzistor (Q4). Nastavte páčku na potenciometru (RV) směrem k NPN tranzistoru (Q2). Přeneste obvod do spoře osvětlené místnosti, barevná LEDka (D8) je vypnutá.

Přímo před bílou LEDku a fototranzistor (Q4) umístěte zrcadlo nebo podržte obvod proti nástěnnému zrcadlu. Když fototranzistor zasáhne dostatek světla z bílé LEDky, barevná LEDka se rozsvítí, což znamená, že odraz byl detekován.

Montážní podstavec blokuje fototranzistoru přímé světlo z bílé LEDky a chrání fototranzistor před osvětlením. Pokud jste ve velmi tmavé místnosti, můžete umístit montážní stojan místo na fototranzistor na bílou LEDku.



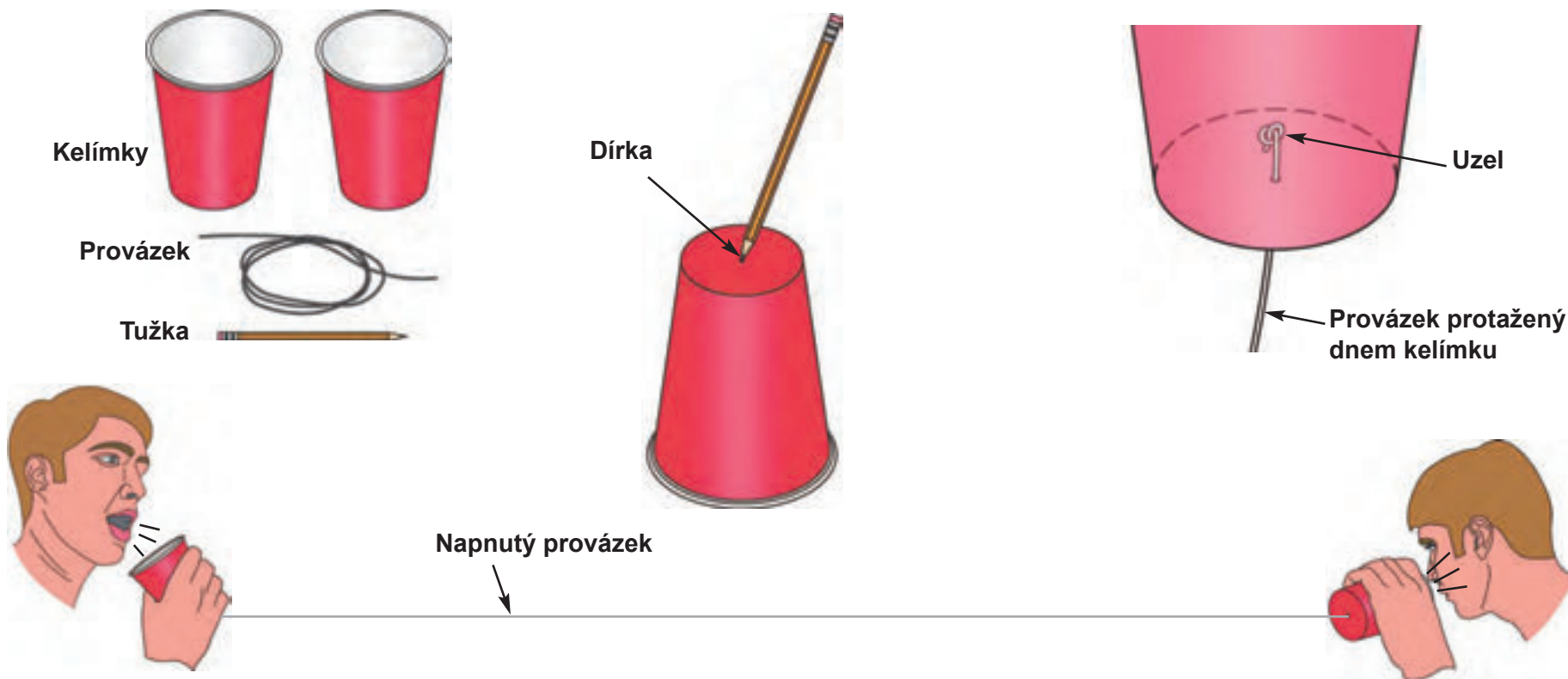
# ☐ Projekt č. 139 Komunikace skrz kelímek a provázek

Světlo, rádiové signály a zvuk cestují vzduchem jako vlny na vodě. Abyste lépe pochopili, jak se podobají vlnám, můžete si vyrobit telefon z kelímku a provázku. Na tento známý trik potřebujete domácí materiál (není součástí sady): Dva velké papírové nebo plastové kelímky, nějaký pevný ne-střečový provázek nebo vlnu a ostrou tužku. Je vyžadován dohled dospělých.

Vezměte dva kelímky a do centra dna udělejte ostrou tužkou (nebo něčím podobným) díрку. Konce provázku (50 - 250 cm) protáhněte dírkami. Každý konec zauzlujte nebo přilepte, aby se provázek nevyvlíkl až ho napnete. Nyní si každý vezměte jeden kelímek a jděte od sebe tak daleko, až se provázek napne. Podstatou je, aby byl provázek napnutý. Nyní jeden z vás mluví do kelímku a druhý poslouchá, měl by slyšet to co první říká.

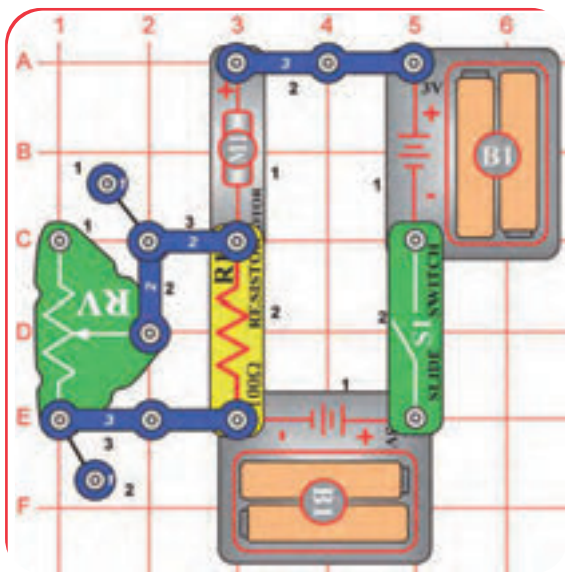
Jak to funguje: Když mluvíte do kelímku, jeho dno se z vašich zvukových vln rozvibruje. Vibrace cestují po provázku, ten se povolí a napíná a rozvibruje tak dno druhého kelímku, stejné vibrace shodné s vibracemi prvního kelímku produkují zvuk který posluchač slyší. Pokud je provázek napnutý a přijímané vibrace jsou stejné jako ty vyslané, posluchač slyší to, co hlasatel řekl.

Stejným způsobem fungují telefony, jen elektrický proud nahradil provázek. V rádiu je měnič se proud v mikrofonu používán ke kódování elektromagnetických vln vysílaných vzduchem, poté dekódované v posluchačově přijímači.



## ☐ Projekt č. 140

## Ovládání pomalého motoru



Motor potřebuje hodně elektřiny, aby se začal točit, ale čím rychleji se točí, tím méně jí potřebuje. Odpor (R1 a RV) omezuje množství proudící elektřiny tak, že se motor sotva točí.



Sestavte tento obvod podle obrázku; nedávejte vrtuli na motor. Nastavte páčku na potenciometru (RV) směrem k 3. kontaktu. Pro nastartování motoru, zapněte vypínač (S1). Pokud se motor netočí, stiskněte ho, aby se začal točit. K ovládání rychlosti otáček, použijte páčku na potenciometru. Pokud se motor netočí ani poté co jste ho zmáčkli, vyměňte baterie.

Vypněte vypínač a otočte prsty hřídeli motoru v proti směru hodinových ručiček. Nyní zapněte vypínač a zkuste otočit přepínačem směru točení motoru: jde to hůře, protože obvod se snaží ve stejnou dobu otáčet motorem v proti směru hodinových ručiček.

## ☐ Projekt č. 141

### Pomoc při pomalém startu motoru

Použijte předchozí obvod, ale přidejte 100F kondenzátor (C4) přímo nad 100 odpor (R1), „+“ stranou směrem k motoru. Obvod funguje stejně, ale startuje mnohem snadněji.

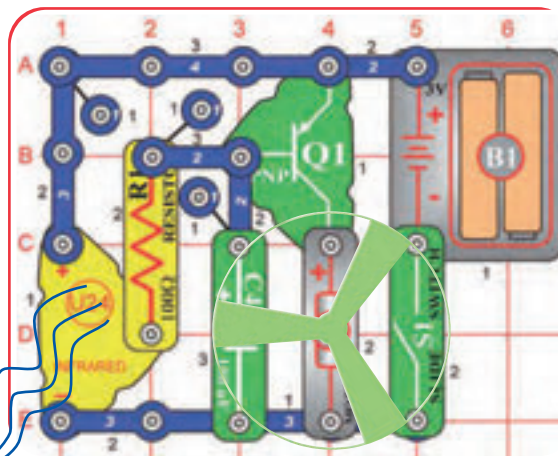
Pokud máte větší 470F kondenzátor (C5), který je součástí některé z jiných sad Boffinu, potom ho můžete použít namísto 100F kondenzátoru. Motor pak bude startovat ještě snadněji.

Kondenzátor dovoluje elektřině proudit skrz něj v krátkých návalech, dokud ho nenabije. Tyto krátké návaly obcházejí vyšší rezistenci odporů a pomáhají chodu motoru.



## ☐ Projekt č. 142

## R/C Motor



Ovladač

Pro tento projekt potřebujete jakýkoli infračervený ovladač od jakékoli TV/sterea nebo DVD u vás doma.

Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1). Namiřte ovladačem proti infračervenému modulu (U24) a stiskněte jakékoli tlačítko k roztočení motoru (M1).

Poté, vyjměte 100F kondenzátor (C4). Obvod funguje stejně, jen motor se nyní točí pomalým tempem.

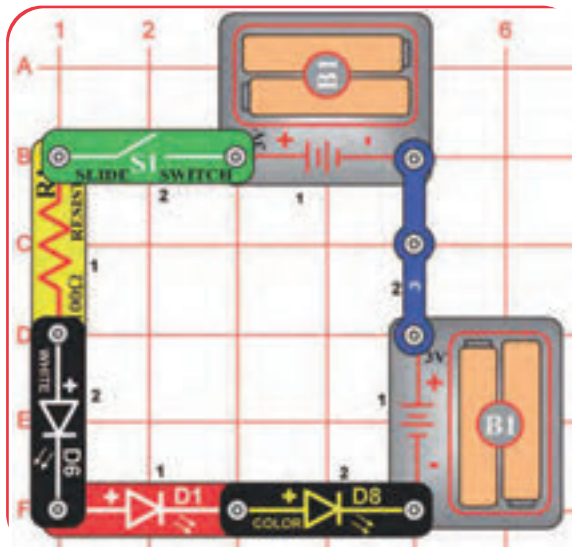
Někdy se může obvod aktivovat bez ovladače díky infračervenému světlu ve slunečním světle nebo nějakému světlu v místnosti. Pokud se to stane, zkuste se přemístit do tmavé místnosti.



**VAROVÁNÍ:** Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu. Nenacládejte se nad motor.

## □ Projekt č. 143

## Sériová světla



Tento obvod má všechny části zapojeny v sériovém obvodu. Prohození umístění jakékoliv části (beze změny její „+“ strany) nijak neovlivní fungování obvodu. Zkuste to.

LEDky jsou tmavé, protože baterie potřebují překonat aktivační výšku napětí každé LEDky v sérii před tím, než se mohou rozsvítit. To nenechává moc napětí pro překonání odporu v obvodu. Pokud vyměníte jednu z LEDek za 3kontakt, budou ostatní zářivější. Zkuste to.

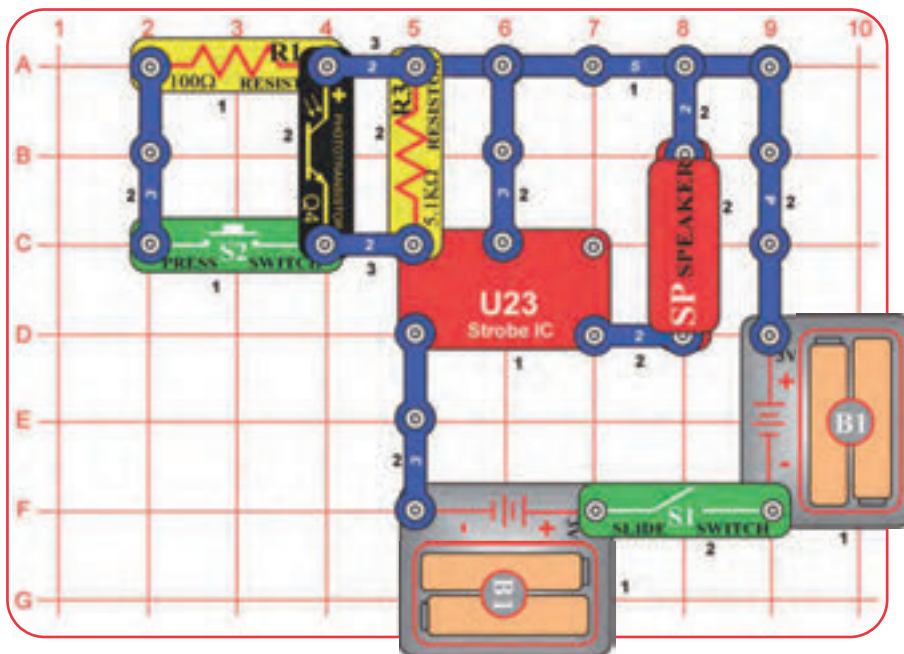


Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1). Umístěte obvod do spoře osvětlené místnosti. Některá z LEDek (D1, D6 a D8) bude blikat, ale žádná nebude moc zářivá. Pokud žádná nesvítí, potom vyměňte baterie.

LEDky blikají, obvod měnící barvy v barevné LEDce ji rozsvěcuje a zhasíná, což ovlivňuje ostatní LEDky.

## □ Projekt č. 144

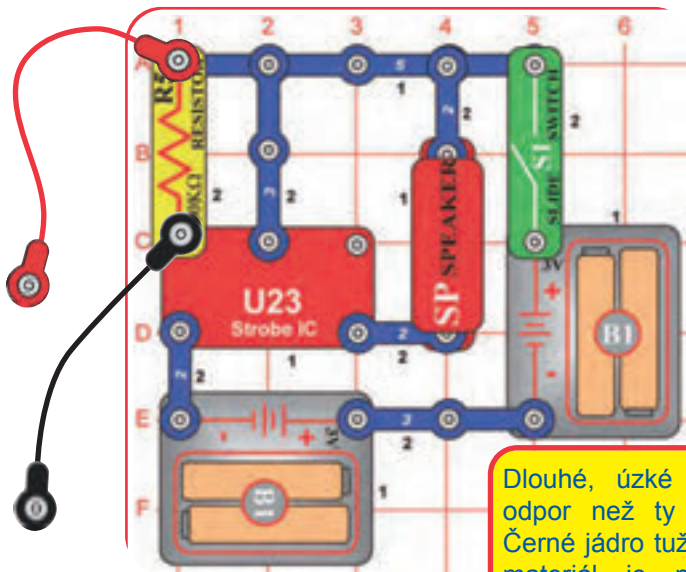
## Ovládání šíleného zvuku



Sestavte tento obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). Změňte jasnost světla svítícího na fototranzistor (Q4) a stiskněte tlačítkový vypínač (S2) pro změnu zvuku.

# Projekt č. 145

# Hudební tvary

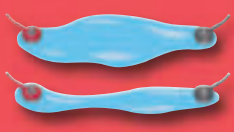


Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1). Vytvořte vaše součástky za pomoci buď vodní kalužové metody (A), metoda kreslení součástky (B) nebo metody tužkové součástky (C). Dotkněte se kovem ve spojovacích kabelech vaší součástky a prohlédněte si proud.

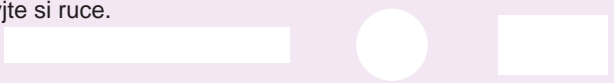
Delší, úzké tvary mají větší odpor než ty kratší a širší. Černé jádro tužky je grafit, stejný materiál je použit v čepech odporů.




**Metoda A (snadná):** Rozlijte na stole vodu do kaluží různých tvarů, třeba jako jsou zde na obrázku. Dotkněte se spojovacími kabely konců kaluží.



**Metoda B (náročná):** Použijte ostrou tužku (nejlepší je tvrdost č. 2) a nakreslete tvary, jako jsou zde. Nakreslete je na tvrdý, rovný povrch. Tlačte a několikrát tvar obkreslete, až vznikne čára s tlustou vrstvou tuhy. Dotkněte se spojovacími kabely bodů na koncích kreseb. Pokud navlhčíte kov kapkou vody, můžete získat lepší kontakt. Až skončíte, umyjte si ruce.



**Metoda C (vyžaduje dovolu a dohled dospělého):** Použijte nějakou tužku se dvěma konci, máte-li ji nebo VELMI OPATRNĚ zlomte tužku v půlce. Dotkněte se spojovacími kabely na obou koncích černého jádra tužky.



# Projekt č. 146 Lidský a tekutý zvuk

Použijte předchozí obvod, ale dotkněte se kovu ve spojovacích kabelech svými prsty. Pro nejlepší výsledek si prsty navlhčete. Vaše zvuky budou měnit zvuk, protože odpor vašeho těla je nižší než má 100kΩ odpor (R5) v obvodu.

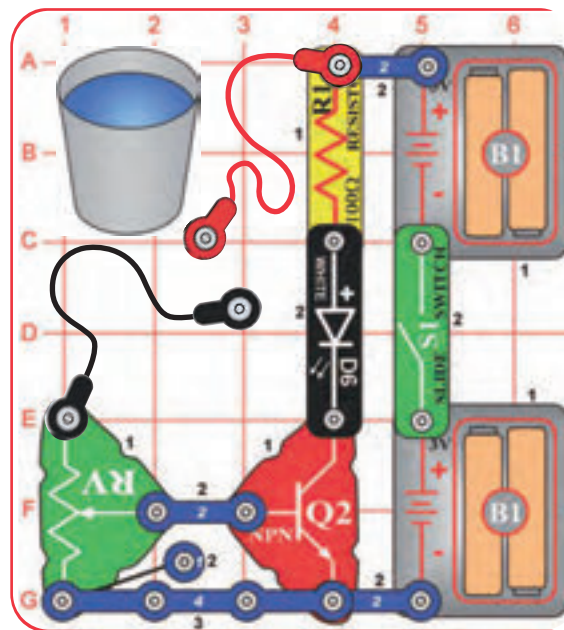
Dále dejte volné konce spojovacích kabelů do kelímku s vodou, ujistěte se ale, že se nedotýkají navzájem. Voda by měla měnit zvuk.

Nyní přidejte do vody sůl a zamíchejte jí, aby se sůl rozpustila. Zvuk by měl mít nyní vyšší tón, vzhledem k tomu, že slaná voda má nižší odpor než voda čistá.

Nepijte použitou vodu.

# Projekt č. 147

## Lidské a tekuté světlo



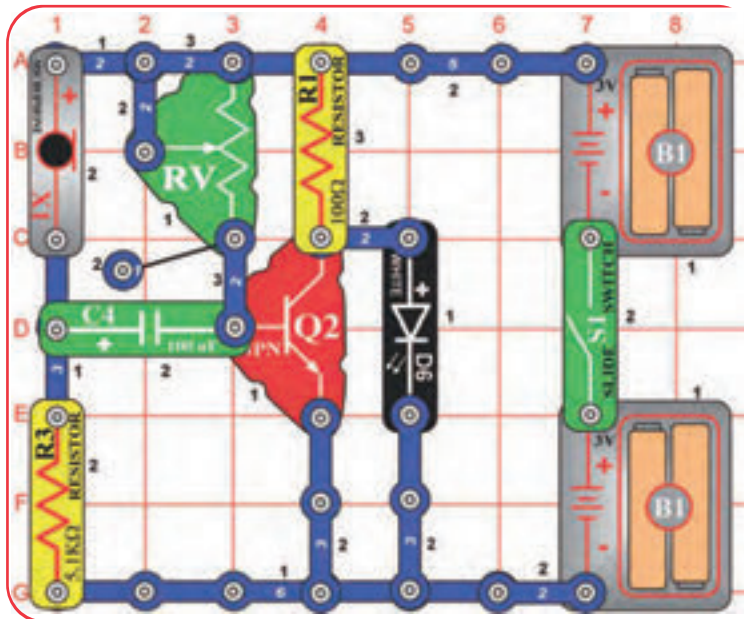
Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1). Dotkněte se kovu ve spojovacích kabelech svými prsty. Použijte páčku na potenciometru (RV) k nastavení citlivosti obvodu.

Dále dejte volné konce spojovacích kabelů do kelímku s vodou, ujistěte se ale, že se nedotýkají navzájem. Voda by měla měnit jas světla. Přenastavte citlivost pomocí RV.

Nyní přidejte do vody sůl a zamíchejte jí, aby se sůl rozpustila. Světlo by mělo být jasnější, vzhledem k tomu, že slaná voda má nižší odpor než voda čistá. Přenastavte citlivost pomocí RV.

Nepijte použitou vodu.

## ☐ Projekt č. 148

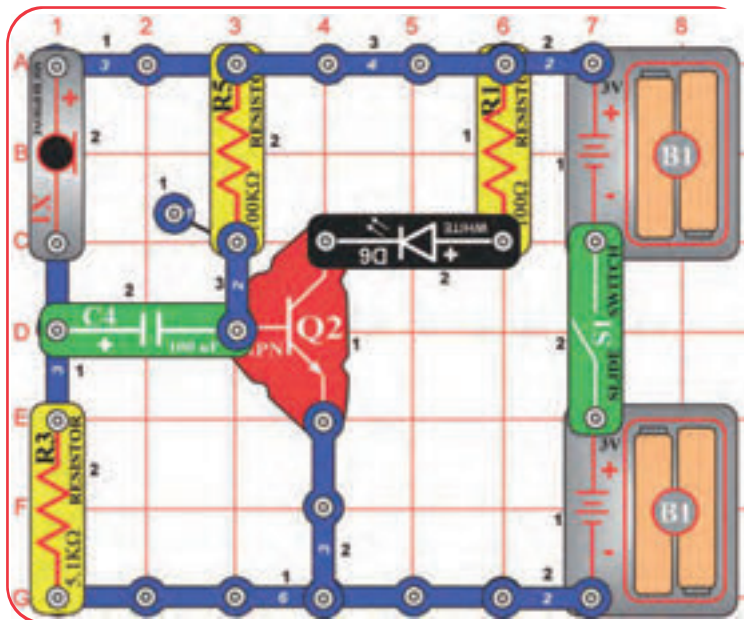


Mikrofon je odpor, který mění hodnotu v závislosti na změně tlaku vzduchu na jeho povrch.



Sestavte obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometru (RV) na nejvíc. Pokud je bílá LEDka (D6) rozsvícená, pohybujte páčkou na RV, dokud LEDka nezhasne. Nyní foukejte na mikrofon (X1), aby se bílá LEDka rozsvítila.

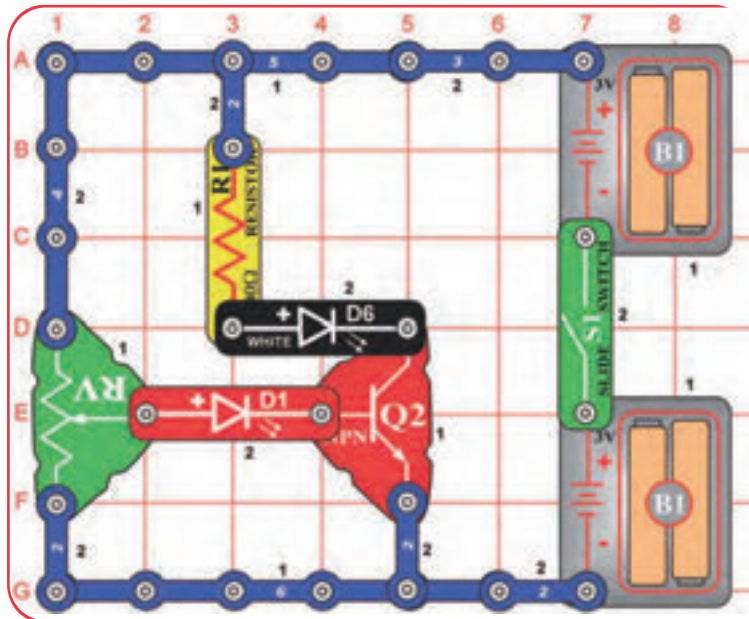
## ☐ Projekt č. 149



Sestavte obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). Počkejte, až naběhne bílá LEDka (D6). Foukejte na mikrofon (X1) a bílá LEDka se bude mihotat. Pokud budete foukat dost silně, LEDka na chvíli zhasne.

## Sfouknutí světla

## ☐ Projekt č. 150

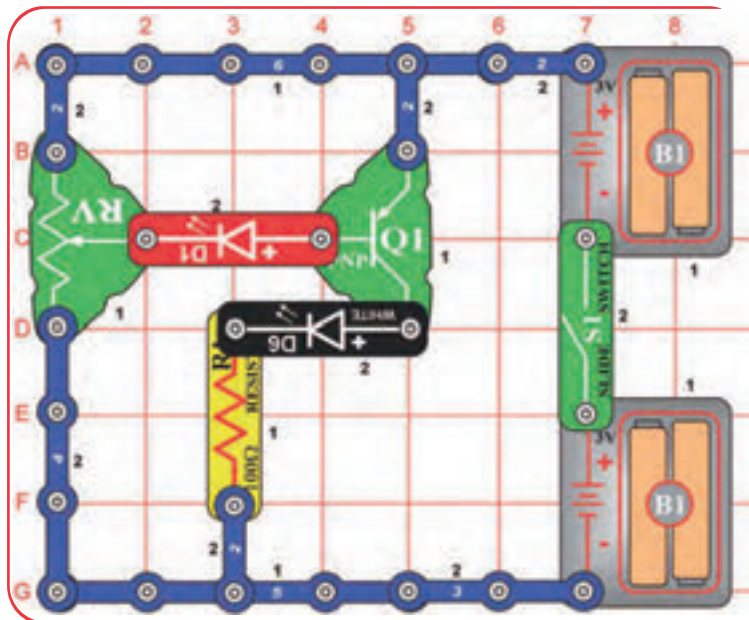


Sestavte obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). Pomalu pohybujte páčkou na potenciometru (RV) v plném rozsahu a dívejte se na jasnost červené a bílé LEDky (D1 a D6).

Tranzistory, jako je NPN tranzistor (Q2) mohou zvyšovat elektrický proud. V tomto obvodu potenciometr ovládá malý proud jdoucí do tranzistoru skrz červenou LEDku. Tranzistor použije tento malý proud k ovládnání velkého proudu skrz bílou LEDku. V některém nastavení RV, je ovládací proud příliš malý na to, aby rozsvítil červenou LEDku, ale navýšení tranzistoru je dostatečné k rozsvícení bílé LEDky.



## ☐ Projekt č. 151



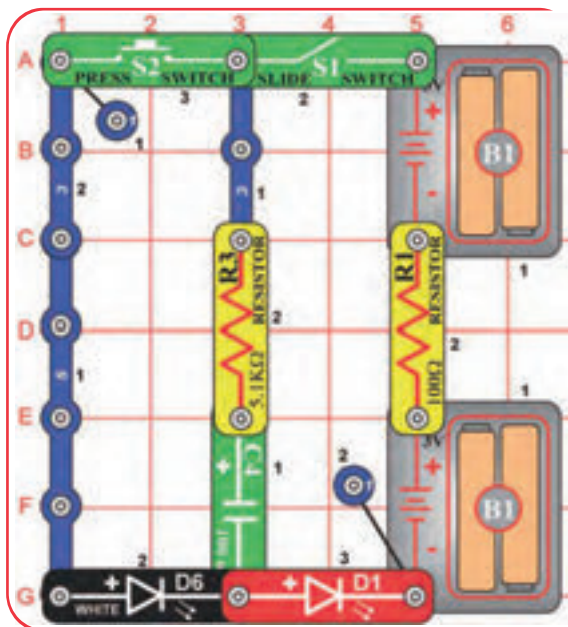
PNP tranzistor (Q1) je stejný jako NPN tranzistor (Q2), jen proud proudí opačným směrem.



## Další tranzistor

Tento obvod je stejný jako ten předchozí, jen používá jiný typ tranzistoru. Sestavte obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). Pomalu pohybujte páčkou na potenciometru (RV) v plném rozsahu a dívejte se na jasnost červené a bílé LEDky (D1 a D6).

## Projekt č. 152



## Nabíjení a vybíjení

Na pár sekund zapněte páčkový vypínač (S1) a pak ho vypněte. Červená LEDka (D1) chvíli tlumeně svítí, ale až baterie (B1) nabijí 100 $\mu$ F kondenzátor (C4), zcela zhasne.

Nyní na pár sekund stiskněte tlačítkový vypínač (S2). Bílá LEDka (D6) je zpočátku jasná, ale ztmavne, až se skrz ní kondenzátor vybije.

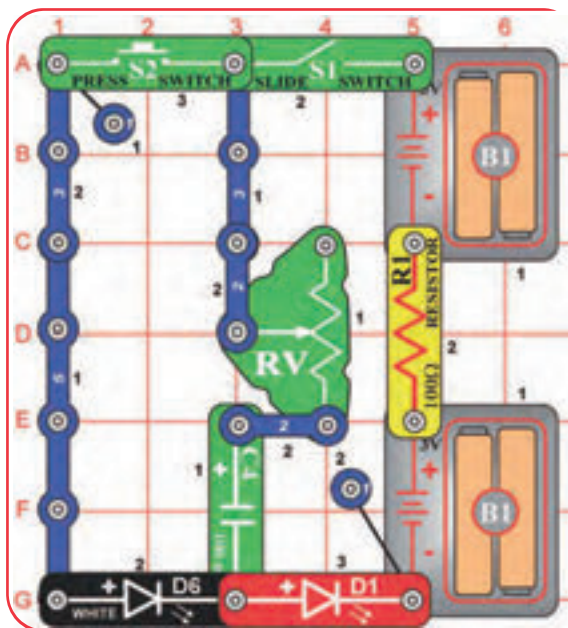
Hodnota C4 kondenzátoru (100 $\mu$ F) udává, kolik náboje může uchovat, a hodnota rezistoru R3 (5,1k $\Omega$ ) udává, jak rychle může být náboj uschován nebo vydán.

Nyní vyměňte umístění bílé a červené LEDky a zkuste obvod znovu. Skrz obě LEDky proudí stejný elektrický proud, ale bílá LEDka je mnohem zářivější než červená, protože je to super-zářivá LEDka, zatímco červená ne.

## Projekt č. 153 Mini kondenzátor

Použijte obvod z projektu č. 152, ale vyměňte 100 $\mu$ F kondenzátor (C4) za 0,1 $\mu$ F kondenzátor (C2). Obvod funguje stejně, ale LEDky budou svítit jen velmi krátce, protože menší 0,1 $\mu$ F kondenzátor ukládá mnohem méně elektriny než ten větší 100 $\mu$ F kondenzátor.

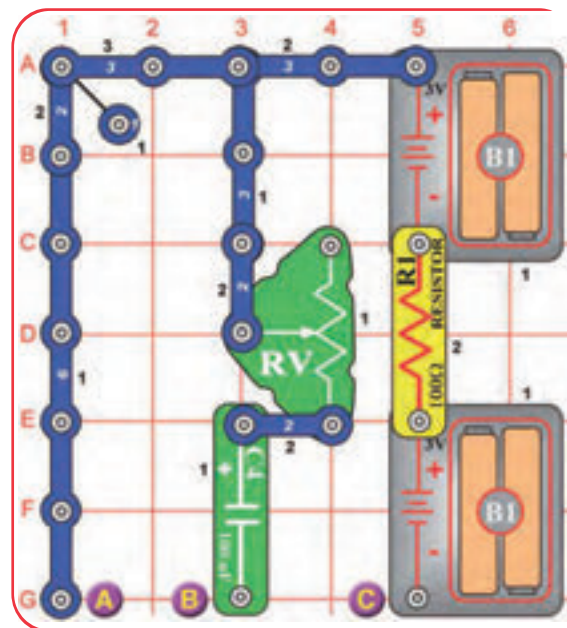
## Projekt č. 154



## Nastavitelné nabíjení a vybíjení

Upravte obvod z projektu č. 152 tak, aby byl jako tento, který má potenciometr (RV) místo 5,1k $\Omega$  odporu (R3). Použijte páčku na RV k nastavení dobíjecí a vybíjecí rychlosti kondenzátoru. Nastavení směrem k červené LEDce (D1) způsobí, že LEDka bude blikat zářivěji, ale rychleji ztmavne.

## Projekt č. 155 Mini baterie

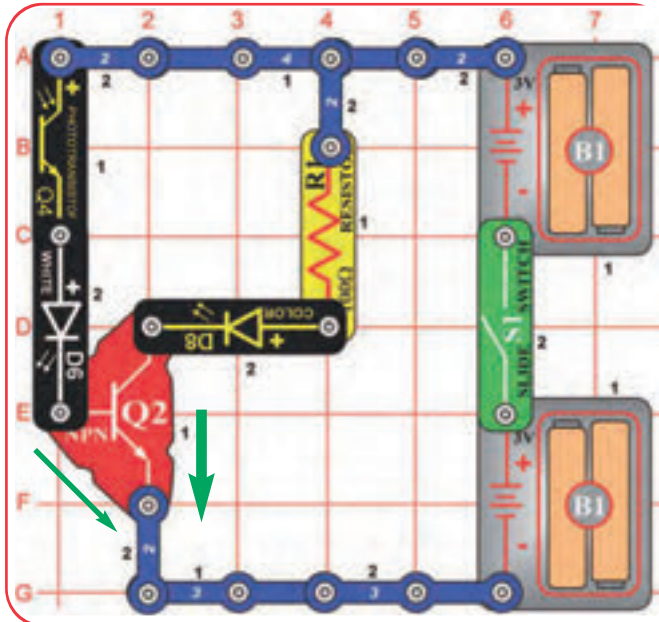


Tento obvod je stejný, jako ten předchozí, ale měli byste ho snadněji pochopit. Nastavte páčku na potenciometru (RV) směrem k 100 $\mu$ F kondenzátoru (C4). Umístěte bílou LEDku na vyznačené body B a C; LEDková světla nabíjejí kondenzátor.

Dále, umístěte bílou LEDku na body A a B; nyní LEDková světla kondenzátor vybíjejí. Přesuňte bílou LEDku zpět na body B a C a opakujte. Použijte páčku na RV k přenastavení rychlosti nabíjení/vybíjení.



## Projekt č. 156



## Zesilovač foto proudu

Sestavte obvod, zapněte vypínač (S1) a za pomoci ruky měňte množství světla dopadající na fototranzistor (Q4). Porovnejte zářivost bílé LEDky (D6) s barevnou LEDkou (D8). Zaměřte pozice bílé a barevné LEDky a porovnejte jejich zářivost.

NPN tranzistor (Q2) zvyšuje proud. Když nízký proud prochází do Q2 skrz levou větev (skrz Q4), vyšší proud projde do Q2 pravou větví (s R1). **Zelené šipky ukazují trasu proudu.** Takže LEDky na pravé straně budou zářivější než LEDky na levé straně. Proud v pravé větvi by měl být 100 krát vyšší než ten v levé větvi.

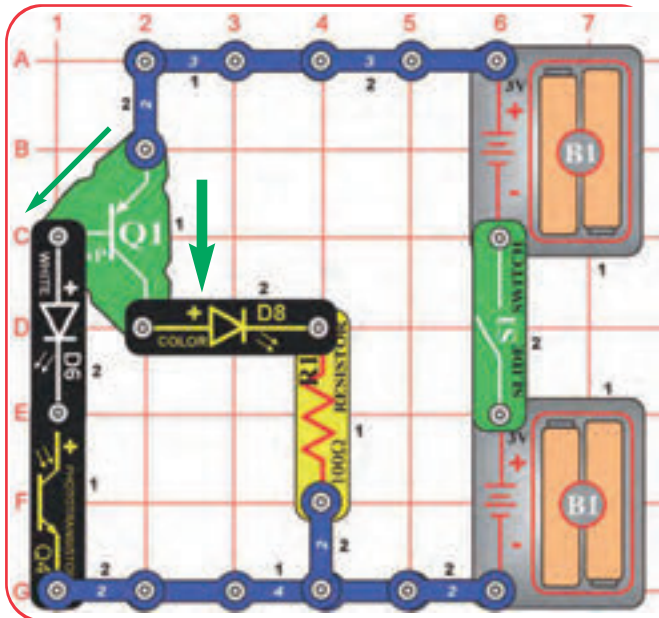


## Projekt č. 157 LEDky a Tranzistory

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte kteroukoli LEDku (D6 nebo D8) za červenou LEDku (D1). Porovnejte všechny tři LEDky, v obou pozicích.

Zářivost LEDek závisí na použitém materiálu, konstrukční kvalitě a na napětí v nich. Bílá LEDka je superzářivá, červená LEDka je nejméně zářivá a barevná LEDka má úroveň zářivosti mezi těmito dvěma.

## Projekt č. 158



PNP zesilovač (Q1) je stejný jako NPN zesilovač (Q2), jen proud teče opačným směrem. **Zelené šipky ukazují tok proudu.**



## PNP zesilovač

Tento obvod je stejný jako ten předchozí, jen je použit jiný typ tranzistoru. Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1) a za pomoci ruky měňte množství světla dopadající na fototranzistor (Q4). Porovnejte zářivost bílé LEDky (D6) s barevnou LEDkou (D8).

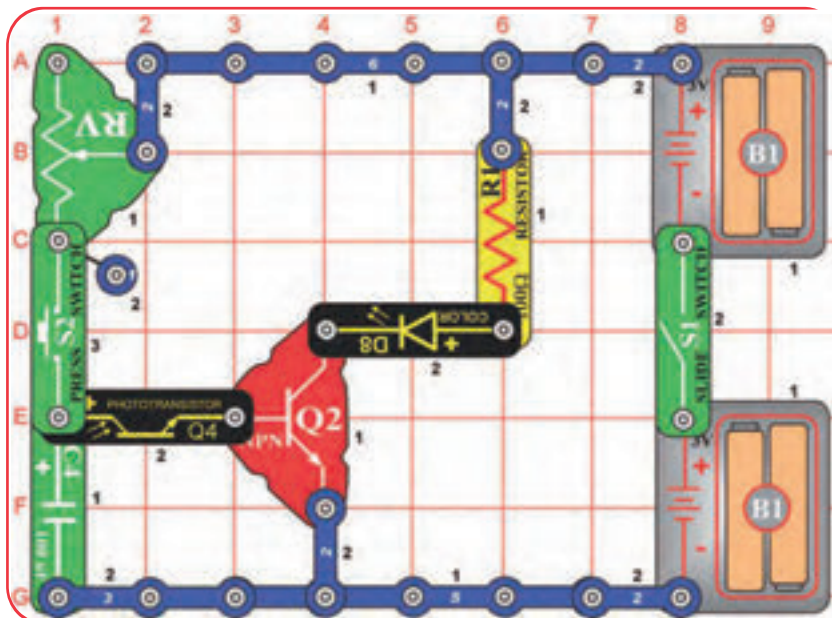
Použijte předchozí obvod, ale vyměňte kteroukoli LEDku (D6 nebo D8) za červenou LEDku (D1).

Porovnejte všechny tři LEDky, v obou pozicích.



## ☐ Projekt č. 159

## Foto ovládání

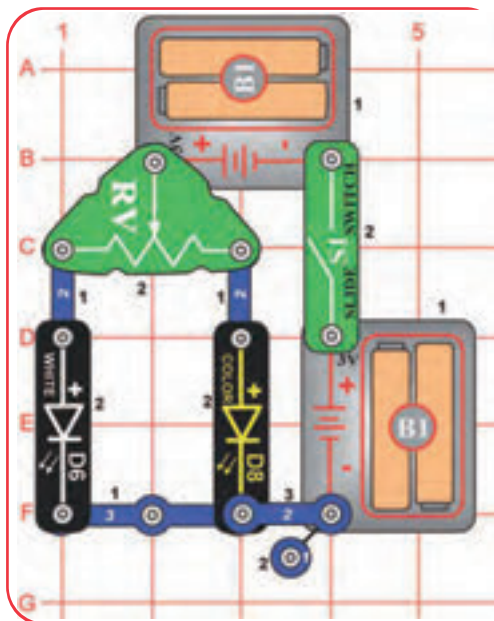


Nastavte páčku na potenciometru (RV) směrem k tlačítkovému vypínači (S2). Zapněte páčkový vypínač (S1) a stiskněte tlačítkový vypínač. Barevná LEDka (D8) bude chvíli svítit a pak pomalu zhasne. Čím jasnější světlo dopadá na fototranzistor (Q4), tím kratší dobu svítí barevná LEDka.

Můžete vyměnit barevnou LEDku za červenou LEDku (D1) nebo za bílou LEDku (D6).

## ☐ Projekt č. 160

## Řízení odporu



Potenciometr (RV) má odpor  $50k\Omega$  ale s centrální páčkou může být nastaven mezi  $200\Omega$  a  $50\,000\Omega$ .

Bílá LEDka je super-zářivá LEDka, proto bude při podobném odporu stále zářivější než ty ostatní.

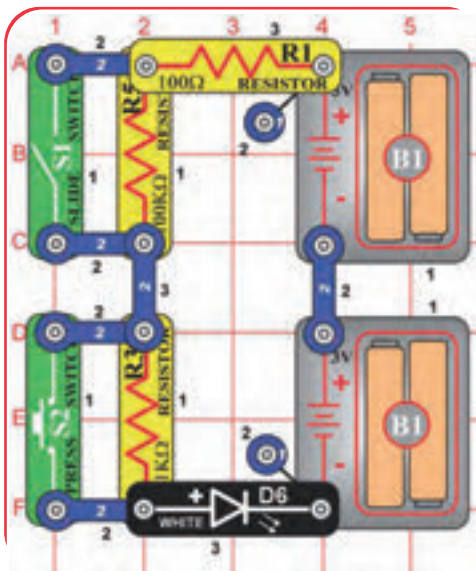


Měňte nastavení páčky na potenciometru (RV) v celém jeho rozsahu a sledujte zářivost bílé a barevné LEDky (D6 a D8). Vyměňte kteroukoli LEDku (D6 nebo D8) za červenou LEDku (D1) a také je porovnejte.

Můžete také vyměnit jedno z bateriových pouzder (B1) za 3kontaktní vodič a porovnejte zářivost s nižším napětím.

## □ Projekt č. 161

## Ovladače proudu – sériové



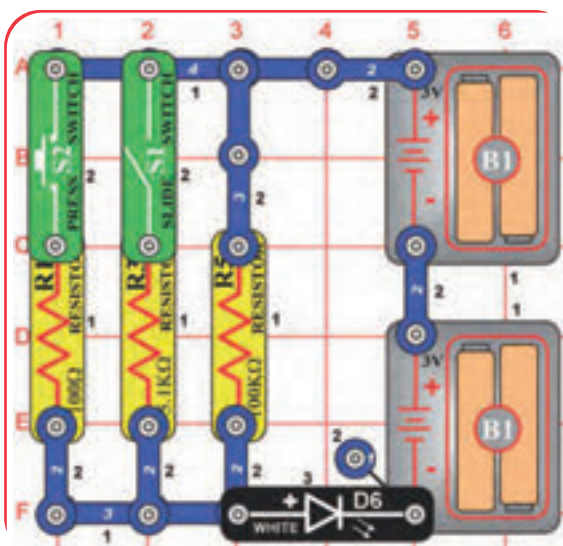
Odpory se používají pro kontrolu množství proudu proudícího skrz obvod. Zvyšující se odpor snižuje proud.



Zapněte jakýkoli z vypínačů nebo oba vypínače (S1 a S2) a porovnejte zářivost bílé LEDky (D6). Tento obvod má odpor  $100\Omega$  (R1),  $5,1k\Omega$  odpor (R3) a  $100k\Omega$  odpor (R5) sériově uspořádané. Vypínače obcházejí vysoké odpory. Nejvyšší odpor v tomto uspořádání ovládá zářivost.

## □ Projekt č. 162

## Ovladače proudu – paralelní

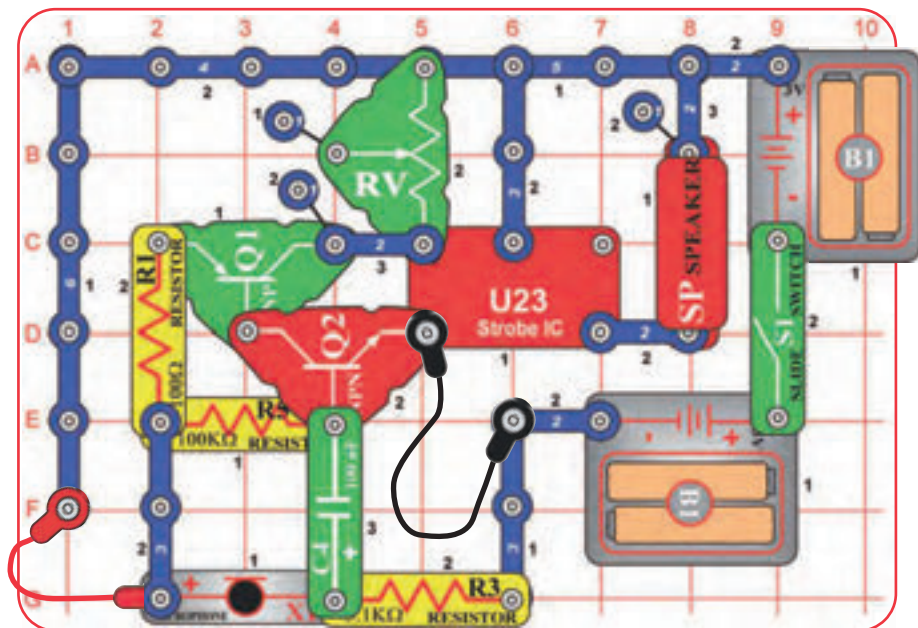


Zapněte jakýkoli z vypínačů nebo oba vypínače (S1 a S2) a porovnejte zářivost bílé LEDky (D6).

Tento obvod má odpor  $100\Omega$  (R1),  $5,1k\Omega$  odpor (R3) a  $100k\Omega$  odpor (R5) paralelně uspořádané. Vypínače odpojují malé odpory. Nejmenší odpor v tomto uspořádání ovládá zářivost.

## Projekt č. 163

## Ovládání zvuku foukáním

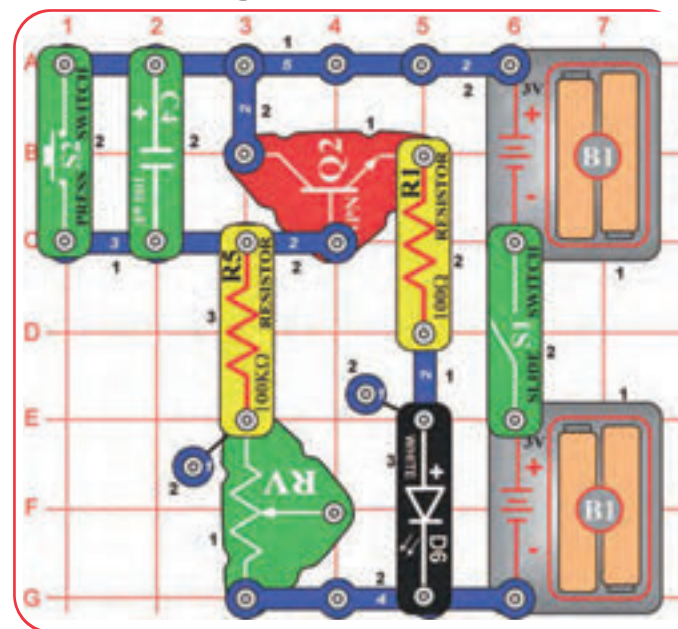


Pokud zapnete vypínač (S1), uslyšíte sirénu. Pro změnu zvuku, foukněte do mikrofonu (X1).

RV je použit jako pevný odpor (50kΩ) a pohybování páčkou nebude mít žádný efekt.

## Projekt č. 164

## Krátké světlo



Pokud se 100µF kondenzátor nabíjí, světlo svítí a zhasne, pokud je kondenzátor plně nabitý. Opakovaně stiskněte S2 pro vybití kondenzátoru.



Sestavte obvod, zapněte páčkový vypínač (S1) a stiskněte tlačítkový vypínač (S1). Bílá LEDka (D6) bude chvilku svítit a pak zhasne. Vypnutím a zapnutím S1 se světlo znovu nerozsvítí. Pro rozsvícení světla stiskněte S2.

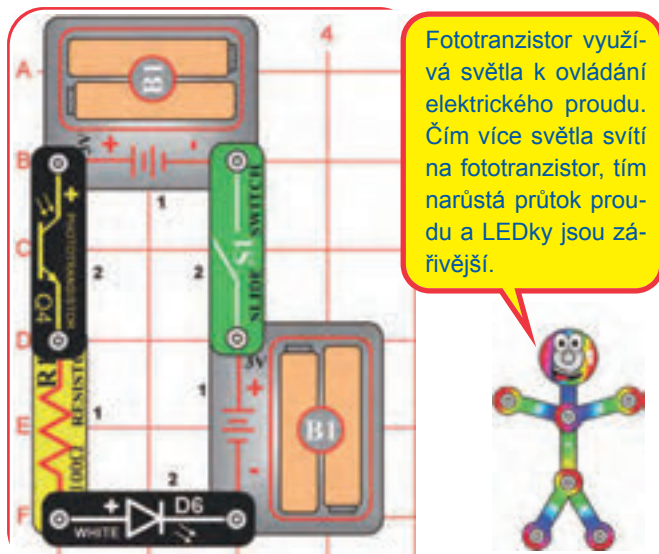
Vyměňte bílou LEDku za barevnou LEDku (D8) a změňte styl světla.

RV je použit jako pevný odpor (50kΩ) a pohybování páčkou nebude mít žádný efekt.

## Projekt č. 165 Kratší světlo

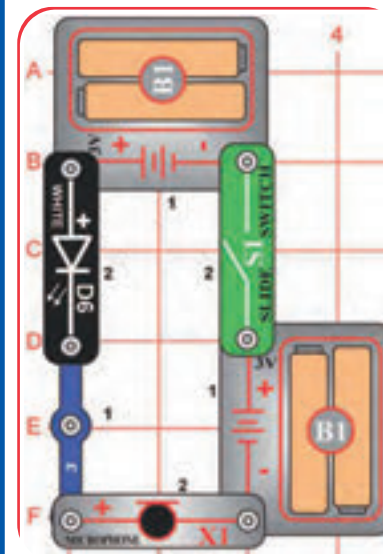
Použijte předchozí obvod, ale vyměňte 100kΩ odpor (R5) za menší 5,1kΩ odpor (R3). Nyní nebude světlo svítit tak dlouho.

## Projekt č. 166 Foto ovládání světla



Zapněte vypínač (S1). Zářivost bílé LEDky (D6) je ovládána množstvím světla zářícím na fototranzistor (Q4). Zkuste před fototranzistorem podržet červený, zelený a modrý filtr a sledujte, jaký mají efekt. Vyměňte bílou LEDku za červenou LEDku (D1) nebo za barevnou LEDku (D8) a porovnejte je.

## Projekt č. 167 Ovládání světla tlakem vzduchu

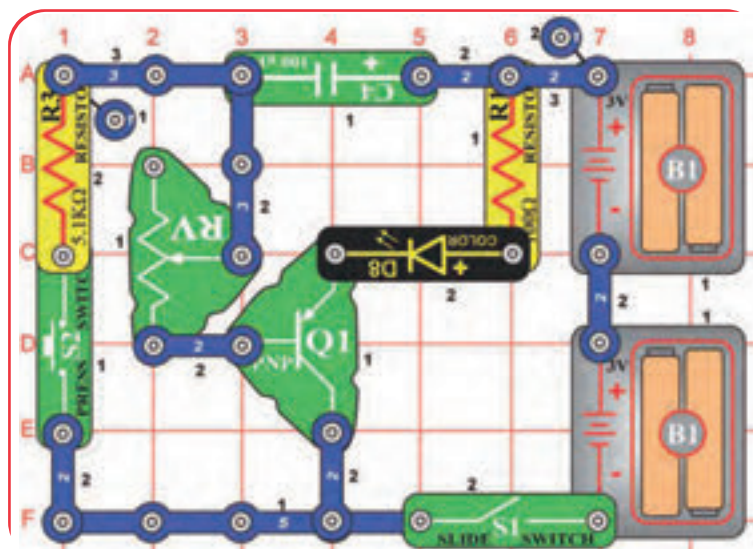


Foukněte do mikrofonu (X1). Bílá LEDka (D6) bude blikat, protože odpor v mikrofonu se změní, když na něj fouknete.

Odpor se také změní mluvením do mikrofonu, ale vy nebudete schopni tento rozdíl rozpoznat.

Můžete vyměnit bílou LEDku za červenou LEDku (D1) nebo za barevnou LEDku (D8), ale ty nebudou tak zářivé.

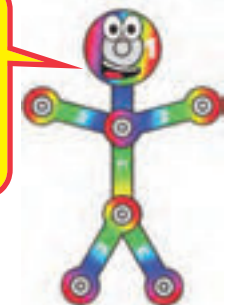
## Projekt č. 168 Pomalé rozsvícení, pomalejší zhasnutí



Zapněte páčkový vypínač (S1), nic se nestane. Nyní stiskněte tlačítkový vypínač (S2) a držte ho stisknutý. Barevná LEDka (D8) se za pár sekund rozsvítí a poté co pustíte S2 bude velmi pomalu tmavnout. Potenciometr (RV) ovládá délku vypínání.

Můžete vyměnit barevnou LEDku za červenou LEDku (D1) nebo za bílou LEDku (D6).

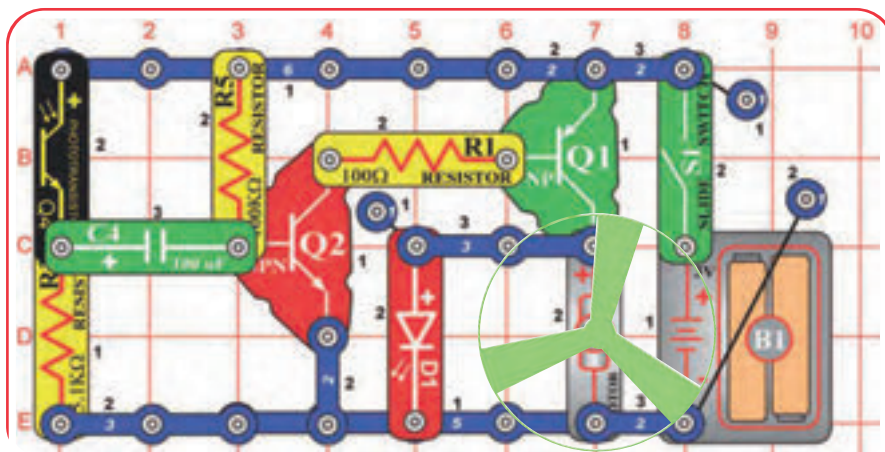
100µF kondenzátor (C4) ovládá barevnou LEDku skrz PNP tranzistor (Q1). Stisknutý S2 rychle nabíjí kondenzátor a po jeho uvolnění se kondenzátor začne pomalu vybíjet. Kondenzátory mohou uchovávat elektrické nabití a používat, když ho potřebují, takže často používají časové obvody, jako je tento.



## Projekt č. 169

## Zpožděné foto ovládání rychlosti

## Projekt č. 170 Zpožděné ovládání rychlosti



Zapněte vypínač (S1), motor (M1) se točí. Jakmile pohnete rukou nad fototranzistorem (Q4) motor zpomalí. Přikryjte fototranzistor rukou. Motor zpomalí a měl by se zastavit, ale za pár sekund se jeho rychlost zase zvýší. Také zkuste na fototranzistor svítit blikajícím světlem.

**VAROVÁNÍ:**  
Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu.

Použijte předchozí obvod, ale vyměňte 100µF kondenzátor (C4) za mnohem menší 0,1µF kondenzátor (C2). Nyní má změna osvětlení fototranzistoru velmi malý vliv na rychlost motoru.

## Projekt č. 171

### Zpožděné ovládání rychlosti (II)

Použijte obvod z projektu č. 169, ale vyměňte pozici fototranzistoru (Q4) a 5,1kΩ odporu (R3); „+“ stranu Q4 směrem k C4. Nyní zvýšení osvětlení fototranzistoru motor zpomalí, místo toho aby se jeho rychlost zvyšovala.

## Projekt č. 172

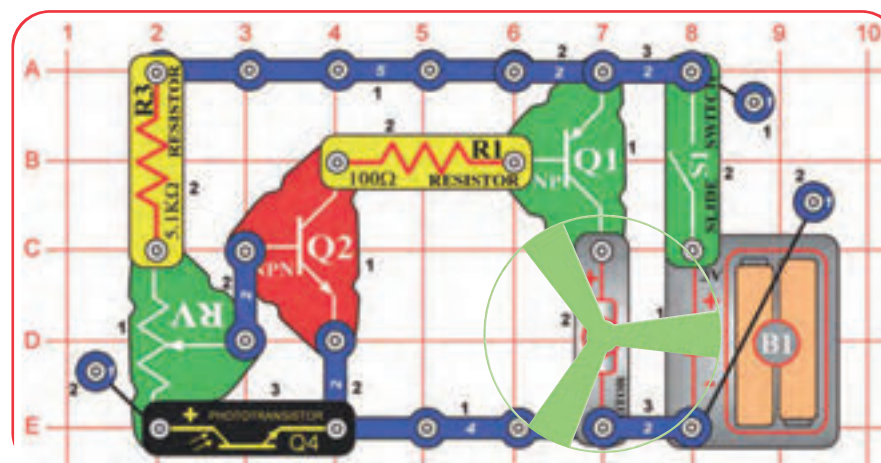
### Audio zpožděné ovládání rychlosti

Použijte obvod z projektu č. 169, ale vyměňte fototranzistor (Q4) za mikrofon (X1, „+“ vzhůru). Pro změnu rychlosti motoru tleskejte, mluvejte nahlas nebo foukejte do mikrofonu.

## Projekt č. 173

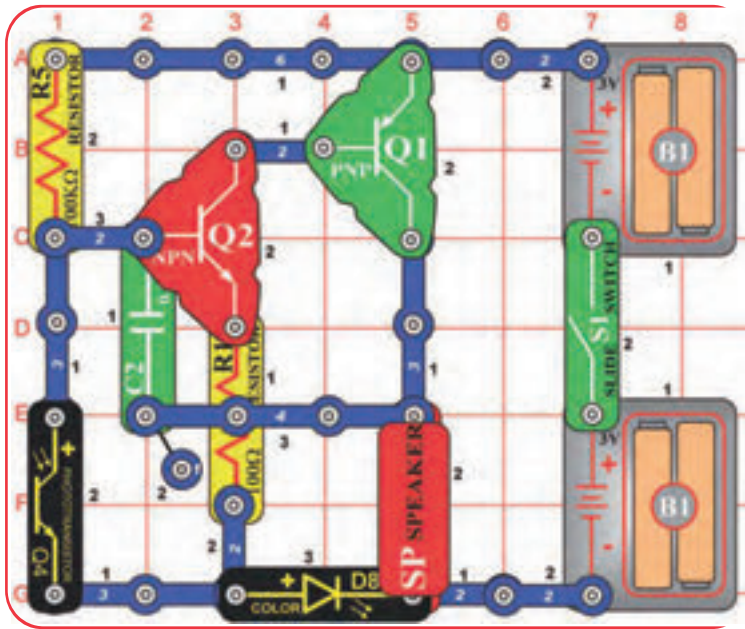
## Foto ovládání rychlosti

Zapněte vypínač (S1) a nastavte potenciometr (RV) tak, aby se motor začal točit. Pomalu zakrývejte fototranzistor (Q4) a motor se bude točit rychleji. Osviňte více fototranzistor a motor se zpomalí.



**VAROVÁNÍ:**  
Pohyblivé části. Nesahejte do motoru nebo ventilátoru během provozu.

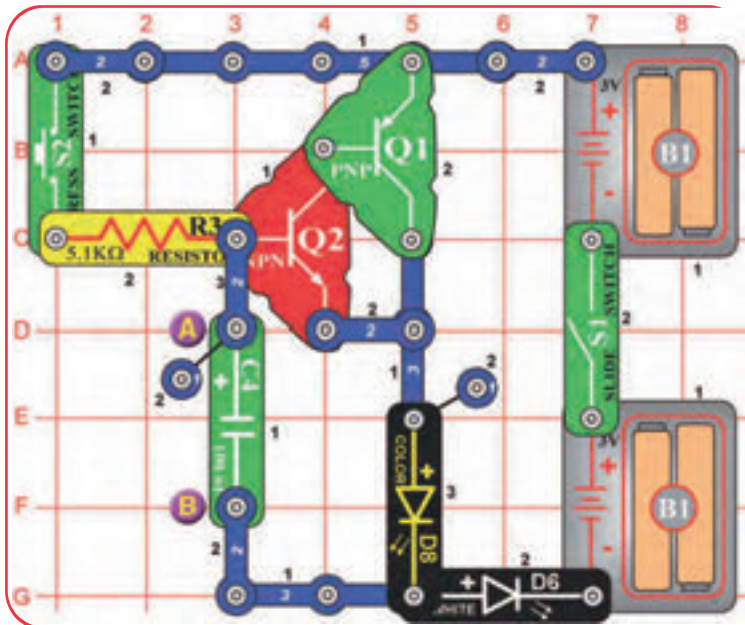
## ☐ Projekt č. 174



## Světelné bzučení

Zapněte vypínač (S1). Pokud na fototranzistor (Q4) svítí dostatek světla, nic se nestane. Zakryjte fototranzistor prstem, nyní reproduktor (SP) vydává zvuky a barevná LEDka (D8) bliká. Mávejte prstem nad fototranzistorem a zvuk se bude měnit. Vyměňte barevnou LEDku za červenou nebo bílou LEDku (D1 a D6). Světlo a zvuk budou trochu jiné

## ☐ Projekt č. 175



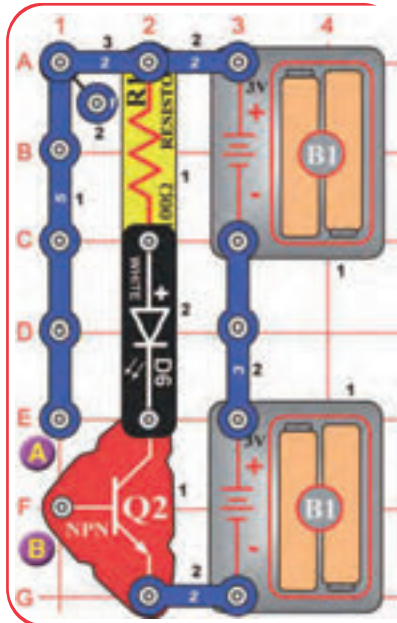
## Zpožděná světla

Zapněte páčkový vypínač (S1) a stiskněte tlačítkový vypínač (S2). Barevná a bílá LEDka (D6 a D8) se pomalu rozsvítí, ale zůstanou zářit ještě dlouho potom co uvolníte tlačítkový vypínač. Pokud jste unaveni čekáním na to až LEDky zhasnou, spojte červeným startovacím kabelem body A a B.

Vyměňte 5,1kΩ odpor za 100kΩ odpor. Nyní musíte stisknout tlačítkový vypínač na mnohem delší dobu, aby se LEDky rozzářily.

Vyměňte 100μF kondenzátor (C4) za menší 0,1μF kondenzátor (C2). Nyní se LEDky rozsvítí mnohem rychleji, protože C2 neukládá tak moc elektřiny, jako C4.

## Projekt č. 176 Dotekové světlo

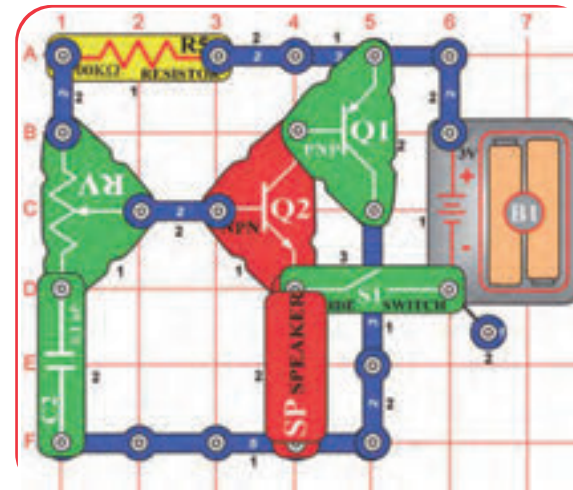


Sestavte obvod. Nic nedělá a může se zdát, že mu něco chybí. Něco chybí a tím něčím jste vy.

Dotkněte prsty bodů A a B. Bílá LEDka (D6) by se měla rozsvítit. Pokud nezáří, potom nevytváříte dost dobré elektrické spojení s kovem. Zkuste více tlačít na spoje nebo navlhčete prsty vodou nebo slinami. LEDka by měla nyní zářit. Můžete vyměnit bílou LEDku za červenou nebo barevnou (D1 a D8).

## Projekt č. 177

## Úzké rozpětí tónu

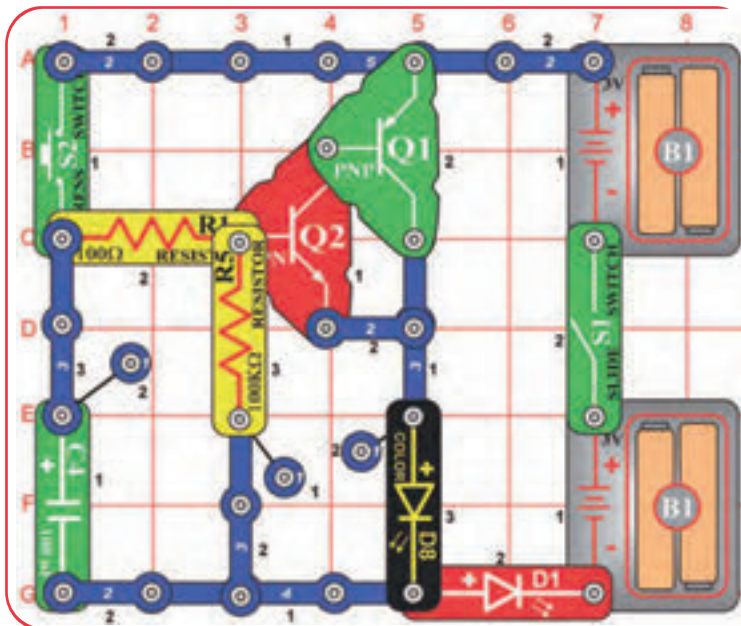


Zapněte vypínač (S1) a hýbejte páčkou na potenciometru (RV).

Obvod vyrábí tón zvuku, ale jen v malém rozmezí nastavení na potenciometru.

Vyměňte 100kΩ (R5) odpor za odpor 5,1kΩ (R3). Tón bude nyní trochu jiný.

## Projekt č. 178



## Pomalé zhasínání světel

Zapněte páčkový vypínač (S1) a stiskněte tlačítkový vypínač (S2). Červená a barevná LEDka (D1 a D8) zůstanou rozsvícené ještě pár sekund potom co uvolníte tlačítkový vypínač.

Jak dlouho zůstanou LEDky rozsvícené, můžete ovlivnit tím, že vyměníte 100μF kondenzátor za 0,1μF kondenzátor, výměnou 100kΩ (R5) odporu za odpor 5,1kΩ (R3) nebo vyjmutím 100kΩ odporu.

Pro více zábavy, zkuste umístění LEDek nebo vyměňte jakoukoli za bílou LEDku (D6).

# ☐ Projekt č. 179

Podívejte se na tyto obrázky; pravděpodobně vypadají rozostřené. Nyní si dejte před levé oko červený filtr a modrý filtr před pravé oko a koukněte se na obrázek znovu. Obrázky vypadají nyní ostře a můžete je vidět ve trojrozměrně (3D).



Tyto obrázky obsahují oddělené červené a modré zobrazení, pořízené z trochu jiného úhlu pohledu, zkombinované dohromady. Pokud se na ně kouknete přes červený a modrý filtr, každé oko vidí jen jedno zobrazení. Váš mozek zkombinuje tato dvě zobrazení do jednoho obrázku, který „vidíte“, kombinací rozdílů v zobrazeních vzniká trojrozměrnost.



## **Jak 3D funguje:**

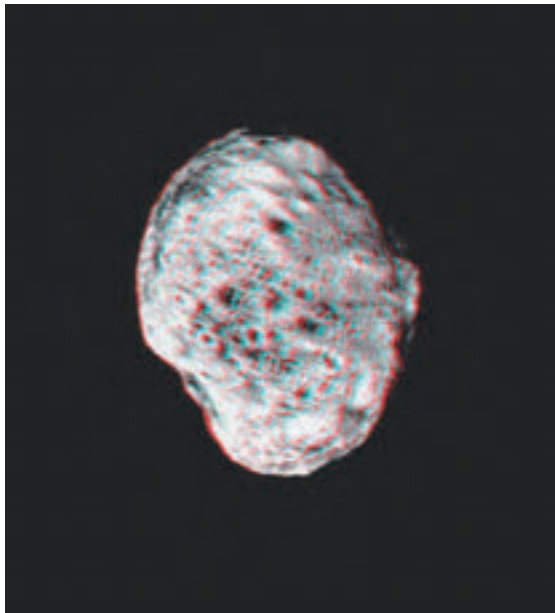
Většina lidí má dvě oči, vzdálená 5 cm od sebe. Takže každé oko vidí svět trochu odlišně, ale váš mozek používá rozdíly v zobrazení k výpočtu vzdálenosti. Pro každý objekt v zobrazení, čím větší je rozdíl mezi dvěma pohledy, tím blíže musí být. Pokud zavřete jedno oko, bude vám určení vzdálenosti trvat delší dobu – zkuste chytit míč pouze s jedním okem! (Pokud se chystáte chytat s jedním okem, ujistěte se, že máte měkký míč.)

Když se na 3D film díváte v kině, nosíte 3D brýle, takže každé oko uvidí jiný obraz. Na plátno se ve skutečnosti promítají dvě zobrazení a filtr v brýlích je převádí pouze do jednoho obrazu, který vstupuje do vašich očí. Většina kin používá polarizované zobrazení a brýle s polarizačními čočkami, takže každé oko vidí jiný obraz.

Jiný způsob výroby 3D je použití červené a modré zobrazení, a poté se dívat s použitím brýlí s červeným a modrým filtrem, stejně jak děláte v tomto projektu. Bohužel tato metoda nemá takovou barevnou kvalitu jako ta polarizovaná.

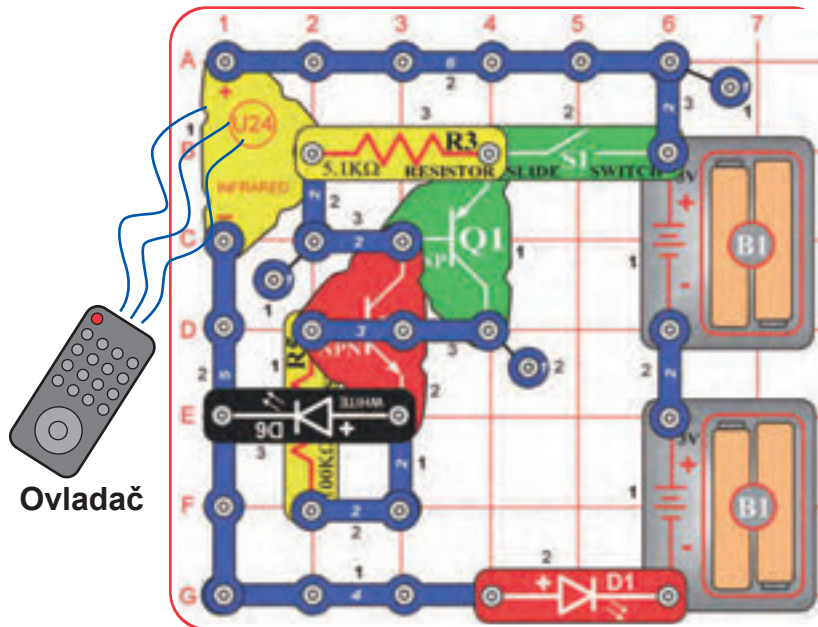


# 3D Obrázky



## ☐ Projekt č. 180

## Super infračervený přijímač



Infračervené světlo může být vydáváno čímkoliv teplým. Sluneční světlo a světla v místnosti vydávají nějaké červené světlo, přidané ve viditelném světle. Tento obvod je velmi citlivý a může se často aktivovat bez ovládače. Televizní dálkově ovládané přijímače hledají sekvenci impulzů, které identifikují infračervenou zprávu určenou přímo pro jejich model televize, takže se nezapne při slunečním světle nebo pokojovém osvětlení.



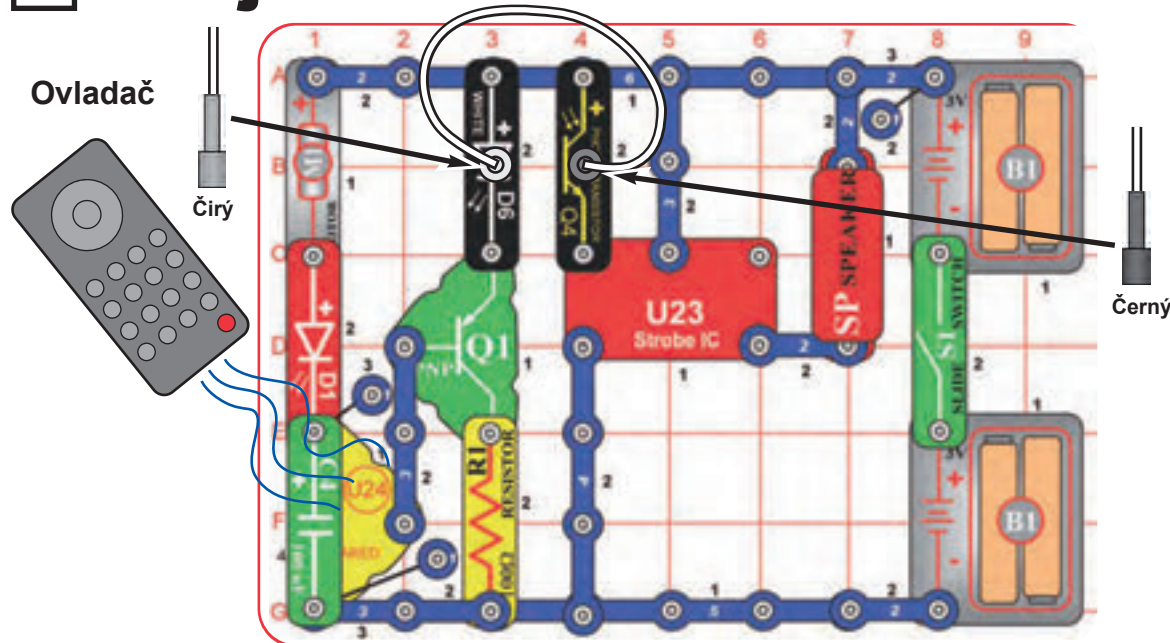
Pro tento projekt potřebujete jakýkoli infračervený ovladač od jakékoli TV/sterea nebo DVD u vás doma.

Sestavte obvod. Červená LEDka (D1) bude tmavá. Zapněte vypínač (S1). Zamiřte ovladačem na infračervený modul (U24) a k aktivaci bílé LEDky (D6), stiskněte jaké kolik tlačítko. Jednou aktivovaná, zůstane bílá LEDka rozsvícená dokud se nevypne vypínač.

**Poznámka:** Někdy se může obvod aktivovat bez ovládače díky infračervenému světle ve slunečním světle nebo nějakému světle v místnosti. Pokud se to stane, zkuste se přemístit do tmavé místnosti.

## Projekt č. 181

## Infračervené optické audio



Pro tento projekt potřebujete jakýkoli infračervený ovladač od jakékoli TV/sterea nebo DVD u vás doma.

Sestavte obvod podle obrázku. Umístěte čirý držák kabelu na bílou LEDku (D6) a černý držák kabelu na fototranzistor (Q4), poté do nich zapojte optický kabel. Pro nejlepší výkon by měl být optický kabel zapojen do držáků kolmo bez ohnutí.

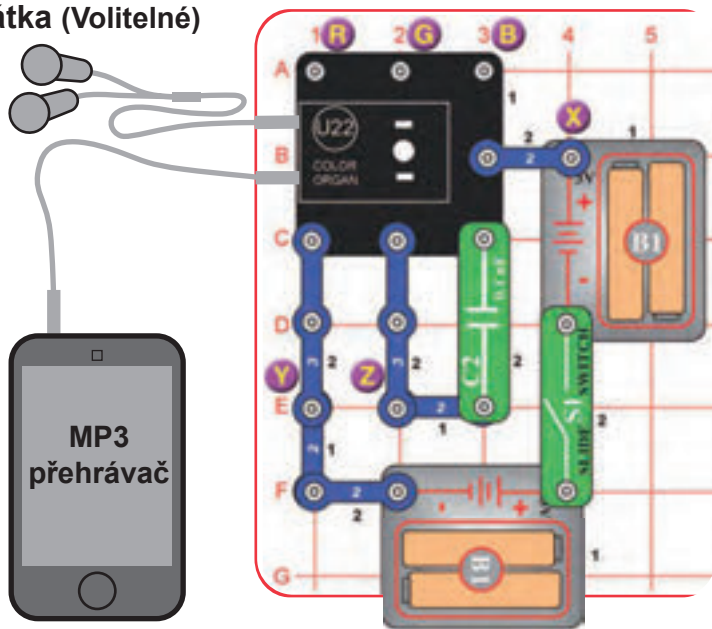
Zapněte vypínač (S1). Zamiřte ovladačem na infračervený modul (U24) a k aktivaci bílé LEDky (D6), stiskněte jakékoliv tlačítko. Světlo se přenáší z bílé LEDky, skrz optický kabel a ovládá výbojku IC (U23) a reproduktor (SP).

Motor (M1) je zde použit jako 3kontakt, a nebude se točit. Někdy se může obvod aktivovat bez ovladače díky infračervenému světlu ve slunečním světle nebo nějakému světlu v místnosti. Pokud se to stane, zkuste se přemístit do tmavé místnosti.

## Projekt č. 182

## Test barevných varhan

Sluchátka (Volitelné)



Tento projekt testuje vlastnosti barevných varhan (U22) a bude zmíněn v Pokročilém odstraňování problémů na straně 15.

- Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1) Světlo na vrchu barevných varhan by mělo měnit barvy.
- Vyjměte 0,1µF kondenzátor (C2), přidejte 2kontakt na body označené Y a Z a vypnutím a zapnutím restartujte obvod. Červeným startovacím kabelem spojte bod „X“ a bod „R“, „G“ nebo „B“, označené na obrázku. Dotknutím se bodu R by mělo vzniknout červené světlo, G zelené světlo a B by mělo vzniknout modré světlo.
- Vyjměte 2kontakt, který byl přidán v bodech Y a Z. Připojte hudební zařízení (není součástí sady) a sluchátka (volitelné, nejsou součástí sady) k barevným varhanám, podle obrázku a spusťte muziku. Nastavte hlasitost na vašem přehrávači, tak aby se na barevných varhanách měnily barvy (světlo se nebude měnit, jestliže bude hlasitost příliš vysoká nebo naopak nízká).

# BOFFIN



Další stavebnice a kompletní manuály jsou ke stažení na

[www.boffin.cz](http://www.boffin.cz)



WWW.TOY.CZ

**ConQuest entertainment a.s.**

Kolbenova 961, 198 00 Praha 9

[www.boffin.cz](http://www.boffin.cz)

[info@boffin.cz](mailto:info@boffin.cz)