

## Frekvencia zábleskov



**VAROVANIE:** Blikanie hračky môže spôsobiť epileptické záchvaty u epileptikov.

Vhodné pre deti od 8 rokov. U menších detí hrozí zadusenie malými časťami.

## Upozornenie na žiarovku



**VAROVANIE!** Nedotýkajte sa žiarovky, je horúca.

## Prehľad: Dodatky k novej EN 62115: 2020/A11:2020 týkajúce sa batérie a LED svetiel

### Batérie

#### Malé batérie

Batérie, ktoré sa úplne zmestia do valca pre malé časti (podľa § 8.2 normy EN 71-1:2014+A1:2018), nesmú byť odstrániteľné bez použitia nástroja.

Diely elektrických hračiek, ktoré obsahujú batérie, kde sa diel úplne zmestí do valca pre malé časti (podľa § 8.2 normy EN 71-1:2014+A1:2018), batérie nesmú byť prístupné bez použitia nástroja.

#### Ostatné batérie

Batérie smú byť odstrániteľné bez použitia nástroja iba, ak je kryt priestoru na batérie vhodný. Splnenie tejto podmienky je kontrolované inšpekciou a nasledujúcim testovaním. To zahŕňa pokus o otvorenie priehradky na batérie iba manuálne. To by nemalo byť možné bez dvoch nezávislých pohybov vykonávaných zároveň. Elektrická hračka sa umiestni na horizontálny povrch z ocele. Je na ňu spustený kovový valec s váhou 1 kg, priemerom 80 mm, z výšky 100 mm tak, aby jeho rovný povrch dopadol priamo na elektrickú hračku. Test sa vykoná raz s dopadom kovového valca na najneprihodnejšie miesto: Priehradka batérie by sa nemala otvoriť.

- ▶ V budúcnosti potrebujú všetky batérie svoj vlastný kryt, ktorý spĺňa vyššie uvedené podmienky.

#### Batérie dodané s hračkou

Primárne batérie dodané s elektrickými hračkami musia spĺňať relevantné časti série IEC 60086.

- ▶ Vyžaduje sa správa o splnení testu.

Sekundárne batérie dodané s elektrickými hračkami musia spĺňať IEC 62133.

- ▶ Vyžaduje sa správa o splnení testu.

#### Uzavéry priehradok na batérie

Pokiaľ sa na uzavretie priehradiek a krytov používajú skrutky alebo podobné uzavéry, musia byť pripevnené ku krytu či vybaveniu. Splnenie tejto podmienky je kontrolované inšpekciou a nasledujúcim testovaním po otvorení priehradky batérie/jej krytu. Na skrutku či iný uzáver je aplikovaná sila 20N bez ďalších pohybov po dobu 10 sekúnd akýmkoľvek smerom. Skrutka či iný uzáver sa nesmie oddeliť od krytu, záklopky či vybavenia.

#### LED svetlá

Vyžarovanie z elektrických hračiek s LED svetlami nesmie prekročiť nasledujúce limity:

- 0,01 Wm<sup>-2</sup> pri meraní vo vzdialenosti 10mm od prednej strany LED pre prístupné emisie s vlnovou dĺžkou < 315nm;
- 0,01 Wsr<sup>-1</sup> alebo 0,25 Wm<sup>-2</sup> pri meraní vo vzdialenosti 200 mm pre prístupné emisie s vlnovou dĺžkou 315 nm ≤ λ < 400 nm;

- 0,04 Wsr<sup>-1</sup> alebo AEL špecifikované v Tabuľkách E.2 alebo E.3 pri meraní vo vzdialenosti 200 mm pre prístupné emisie s vlnovou dĺžkou 400nm ≤ λ < 780nm;
- 0,64 Wsr<sup>-1</sup> alebo 16 Wm<sup>-2</sup> pri meraní vo vzdialenosti 200 mm pre prístupné emisie s vlnovou dĺžkou 780 nm ≤ λ < 1 000 nm;
- 0,32 Wsr<sup>-1</sup> alebo 8 Wm<sup>-2</sup> pri meraní vo vzdialenosti 200 mm pre prístupné emisie s vlnovou dĺžkou 1 000 nm ≤ λ < 3000 nm.

#### Dátové listy LED

Pre splnenie týchto podmienok je nutný technický dátový list - musí byť vystavený podľa kritéria A alebo B CIE 127.

Technický dátový list musí uvádzať, že bol vytvorený s meracími metódami CIE 127 a uvádzať minimálne:

- svietivosť v cd alebo intenzitu žiarenia vo wattoch na steradián ako funkciu dopredného prúdu
- uhol
- vrchol vlnovej dĺžky
- šírka pásma spektrálnej emisie
- dátum vydania a číslo revízie.

- ▶ Všetky LED svetlá budú v budúcnosti vyžadovať dátový list obsahujúci vyššie uvedené detaily.




# Obsah

Riešenie základných problémov	1	Správny postup pri zostavovaní obvodov	13
Zoznam jednotlivých súčiastok	2, 3	Pokročilé riešenia problémov	14, 15
Spôsob používania	4, 5	Zoznam projektov	16, 17
O Boffine – svetelné časti	6 - 8	Projekty obvodov 1 – 182	18 - 81
Predstavenie elektriny	9	Ďalšie projekty	82
Svetlo v našom svete	10 - 12		

Apple Inc. nie je spáta s firmou, ani neschvaľuje tento produkt. iPod ® je registrovaná ochranná známka spoločnosti Apple Inc.



Upozornenie pre všetky projekty so symbolom  Pohyblivé časti. Nesiahajte na motor alebo ventilátor počas prevádzky. Nenakláňajte sa nad motor. Nehádzajte vrtuľu medzi ľudí, zvieratá či iné objekty. Odporúčame ochranu očí.



**UPOZORNENIE: Nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom**  
Nikdy nepripájajte obvod do elektrických zástrčiek vo vašom dome, akýmkoľvek spôsobom!



**UPOZORNENIE: Nebezpečenstvo prehltnutia -**  
Malé časti. Nie je určené pre deti do 3 rokov.

Odpovedá  
ASTM  
F963-96A

## Riešenia základných problémov

1. Väčšina problémov s obvodom je zapríčinená jeho zlým zostavením. Vždy pozorne skontrolujte, že váš zostavený obvod presne odpovedá nákreсу.
2. Uistite sa, že sú súčiastky s pozitívnym/negatívnym znamienkom správne umiestnené podľa kresby.
3. Uistite sa, že sú všetky spojenia dobre pripevnené.
4. Vymieňajte batérie, ak je potrebné.
5. Ak sa motor točí, ale vrtuľa nie je v rovnováhe, skontrolujte čierny plastový diel s tromi kolíkmi na hriadeľi motora, ak ŠŮ poškodené, nahradte ich (táto sada obsahuje náhradné). Pre výmenu vypáňte rozbitý kolík z motora za pomoci skrutkovača a vložte nový.
6. Pokiaľ nefunguje obvod optických vlákien, uistite sa, že svetlé a tmavé držiaky káblov sú zatlačené po celom obvode LED/fototranzistoru, a že optický kábel je zatlačený do držiakov tak, ako sa najviac dá.

Výrobca nie je zodpovedný za škody, ktoré vznikli v dôsledku nesprávneho zapojenia.

Poznámka: Ak máte podozrenie, že sú niektoré diely poškodené, postupujte podľa kapitoly Pokročilé riešenia problémov na strane 15 a určite, ktoré z nich je treba vymeniť.

**UPOZORNENIE:** Predtým, ako zapojíte obvod, vždy skontrolujte svoju elektroinštaláciu. Nikdy nenechávajte obvod bez dozoru, pokiaľ sú v ňom vložené batérie. Nikdy nepripájajte prídavné batérie, ani ďalšie iné elektrické zdroje do vášho obvodu. Zlikvidujte akékoľvek prasknuté alebo rozbité súčiastky.

**Dohľad dospelého:** Pretože sa detské schopnosti s vekovým líšia, mali by dospelí podľa vlastného uváženia rozhodnúť, ktoré experimenty sú pre deti vhodné a bezpečné (návod umožňuje určiť, či je experiment pre dieťa vhodný). Uistite sa, že vaše deti čítali a dodržia všetky odporúčané inštrukcie a bezpečné postupy a buďte im nablízku pre prípad pomoci.

Tento výrobok je určený pre dospelých a deti, ktorý čítali a dodržia odporúčania a upozornenia

Nikdy neupravujte súčiastky. Mohli by ste narušiť ich bezpečnostné prvky a vystaviť tak svoje dieťa riziku zranenia.

**UPOZORNENIE:** Osoby, ktoré sú extrémne citlivé na blikajúce svetlá a rýchlo sa meniace farby alebo vzory, by mali byť pri hraní sa s touto hračkou opatrné.

**UPOZORNENIE:** Vysoko intenzívne svetlo. Nepozerajte sa priamo do bieleho LED svetla. (D6)



## Batérie:























- Používajte iba 1,5V AA alkalické batérie (nie sú súčasťou balenia).
- Vložte batérie so správnou polaritou.
- Nenabíjacie batérie nie je možné dobíjať. Dobíjacie batérie môžu byť dobíjané iba pod dohľadom dospelého a nemali by byť dobíjané priamo vo výrobku.
- Nemiešajte staré a nové batérie.

- Nezapájajte spoločne batérie a batériové zdroje.
- Nemiešajte alkalické, štandardné (karbónovo-zinkové) alebo dobíjacie (nikel-kadmiové) batérie.
- Pokiaľ sú batérie vybité, vyberte ich.
- Neskratujte nabíjačky batérii.
- Nikdy nevyhadzujte batérie do ohňa a nevystavujte ich otvoreným vonkajším vplyvom.
- Batérie sú zdraviu škodlivé, skladujte ich mimo dosahu malých detí.

## Zoznam súčiastok (farby a štýly sa môžu líšiť) Symboly a čísla (str. 1)

**Dôležité:** Pokiaľ nejaká súčiastka chýba alebo je zničená. NEVRACAJTE VÝROBOK PREDAJCOVI.























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

Ks	ID. č.	Názov	Symbol	Časť č.	Ks	ID. č.	Názov	Symbol	Časť č.
□ 1		Základná mriežka (27,9 cm x 19,5 cm)		6SCBG	□ 1	(D6)	Bielo svietiaci led dióda (LEDka)		6SCD6
□ 3	(1)	1kontaktný vodič		6SC01	□ 1	(D8)	Farebne svietiaci led dióda (LEDka)		6SCD8
□ 6	(2)	2kontaktný vodič		6SC02	□ 1		Prepojovací kábel (čierny)		6SCJ1
□ 3	(3)	3kontaktný vodič		6SC03	□ 1		Prepojovací kábel (červený)		6SCJ2
□ 1	(4)	4kontaktný vodič		6SC04	□ 1	(M1)	Motor		6SCM1
□ 1	(5)	5kontaktný vodič		6SC05	□ 1		Náhradný vršok motora		6SCM1T
□ 1	(6)	6kontaktný vodič		6SC06	□ 1		Žiariaca vrtuľa		6SCM1FG
□ 2	(B1)	Držiak batérie-používa 2 1.5V AA batérie (nie sú súčasťou sady)		6SCB1	□ 1		Držiak disku		6SCM1DH
□ 1	(C2)	0.1µF Kondenzátor		6SCC2	□ 1		Sada diskov (6 kusov)		6SCM1DS
□ 1	(C4)	100µF Kondenzátor		6SCC4	□ 1	(Q1)	PNP tranzistor		6SCQ1
□ 1	(D1)	Červeno svietiaci led dióda (LEDka)		6SCD1	□ 1	(Q2)	NPN tranzistor		6SCQ2

## Zoznam súčiastok (farby a štýly sa môžu líšiť) Symboly a čísla (str. 2)

**Dôležité:** Pokiaľ nejaká súčiastka chýba alebo je zničená. NEVRACAJTE VÝROBOK PREDAJCOVI.

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

Ks	ID. č.	Názov	Symbol	Časť č.	Ks	ID. č.	Názov	Symbol	Časť č.
☐ 1	Ⓚ4	Fototranzistor		6SCQ4	☐ 1	Ⓚ23	Výbojka IC		6SCU23
☐ 1	Ⓚ1	100Ω odpor		6SCR1	☐ 1	Ⓚ24	Infračervený prijímač		6SCU24
☐ 1	Ⓚ3	5.1kΩ odpor		6SCR3	☐ 1		Optický kábel		6SCFC
☐ 1	Ⓚ5	100kΩ odpor		6SCR5	☐ 1		Držiak optického kábla, číry		6SCFCHC
☐ 1	ⓀV	Potenciometer		6SCRV	☐ 1		Držiak optického kábla, čierny		6SCFCHB
☐ 1	Ⓚ1	Posuvný vypínač		6SCS1	☐ 1		Optický strom		6SCFT
☐ 1	Ⓚ2	Tlačidlový vypínač		6SCS2	☐ 1		Montážny stojan (pro optický strom)		6SCFMB
☐ 1	ⓀP	Reproduktor		6SCSP	☐ 1		Veža – LED doplnok		6SCTOWER
☐ 1	ⓀX1	Mikrofón		6SCX1	☐ 1		Vajce – LED doplnok		6SCEGG
☐ 1	Ⓚ22	Farebné varhany		6SCU22	☐ 1		Prizmatický film		6SCFILM
☐ 1		Stereo kábel		9TLSCST	☐ 1		Sada filtrov červený/ zelený/modrý		6SCFRGB

# Ako používať kontaktné obvody

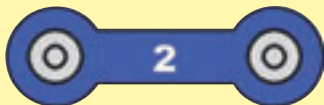
V Boffine sú používané súčiastky s kontaktmi pre zostavovanie rôznych elektrických a elektronických obvodov v rámci projektov. Každá súčiastka má svoju funkciu: sú to vypínače, svetla, batérie, káble rôznej dĺžky atď. Súčiastky majú rôzne farby a pre lepšiu identifikáciu sú označené číslami. Súčiastky, ktoré budete používať, sú zobrazené ako farebné symboly s označením čísla poschodia, takže je ľahké ich spájať dohromady a vytvárať obvody.

## Napríklad:

Toto je vypínač v zelenej farbe a je označený symbolom **S2**. Symboly v tejto príručke nemusia zodpovedať skutočným symbolom.



Toto je vodič v modrej farbe, ktorý môže mať rôzne dĺžky. Tento má číselné označenie **2**, **3**, **4**, **5** alebo **6**, v závislosti na potrebnej dĺžke vodiča.



Existuje tiež jedno-kontaktný vodič, ktorý sa používa ako výplň alebo prepojenie medzi rôznymi poschodiami.



K zostaveniu každého obvodu potrebujete elektrický zdroj. Je označený symbolom **B1** a vyžaduje 2 batérie typu „AA“ (nie sú súčasťou sady).



Veľká číra plastová podložka je súčasťou tejto stavebnice a slúži k správnej umiestňovaniu súčiastok. Sú na nej rovnomerne vzdialené miesta, do ktorých sa zasadzujú rôzne súčiastky. Na podložke sú rady, označené písmenami A-G a stĺpce, označené číslicami 1-10.

Vedľa každej zobrazenej súčiastky je uvádzaná čierna číslica. Tá označuje, v ktorom poschodí sa súčiastkami sa nachádza. Najskôr umiestnite všetky súčiastky v prvom poschodí, potom v druhom, ďalej v treťom atď. V niektorých obvodoch sa používa spojovací kábel pre vytvorenie neobvyklých prepojení. Stačí ho pripojiť ku kovovým kontaktom alebo postupovať podľa návodu.



Vo väčšine prípadov, kedy bude v PREVÁDZKY motor **M1**, bude na ňom umiestnená aj svietiacia vrtuľa. Na konci hriadeľa motora je čierna plastová súčiastka (vrchol motora) s tromi malými zarážkami. Položte vrtuľu na čiernu súčiastku tak aby tieto tri zarážky „zapadli“ do otvoru vo vrtuli. Pokiaľ nie je vrtuľa dobre nasadená, môže vypadnúť, až sa motor začne točiť.



Táto sada obsahuje 6 predierkovaných papierových diskov. Budú sa používať spolu s výbojkou v projekte č 46 a ďalšími. Disk môže byť nahradený iným listom, len ho nadierajte. Pri výmene disku v držiaku, použite necht



alebo ceruzku na vytiahnutie spod jednej z úchytek.

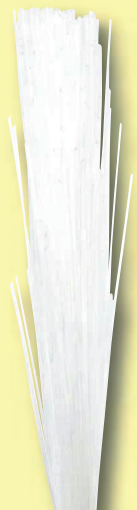


# Ako používať kontaktné obvody

Táto sada obsahuje tri LED doplnky, ktoré môžu byť zapojené na LED moduly (D1, D6, D8 a U22), pre vylepšenie svetelných efektov. Doplnky vajce a veža sa zapájajú priamo na LEDdiódu, ale optický strom musí byť zapojený pomocou montážneho stojana, podľa obrázku. Ako je opísané v jednotlivých projektoch.



Vajce



Optický strom



Svetelná veža



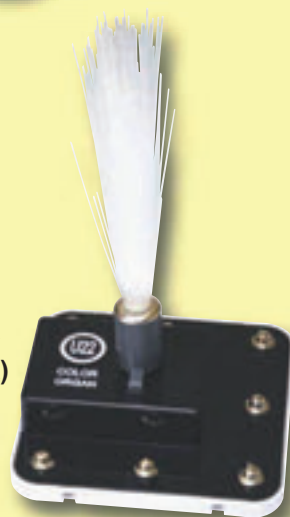
Vajce (LED doplnok)  
zapojené do D6



Optická strom  
(LED doplnok)  
zapojený do D8



Svetelná veža  
(LED doplnok)  
zapojená do D1



Rozvetvený optický  
kábel (LED doplnok)  
zapojený do U22

V niektorých projektoch sa rozvetvený optický kábel zapája do LEDiek (D1, D6, D8 a U22) alebo do fototranzistoru (Q4). Vykonáva sa nasadením čierneho alebo čierneho držiaka káblov na LEDky / fototranzistor a vložením vlákna optického kábla do držiaka. Aby bol výkon čo najlepší, mal by byť kábel rovný, nie ohnutý. To je popísané v jednotlivých projektoch.

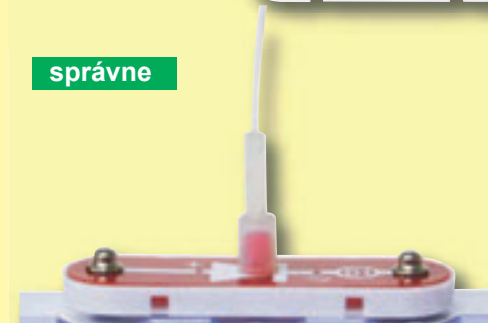


čierny držiak  
káblov zapojený  
do Q4

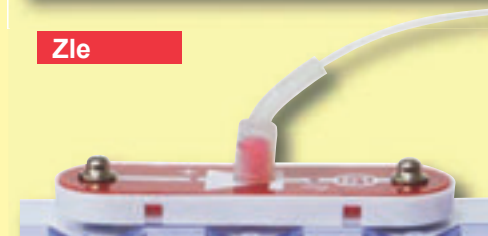
čirý držiak káblov  
zapojený do D1



správne



Zle



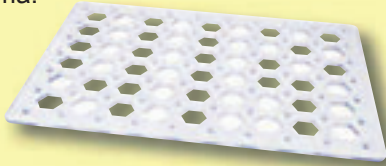
**Poznámka:** Pri stavbe projektov, dávajte pozor, aby neboli priamo napojené na batériu. Môže vzniknúť skrat a poškodiť sa batéria alebo sa môžu rýchlo vybiť.

# O Boffinu – svetelné časti

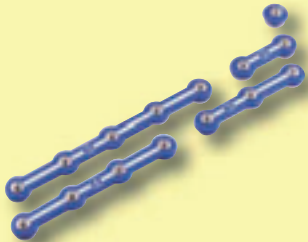
(Dizajn súčiastok sa môže bez varovania líšiť).

## ZÁKLADNÁ MRIEŽKA

Základná mriežka je podložka pre zapájanie jednotlivých častí a vodičov. Funguje ako tlačené obvodové dosky používané vo väčšine elektronických výrobkov alebo ako stena používaná na zapojenie elektrických obvodov u vás doma.



## KONTAKTNÉ VODIČE A SPOJOVACIE KÁBLE



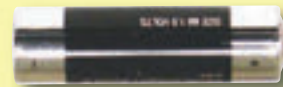
Modré kontaktné vodiče prepájajú komponenty. Vedú elektrinu a neovplyvňujú výkon obvodu. Dodávajú sa v rôznych dĺžkach pre obvyklé aranžmá-

ny spojov na základnej mriežke. Červený a čierny spojovací kábel umožňujú flexibilné spoj, kedy nie je možné použiť kontaktné vodiče. Tiež sa používajú na spojenie obvodu so základnou mriežkou. Drôty vedú elektrinu rovnako, ako sú rúrky využívané k doprave vody. Farebné obaly ich chránia a zabraňujú úniku elektriny.



## PÚZDRO NA BATÉRIE

Batérie (B1) produkujú elektrické **napätie** za pomoci chemickej reakcie. Toto „napätie“ si môžeme predstaviť ako elektrický tlak tlačili elektrinu do obvodu rovnako, ako čerpadlo ženie vodu rúrkami. Toto napätie je oveľa nižšie a oveľa bezpečnejšie ako napätie vo vašej domácej elektroinštalácii. Použitím viac batérií zvýšite „tlak“, teda tok elektriny.



Puzdro na batérie (B1)

## MOTOR

Motor (M1) mení elektrinu na mechanický pohyb. Elektrické napätie v motore roztáča hriadeľ a motorovú vrtuľku, a vrtuľu nasadenú na motor.



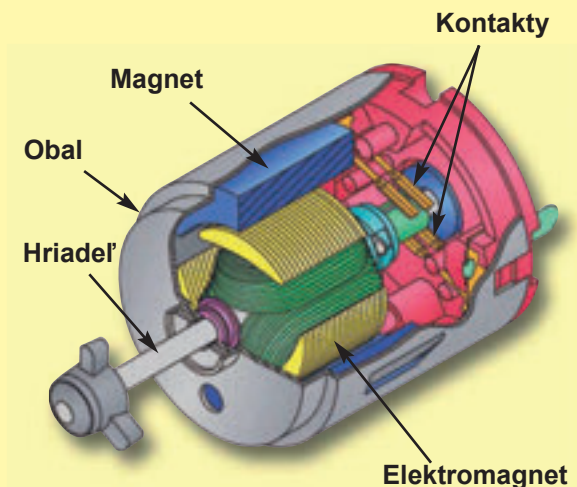
Motor (M1)



Vrtuľa žiariaca v tme

Ako elektrina roztáča hriadeľ motora?

Odpoveďou je magnetizmus. Elektrina je blízka príbuzná magnetizmu a elektrické napätie v drôtku má magnetické pole podobné ako malý magnet. Vnútri motora je drôtená cievka s mnohými slučkami omotanými okolo kovových dosiek. Toto sa nazýva elektromagnet. Keď veľké elektrické napätie prechádza slučkami mení sa obyčajný kov na magnet. Obal motora má tiež v sebe magnet. Keď elektrina prechádza elektromagnetom, odpudzuje magnet od obalu a roztáča hriadeľ. Pokiaľ je vrtuľa na hriadeľi, vzniká prúdenie vzduchu.

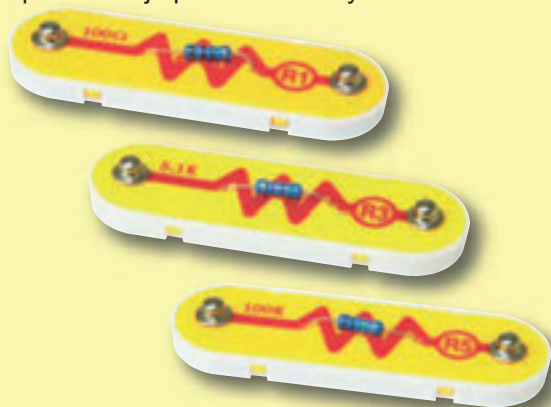


# O Boffine – svetelné časti

## ODPORY

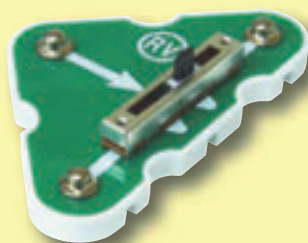
Odpory „odporujú“ prúdiacej elektrine a používajú sa ku kontrole alebo obmedzenia napätia v obvode.

Boffin – Svetlo obsahuje **100Ω (R1), 5.1kΩ (R3), a 100kΩ (R5) odpory** (k znamená 1000, takže R5 má v skutočnosti 100 000 Ω). Materiály ako kov majú veľmi malý odpor (<1Ω), zatiaľ čo materiály ako papier, plast a vzduch majú odpor takmer nekonečný. Zvýšenie obvodového odporu znižuje prietok elektriny.



Odpory (R1, R3, a R5)

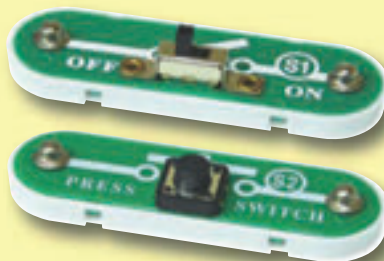
**Potenciometer (RV)** má odpor 50kΩ ale s centrálnou páčkou môže byť nastavený medzi 200Ω a 50kΩ.



Potenciometer (RV)

## POSUVNÉ A SPÍNACIE VYPÍNAČE

Posuvné a spínacie vypínače (S1 a S2) pripájajú (stlačený alebo ON) alebo odpájajú (nestlačený alebo OFF) napätie v obvode. Pokiaľ sú zapnuté „ON“ nemajú vplyv na funkciu obvodu. Zapnuté vypínače pustia elektrinu rovnako, ako otočením kohútika pustíte vodu.



Posuvné a spínacie vypínače (S1 a S2)

## REPRODUKTOR

**Reproduktor (SP)**

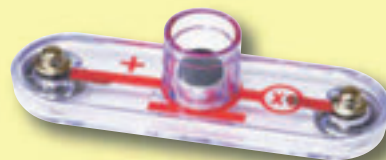
Tieto vibrácie vytvárajú variácie tlaku vzduchu, ktorý cestuje cez miestnosť. Keď vaše ucho ucíti tieto variácie vibrácií, počujete zvuk.



Reproduktor (SP)

## MIKROFÓN

**Mikrofón (X1)** je vlastne odpor, ktorý mení hodnotu, keď sa zmení tlak vzduchu (zvuky) na jeho povrch. Jeho odpor je väčšinou medzi 1kΩ a 10kΩ.



Mikrofón (X1)

## LEDKY

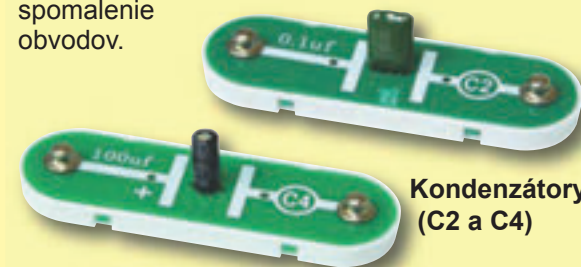
**Červené, biele a darebné LED diódy (D1, D6 a D8)** sú svetlá vydávané diódami a môžu byť chápané ako jednorazové žiarovky. v smere „dopredu“ (označené symbolom „šípky“) elektrina prúdi, ak napätie pretečie zapnutý prah (okolo 1.5V pre červenú, okolo 3.0V pre bielu a medzi týmito hodnotami pre ostatné farby) zvýši sa jas. LED diódy obsahujú červené, zelené a modré svetlo s mikroobvodom, ktorý ich kontroluje. Vysoké napätie vypáli ledku, preto musí byť obmedzované ďalšími súčiastkami zapojených do obvodu. Ledkové elektrické bloky v „opačnom“ smere.

LEDky (D1, D6, a D8)



## KONDENZÁTOR

**0.1 F a 100F kondenzátory (C2 a C4)** môžu ukladať elektrický tlak (napätie) na časové obdobie. Táto ukladacia schopnosť im umožňuje blokovat' stabilné signály napätia a meniť ich. Kondenzátory sa používajú na filtrovanie a spomalenie obvodov.



Kondenzátory (C2 a C4)



# O Boffine – svetelné časti

## TRANZISTORY

**PNP a NPN tranzistory (Q1 a Q2)** sú súčiastky používajúce slabé elektrické napätie pre kontrolu vysokého napätia a sú používané pre prepínanie, zosilňovanie a ukladanie dát do vyrovnávacej pamäte. Ľahko sa zmenšia a sú základným stavebným prvkom integrovaných obvodov obsahujúcich procesor a pamäťové obvody v počítačoch.



PNP & NPN Tranzistory (Q1 a Q2)

**Fototranzistor (Q4)** je tranzistor, ktorý využíva svetlo na kontrolu elektrického napätia.



Fototranzistor (Q4)

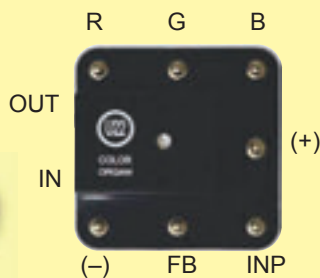
## ELEKTRONICKÉ MODULY

**Infračervený modul (U24)** nezmenšený infračervený prijímací obvod pre diaľkové ovládanie.



Infračervený modul (U24)

Farebné varhany (U22) obsahujú rezistory, kondenzátory, tranzistory, trojfarebnú ledku a integrovaný obvod. LEDka v ňom môže meniť farby, pod priamou kontrolou alebo v synchronizácii so vstupným audio signálom.

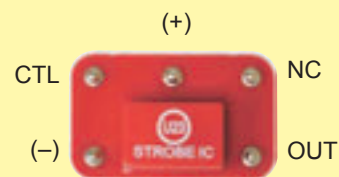


Pre príklad správneho zapojenia sa pozrite na projekty č 5, 6, 33 a 34.

### Pripojenie:

R – červená kontrolka  
G – zelená kontrolka  
B – modrá kontrolka  
(+) – napájanie z batérií  
INP – vstupní obvod  
FB – spätné spojenia  
(-) - obnovenie napájania na batérii  
IN – audio vstupná zástrčka  
OUT – audio výstupná zástrčka

**Výbojka IC (U23)** obsahuje odpory, kondenzátory a tranzistory, ktoré sú potrebné ku vzniku výbojkového svetla obvodu.



Pre príklad správneho zapojenia sa pozrite na projekt č 46.

### Pripojenie:

(+) - Napájanie z batérií  
(-) - Obnovenie napájania na batérii  
OUT - výstupné pripojenie  
CTL - kontrolka rýchlosti výboja  
NC – nepoužívané

## ĎALŠIE ČASTI

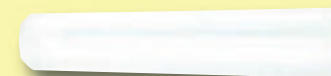
Držiak diskov a disky vytvárajú úžasné efekty, pokiaľ sú používané spolu s výbojkovým efektom obvodu (projekt č. 46).



LEDkové doplnky môžu byť používané spolu s akoukoľvek LED diódou (červenou, bielou, farebnou) a s farebnými varhanmi pre vylepšenie svetelného efektu.



### Svetelná veža



Vlákno optického kábla prenáša svetlo medzi dvoma miestami. Pre prenos informácií môže byť svetlo kódované. Čierne a čierne držiaky sa používajú na upevnenie do obvodu.



Stereo kábel sa používa pre pripojenie hudobného prehrávača k darebným varhanám (U22).



Prizmatický film rozdeľuje svetlo do rôznych farieb. Červený, zelený a modrý filter odfiltráva farby.



# O Boffine – svetelné časti

Čo je to elektrina? Nikto presne nevie. Vieme len, ako ju vyrobiť, rozumieme jej vlastnostiam a vieme, ako ju kontrolovať. Elektrická energia je pohyb subatomárnych nabitých častíc (tzv. **elektróny**) skrz materiál, vlivem tlaku skrz materiál, tak jako z baterií.

Energetické zdroje, ako sú batérie, tlačia elektrickú energiu skrz obvod, ako pumpa pumpuje vodu z trubiek. Drôtky vedú elektrickú energiu, ako rúrky vodu. Pripojenia ako LED diódy, motory a reproduktory používajú energiu elektriny pre svoj chod. Spínače a tranzistory kontrolujú tok elektriny, ako ventily a kohúty kontrolujú vodu. Odporu obmedzujú tok elektriny.

Elektrický tlak vyvolávaný batériami alebo inými energetickými zdrojmi sa nazýva **napätie** a meria sa vo **voltoch** (V). Označenia na batériách „+“ a „-“ ukazujú, kým smerom bude batéria „čerpať“ elektrinu.

**Elektrický prúd** je ukazovateľ rýchlosti prúdu elektriny v drôtoch rovnako, ako prúd vody ukazuje prietok vody v rúrkach. Je vyjadrený **ampérmi** (A) alebo **miliampérmi** (mA, 1/1000 z ampéra).

„**Energia**“ elektriny je miera rýchlosti energie idúca drôtmí. Je to kombinácia napätia a prúdu (Energia = Napätie x Prúd). Je vyjadrená **wattmi** (W).

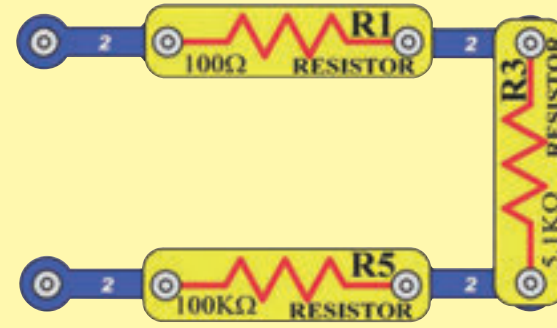
**Odpor** súčiastok alebo obvodu uvádza, ako moc odporujú elektrickému tlaku (napätiu) a limituje tok elektrického prúdu. Súvzťahnosť je  $\text{Napätie} = \text{Prúd} \times \text{Odpor}$ . Pokiaľ odpor vzrastie, klesne prúd. Jednotkou odporu sú **ohmy** ( $\Omega$ ) alebo **kilo ohmy** (kOhm, 1000 ohmov).

Takmer všetka elektrina používaná v našom svete je vyrábaná obrovskými generátormi poháňanými parou alebo vodným tlakom. Drôty sú používané k efektívnemu transportu energie do domov a podnikov, kde je využívaná. Motory prevádzajú elektrinu späť do mechanickej formy pohonu strojov a spotrebičov. Najdôležitejším aspektom elektriny v našej spoločnosti je to, že nám umožňuje ľahko transportovať energiu na vzdialenosť.

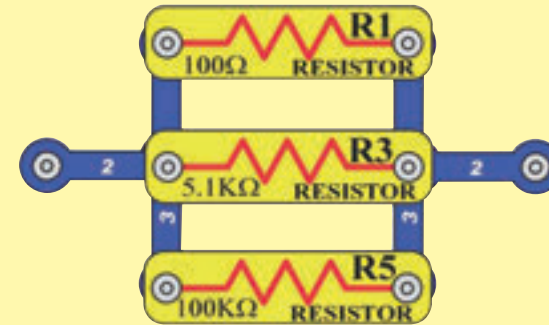
Všimnite si, že „vzdialenosť“ nezahŕňa len veľké vzdialenosti, ale aj malé. Skúste si predstaviť inštalatérske potrubie rovnako zložitú, ako obvody vnútri rádia - to by muselo byť obrovské, pretože nevieme vyrobiť vodovodné rúrky tak malé. Elektrina umožňuje vykonať zložitú návrhy vo veľmi malom meradle.

Existujú dva spôsoby, ako zostaviť súčiastky v obvode, sériovo alebo paralelne:

Tu sú príklady:



Sériový obvod



Paralelný obvod

Umiestnenie súčiastok v sériovom obvode navyšuje odpor; prevláda vyššia hodnota. Umiestnenie súčiastok do paralelného obvodu znižuje odpor; prevláda nižšie hodnota.

Súčiastky bez týchto sériových a paralelných sub-obvodov môžu byť zostavené rôznymi spôsobmi a funkcia obvodu nebude narušená. Veľké obvody sa skladajú z kombinácie malých sériových a paralelných obvodov.

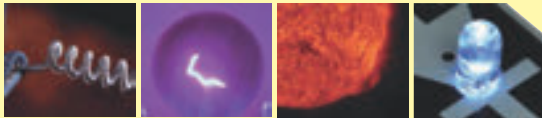
# Svetlo v našom svete

Aký by bol náš svet bez svetla? Pohyb a robenie vecí v úplnej tme by bolo oveľa ťažšie, pretože každý by bol slepý. Rastliny energeticky závislé na slnečnom svetle by bez neho zahynuli. Pokiaľ by zahynuli všetky rastliny, potom by ľudia a zvieratá nemali čo jesť a hladovali by. Dúfajme, že nikdy nebudeme žiť na Zemi bez svetla.

Svetlo je energia cestujúca vysokou rýchlosťou. Slnečné svetlo môže ohriať našu kožu, môže tiež osvetliť koncertnú halu alebo divadlo. Svetlo môže prenášať informáciu. Napríklad náš mozog analyzuje svetlo prijímané našimi očami a zisťuje tak, čo je okolo nás. Optickými káblami prenáša svetlo informácie medzi mestami. Infračervené svetlo na diaľkovom ovládaní nám umožňuje prepnúť televíziu na iný kanál.

Svetelné pohyby, ako super drobné elektrické náboje plné energie, lietajú všetkými smermi.

Toto sa stane, keď materiál obsahuje príliš veľa energie a niečo z tejto energie zmení formu. Napríklad, žiarovka svieti, pokiaľ elektrický prúd rozpáli vlákno tak, že sa rozžiarí. Niektorá energia z horiaceho ohňa unikne a zmení sa na svetlo. Naše žiarivé slnko vyprodukuje toľko svetla, pretože je to v podstate gigantická guľa plná termojaderných reakcií. Svetlo vydávané diódami (LEDkami) vzniká z prebytočnej elektrickej energia.



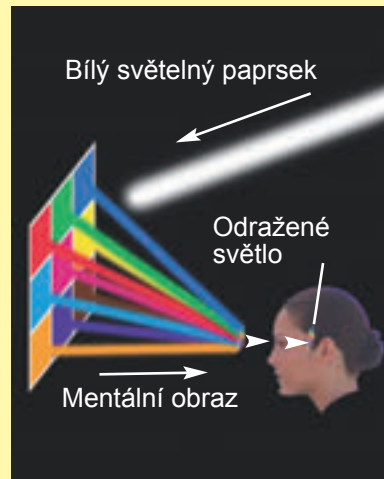
Vlákno v žiarovke

Žiarivé vlákno v žiarovke

Blízky pohľad na slnko

Žiarivacia biela LEDka (D6)

Keď svetlo prenikne do našich očí „vidíme“. Keď rozsvietime svetlo v izbe, svieti na všetko okolo. Keď svetlo na niečo svieti, časť svetla predmet pohltí a zvyšok sa odrazí. pohltené svetlo sa zmení na teplo a odrazené sa rozptýli po miestnosti. Časť zo žiary a odrazeného svetla zasiahne vaše oko. Mozog potom interpretuje svetlo do očí a vytvára mentálny obraz toho, čo vidíte Biely svetelný lúč



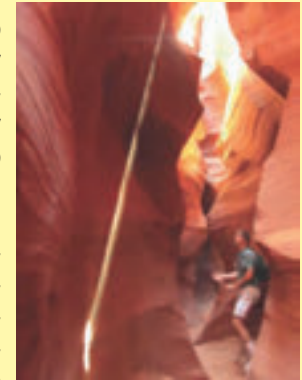
Pokiaľ sa všetky svetelné lúče absorbujú do predmetu, na ktorý žiarí, nevidíme ho. Objekt vyzerá tmavý. Jasnejší objekt sa objaví, pokiaľ sa z neho odrazí viac svetla do vašich očí. Skrz niektoré materiály, ako je vzduch a číre sklo, svetlo prechádza.

Mesiac môžete vidieť iba vtedy, keď sa od neho odráža slnečné svetlo smerom k Zemi.



Môžete vidieť lúč svetla žiariaci skrz miestnosť, pokiaľ je svetlo niečím rozptyľované a zachytené vašimi očami. V prašnej miestnosti sú niekedy vidieť prachové čiastočky lietajúce vzduchom, keď ich zasiahne slnečné svetlo.

Na tejto fotografii bol piesok vyhodенý do vzduchu, osvetlený úzkym lúčom slnečného svetla, ktorý prechádza dole do kaňonu.



Keď rozsvietíte svetlo, vidíte hneď všetko. To sa deje, pretože svetlo je veľmi rýchle a cestuje vzduchom rýchlosťou 299338 km za sekundu.

Svetelné lúče sa môžu lámať, pokiaľ prechádzajú rôznymi materiálmi ako napríklad vzduch a voda. Svetlo sa zlomí, pretože sa zmení jeho rýchlosť. Rýchlosť svetla vo vode je len 201168 km za sekundu.

Časť pera vo vode vyzerá zdeformovaná, pretože svetlo zmení svoju rýchlosť pri vstupe a výstupe z vody.



Pozrite sa von priamo skrz sklenené okno, vidíte jasne skrz. Pokiaľ sa pozriete skrz okno z veľkého uhla, vidíte skrz, ale tiež vidíte odraz. Ak sa skúsíte pozrieť z okna pod naozaj veľkým uhlom, nevidíte skrz nič a vidíte iba odraz. Skúsťe sa pozerat' z okna u vás doma pod naozaj veľkým uhlom.

# Svetlo v našom svete

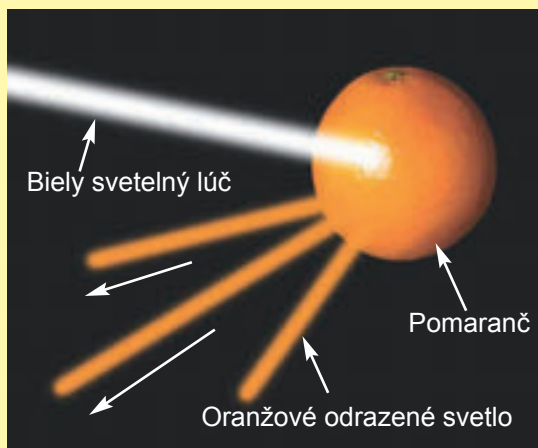
Keď svetlo zhasne sklenený povrch z dostatočne širokého uhla, odrazí sa všetko svetlo. Optické káble majú veľké množstvo flexibilných sklenených vlákien. V týchto kábloch sa svetelný lúč pohybuje vďaka odrazeniu pod veľkými uhlami od vnútorných stien káblov a môžu tak cestovať na dlhé vzdialenosti. Svetlo sa káblom pohybuje, aj keď je trochu ohnutý, pokiaľ je však ohnutie príliš ostré väčšina svetla sa namiesto odrazenia absorbuje. Priesvitné materiály, z ktorých sú LED doplnky – veža a vajce, prepúšťajú nejaké svetlo, ale tiež ho rozptyľujú.



## Farba

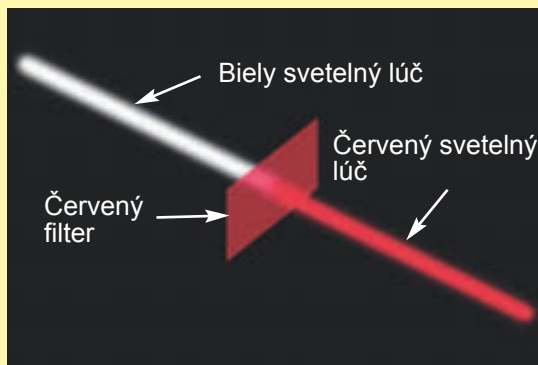
Veci okolo vás majú rôzne farby, pretože odrážajú farby, ktoré vidíte, zatiaľ čo ostatné farby pohlcujú. Svetlo vytvárané slnkom alebo žiarovkou sa nazýva biele svetlo. Biele svetlo nie je samo o sebe farebné, ale je to mix všetkých farieb, ktorý vidíme v dúhe.

Biele svetlo svieti na oranžovú. Všetky farby vo svetle sú pohlcené až na oranžovú, ktorá sa odráža. Odrazené oranžové svetlo zasiahne vaše oči a tak vidíte to čo má oranžovú farbu.



Biele svetlo sa môže rozdeliť na svoje rôzne farby. To sa stane, keď svetlo prechádza odlišnými materiálmi a rôzne farby sú v ňom zlomené v iných uhloch. Môžete to vidieť pri sledovaní bieleho svetla skrz prizmatický film, ako v projekte č. 67. Niekedy môže voda vo vzduchu ohnúť slnečné svetlo pod správnym uhlom a vznikne dúha.

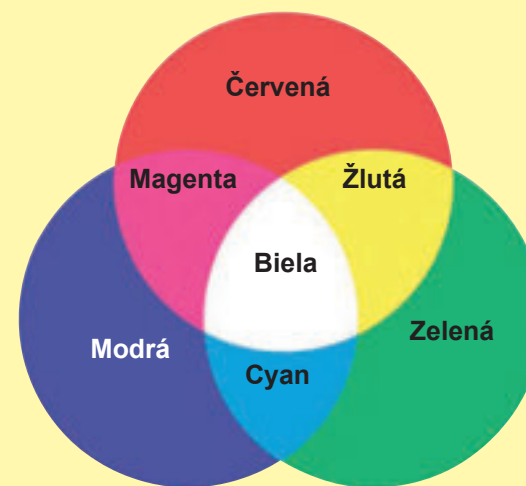
Farebné filtre umožnia prechod jednej farbe a tie ostatné pohltnú. Keď sa pozeráte cez červený filter, všetko je červené (alebo čierne, keď tam kam pozeráte, nie je žiadna červená). Táto sada obsahuje filter červený, zelený a modrý, tak sa skrz ne skúste pozrieť.



Akékoľvek farebné svetlo môže vzniknúť mixom rôznych hodnôt červeného, zeleného a modrého svetla. Zmiešaním rovnakého množstva týchto farieb vznikne svetlo bielej. Keď sa pozriete na televíznu obrazovku skrz zväčšovacie sklo, môžete vidieť práve zloženie malých červených, zelených a modrých svetiel v rôznej intenzite, ako tvoria všetky farby.

Táto sada obsahuje niekoľko LED diód (D1, D6, D8, a v U22) rôznych farieb. Farba, vydávaná LEDkou, záleží na v nej použitom materiáli. LED diódy sú energeticky úspornejšie než žiarovky, môžu byť menšie a majú dlhšiu životnosť.

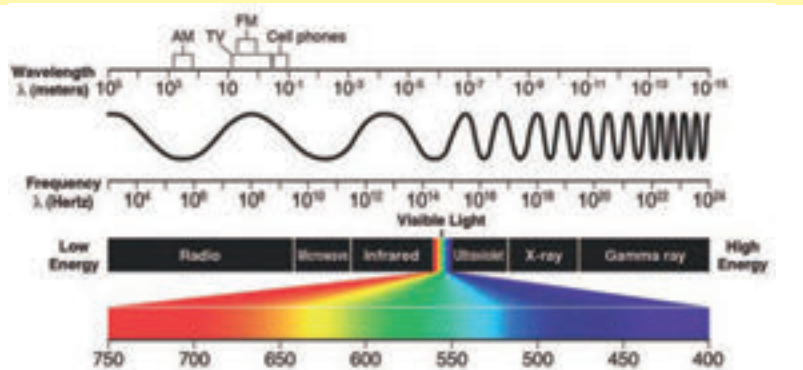
LED diódy vo farebných varhanách (U22) obsahujú samostatné červené, zelené a modré diódy. Farebné varhany môžu kombinovať tieto farby a vytvárať tak žltú, modrú, fialovú alebo bielu farbu, ako je ukázané v projekte č. 6. Farebné varhany neumožňujú nastavenie hodnôt u žiadneho svetla. V projekte č.49, je miešaných niekoľko farieb na točiacim sa disku.



# Svetlo v našom svete

## Svetelné spektrum

Svetlo videné vašimi očami je len časť z toho, čo je okolo nás. Viditeľné svetlo, infračervené svetlo, rádiové vlny (sú obsahom televízneho vysielania mobilných telefónov), röntgenové lúče a mikrovlny sú všetky druhy elektromagnetického žiarenia. Naozaj menia elektrické a magnetické pole. Toto žiarenie cestuje ako vlny na vode, rozprestiera sa z miesta vzniku. Tieto vlny cestujú rýchlosťou svetla, ale niektoré sú dlhšie (Dlhé vlny) niektoré sa opakujú rýchlejšie (vysokofrekvenčné). Dohromady sa nazývajú elektromagnetické spektrum:

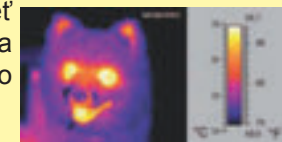
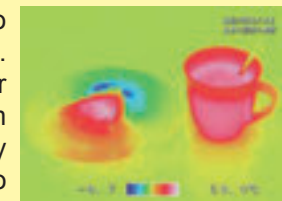
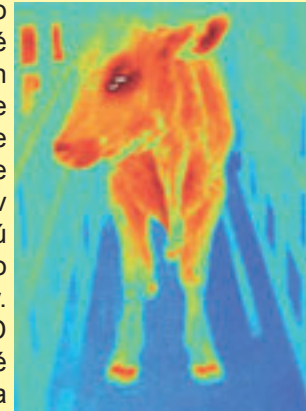


Viditeľné farby (červená, oranžová, žltá, zelená, modrá fialová) majú inú vlnovú dĺžku. Za správnych okolností môže byť biele svetlo a slnko rozdelené podľa vlnových dĺžok, vzniká farebná dúha. To sa práve deje s dúhou a prizmatickým filmom. Prečo je nebo modré? Niektoré slnečné svetlo je rozptýlené v malých častočkách v zemskej atmosfére. Kratšia vlnová dĺžka modrého svetla je rozptýlená viac než vlnové dĺžky iných farieb, preto sa nebo javí ako modré. Pri východe a západe slnka, dlhšia vlnová dĺžka farieb akú má červená alebo žltá, je na nebi vidieť viac, pretože slnečné svetlo prechádza atmosférou vo väčšom množstve, než preniká do očí. Vo vesmíre je svetlo vždy čierne, pretože tam nie je atmosféra alebo rozptylový efekt.



## Infračervené svetlo

Infračervené svetlo je neviditeľné svetlo vydávané čímkol'vek teplým. Infračervené svetlo sa používa v televíznych ovládačoch a spotrebičoch. Infračervené svetlo je neviditeľné, preto neruší sledovanie televízie. Infračervené svetlo neprejde múrmi a nezasahuje tak do pripojenia v iných miestnostiach. Ovládače vysielajú pulzujúci prúd infračerveného svetla do televízora, kódovaný na určité povely. Infračervené svetlo vzniká za pomoci LED diódy, ktoré toto svetlo vydáva. Infračervené detektory prevádzajú prijaté svetlo na elektrický prúd a dekodujú povely. Detektory sú naladené na zameranie infračerveného svetla a na ignoráciu svetla viditeľného. Táto sada obsahuje infračervený detektor (U24), ktorý môže byť aktivovaný diaľkovým televíznym ovládačom; pozrite sa na príklady v projektoch č 41 a 42. Infračervené svetlo má ďalšie využitie, napríklad ako prístroje s nočným videním, ktoré pomáhajú vidieť ľudí a zvieratá v tme, pretože teplo vydáva infračervené svetlo. Pravdepodobne toto poznáte z filmov.



## Svietiace v tme

Niektoré materiály môžu pohlcovať svetlo, na čas ho ukladať a potom pomaly zase vydávať. Materiály svietiace v tme môžu byť „nabité“ svetlom, potom pomaly vyžarovať svetlo a „svietiť“ tak nejakú dobu v temnej miestnosti. Svetiace vrtuľa v tejto sade má do plastu zamiešaný svietiaci prášok. Je to ako pomalý, oneskorený odraz svetla.

## Zvuk

Zvuk sa, ako svetlo, rozprestiera ako vlny z miesta vzniku. Zvuk je variáciou tlaku vzduchu. Zvuk „počujete“, keď vaše ucho ucíti túto variáciu vzdušného tlaku. Zvuk má oveľa dlhšie vlnové dĺžky ako svetlo, ktoré zvuku umožňujú cestovať za rohy. Zvuk môže byť chápaný aj ako vibračná vlna, môže prenikať vodou a pevnými objektmi. Zvuk cestuje vzduchom rýchlosťou okolo 305 metrov za sekundu a vodou rýchlosťou okolo 1524 metrov za sekundu.

# Správny postup pri zostavovaní obvodov

Po zostavení obvodov uvedených v tejto brožúre, budete možno chcieť experimentovať na svoju vlastnú päsť. Uvedené projekty v tejto príručke použite ako návod. Je v nich predstavených mnoho dôležitých konceptov. Súčasťou každého obvodu bude zdroj napätia (batérie), odpor (tým môže byť odpor, kondenzátor, motor, integrovaný obvod, atď.) a prepojenie medzi nimi a späť. **Dávajte pozor, aby nedošlo k vzniku skratu, (nízky odpor medzi batériami, pozrite sa na príklady vpravo) ten by mohol zničiť súčiastky a / alebo by sa rýchlo vybil batérie.** Pripojte farebné varhany (zariadenie pre zmenu farieb (U22), výbojku IC (U23) a infračervený modul (U24) IBA tak, ako je dané v projektoch. Zlé zapojenie by ich mohlo poškodiť. Výrobca nezodpovedá za poškodenie súčiastok v dôsledku ich nesprávneho pripojenia.

## Tu sú niektoré dôležité pokyny:

**VŽDY** chráňte oči, ak budete vykonávať svoje vlastné experimenty.

**VŽDY** použite aspoň jednu súčiastku, ktorá bude obmedzovať prúd, prechádzajúci obvodom - ako napríklad mikrofón, kondenzátor, IC (ktorá musí byť správne zapojená), motor, mikrofón, fototranzistor alebo odpor.

**VŽDY** používajte LED diódy, tranzistory a spínače spolu s ostatnými komponentmi, ktorú budú limitovať nimi prechádzajúci prúd. V opačnom prípade môže dôjsť ku skratu a / alebo k poškodeniu týchto súčiastok.

**VŽDY** zapojte kondenzátor tak aby „+“ strana mala vyššie napätie.

**VŽDY** ihneď odpojte batérie a skontrolujte všetky prepojenia, ak sa Vám zdá, že sa niektorá súčiastka príliš zahrieva.

**VŽDY** skontrolujte všetky prepojenia pred zapnutím obvodu.

**VŽDY** zapojte farebné varhany (U22), výbojku IC (U23) a infračervený modul (U24) tak, ako je popísané v projektoch alebo podľa popisu na strane 8.

**NIKDY** sa nepripájajte k elektrickému zdroju ani doma ani inde.

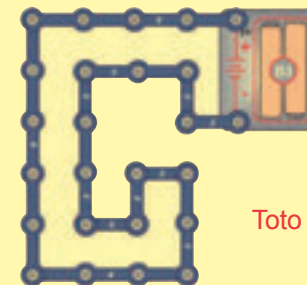
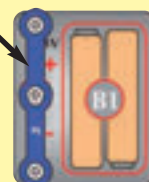
**NIKDY** nenechávajte obvod bez dozoru, ak je zapnutý.

**NIKDY** sa nedotýkajte motora, pokiaľ sa otáča vysokou rýchlosťou.

Pre všetky projekty v tejto príručke platí, že ich súčiastky môžu byť zostavené rôzne, bez toho, aby došlo k zmene obvodu. Napríklad, poradie sériovo a paralelne zapojených súčiastok môže byť ľubovoľné - záleží na tom, ako sú kombinácie týchto pod-obvodov spojené dohromady.

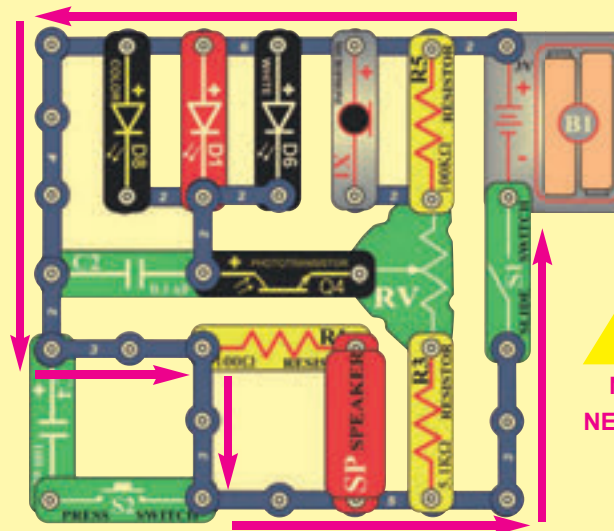
## Príklady skratov - To nikdy nerobte!

Umiestnenie troch-kontaktného článku presne oproti batériám spôsobuje skrat.



Toto je tiež skrat.

Pokiaľ je vypínač (S1) zapnutý, je v tomto veľkom obvode skrat (znázorňované šípkami). Skrat natrvalo zabráni funkcii ostatnej časti obvodu.



**UPOZORNENIE: Nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom.**

- Nikdy nepripájajte Boffin k elektrickému zdroju ani doma ani inde.



**UPOZORNENIE pre majiteľov Boffinu:**

Nikdy nepoužívajte súčiastky z iného Boffinu spolu s touto sadou. Ostatné súpravy majú vyššie napätie a mohli by poničiť súčiastky.

# Pokročilé odstraňovanie problémov (Odporúčaný dohľad dospelých)

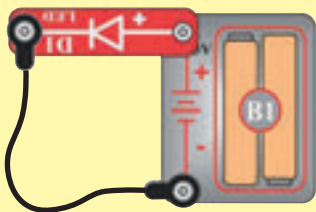
**Pokiaľ máte podozrenie, že je niektorá zo súčiastok poškodená, postupujte podľa nasledujúceho postupu, ktorým systematicky určíte súčiastku, ktorú je treba vymeniť.**

(Poznámka: Niektoré z týchto testov zapájajú LED diódu priamo naproti batérii bez žiadnej ďalšej súčiastky obmedzujúcej prúd. Normálne to môže LED diódy poškodiť, ale Boffin LED diódy majú zabudovaný pridaný odpor, ktorý ich chráni pred zlým napätím, a preto sa nemôžu poškodiť.)

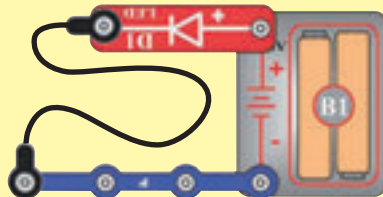
## 1. Červená LED dióda (D1), motor (M1), mikrofón (SP), a puzdro na batérie (B1):

Umiestnite batérie do púzdra. Umiestnite červenú LED diódu priamo oproti púzdra na batérie (LED + k + batéria), mala by svietiť. To isté urobte s motorom, mal by sa točiť. „Dvakrát kliknite“ mikrofónom na kontakty v puzdre batérií, mali by ste pri dotyku počuť statickú elektrinu. Pokiaľ sa nič nedeje, Vymeňte batériu a opakujte, keď stále nič, potom je poškodené puzdro na batérie. Pokiaľ sa motor točí, ale nevyrovnáva vrtuľu, skontrolujte plastový diel s tromi štipkami na hriadeli motora a ak sú poškodené, vymeňte ich (táto sada obsahuje náhradné). Rozbitý kolíček vypáčte z motorovej hriadela pomocou skrutkovača a potom zatlačte nový.

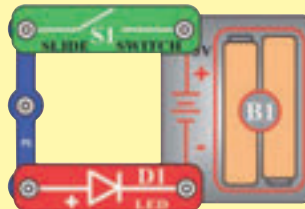
**2. Červený a čierny spojovací kábel:** Použite tento mini-obvod k otestovaniu každého zo spojovacích káblov, LED dióda by mala svietiť.



**3. Kontaktné káble:** Použite raz za čas, tento mini-obvod na otestovanie každého kontaktného kábla, LED dióda by mala svietiť.

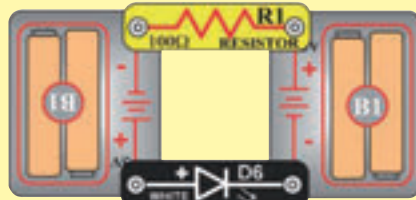


**4. Páčkový vypínač (S1) a tlačidlový vypínač (S2):** Použite tento mini-obvod, keď LED dióda nesvieti, potom je páčkový vypínač rozbitý. Vymeňte páčkový vypínač za tlačidlový a tiež ho otestujte.



**5. 100Ω (R1) a 5.1kΩ (R3) odpory:** Použite mini-obvod z testu č. 4, ale vymeňte vypínač za 100Ω odpor (R1); keď je odpor v poriadku mala by LED dióda žiariť. Potom použite 5.1kΩ namiesto 100Ω odporu; LED dióda by mala byť oveľa tlmenejšia, napriek tomu by mala svietiť.

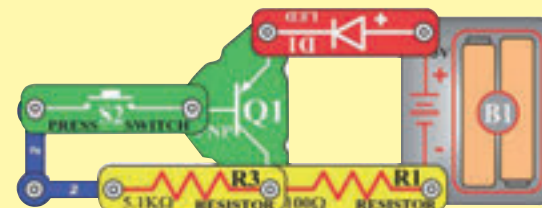
**6. Biela LED (D6) a farebná LED (D8):** Použite tento mini-obvod; ak biela dióda nesvieti, potom je D6 zlá. Vymeňte bielu LED diódu za farebnú; mala by meniť farby v opakujúcej sa schéme, v opačnom prípade je D8 poškodená.



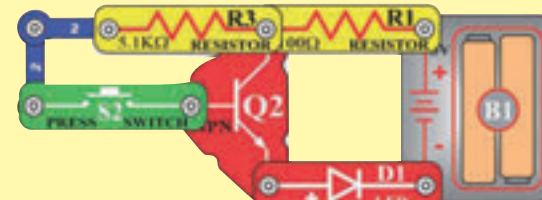
**7. Mikrofón (X1) a fototranzistor (Q4):** Použite mini-obvod z testu č 6, ale vymeňte 100Ω odpor za mikrofón (+ napravo); keď fúkate do mikrofónu a nemení sa žiarivosť LED diódy, je X1 poškodený. Vymeňte mikrofón za fototranzistor (+ napravo). Mávať rukou pred fototranzistor (meňte svetlo, ktoré na neho svieti), musí sa meniť žiarivosť LED diódy, inak je Q4 rozbitý..

**8. Potenciometer (RV):** Zostavte projekt č 160, ale použite červenú LEDku (D1) namiesto farebnej LEDky (D8). Hýbte ovládacou páčkou odporu v oboch smeroch. Pri nastavení na každú stranu by mala jedna z LEDiek žariť a druhá by mala byť zhasnutá (alebo veľmi tlmenejšia); inak je RV zlý.

**9. PNP tranzistor (Q1):** Postavte tu znázornený mini-obvod. Červená LED dióda (D1) by mala byť zapnutá len, keď je zapnutý tlačidlový vypínač (S2). Pokiaľ je tomu inak, potom je Q1 poškodený.



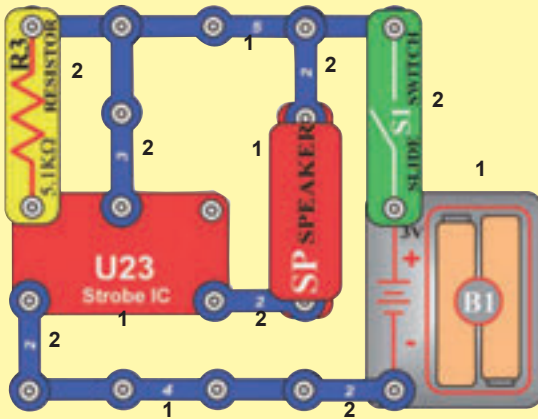
**10. NPN tranzistor (Q2):** Postavte tu znázornený mini-obvod. Červená LED dióda (D1) by mala byť zapnutá len, keď je zapnutý tlačidlový vypínač (S2). Pokiaľ je tomu inak, potom je Q2 poškodený.



# Pokročilé odstraňovanie problémov (Odporúčaný dohľad dospelých)

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

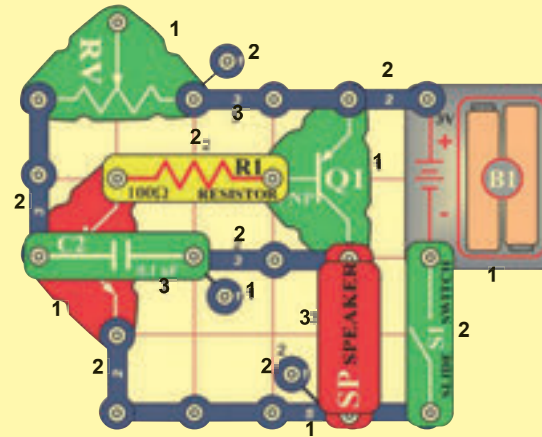
Postavte tu znázornený mini-obvod a zapnite vypínač (S1). Mikrofón by mal bzučať, inak je U23 zlý. Potom použite 100kΩ odpor namiesto 5.1kΩ odporu; zvuk by mal byť teraz pípavý alebo je R5 zlý.



12. Infračervený modul (U24): Zostavte projekt č. 41, ovládač by mal zapnúť červenú LEDku; inak je U24 zlý.

## 13. 0.1μF kondenzátor (C2) a 100μF kondenzátor (C4):

Zostavte tento obvod. Mal by sa ozývať bzučivý zvuk alebo je C2 zlý. Potom vymeňte C2 za C4; teraz by ste mali počuť pípnutie každých 5 sekúnd alebo je C4 zlý. Nastavenie na RV môže byť ľubovoľné



## 15. Farebné varhany (U22):

Zostavte projekt č. 182. Pokiaľ časť A alebo B nefunguje, je U22 poškodený. Pokiaľ časť C nefunguje, potom musí byť problém s U22, vaším stereo káblom, prehrávacím zariadením alebo nie je vaše prehrávacie zariadenie správne nastavené.



# Zoznam projektov

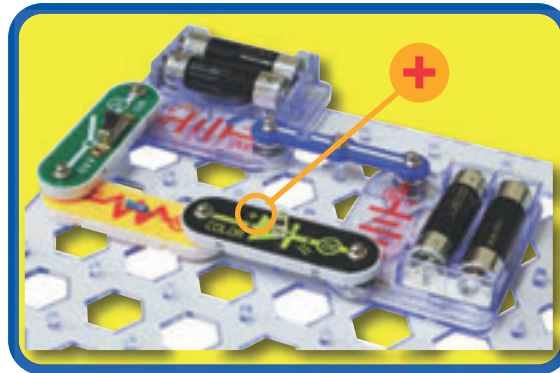
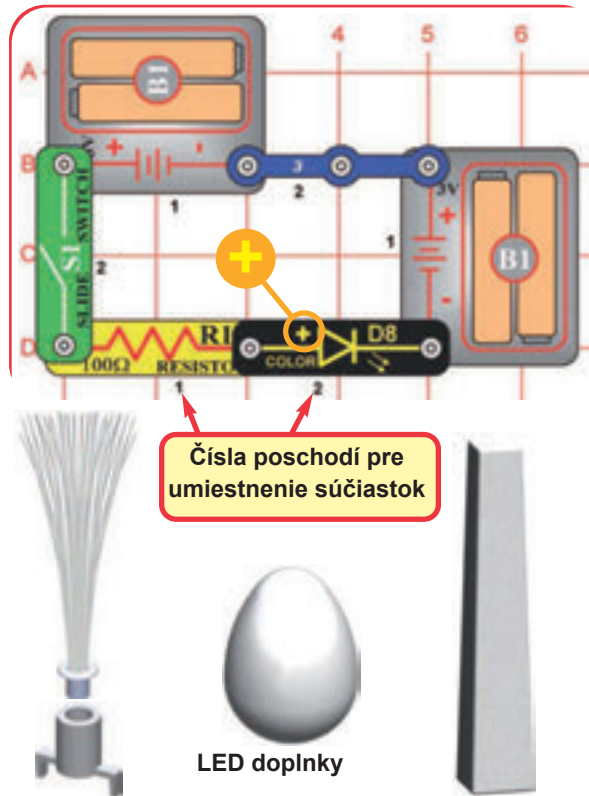
Proj. č.	Popis	Str.	Proj. č.	Popis	Str.	Proj. č.	Popis	Str.
1	Farebné svetlo	18	32	Automatické svetlo	31	63	Odpory a LEDky	42
2	Biele svetlo	18	33	Farebné kolísanie	31	64	Nízkoenergetická kontrola jasnosti	43
3	Červené svetlo	18	34	Tanec na hudbu	32	65	Nízkoenergetické odpory a LEDky	43
4	Svetelná show	19	35	Super tanec na hudbu	32	66	Súvislosť obrazu	43
5	Zvuková svetelná show	20	36	Super tanec na hudbu (II)	32	67	Prismatický film	44
6	Hra farebných varhanov	20	37	Následuj hudbu	33	68	Pozri sa do svetla	44
7	Lietajúci tanier	21	38	Farebné varhany - Slúchadlá	33	69	Rozptýlenie svetla	44
8	Super lietajúci tanier	21	39	Nastaviteľný svetelný tanec	34	70	Farebné káblové svetlo	44
9	Veľký obvod	22	40	Zavesené kvapky	34	71	Jednosmerný plast	45
10	Obalový obvod	23	41	Infračervený detektor	35	72	Biela smerovka	45
11	Blikajúce farby	24	42	Audio infračervený detektor	35	73	Červená smerovka	45
12	Optické vlákna	24	43	Foto infračervený detektor	36	74	Červený a biely	45
13	Tóny cez svetlo	25	44	Foto audio infračervený detektor	36	75	Prepínač farieb - Červená	46
14	Farebný optický zvuk	25	45	Foto audio infračervený detektor (II)	36	76	Prepínač farieb - Zelená	46
15	Prenos farebného svetla	26	46	Výbojkový efekt	37	77	Prepínač farieb - Modrá	46
16	Farebná optika	26	47	Pomalý výbojkový efekt	37	78	Prepínač farieb - Tyrkys	46
17	Vysoko energetické optické vlákno	27	48	Vyrovnaný výbojkový efekt	38	79	Prepínač farieb - Žltá	46
18	Vysoko farebné optické zvuky	27	49	Výbojkový efekt (II)	38	80	Prepínač farieb - Fialová	46
19	Výrobca zvuku	28	50	Výbojkový efekt (III)	38	81	Prepínač farieb - Biela	46
20	Výbojkové svetlo	28	51	Výbojkový efekt (IV)	38	82	LED farebné spektrum	47
21	Farebné výbojkové svetlo	28	52	Výbojkový efekt (V)	38	83	LED farebné spektrum (II)	47
22	Červené výbojkové svetlo	28	53	Výbojkový efekt (VI)	39	84	LED farebné spektrum (III)	47
23	Hlasité výbojkové svetlo	29	54	Vytvorte si svoj vlastný výbojkový efekt	39	85	LED farebné spektrum (IV)	47
24	Hlasité červené výbojkové svetlo	29	55	Iné výbojkové svetlo	39	86	LED farebné spektrum (V)	47
25	Dvojité výbojkové svetlo	29	56	Motorové výbojkové efekty	40	87	Blikajúce pípanie	48
26	Hlasnejší výbojkové svetlo	29	57	Motorové výbojkové efekty (II)	40	88	Blikajúce blikanie	48
27	Hlasnejšie farebné výbojkové svetlo	29	58	Motorové výbojkové efekty (III)	40	89	Ovládanie blikania	48
28	Trojité výbojkové svetlo	30	59	LEDky spoločne	41	90	Blikanie ovláda pípanie	48
29	Hlasité dvojité výbojkové svetlo	30	60	LEDky spoločne (II)	41	91	Trojité smerovka	49
30	Hlasitý trojitý výboj	30	61	Kontrola jasnosti	42	92	Veselý, rýchly motor	49
31	Trojité svetelné hlasné pohyblivý výboj	30	62	Odpory	42	93	Veselý, rýchly motor so svetlom	49

# Zoznam projektov

Proj. č.	Popis	Str.	Proj. č.	Popis	Str.	Proj. č.	Popis	Str.
94	Svetelný tanec s prednostným audiom	50	125	Bláznivý bzučiak	58	156	Zosilňovač foto prúdu	71
95	Svetelný tanec s prednostným svetlom	50	126	Káblková zábava	59	157	LEDky a Tranzistory	71
96	Počítanie svetla	51	127	Obrátená Káblková zábava	59	158	PNP zosilňovač	71
97	Prispôsobiteľné počítanie svetla	51	128	Viac Káblovej zábavy	59	159	Foto ovládanie	72
98	Jasné svetlo	52	129	Ďalšie Káblková zábava	59	160	Riadenie odporu	72
99	R / C Bliknutie a pípnutie	52	130	Morseová abeceda	60	161	Ovládače prúdu - sériové	73
100	Zaseknuté svetlo	53	131	Prerušený kábel	60	162	Ovládače prúdu - paralelné	73
101	Zaseknutá svetla	53	132	Fúkanie na kábel	61	163	Ovládanie zvuku fúkaním	74
102	Biela smerovka	53	133	Káblový hudba	61	164	Krátke svetlo	74
103	Zaseknutá svetlo v nízkom napätí	53	134	Kábel farebných varhanov	62	165	Kratšie svetlo	74
104	Zaseknutý motor a svetlá	53	135	Žiarivý kábel farebných varhanov	62	166	Foto ovládanie svetla	75
105	Jedinečné svetlo a zvuk	54	136	Sila motora	63	167	Ovládanie svetla tlakom vzduchu	75
106	Svetlo a zvuk	54	137	Väčšia sila motora	63	168	Pomalé rozsvietenie, pomalšie zhasnutie	75
107	Svetlo a pohyb	54	138	Detekcia odrazu	63	169	Oneskorené foto ovládanie rýchlosti	76
108	Prispôsobivé svetlo a zvuk	54	139	Komunikácia cez téglík a špagát	64	170	Oneskorené ovládanie rýchlosti	76
109	Prispôsobivé svetlo a pohyb	54	140	Ovládanie pomalého motora	65	171	Oneskorené ovládanie rýchlosti (II)	76
110	Blikajúci tempový motor	55	141	Pomoc pri pomalom štarte motora	65	172	Audio oneskorené ovládanie rýchlosti	76
111	Blikajúce tempové pípanie	55	142	R / C Motor	65	173	Foto ovládanie rýchlosti	76
112	Denná smerovka	56	143	Sériové svetlá	66	174	Svetelné bzučanie	77
113	Nočná smerovka	56	144	Ovládanie šialeného zvuku	66	175	Oneskorená svetlá	77
114	Nočná svetelná show	56	145	Hudobné tvary	67	176	Dotykové svetlo	78
115	Svetelná šou za denného svetla	56	146	Ľudský a tekutý zvuk	67	177	Úzke rozpätie tónu	78
116	Bzučiak	57	147	Ľudské a tekuté svetlo	67	178	Pomalé vypínanie svetiel	78
117	Bzučiak s vysokým tónom	57	148	Fúkanie do svetla	68	179	3D obrázky	79
118	Foto svetlo a pohyb	57	149	Sfúknuť svetla	68	180	Super infračervený prijímač	80
119	Pomalé svetlo a pohyb	57	150	Tranzistor	69	181	Infračervené optické audio	81
120	Osvetlenie vrtule	57	151	Ďalší tranzistor	69	182	Test farebných varhanov	81
121	Bzučiak s vysokým napätím	58	152	Nabíjanie a vybíjanie	70			
122	Bzučiaca vrtuľa	58	153	Mini kondenzátor	70			
123	Foto bzučiak	58	154	Nastaviteľné nabíjanie a vybíjanie	70			
124	Tempové pípanie	58	155	Mini batérie	70			

# Projekt č. 1

# Farebné svetlo



Boffin hovorí, že farebná LEDka obsahuje samostatné červené, zelené a modré svetlá s mikroobvodmi, ktoré ich riadia.



Boffin používa elektronické bloky, ktoré sa pripievňujú na priehľadnú plastovú mriežku a stavajú sa tak rôzne obvody. Tieto bloky majú rôzne farby, preto sú ľahko rozoznateľné. Zostavte obvod zobrazený vľavo tak, že všetky súčiastky s čiernou číslicou 1, umiestnite vedľa seba na plastovú podložku. Potom zostavte súčiastky označené číslicou 2. Inštalujte dve (2) „AA“ batérie (nesiem súčasťou sady) do každého puzdra na batérie (B1), pokiaľ ste tak už neurobili. Zapnite páčkový vypínač (S1) a užite si svetelnú show s farebnou LED diódou (D8). Pre najlepšie efekty, umiestnite jeden z LED doplnkov (veža, vajce alebo optický strom) na farebnú LEDku a stlmte svetlo v miestnosti. Optický strom musí byť používaný s montážnym stojanom.

# Projekt č. 2

Bielá LEDka vydáva veľmi jasné svetlo. LED diódy, ako je táto, sú čoraz viac používané v domácnostiach a bleskoch. Sú viac efektívne ako normálne žiarovky.

Použite obvod zostavený v projekte č. 1, ale vymeňte farebnú LED diódu (D8) za bielu (D6). Skúste ju s jedným z LED doplnkov a vo sporo osvetlenej miestnosti.



# Biele svetlo



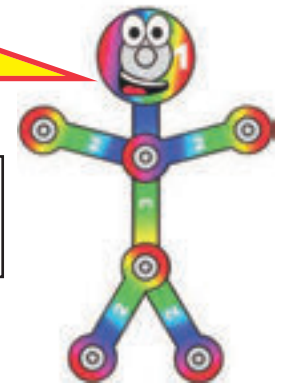
# Projekt č. 3

Červená LED dióda nie je tak jasne žiarivá ako ostatné LEDky. LED diódy, ako je táto, sú používané ako ukazovatele v mnohých produktoch u vás doma. Sú lacné, ale nevydávajú veľa svetlá.

Použite obvod zostavený v projekte č. 2, ale vymeňte bielu LED diódu (D6) za červenú (D1). Skúste ju s jedným z LED doplnkov a vo sporo osvetlenej miestnosti.

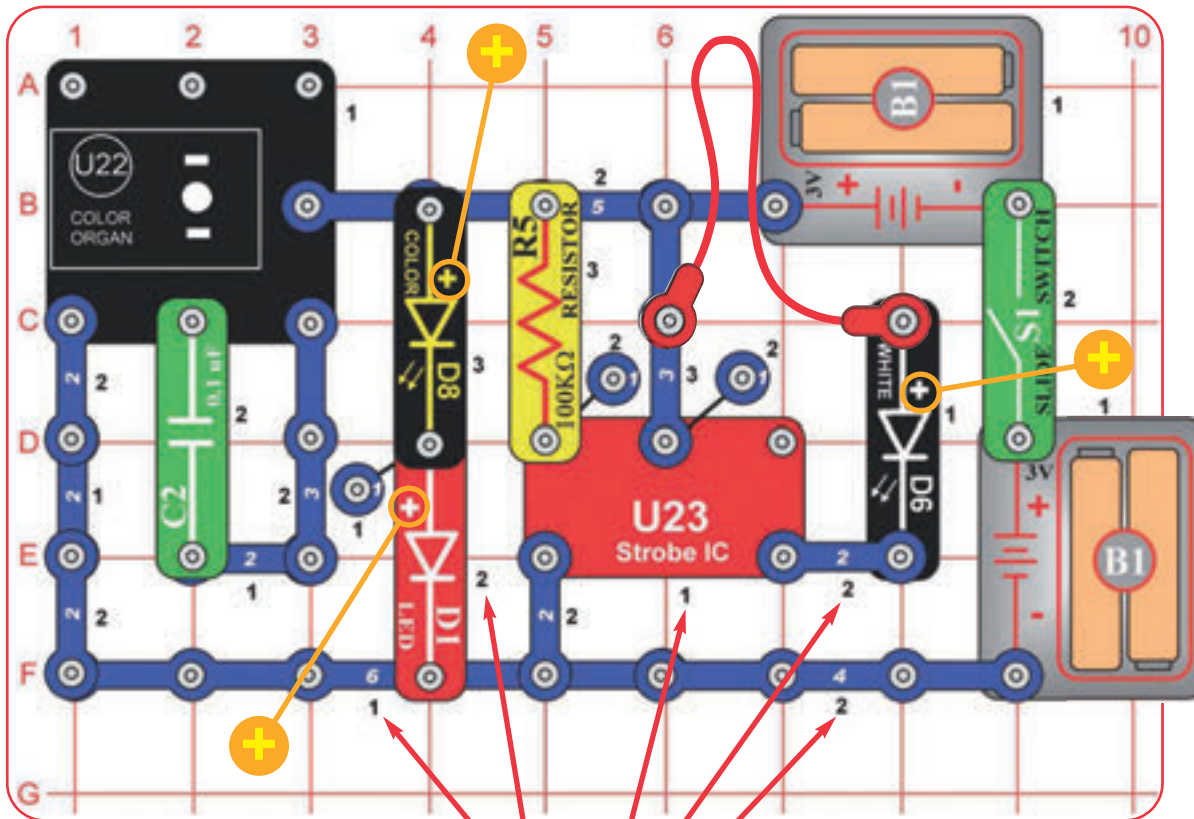


# Červené svetlo



# Projekt č. 4

# Svetelná šou



Boffin používa elektronické bloky, ktoré sa pripievňujú na priehľadnú plastovú mriežku a stavajú sa tak rôzne obvody. Tieto bloky majú rôzne farby, preto sú ľahko rozoznateľné.

Zostavte obvod znázornený vyššie tak, že všetky súčiastky s čiernou číslicou 1, umiestnite vedľa seba na plastovú podložku. potom zostavte súčiastky označené číslicou 2. potom zostavte súčiastky označené číslicou 3. potom zostavte súčiastky označené číslicou 4 (jeden koniec červeného spojovacieho drôtu v tomto obvode). Inštalujte dve (2) „AA“ batérie (nie sú súčasťou sady) do každého puzdra na batérie (B1), pokiaľ ste tak už neurobili.

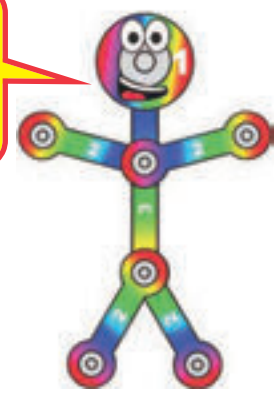
Pokiaľ chcete, použite nejaký LED doplnok (veža, vajce alebo optický strom) na akúkoľvek LED diódu (červenú (D1), farebnú (D8), bielu (D6) alebo LED diódy na farebných varhanách IC (U22)). Optický strom musí byť používaný s montážnym stojanom.

Číslo poschodí pre umiestnenie súčiastok

Všetky svetlá v tejto sade sú LEDky - Svetlo vydávajúce diódy. LEDky menia elektrickú energiu na svetlo; farby vydávaného svetla závisia na vlastnostiach použitého materiálu.

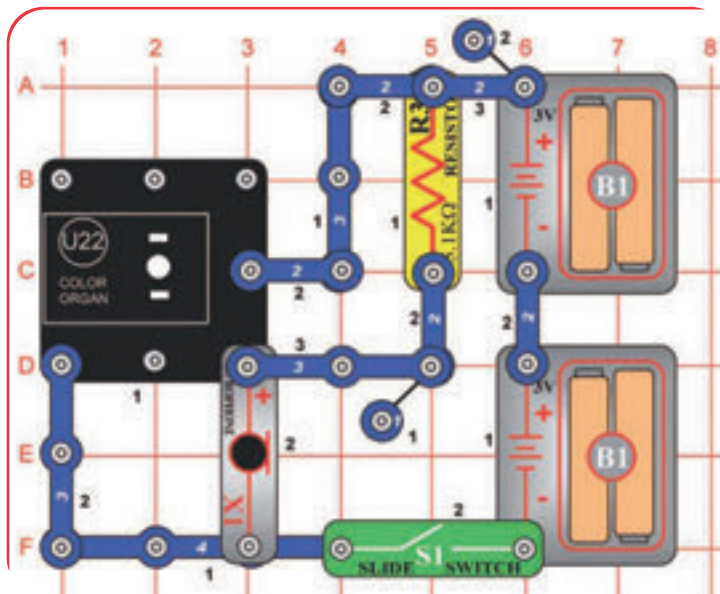


LED doplnky



## ☐ Projekt č. 5

## Zvuková svetelná šou



Zostavte obvod podľa obrázka a umiestnite jeden z LED doplnkov (veža, vajce alebo optický strom) na LED diódu vo farebných varhanách (U22). Zapnite vypínač (S1) a hovorte. Svetlo z farebných varhanov bude reagovať na tón a hlasitosť Vášho hlasu.



LED doplnky

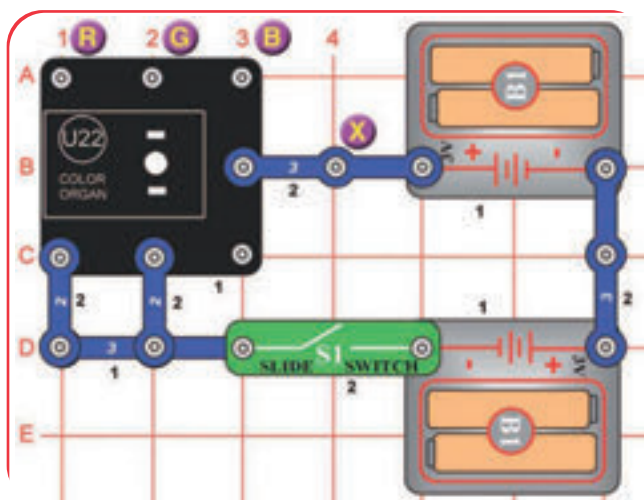


Ako to funguje? Mikrofón prevádza váš hlas na elektrický signál, ktorý je ovládaný elektrickým počítačom vo farebných varhanách. Počítač ovláda červeno-zeleno-modrú LEDku.



## ☐ Projekt č. 6

## Hra farebných varhanov



LED doplnky

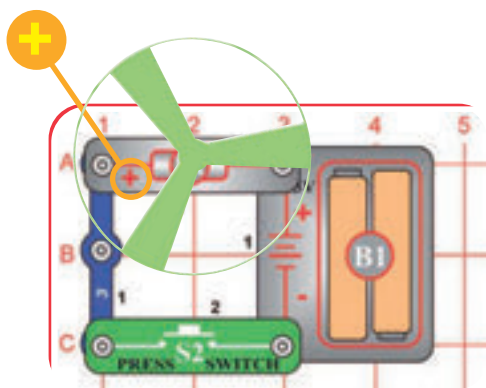
Zostavte obvod, ako je zobrazené a zapnite vypínač (S1). Umiestnite jeden z LED doplnkov na farebné varhany (U22). Navlhčíte si prsty a dotknite sa nimi bodu označeného v nákrese „X“, a bodov označených „R“, „G“ alebo „B“. Skúste X s kombináciou každým R, G, a B a tiež sa dotknite všetkých naraz.

Svetlo vo farebných varhanách je vlastne červená, zelená a modrá LED dióda dohromady. Body označené R, G, a B regulujú svetlo v týchto farbách. Kombináciou červenej a zelenej vznikne žltá, kombináciou zelenej a modrej vznikne tyrkysová, kombináciou červenej a modrej vznikne fialová a kombináciou všetkých troch farieb vznikne biela.



## ☐ Projekt č. 7

## Lietajúci tanier



Vzduch je vháňaný nadol cez vrtuľu, otáčanie motora a rotácia motora uzamkne vrtuľu na hriadeľ. Keď sa motor vypne, vrtuľa sa uvoľní z hriadeľa a je pripravená vyletieť do vzduchu. Ak je rýchlosť rotácie príliš pomalá, zostane vrtuľa na hriadeľi, pretože nemá dostatočnú energiu k vystreleniu.

Stlačte tlačidlový vypínač (S2) dokiaľ nemá motor vysoké otáčky a potom ho pustíte. Vrtuľa by mala vyletieť a vznášať sa vzduchom ako lietajúci tanier. Buďte opatrní a nepozerajte sa priamo dole do vrtule, keď sa točí.

Pokiaľ vrtuľa nevyletí, potom niekoľkokrát rýchlo za sebou stlačte vypínač, aby sa motor roztočil. Motor sa točí najrýchlejšie, keď sú batérie nové.

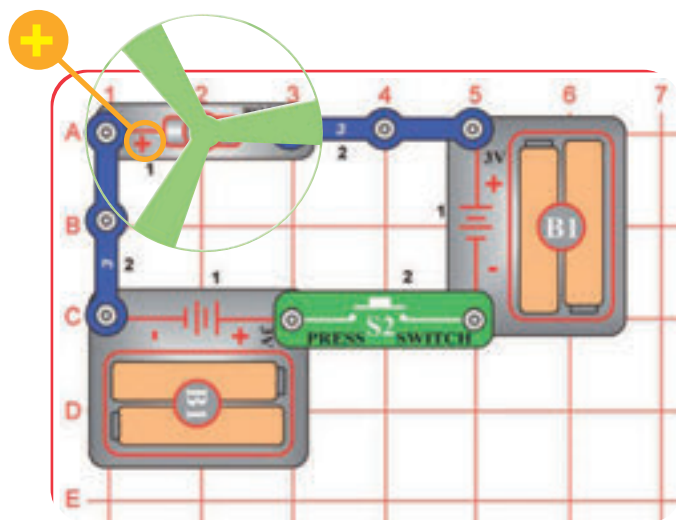
Svietiace vrtuľa bude svietiť v tme. Najviac bude svietiť po tom, čo bude nejaký čas absorbovať slnečné svetlo. Svetiace vrtuľa je vyrobená z plastu. Buďte teda opatrní a nenechajte ju príliš zahriať, aby sa neroztavila. Žiara vyzerá najlepšie vo sporo osvetlenej miestnosti.



**UPOZORNENIE:** Pohyblivé časti. Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky. Nenakláňajte sa nad motor. Vrtuľa nevyletí, kým neuvoľníte vypínač.

## ☐ Projekt č. 8

## Super lietajúci tanier



Tento obvod roztočí vrtuľu rýchlejšie a vyletí vyššie ako pri predchádzajúcom obvode, takže je ľahšie stratiť vrtuľu.

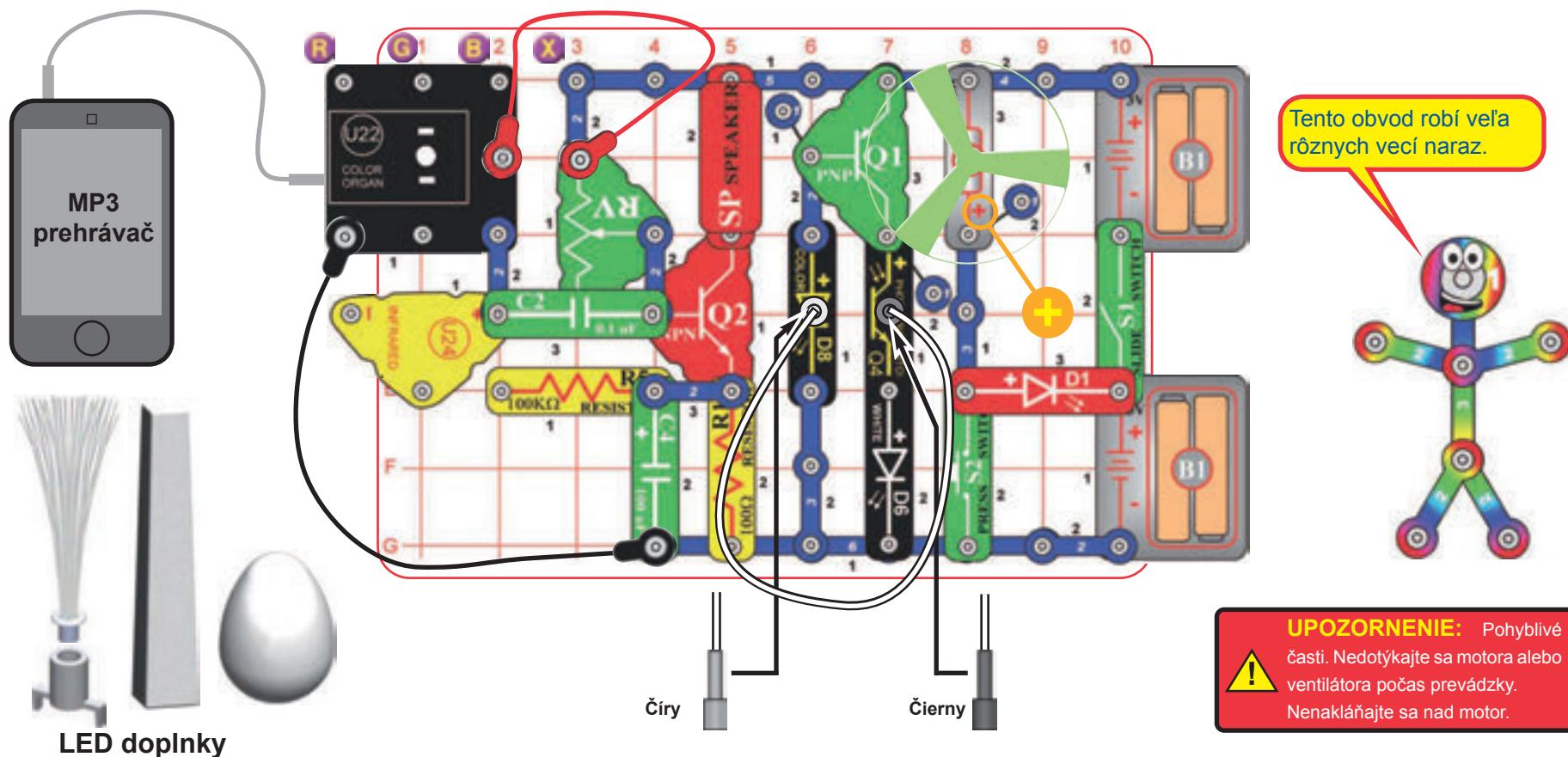
**UPOZORNENIE:** Výrobca nie je zodpovedný za stratené a zničené vrtule.

Stlačte tlačidlový vypínač (S2) až bude mať motor vysokú rýchlosť, uvoľníte ho. Vrtuľa by mala vyletieť a vznášať sa vzduchom ako lietajúci tanier. Buďte opatrní a nepozerajte dole priamo do vrtule, keď sa točí.

**UPOZORNENIE:** Pohyblivé časti. Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky. Nenakláňajte sa nad motor. Vrtuľa nevyletí, kým neuvoľníte vypínač. U tohto obvodu odporúčame ochranu očí.

# Projekt č. 9

# Veľký obvod



LED doplnky

Zostavte obvod, podľa obrázku. Umiestnite akúkoľvek žiarivú vrtuľu alebo svietiacu vrtuľu na hriadeľ motora (M1), tak, aby bola stabilná na malé čierne časti. Zapojte číry držiak optického kábla do farebnej LED diódy (D8) a čierny držiak optického kábla do fototranzistoru (Q4) a potom ich prepojte optickým káblom, nenechajte ho ležať blízko vrtuľa na motore. Pre najlepší výkon by mal byť optický kábel zapojený do držiakov kolmo bez ohnutia. Pripojte prehrávacie zariadenie do farebných varhanov (U22) ako je zobrazené a spustíte muziku. Pre lepšie efekty, umiestnite jeden z LED doplnkov nie svetla vo farebných varhanách.

Spustíte páčkový vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometra (RV) a hlasitosť na vašom prehrávači, pre tie najlepšie zvukové a svetelné efekty.

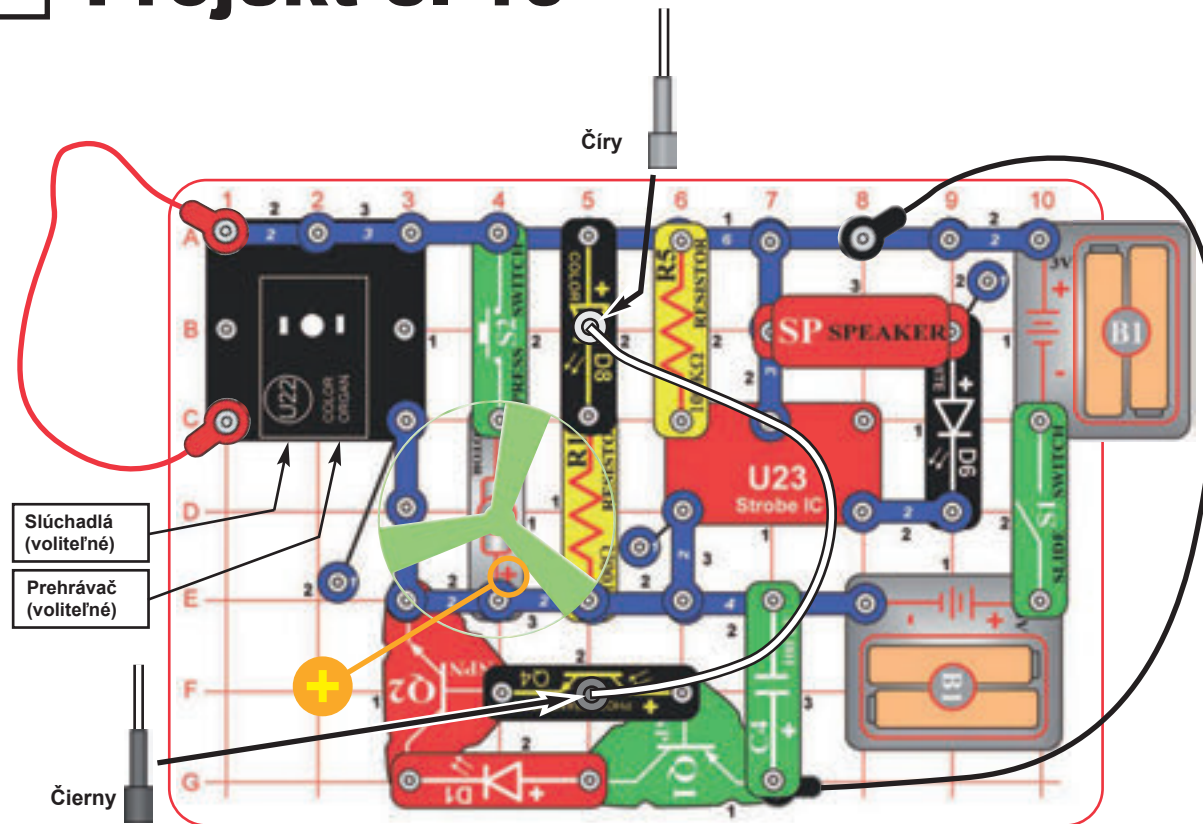
Stlačte tlačidlový vypínač (S2) kým má motor vysoké otáčky, potom ho pustíte. Vrtuľa by mala vyletieť a vznášať sa vzduchom ako lietajúci tanier. Buďte opatrní a nepozerajte sa priamo dolu do vrtule, keď sa točí. Pokiaľ budete chcieť, môžete zapojiť svietiace vrtuľa na chvíľu do napájania a nabiť ju, potom ju položte na motor a roztočte ju alebo ju vypustíte.

„Hranie farebných varhanov“: Vypnite alebo odpojte vaše prehrávacie zariadenie. Navlhčite si prsty a dotknite sa nimi bodov označených „X“, „R“ a „G“ alebo „B“, ako sú označené v nákrese.

Infračervený detektor (U24) a 100kΩ odpor (R5) sú používané len ako podpora ostatných súčiastok.

# Projekt č. 10

# Obalový obvod



Tento obvod sa volá Obalový obvod, pretože je zobrazený na prednej strane obalu Boffinu - Svetlo, tento obrázok vám pomôže obvod zostaviť.



Zostavte obvod, podľa obrázku. Umiestnite akúkoľvek žiarivú vrtuľu alebo svietiacu vrtuľu na hriadeľ motora (M1), tak, aby bola stabilná na malé čierne časti. Zapojte čirý držiak optického kábla do bielej LED diódy (D6) a čierny držiak optického kábla do fototranzistoru (Q4) a potom ich prepojte optickým káblom, nenechajte ho ležať blízko vrtule na motore. Pre najlepší výkon by mal byť optický kábel zapojený do držiakov kolmo bez ohnutia. Pre najlepšie efekty pripojte k farebným varhanám jeden z LED doplnkov a ďalším na farebnú LED diódu (D8).

*Voliteľné: pripojte hudobné zariadenie k farebným varhanám (U22) podľa obrázku, a spustíte muziku (farebné varhany menia farby podľa hudby, ale nepočujete ju, kým si nezapojíte slúchadlá).*

Zapnite páčkový vypínač (S1). Je počuť tón z reproduktora (SP) a všetky svetla sú zapnutá (D1, D6, D8 a na U22).

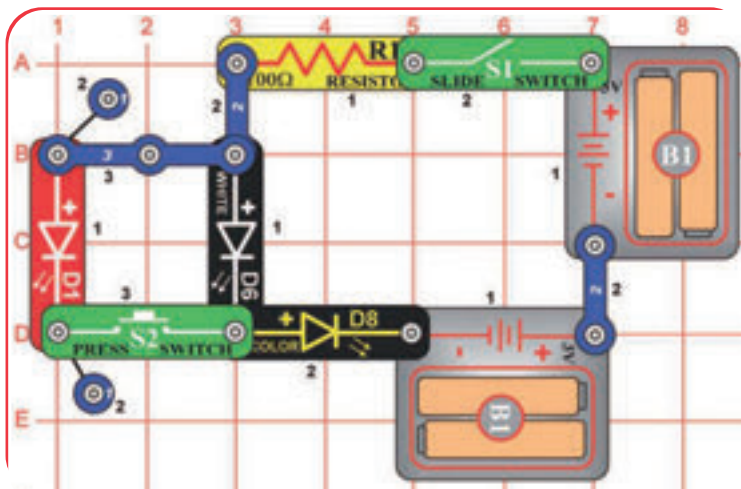
Stlačte tlačidlový vypínač (S2) kým má motor vysoké otáčky a potom ho pustite. Vrtuľa by mala vyletieť a vznášať sa vzduchom ako lietajúci tanier. Buďte opatrní a nepozerajte sa priamo dolu do vrtule, keď sa točí.

**UPOZORNENIE:**  
⚠ Pohyblivé časti. Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky. Nenakláňajte sa nad motor.



## Projekt č. 11

## Blikajúce farby



Pre LEDky je oveľa jednoduchšie vydávať červené svetlo ako biele. Pokiaľ sú červené a biele LED diódy zapojené paralelne (čo sa stane, keď je stlačený vypínač S2), červená LEDka bude dominovať, pretože oveľa ľahšie rozsvetuje.



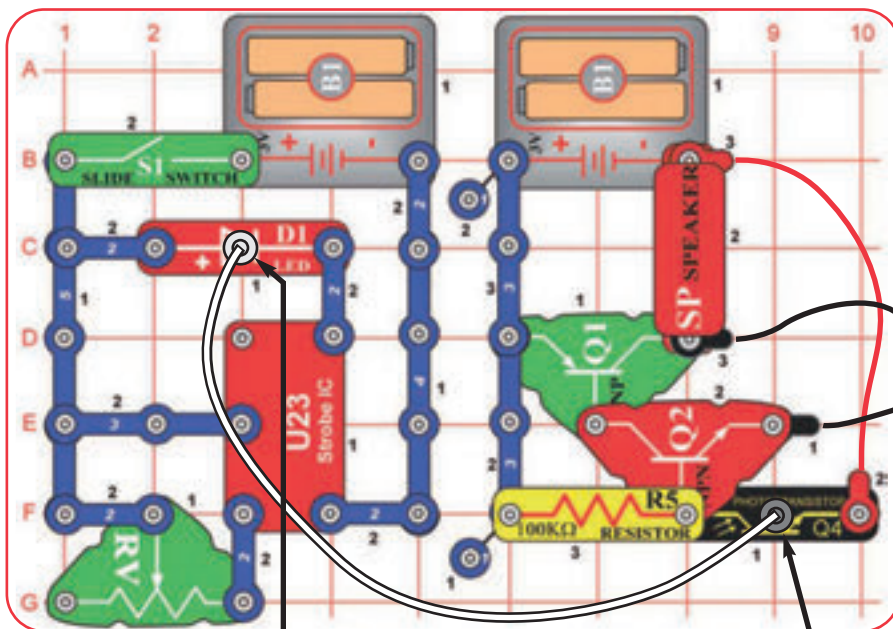
Zostavte obvod, podľa obrázka a zapnite páčkový vypínač (S1). Biela a farebná (D6 a D8) LEDka bliká.

Stlačte tlačidlový vypínač (S2). Teraz bliká červená LEDka (D1), ale biela je zhasnutá.

Keď vymeníte umiestnenie červenej a bielej LEDky, červená bude blikat a biela bude zhasnutá. Ak stlačíte tlačidlový vypínač, nič sa nezmení.

## Projekt č. 12

## Optické vlákna



Číry

Čierny

Zostavte obvod, podľa obrázku. Umiestnite číry držiak na kábel na červenú LEDku (D1) a čierny držiak na fototranzistor (Q4) potom do nich zapojte optický kábel. Pre najlepší výkon by mal byť optický kábel zapojený do držiakov kolmo bez ohnutia.

Zapnite páčkový vypínač (S1) a posuňte páčku na potenciometri (RV). Zvuk vychádzajúci z reproduktora (SP) sa zmení, keď pohnete páčkou na RV.

Tento projekt je viac vzrušujúci, než vyzereá. Tóny vyrobené výbojkou IC (U23) hrajú z reproduktora (SP), aj keď nie sú navzájom elektricky prepojené.

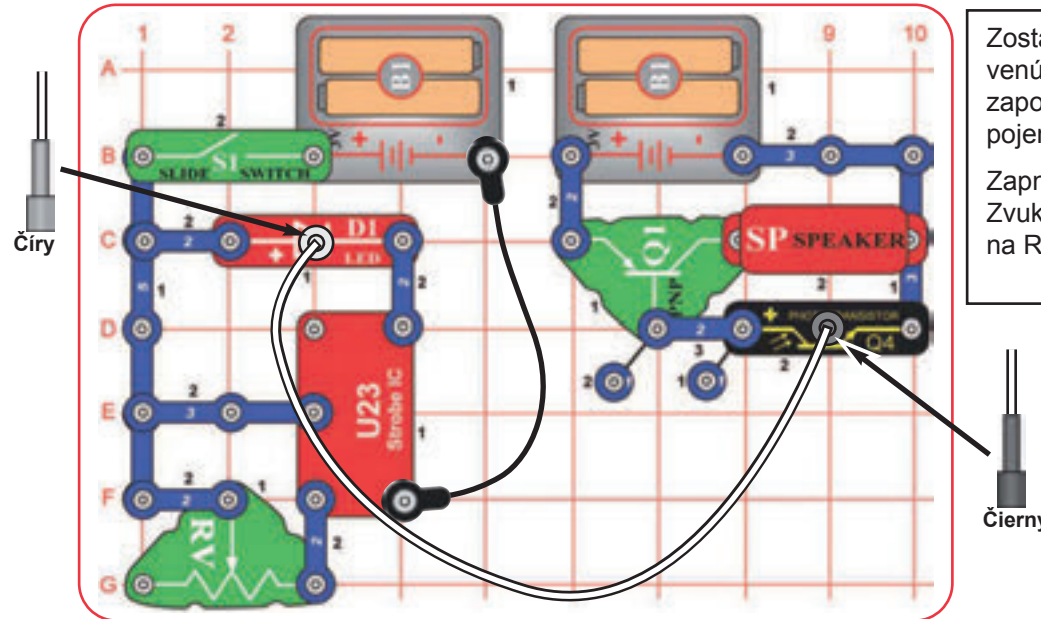
Ľavá polovica obvodu kóduje svetelný signál, ktorý vidíte na červenej LED dióde (D1). Pravá polovica obvodu dekoduje svetelný signál a prehráva ho cez reproduktor. Optický kábel je používaný na transport svetelného signálu Medzi oboma polovicami obvodu. Obe polovice obvodu nie sú prepojené žiadnym elektrickým spojením, prepojené sú iba svetelným spojením za pomoci optického kábla! Pokiaľ by bol váš optický kábel dlhší, mohli by byť obe polovice obvodu od seba vzdialené aj niekoľko kilometrov

Tento obvod je príkladom použitia optického vlákna v komunikáciách. Optický kábel umožňuje prenášať informácie na obrovské vzdialenosti, veľmi vysokou rýchlosťou s veľmi malými stratami, za pomoci svetla.



## Projekt č. 13

## Tóny cez svetlo



Zostavte obvod, podľa obrázku. Umiestnite čirý držiak na kábel na červenú LEDku (D1) a čierny držiak na fototranzistor (Q4) potom do nich zapojte optický kábel. Pre najlepší výkon by mal byť optický kábel zapojený do držiakov kolmo bez ohnutia.

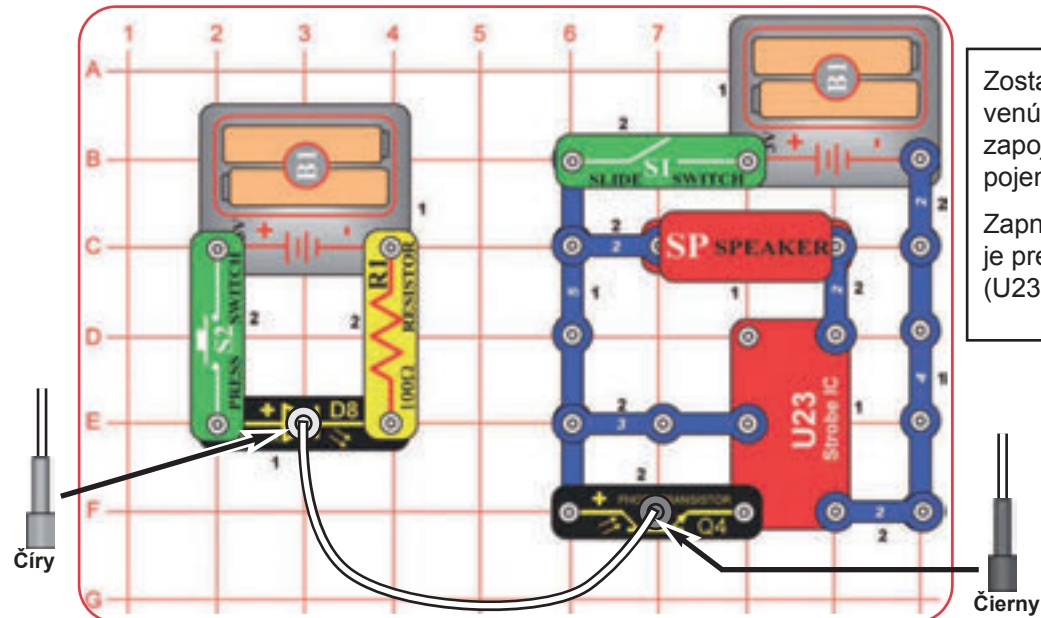
Zapnite páčkový vypínač (S1) a posuňte páčku na potenciometri (RV). Zvuk vychádzajúci z reproduktora (SP) sa zmení, keď pohnete páčkou na RV.

Toto je rovnaký projekt ako č. 12, len nie tak hlasný. Projekt č. 12 používa dva tranzistorové zosilňovače, zatiaľ čo tento iba jeden.



## Projekt č. 14

## Farebný optický zvuk

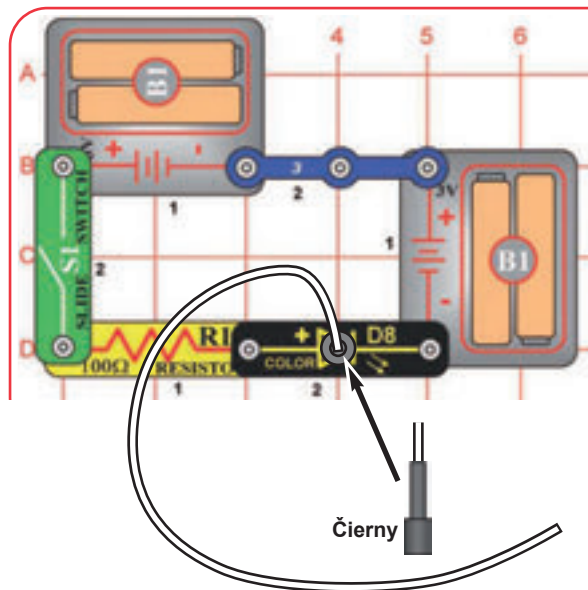


Zostavte obvod, podľa obrázku. Umiestnite čirý držiak na kábel na červenú LEDku (D1) a čierny držiak na fototranzistor (Q4) potom do nich zapojte optický kábel. Pre najlepší výkon by mal byť optický kábel zapojený do držiakov kolmo bez ohnutia.

Zapnite páčkový vypínač (S1) a stlačte tlačidlový vypínač (S2). Svetlo je prenášané z farebnej LEDky skrz optický kábel a ovláda výbojku IC (U23) a reproduktor (SP).

## Projekt č. 15

## Prenos farebného svetla



Svetlo môže cestovať optickým káblom na veľké vzdialenosti aj cez ohnutia a zákruty.



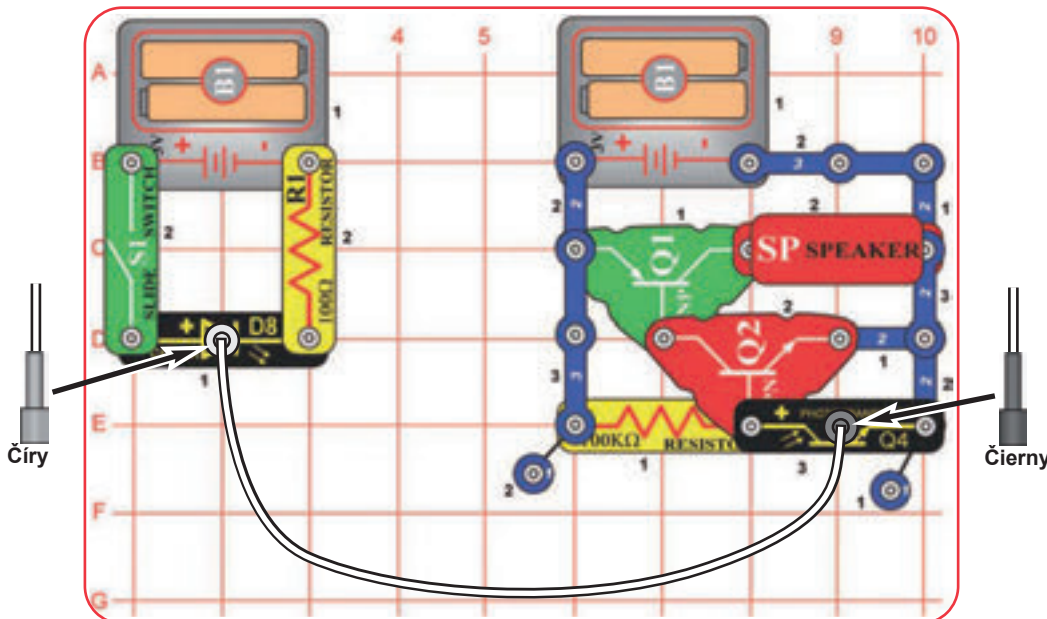
Zostavte obvod, podľa obrázku. Umiestnite čierny držiak na kábel na farebnú LEDku (D8), potom do neho zapojte optický kábel. Pre najlepší výkon by mal byť optický kábel zapojený do držiakov kolmo bez ohnutia. Druhý koniec optického kábla nechajte voľný.

Zapnite vypínač (S1) a skúmajte voľný koniec optického kábla. Ohnite kábel do slučky, ale nestláčajte ho. Dajte obvod do tmavej miestnosti a pozorajte, ako kábel vyzerá.

Miesto čierneho držiaka na farebnej LEDke, môžete použiť držiak číry.

## Projekt č. 16

## Farebná optika



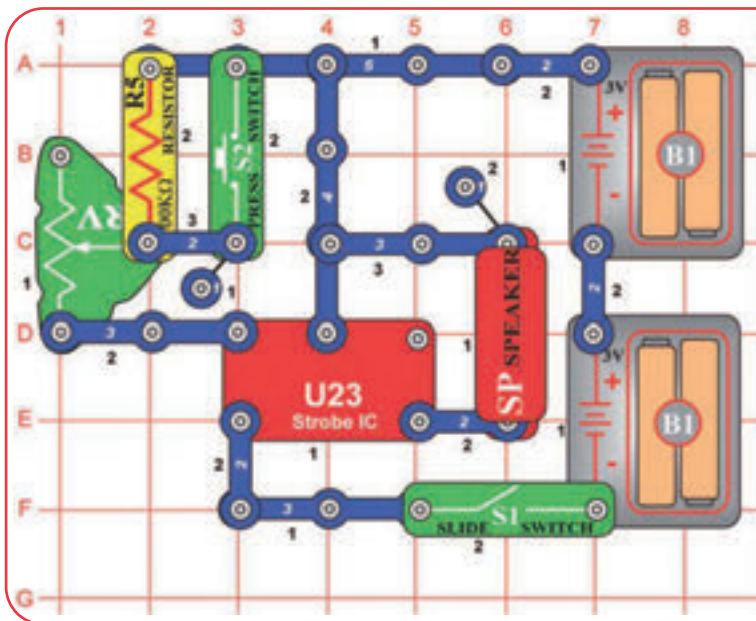
Zostavte obvod, podľa obrázku. Umiestnite čierny držiak na kábel na farebnú LEDku (D8) a čierny držiak na fototranzistor (Q4) potom do nich zapojte optický kábel. Pre najlepší výkon by mal byť optický kábel zapojený do držiakov kolmo bez ohnutia.

Zapnite vypínač (S1). Farebná LEDka (D8) sa rozsvieti a zhasne opakovane, ako bude meniť farby. Keď spojíte reproduktorový obvod optickým káblom, vzniknú zaujímavé efekty.



## ☐ Projekt č. 19

## Výrobca zvuku



Výbojka IC (U23) vydává elektrický „tón“. Výška tónu je ovlivněná množstvím elektriny, které prochází horním levým kontaktem, používající odpor. Vznikající elektrický tón může být použitý pro vznik zvuku v reproduktorech nebo k ovládnutí rychlosti blikání nějaké LEDky, pozri projekt č 20, Výbojkové světlo.



Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1). Počujete zvuk z reproduktora. Pomocou potenciometra nastavte zvuk a stlačte tlačidlový vypínač (S2).

Poznámka: V nezvyčajných prípadoch nemusí obvod fungovať vo všetkých nastavení potenciometra. Pokiaľ sa to stane, nastavte páčku na RV na stranu k výbojke IC, vypnite a zapnite páčkový vypínač, resetujte tak obvod a len nastavte na RV páčku na nízku úroveň.

## ☐ Projekt č. 20 Výbojkové svetlo

Použite predchádzajúci obvod, len vymeňte reproduktor za bielu LEDku (D6). Teraz máte výbojkové svetlo. Keď je zapnutý S2, svetlo by malo blikať tak rýchlo, že vyzerá, ako keď svieti stále.

## ☐ Projekt č. 21 Farebné výbojkové svetlo

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte bielu LEDku za farebnú (D8).

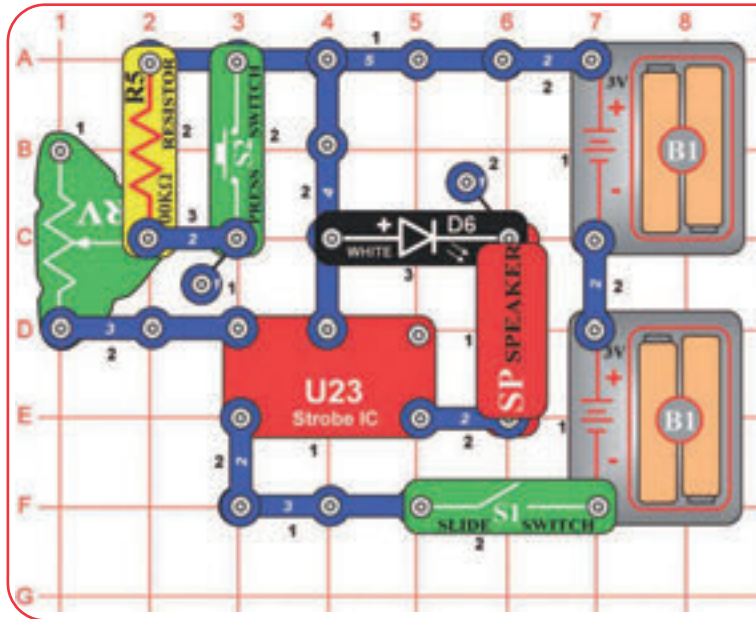
Farebná LEDka nebude meniť farby, tak ako je tomu u ostatných obvodov. Keď výbojka vypína a zapína farebnú LEDku, vždy reštartuje vo farebnej LEDke mikroobvod ovládania farieb. Aj keď znížite rýchlosť výbojky, je pre farebnú LEDku stále moc rýchla.



## ☐ Projekt č. 22 Červené výbojkové svetlo

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte farebnú LEDku (D8) za červenú (D1).

## Projekt č. 23



## Hlasité výbojkové svetlo

Upravte projekt č. 19 tak, aby bol ako tento, ktorý má bielu LEDku (D6) vedľa reproduktora (SP). Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1). nastavte rýchlosť blikania a zvuk pomocou páčky na potenciometri (RV) a stlačte tlačidlový vypínač (S2).

Poznámka: V nezvyčajných prípadoch nemusí obvod fungovať vo všetkých nastaveniach potenciometra. Pokiaľ sa to stane, nastavte páčku na RV na stranu k výbojke IC, vypnite a zapnite páčkový vypínač, resetujte tak obvod a len nastavte na RV páčku na nízku úroveň.

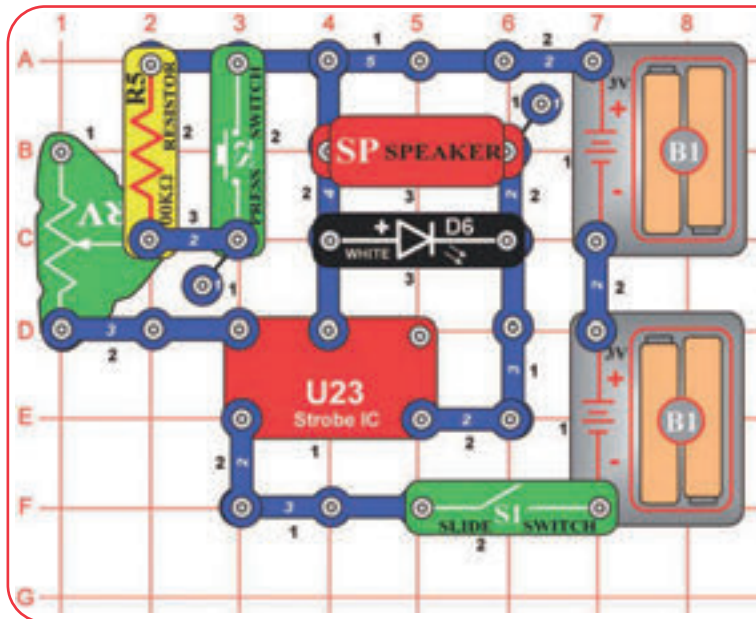
## Projekt č. 24 Hlasité červené výbojkové svetlo

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte bielu LEDku (D6) za červenú (D1) alebo farebnú LEDku (D8).

## Projekt č. 25 Dvojité výbojkové svetlo

Použitie predchádzajúci obvod, ale vymeňte reproduktor a LEDku za dve LEDky (červenú, bielu alebo farebnú).

## Projekt č. 26



## Hlasnejšie výbojkové svetlo

Upravte predchádzajúci obvod, aby bol ako tento, ktorý má bielu LEDku (D6) paralelne spojenú s reproduktorom (SP). Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1). Nastavte rýchlosť blikania a zvuk pomocou páčky na potenciometra (RV) a stlačte tlačidlový vypínač (S2).

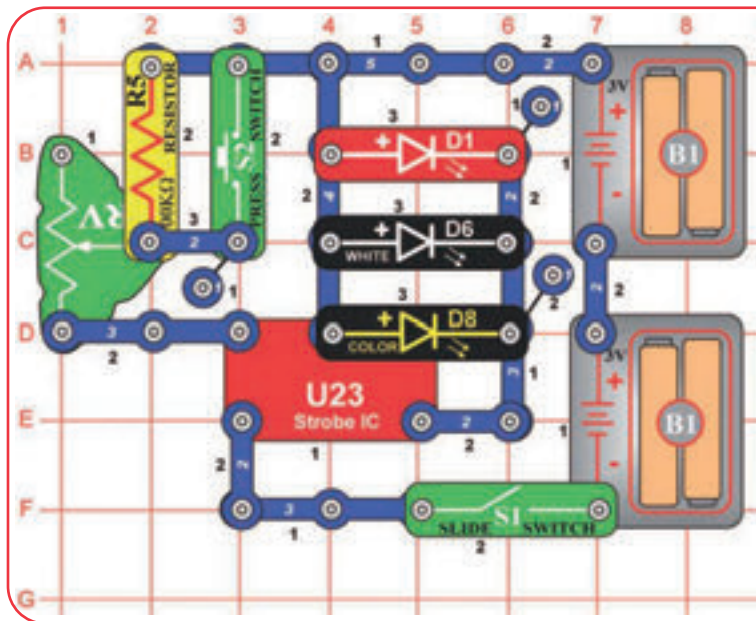
Tento obvod je hlasnejší než ten predchádzajúci, pretože reproduktor je paralelne spojený s bielu LEDkou, namiesto sériového spojeniami. To navyše zvyšuje napätie v reproduktora a ten je potom hlasnejší.



## Projekt č. 27 Hlasnejšie farebné výbojkové svetlo

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte bielu LEDku (D6) za červenú (D1) alebo farebnú LEDku (D8).

## Projekt č. 28



## Trojité výbojové svetlo

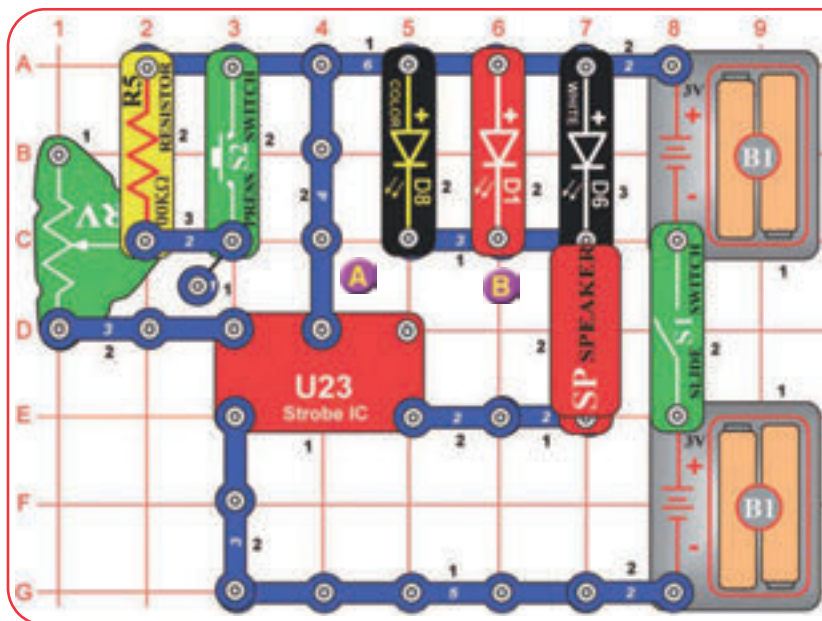
Zostavte tento obvod a zapnite páčkový vypínač (S1). nastavte rýchlosť blikania a zvuk pomocou páčky na potenciometri (RV) a stlačte tlačidlový vypínač (S2).

Poznámka: V nezvyčajných prípadoch nemusí obvod fungovať vo všetkých nastaveniach potenciometra. Pokiaľ sa to stane, nastavte páčku na RV na stranu k výbojke IC, vypnite a zapnite páčkový vypínač, resetujte tak obvod a len nastavte na RV páčku na nízku úroveň.

## Projekt č. 29 Hlasité dvojité výbojové svetlo

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte LEDky (D1, D6 alebo D8) za reproduktor (SP).

## Projekt č. 30



## Hlasitý trojitý výboj

Zostavte tento obvod a zapnite páčkový vypínač (S1). nastavte rýchlosť blikania a zvuk pomocou páčky na potenciometri (RV) a stlačte tlačidlový vypínač (S2).

Poznámka: V nezvyčajných prípadoch nemusí obvod fungovať vo všetkých nastaveniach potenciometra. Pokiaľ sa to stane, nastavte páčku na RV na stranu k výbojke IC, vypnite a zapnite páčkový vypínač, resetujte tak obvod a len nastavte na RV páčku na nízku úroveň.

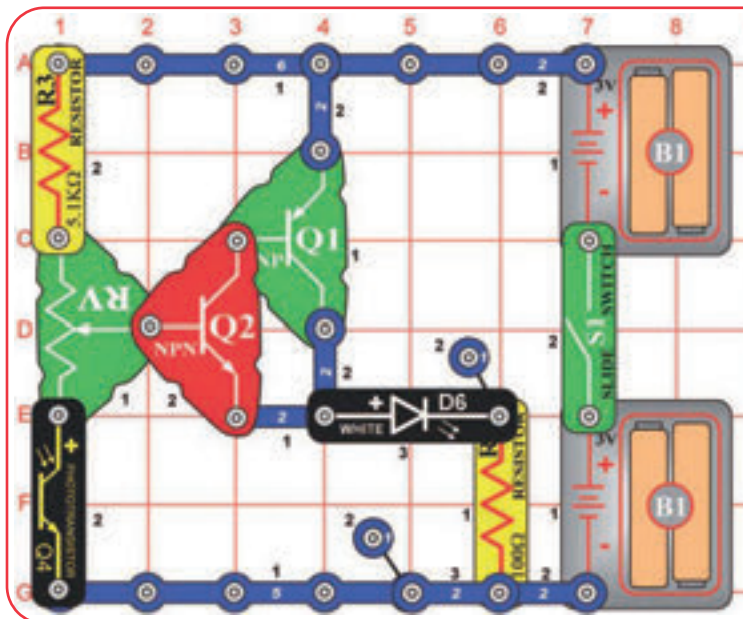
## Projekt č. 31 Trojitý svetelný hlasný pohyblivý výboj

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte reproduktor (SP) za motor (M1, „+“ proti biele LED diódy), potom umiestnite reproduktor cez body A a B, vyznačené v nákrese. Neumiestňujte na motor žiadnu vrtnú.

LEDky (DA, D6 a D8) blikajú, reproduktor vydáva hluk a hriadeľ motora sa točí alebo krúti. Nastavte rýchlosť blikania, zvuk a otáčky motora pomocou nastavenia páčky na potenciometri (RV) a stlačte vypínač (S2).

**UPOZORNENIE:** Pohyblivé časti. Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky. Nenakláňajte sa nad motor.

## ☐ Projekt č. 32



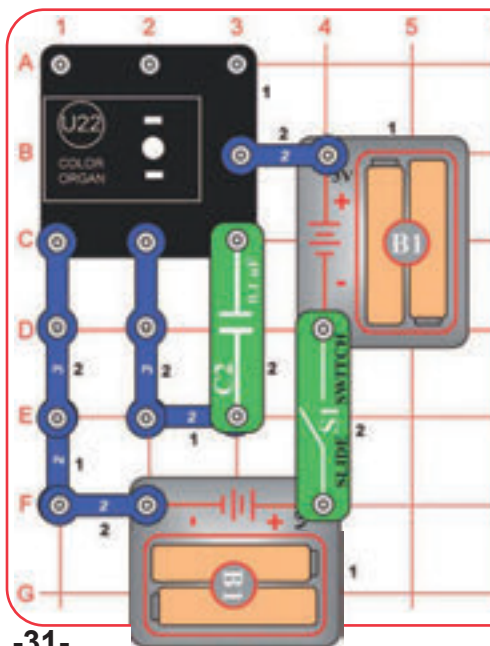
## Automatické svetlo

Zostavte tento obvod a zapnite páčkový vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV) tak, aby biela LEDka (D6) zhasla. pomaly prikryte fototranzistor (Q4) a biela LEDka sa rozžiari. Nastavte svetlo nad fototranzistor na rozsvetcovanie a zhasínanie bielej LEDky.

Toto je automatická pouličná lampa, ktorú môžete rozsvetovať ihneď pri zotmení a zhasínať ihneď pri svitaní. Tento typ obvodu je inštalovaný v mnohých vonkajších svetlách a núti ich sa rozsvetovať a zhasínať a šetrí tak elektrinu. Používajú sa tiež pri potrebách bezpečnosti.

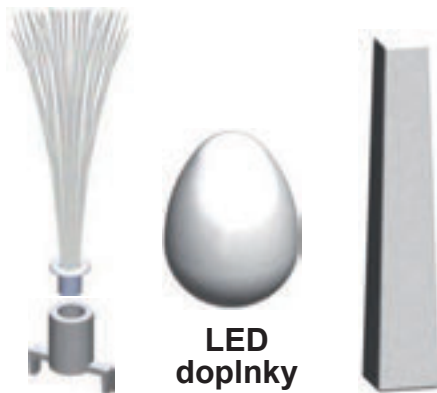
Môžete vymeniť bielu LEDku za farebnú (D8) alebo za červenú (D1), ale musíte zmeniť citlivosť pomocou páčky na RV.

## ☐ Projekt č. 33



## Farebné kolísanie

Tento obvod je oscilátor: používa farebné varhany na ovládanie seba samého.

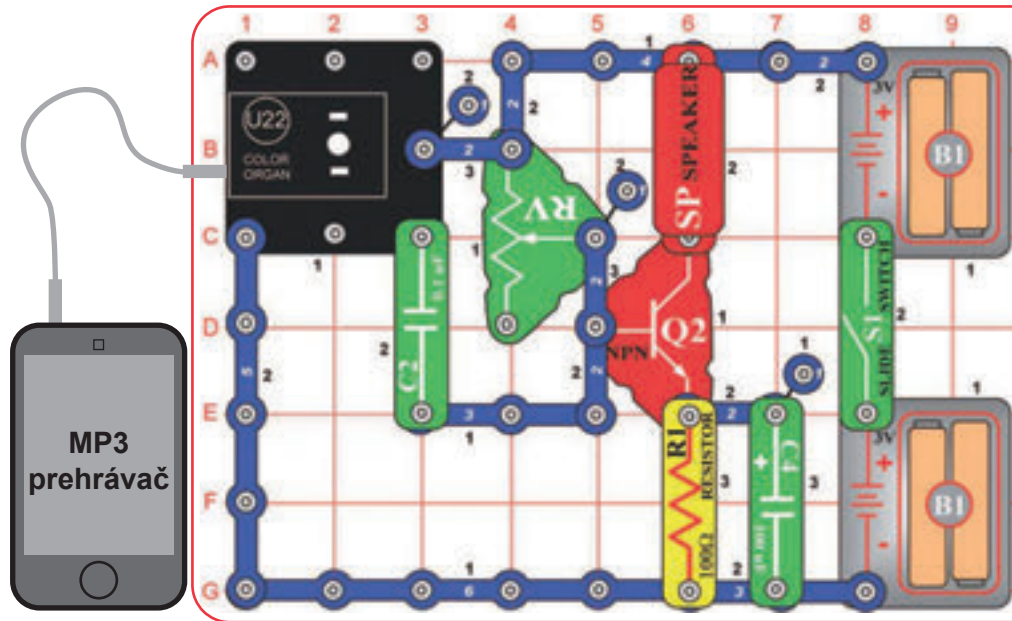


Zostavte tento obvod, podľa obrázka a umiestnené jeden z LEDkových doplnkov (veža, vajce, alebo rozvetvený optický kábel) na LEDky v farebných varhanách (U22). Zapnite vypínač (S1) a pozerajte. Farebné varhany budú sami meniť farby.



## Projekt č. 34

## Tanec na hudbu



Tento obvod zosilňuje hudbu, takže môže byť počuť z reproduktora. Toto je jednoduchý obvod, preto nie je kvalita zvuku tak dobrá, ako na iných prehrávačoch.

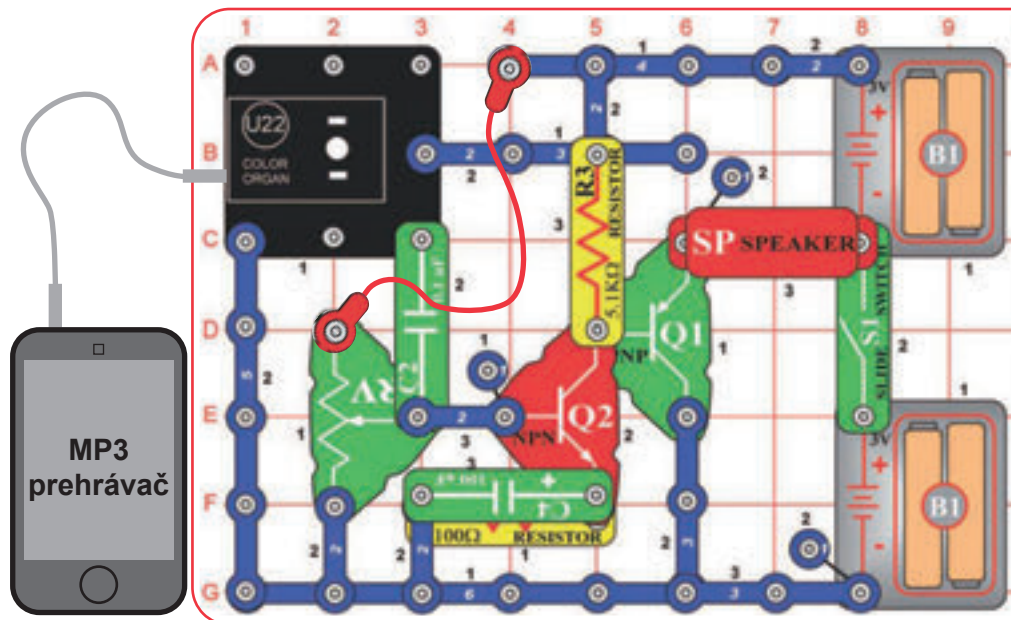


LED doplnky

Zostavte tento obvod. Pripojte prehrávacie zariadenie (nie je súčasťou sady) k farebným varhanám (U22), podľa obrázku a spustíte hudbu. Na farebné varhany umiestnite jeden z LED doplnkov. Pre najlepšiu kvalitu zvuku a svetelné efekty, nastavte páčku na potenciometri (RV) a ovládač hlasitosti na vašom prehrávacom zariadení. Svetlo z farebných varhanov bude synchronizované „tancovať“ s hudbou. Porovnajte rýchle a pomalé piesne a nastavenie rôznych hlasností.

## Projekt č. 35

## Super tanec na hudbu



Tento obvod je rovnaký, ako ten predchádzajúci, ale je hlasnejší a citlivejší. Zostavte obvod podľa obrázku. Pripojte prehrávacie zariadenie (nie je súčasťou sady) k farebným varhanám (U22), podľa obrázku, spustíte hudbu a nastavte hlasnosť na strednú úroveň. Na farebné varhany umiestnite jeden z LED doplnkov. Zapnite vypínač (S1) a pomaly nastavte páčku na potenciometri (RV) pre najlepší zvuk; je len úzke rozmedzie v nastaveniach, v ktorom bude zvuk čistý. Pre najlepšiu zvukovú kvalitu nastavte hlasnosť na vašom prehrávači.



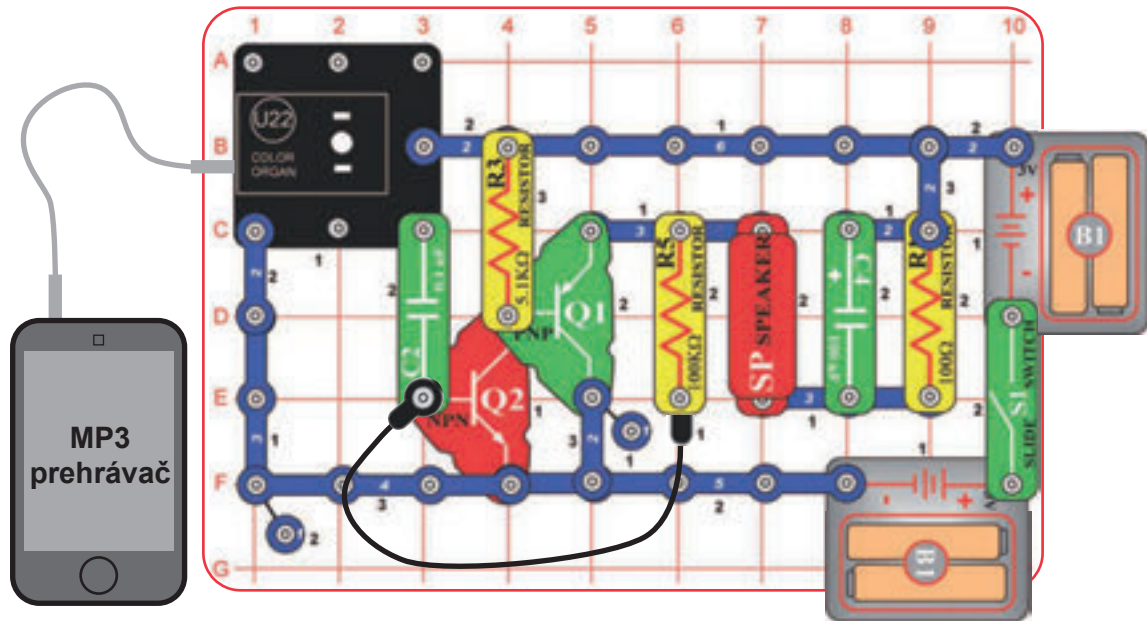
LED doplnky

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

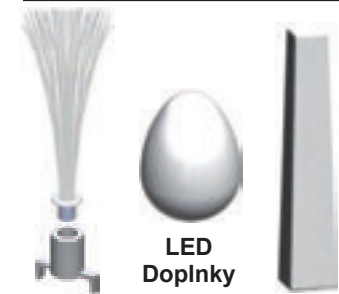
Použite predchádzajúce obvod, ale vyberte 100µF kondenzátor (C4). Zvuk nebude tak hlasný a bude menej narušený. Pre najlepší zvuk nastavte RV a hlasnosť na vašom prehrávači.

## Projekt č. 37

## Následuj hudbu

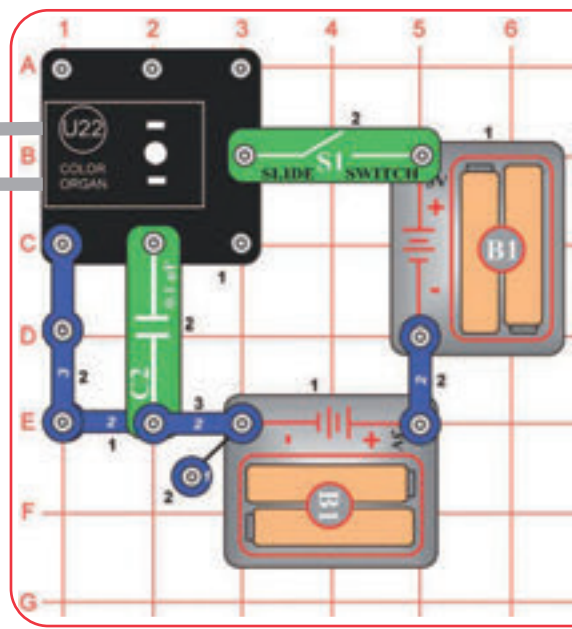
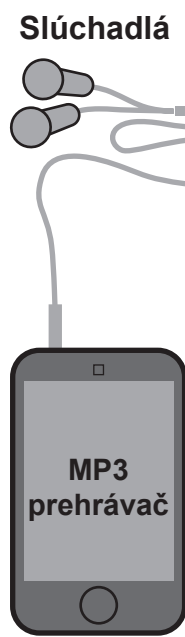


Zostavte obvod. Pripojte prehrávacie zariadenie (nie je súčasťou sady) k farebným varhanám (U22), podľa obrázka a spustíte hudbu. Na farebné varhany umiestnite jeden z LED doplnkov. Pre najlepšiu kvalitu zvuku a svetelné efekty, nastavte páčku na potenciometri (RV) a ovládač hlasitosti na vašom prehrávacom zariadení. Svetlo z farebných varhanov bude synchronizované „Tancovať“ s hudbou. Porovnajte rýchle a pomalé piesne a nastavenie rôznych hlasností.



## Projekt č. 38

## Farebné varhany – Slúchadlá



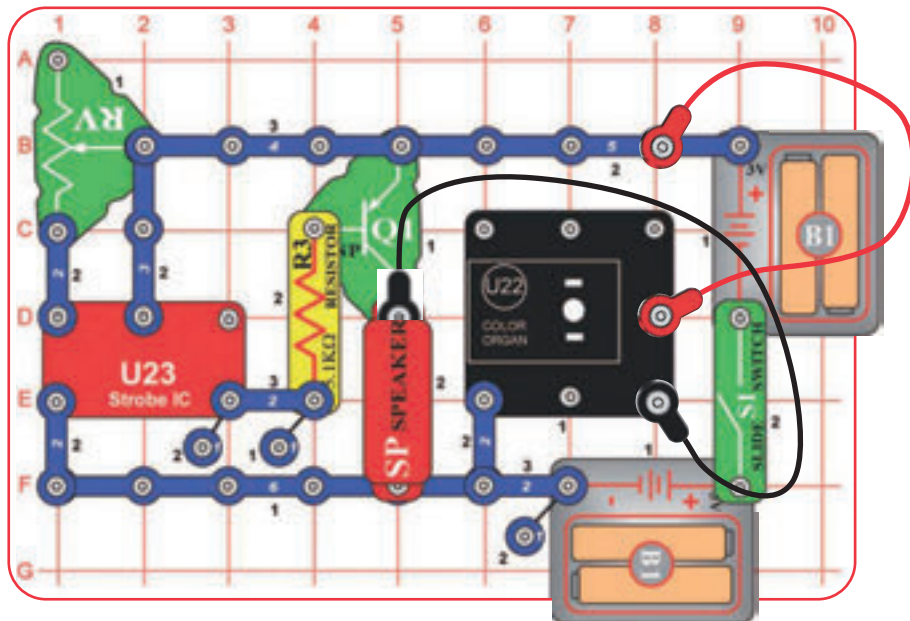
Porovnajte u tohto obvodu kvalitu zvuku pri použití slúchadiel s použitím reproduktora v predšlom obvode.



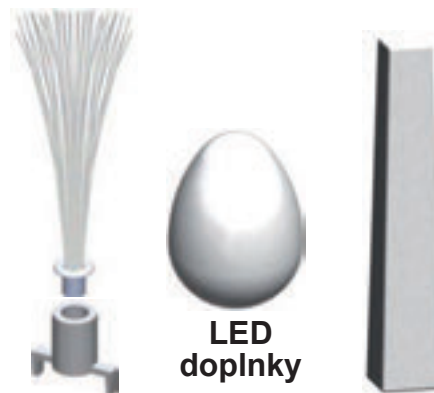
Zostavte obvod. Pripojte prehrávacie zariadenie (nie je súčasťou sady) k farebným varhanám (U22), podľa obrázka a spustíte hudbu. Na farebné varhany umiestnite jeden z LED doplnkov. Pre najlepšiu kvalitu zvuku a svetelné efekty, nastavte páčku na potenciometri (RV) a ovládač hlasitosti na vašom prehrávacom zariadení. Svetlo z farebných varhanov bude synchronizované „tancovať“ s hudbou. Porovnajte rýchle a pomalé piesne a nastavenie rôznych hlasností. Výstupný signál do slúchadiel je mono, preto nebudete počuť stereo efekty.

## Projekt č. 39

## Nastavitelný světelný tanec



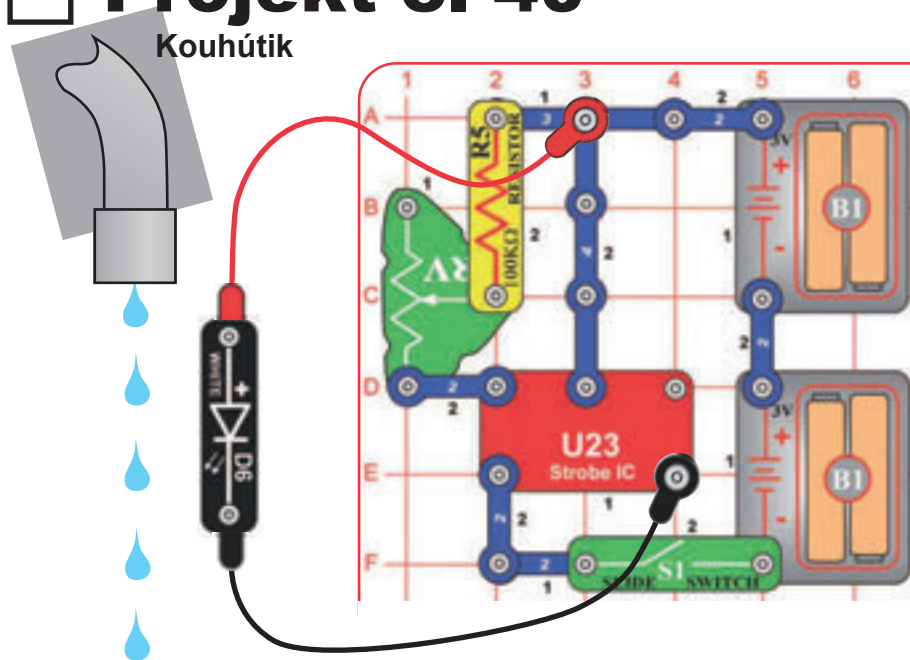
Zostavte tento obvod, podľa obrázku. Pre najlepšie efekty, umiestnite cez svetlá farebných varhanov jeden z LED doplnkov. Zapnite vypínač (S1) a nastavte páčku na potenciometri (RV) pre zmenu tónu zvuku a „rýchlosti“ svetla.



LED doplnky

## Projekt č. 40

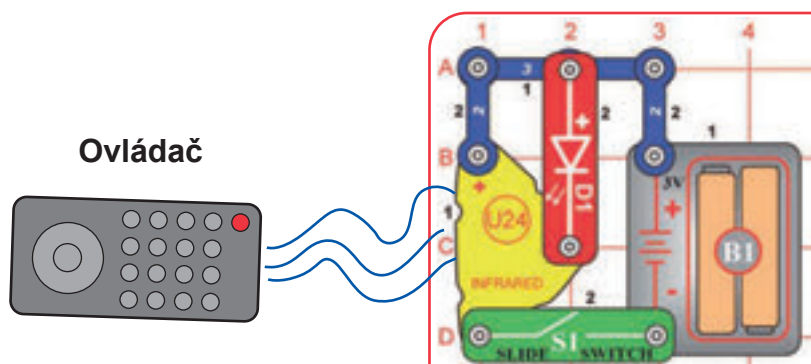
## Zavesené kvapky



Zostavte tento obvod, podľa obrázku. Spojte bielu LEDku (D6) s červeným a čiernym spojovacím káblom. Zapnite vypínač (S1). Choďte ku kohútiku a nastavte ho tak, aby voda sústavne kvapkala. Stlňte svetlá v miestnosti a bielu LEDku (D6) držte tak, aby svietila na kvapkajúcu vodu. Skúste nastaviť páčku potenciometri (RV) tak, že kvapkajúce kvapky vody zostanú zavesené vo vzduchu. Budete musieť nastaviť rýchlosť kvapkania vody z kohútika. Lepší výsledok dosiahnete, ak vymeníte 100kΩ odpor (R5) za 5.1kΩ odpor (R3). Tiež skúste nastavenie rýchlosti výbojov na minimum a nastaviť rýchlosť kvapkania.

## Projekt č. 41

## Infračervený detektor



Televízne ovládanie vysiela postupné pulzy zastupujúce TV model a tlačidlo, ktoré bolo stlačené. U24 infračervený detektor hľadá akýkoľvek infračervený signál.



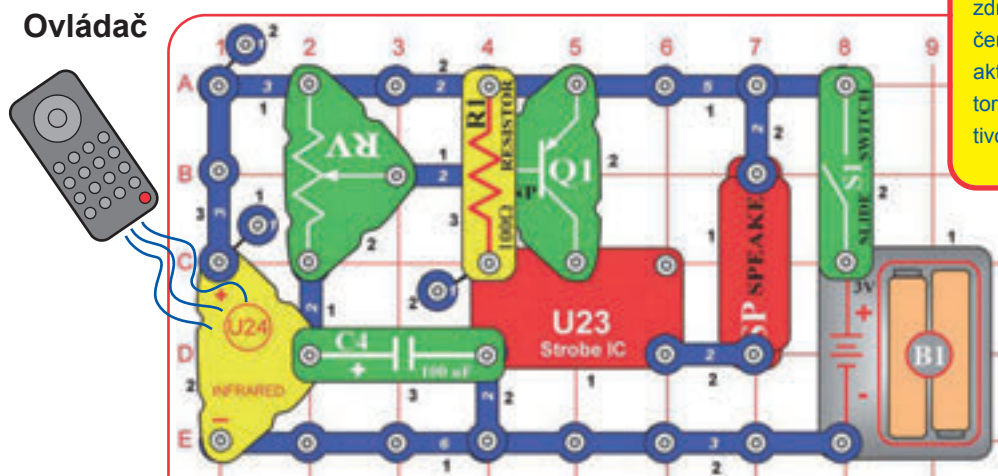
Pre tento projekt potrebujete akýkoľvek infračervený ovládač od akejkoľvek TV / stera alebo DVD u vás doma.

Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1). Namierte ovládačom proti infračervenému modulu (U24) a stlačte akékoľvek tlačidlo na aktiváciu červenej LEDky (D1).

Niekedy sa môže obvod aktivovať bez ovládača vďaka infračervenému svetlu v slnečnom svetle alebo nejakému svetlu v miestnosti. Pokiaľ sa to stane, skúste sa premiestniť do tmavej miestnosti.

## Projekt č. 42

## Audio infračervený detektor



Slné svetlo a iné svetelné zdroje vydávajú nejaké infračervené svetlo, a môžu tak aktivovať infračervený detektor. Uvidíte, či ho môžete aktivovať bez ovládača.



Pre tento projekt potrebujete akýkoľvek infračervený ovládač od akejkoľvek TV / stera alebo DVD u vás doma.

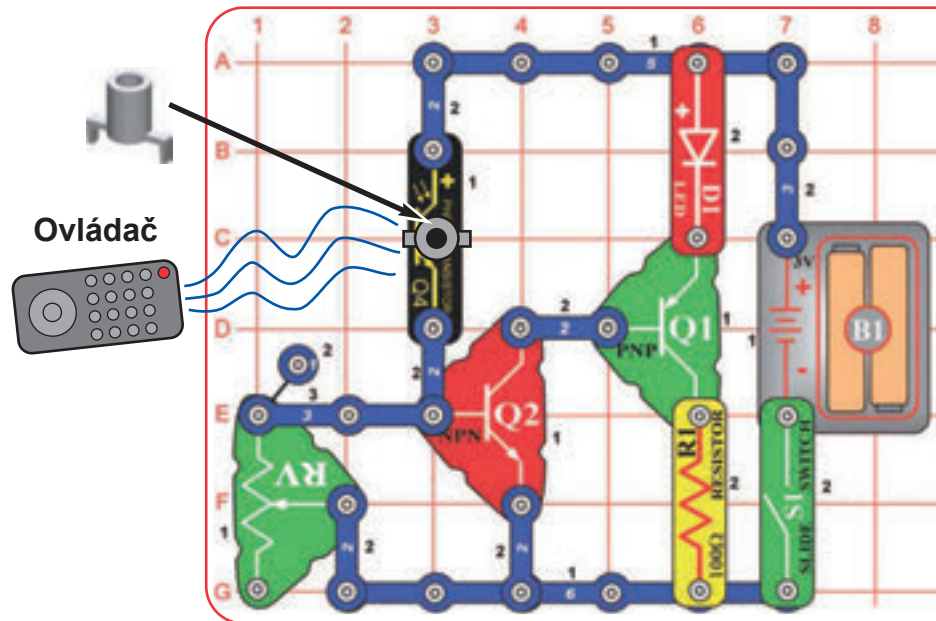
Zostavte obvod, nastavte páčku potenciometri (RV) všetkými smermi k infračervenému modulu (U24) a zapnite vypínač (S1). Namierte ovládačom proti infračervenému modulu a stlačte akékoľvek tlačidlo na aktiváciu alarmu. Páčka na potenciometri určuje, ako dlho bude alarm znieť, funguje ale iba v úzkom rozmedzí nastavenia.

Potom vymeňte 100Ω odpor (R1) za 5.1kΩ odpor (R3). Zvuk alarmu bude trochu iný, ale rozmedzie nastavenia RV je širšie.

Niekedy sa môže obvod aktivovať bez ovládača vďaka infračervenému svetlu v slnečnom svetle alebo nejakému svetlu v miestnosti. Pokiaľ sa to stane, skúste sa premiestniť do tmavej miestnosti.

## Projekt č. 43

## Foto infračervený detektor



Fototranzistor môže rozoznávať svetlo a infračervené svetlo je svetlo. Infračervený modul (U24) je navrhnutý k zameriavaniu iba infračerveného svetla.

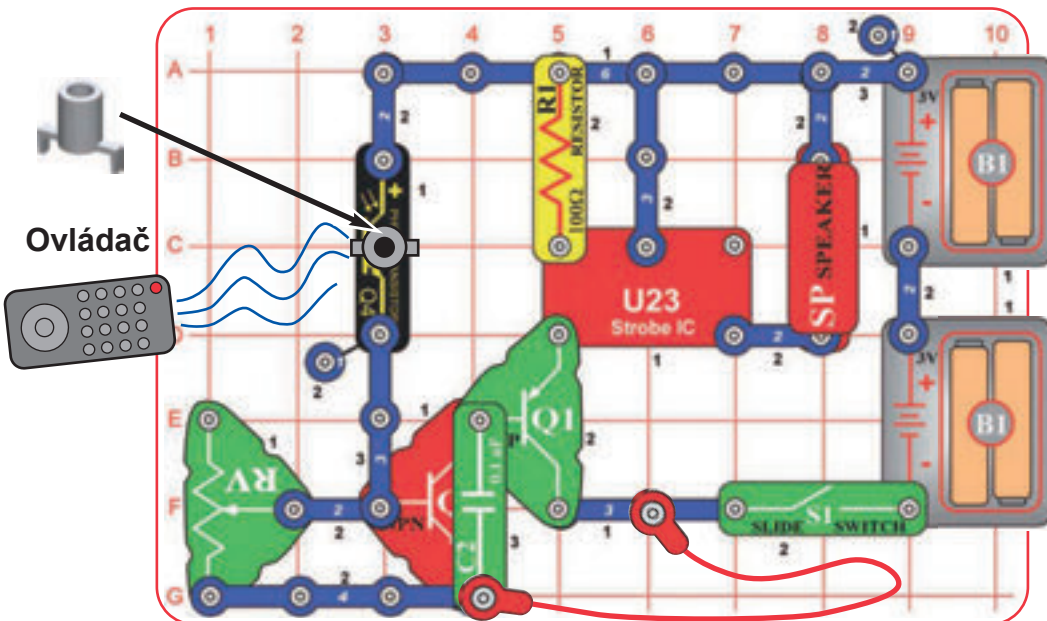


Pre tento projekt potrebujete akýkoľvek infračervený ovládač od akejkoľvek TV/sterea alebo DVD u vás doma.

Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1). Umiestnite montážny stojan (používaný pre rozvetvené optické vlákno) na fototranzistor (Q4). Nastavte páčku na potenciometri (RV) tak, že sa červená LEDka (D1) vypne; Pokiaľ sa nevypne, vzdialte sa z dosahu svetiel. Namierte ovládač priamo na montážny stojan na Q4 a stlačte akekoľvek tlačidlo k aktivácii červenej LEDky (D1).

## Projekt č. 44

## Foto audio infračervený detektor



Pre tento projekt potrebujete akýkoľvek infračervený ovládač od akejkoľvek TV/sterea alebo DVD u vás doma.

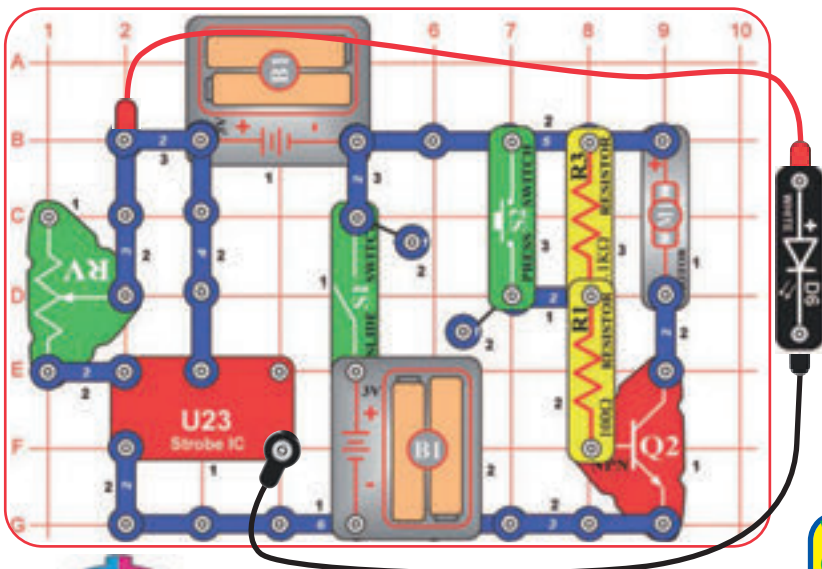
Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1). Umiestnite montážny stojan (používaný pre rozvetvené optické vlákno) na fototranzistor (Q4). Nastavte páčku na potenciometri (RV) tak, že sa zvuk vypne (pokiaľ sa nevypne, vzdialte sa z dosahu svetiel). Namierte ovládač priamo na montážny stojan na Q4 a stlačte akékoľvek tlačidlo na spustenie zvuku.

## Projekt č. 45 Foto audio infračervený detektor (II)

Použite predchádzajúce obvod, ale vymeňte 0,1 mF kondenzátor (C2) za 100µF kondenzátor (C4). Tento obvod funguje rovnakým spôsobom, ale zvuk je dlhší a príjemnejší.

# Projekt č. 46

# Výbojkový efekt



Zostavte obvod, podľa obrázku. Vezmite uvedený farebný disk a vložte ho do držiaka, potom umiestnite držiak disku na motor (M1). Zapojte bielu LEDku (D6) do červeného a čierneho spojovacieho drôtu.

Pre najlepšie efekty, vykonávajte v temnej miestnosti. Zapnite vypínač (S1). Stlačte tlačidlový vypínač (S2) kým sa motor nebude točiť súvisle (pokiaľ sa potom čo uvoľníte vypínač, motor zastaví, výmena batérie). Držte bielu LEDku hore nohami nad diskom tak, aby svietila tá točiacia sa disk a pomaly nastavujte páčku na potenciometri (RV), sledujte vzor točiaceho sa disku.

Motor točí diskom tak rýchlo, že vyzerá ako rozmazaný. Akonáhle pomaly nastavíte RV, vzor na disku bude vyzerat', ako keď sa spomaľuje, zastavuje a točí sa opačným smerom. Vzor blízko stredu disku sa bude pohybovať inou rýchlosťou alebo iným smerom než vzor ďalej od stredu disku. Niektore vzory už môžu byť už zreteľné, aj keď ostatní sú ešte rozmazané.

Pokiaľ sa motor, potom čo uvoľníte S2 netočí súvisle, vymeňte batériu. Pokiaľ sa stále nechce točiť, vymeňte 5.1kΩ odpor (R3) za 3kontaktný vodič.

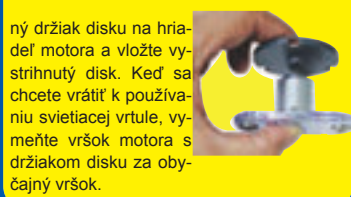
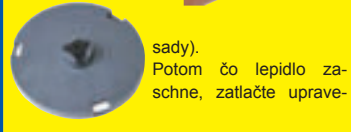


Ako to funguje? Výbojka IC spôsobuje tak rýchle blikanie bielej LEDky, že si vaše oči myslia, že svieti neprerušovane. RV udáva rýchlosť blikania a niektoré nastavenia LED zábleskov sú synchronizovaná s rýchlosťou točenie vzorov na disku a tak sú viac zreteľné ako rozmazané. Keď je vzor disku úplne rozmazaný, zdá sa fialový, oranžový a svetlo zelený. Kombináciou rovnakých hodnôt červenej a modrej vznikne fialová, červenej a žltej vznikne oranžová a žltej a modrej vznikne zelená.

## Voliteľné (Vyžadovaný dohľad dospelých)

Držiak disku leží voľne na vrchole motora a vibruje, takže sa vzor na disku rozmaže, keď nastavenie RV „zastaví“ vzor. Vzory budú zreteľnejšie, pokiaľ si držiak diskov pripieváme k motoru napevno. Táto sada obsahuje náhradný vršok motora, ktorý môžete na tento účel použiť. Potom je treba odstrániť vršok motora, kedykoľvek budete chcieť vymeniť držiak diskov za svietiacu vrtuľu - takže je to možné, ale je vyžadovaný dohľad dospelých.

Pokiaľ to chcete urobiť, vypáčte vršok motora z hriadeľa za pomoci skrutkovača. Vložte náhradný vršok motora do držiaka disku hornou stranou nadol a spojte ich lepidlom (lepidlo nie je súčasťou sady). Potom čo lepidlo zaschne, zatlačte upravene-



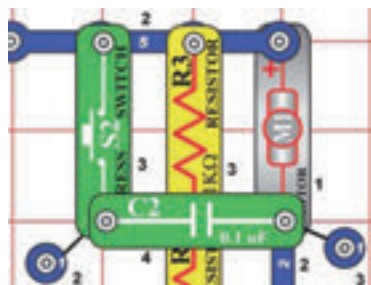
# Projekt č. 47 Pomalý výbojkový efekt

Použite predošlý obvod, ale vymeňte 3kontaktný vodič na potenciometri (RV) za 100kΩ odpor (R5). Obvod funguje rovnako, ale výbojková rýchlosť je oveľa pomalšia, (teraz môžete vidieť, ako LEDka bliká) výbojkové efekty sú iné. Pomaly, ako predtým, upravujte nastavenie na RV a sledujte vzory na točiacim sa disku.

Poznámka: V nezvyčajných prípadoch nemusí obvod fungovať vo všetkých nastaveniach potenciometra. Pokiaľ sa to stane, nastavte páčku na RV na stranu k výbojke IC, vypnite a zapnite páčkový vypínač, resetujte tak obvod a len nastavte RV páčku na nízku úroveň.x

Bonus pre majiteľov ďalšej sady Boffin: Pokiaľ máte druhý 100kΩ odpor (z modelu Boffin-100/300/500/750 alebo inej sady), umiestnite ho presne nad R5 ktorý nahradil 3kontakt v hornom obvode (a umiestnite 1kontakt pod jednu stranu pridaného R5). Navýšenie dvoch 100kΩ odporov vytvorí dohromady „priemerné“ rozvrhnutie rýchlosti výbojov medzi rýchlosťami vytváraných 3kontaktným vodičom a samotným 100kΩ. Prispôbte nastavenie RV a sledujte výbojkové efekty, ako predtým.

## Projekt č. 48 Vyrovnaný výbojkový efekt



0,1µF kondenzátor nemá žiadny elektrický efekt, ale pomáha udržať motor na mieste a znižuje vibrácie. Menej motorových vibrácií zaisťuje väčšiu stabilitu držiaku diskov a tak sú vzory zreteľnejšie. Uvidíme, či si všimnete rozdielu.

Použite obvod z projektov č. 46 a 47, ale pridajte 0,1 mF kondenzátor (C2) vedľa motora, podľa obrázku. Nastavte výbojkovú rýchlosť tak, aby boli vzormi zreteľné a sledujte, či sú menej rozmazané než predtým.



## Projekt č. 49 Výbojkový efekt (II)



Keď je disk vzoru úplne rozmazaný, zdá sa, že je biely. Kombináciou rovnakých hodnôt červenej, zelenej a modrej vznikne biela. LEDky v farebných organoch IC kombinujú červené, zelené a modré svetlo na vytvorenie svetla bieleho.

Vymeňte disk držiaku za uvedený tu a opakujte projekty č. 46 - 48. Skúmajte výbojkové efekty. Pre vybratie disku z držiaka použite necht alebo ceruzku k vystrčeniu z pod jednej z úchytiak.



## Projekt č. 50 Výbojkový efekt (III)



Vymeňte disk držiaku za tu uvedený a opakujte projekty č. 46 - 48. Skúmajte výbojkové efekty. V niektorých RV nastaveniach môžete vidieť dúhu farieb.

## Projekt č. 51 Výbojkový efekt (IV)



Vymeňte disk držiaku za uvedený tu a opakujte projekty č. 46 – 48. Skúmajte výbojkové efekty. U tohto vzoru sa bude zdať, že sa niektoré jeho časti pohybujú inou rýchlosťou a iným smerom. Niekedy môžete vidieť všetky farby disku a niekedy vidíte všetky okrem modrej, ktorá je schovaná.

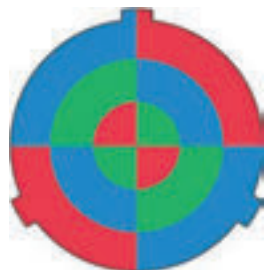
## Projekt č. 52 Výbojkový efekt (V)



Vymeňte disk držiaku za uvedený tu a opakujte projekty č. 46 - 48. Skúmajte výbojkové efekty. Tento neobvyklý vzor vyrába niekoľko úžasných zobrazení v rôznych nastaveniach RV.

## Projekt č. 53

## Výbojkový efekt (VI)



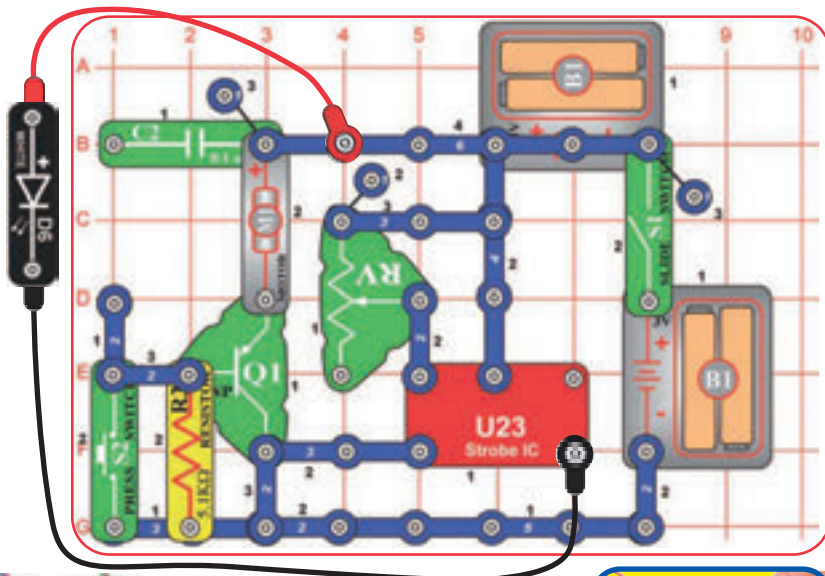
Vymeňte disk držáku za uvedený tu a opakujte projekty č. 46 - 48. Skúmajte výbojkové efekty. Keď je vzor disku úplne rozmazaný, zdá sa fialový, tyrkysový a žltý. Kombináciou rovnakých hodnôt červenej a modrej vznikne fialová, zelenej a modrej vznikne tyrkysová a červenej a zelenej vznikne žltá.

## Projekt č. 54

## Vytvorte si svoj vlastný výbojkový efekt

Nakreslite si svoj vlastný vzor na papier alebo výkres, potom ho vystrihnete v rovnakej veľkosti ako naše disky. Môžete tiež kresliť vzory na zadnej strane našich diskov. Vložte ho do držáku a opakujte projekty č. 46 - 48. Súťažte s kamarátmi a pozerajte, kto vytvoril najzaujímavejší výbojkový efekt! Môžete sa tiež pobaviť so zábavnými vzormi a vizuálnymi ilúziami, ktoré vyhľadáte na internete. Neexistuje žiadny limit pre to, čo môžete urobiť!

## Projekt č. 55



Zasaňte úchytky do otvorů.



Umístěte držák disků na motor, podle obrázku.



Držte bílou LEDku (D6) nad diskem, podľa obrázku.

## Jiné výbojkové světlo

Tento obvod je rovnaký ako projekt č. 46 a funguje rovnakým spôsobom. Zostavte obvod, podľa obrázku. Vezmite jeden z farebných diskov a vložte ho do držáku, potom držák umiestnite na vrch motora (M1). Zapojte bielu LEDku (D6) do červeného a čierneho spojovacieho kábla.

Pre najlepšie efekty, vykonávajte v temnej miestnosti. Zapnite vypínač (S1). Stlačte tlačidlový vypínač (S2) kým sa motor nebude točiť súvisle (pokiaľ sa potom čo uvoľníte vypínač, motor zastaví, vymeňte batérie). Držte bielu LEDku hore nohami nad diskom, tak, aby svietila tá točiacia sa a pomaly nastavujte páčku na potenciometri (RV), sledujte vzor točiaceho sa disku.

Motor točí diskom tak rýchlo, že vyzerá ako rozmazaný. Akonáhle pomaly nastavíte RV, vzor na disku bude vyzeráť, ako keď sa spomaľuje, zastavuje a točí sa opačným smerom. Vzor blízko stredu disku sa bude pohybovať inou rýchlosťou alebo iným smerom ako vzor ďalej od stredu disku!

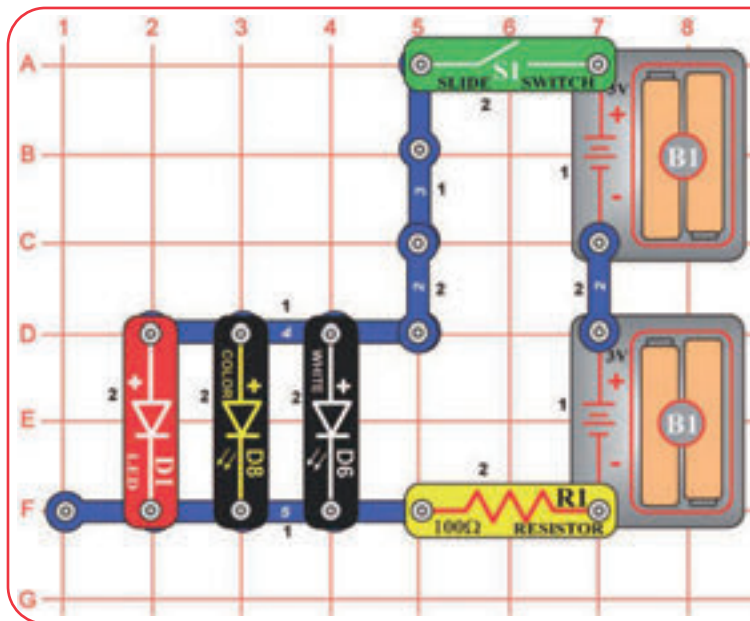
Pokiaľ sa motor, potom čo uvoľníte S2 netočí súvisle, vymeňte batériu. Pokiaľ sa stále nechce točiť, vymeňte 5.1kΩ odpor (R3) za 100Ω odpor (R1).

Môžete znížiť rýchlosť výbojov výmenou 3kontaktného vodiča na potenciometri (RV) za 100kΩ odpor (R5), ako v projekte č. 48.





## Projekt č. 59



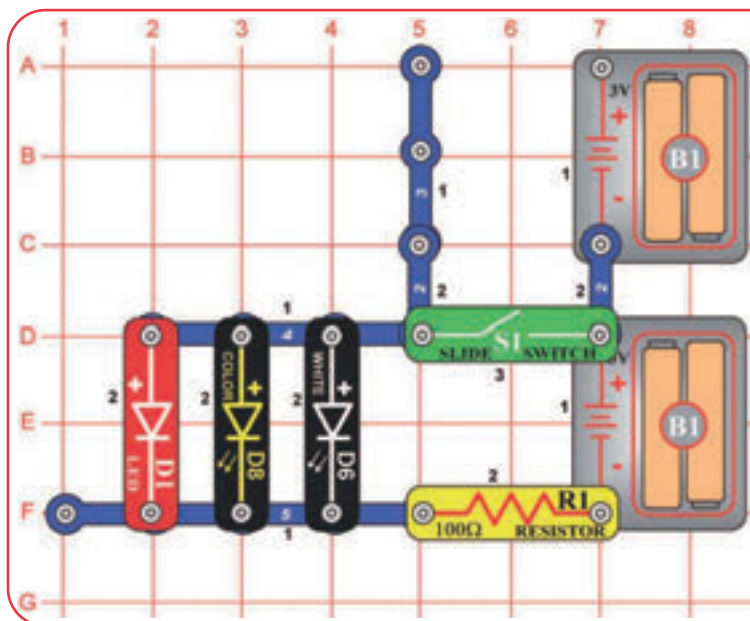
Zapnite páčkový vypínač (S1) a porovnajzte jasnosť troch LEDiek.

Potom vyberte akúkoľvek LEDku a pozerajte, ako sa zmení jasnosť tých ostatných.

Napätie potrebné pre rozsvietenie LEDky sa líši podľa jej farby. Červené svetlo potrebuje napätie najmenej, zelené viac ale modrá a biele ho potrebuje najviac. Farebná LEDka (D8) obsahuje červenú, zelenú a modrú LEDku. R1 odpor obmedzuje napätie dostupné pre LEDky. Jasnosť LEDiek kolíše, pretože niektoré z nich potrebujú viac napätia ako je k dispozícii. Červená LEDka (D1) bude dominantnejšia ako ostatné farby, pretože sa rozsvieti oveľa ľahšie.



## Projekt č. 60



Upravte predchádzajúci obvod premiestnením páčkového vypínača (S1) do pozície ako je tu znázornené. Porovnajzte jasnosť LEDiek. Niektoré LEDky by sa nemali rozsvietiť.

Potom vyberte akúkoľvek LEDku a pozerajte, ako sa zmení jasnosť tých ostatných.

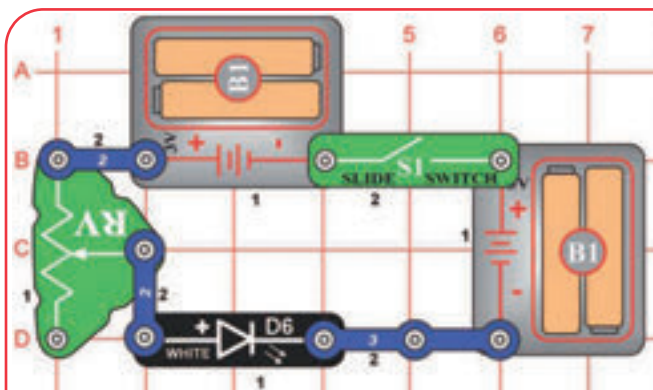
Tento obvod znižuje napätie v obvode, pretože je zapojená iba jedna sada batérií. Obmedzené napätie batérií je rozdelené medzi R1 odpor a LEDky. Zostávajúce napätie v LEDkách je dostatočné, aby aktivovalo červenú LEDku, ale môže byť nedostatočné, aby aktivovalo ostatné farebné diódy. S obmedzeným napätím bude červená LEDka dominantná ešte viac ako v predchádzajúcom obvode.



## ☐ Projekt č. 61

## Kontrola jasnosti

Zostavte obvod a zapnite páčkový vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV) pre zmenu žiare zo svetiel z bielej LEDky (D6). Pokiaľ chcete, môžete na LEDku umiestniť niektorý z LED doplnkov (veža, vajce alebo optický strom).



Odporý ovládajú alebo znižujú prietok elektriny v obvode. Odporý vysokých hodnôt obmedzujú prietok elektriny v obvode.

V tomto obvode je potenciometer používaný k prispôsobovaniu jasnosti LEDiek na obmedzenia napätia tak, aby batérie dlhšie vydržali ak ochrane LEDiek pred tým, aby neboli batériami poničené.

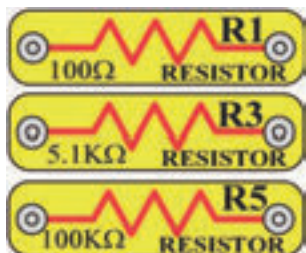
Čo je to rezistencia? Trite ruky rýchlo o seba, za chvíľu by ste mali cítiť teplo, trenie medzi rukami sa vašej silou premenilo v teplo. Rezistencia je elektrické trenie medzi elektrickým prúdom a materiálom, ktorým prúdi. Potenciometer môže byť nastavený na najmenej 200Ω alebo na najviac 50 000Ω (50kΩ).



## ☐ Projekt č. 62

## Odporý

Použite obvod postavený v projekte č. 61, ale vymeňte 3kontaktný vodič za jeden zo žltých odporov v sade (R1, R3 alebo R5). Pozorujte, ako každý zmení jasnosť LEDiek pri rôznom nastavení potenciometra.



R1 odpor (100Ω) bude mať malý efekt, pokiaľ bude ovládaný potenciometrom. Odpor R5 (100kΩ) je väčší odpor, ktorý výborne obmedzuje prietok elektriny, tak budú LEDky veľmi tmavé alebo zhasnuté. Odpor R3 (5.1kΩ) bude medzi týmito dvoma.



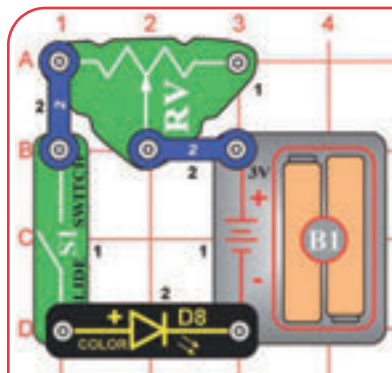
## ☐ Projekt č. 63

### Odporý a LEDky

Použite obvod z projektu č. 61 a 62, ale vymeňte bielu LEDku (D6) za červenú (D1) alebo farebnú (D8). Zmeňte polohu páčky potenciometra a vymeňte žlté rezistory, aby ste videli svetelné zmeny každej LEDky.



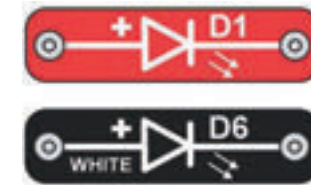
## Projekt č. 64 Nízkoenergetická kontrola jasnosti



Zostavte tento obvod a zapnite páčkový vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV) pre zmenu žiare zo svetla z farebnej LEDky (D8). Pre najlepší efekt, vykonávajte v temnej miestnosti. V niektorých nastaveniach RV budú LEDky veľmi tmavé a niektoré z ich farieb úplne zhasnú.

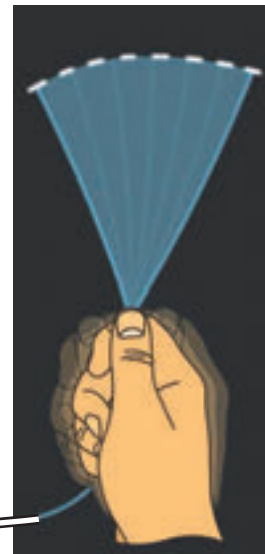
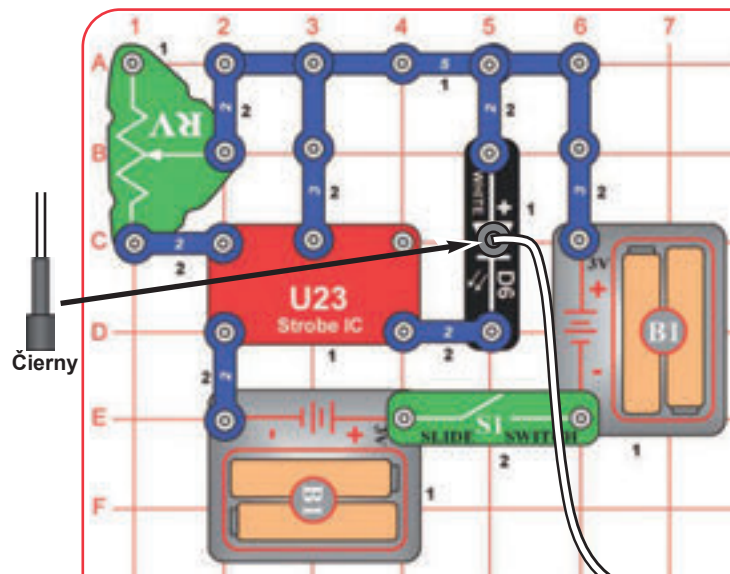
## Projekt č. 65 Odporý a LEDky

Použite obvod z projektu č. 64, ale vymeňte farebnú LEDku (D8) za červenú LEDku (D1) alebo bielu (D6). Meňte páčku potenciometra a sledujte, ako sa mení svetlo každej LEDky. Biela LEDka by sa nemala vôbec rozsvietiť.



## Projekt č. 66

## Súvislosť' obrazu



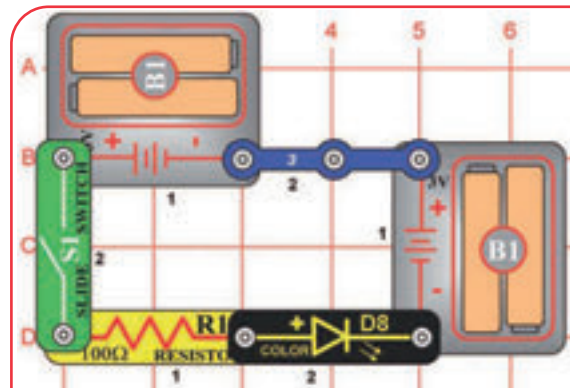
Zostavte obvod, podľa obrázku. Umiestnite čierny držiak na kábel do bielej LEDky (D6), potom do neho zapojte optický kábel. Zapnite páčkový vypínač (S1). Vezmite obvod do tmavej miestnosti a mávajte kábel okolo a sledujte voľný koniec. Skúste to s páčkou na potenciometri (RV) v rôznych nastaveniach. Svetlo vychádzajúce z voľného konca optického kábla bude rozdelené na krátke časti alebo svetelné pomlčky.

„Súvislosť' obrazu“ funguje, pretože svetlo sa mení rýchlejšie ako sa je naše oko schopné prispôsobiť. Vaše oči stále vidia to čo práve videli. V kine sú filmové okienka premietané na plátno vo vysokom tempe (väčšinou 24 snímok za sekundu). Časový mechanizmus spúšťa blikanie žiarovky presne v strede snímky, ktorá beží pred žiarovkou. Vaše oči vidia túto sériu rýchlych záblesku ako jeden súvislý film.



## ☐ Projekt č. 67

## Prismatický film



Toto je rovnaký obvod ako v projekte č 1, ale pozriete sa na neho inak. Zapnite vypínač (S1), a pozrite sa na LEDku skrz prismatický film (čistú fóliu). Prismatický film vytvára zaujímavé svetelné efekty.

Prismatický film rozdeľuje svetlo do iných farieb. Biela svetlo je kombináciou všetkých farieb.



## ☐ Projekt č. 68

### Pozri sa do svetla

Pozrite sa cez prismatický film na iný svetelný zdroj u vás doma.

## ☐ Projekt č. 69

## Rozptýlenie svetla

Použite obvod z projektu č. 67, ale pozrite sa na farebnú LEDku skrz rôzne polopriehľadné tekutiny, skla a plasty. Džúsy, želé, zahmlené poháre alebo plast fungujú dobre. Vymeňte farebnú LEDku za bielu LEDku (D6). Biela LEDka je jasnejšia, ale nemení farbu.

Polopriehľadné materiály rozptyľujú svetlo bez úplného blokovanie, takže široký priestor kvapaliny alebo materiálu je zaliaty svetlom. To sa deje v LED doplnkoch - vajcami a veži.

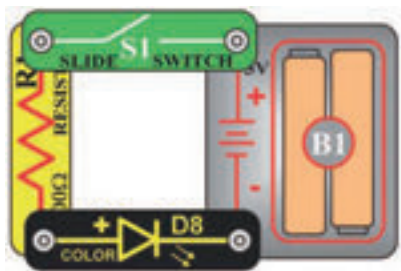


## ☐ Projekt č. 70

### Farebné káblové svetlo

Použite obvod z projektu č. 67, ale umiestnite číry držiak Káble na farebnú LEDku (D8), potom umiestnite do držiaku optický kábel. Zapnite vypínač, prenesiete obvod do sporo osvetlenej miestnosti a sledujte, ako svetlo vychádza z otvoreného konca kábla. Svetlo cestuje káblom, aj keď ho zatočíte dokola.

## ☐ Projekt č. 71



Bočná strana mriežky



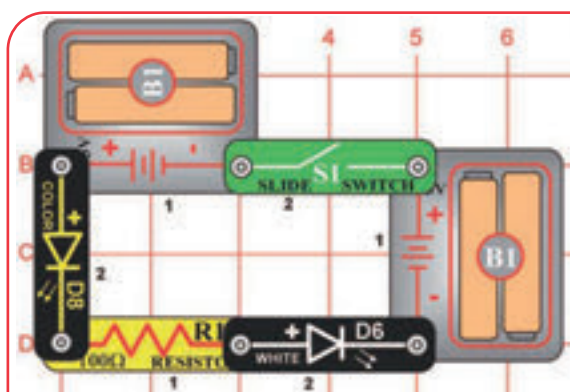
## Jednosmerný plast

Zostavte zobrazený obvod, ale bez použitia základnej mriežky. Zapnite vypínač (S1) a pozerajte sa ako farebná LEDka (D8) svieti cez základnú mriežku. Potom základnú mriežku otočte a skúste sa pozrieť skrz, nejde to. Skúste sa pozerať na iné svetlá skrz iné číre materiály.

Hlavná plocha základnej mriežky je hladká a jemná, čo umožňuje lúčom pekne prechádzok skrz. Keď sa pozriete zblízka na hrany (pomôže vám zväčšovacie sklo uvidíte, že sú jemne zaoblené. Tieto zaoblenia a uhol, pod ktorým na ne svetlo dopadá, zapríčiňuje, že sa rozptýli alebo od nich odrazí oveľa viac svetla než od hlavnej plochy. Niektorými materiálmi v určitých smeroch prechádza svetlo lepšie vďaka ich fyzikálnej štruktúre.



## ☐ Projekt č. 72 Biela smerovka



Zostavte tento obvod, podľa obrázku a zapnite vypínač (S1). Obe LEDky blikajú.

Farebná LEDka (D8) má mikroobvod, ktorý mení farbu svetla. Ako ju mení, mení sa aj prúd prechádzajúci obvodom, ktorý tiež ovplyvňuje jasnosť bielej LEDky (D6).



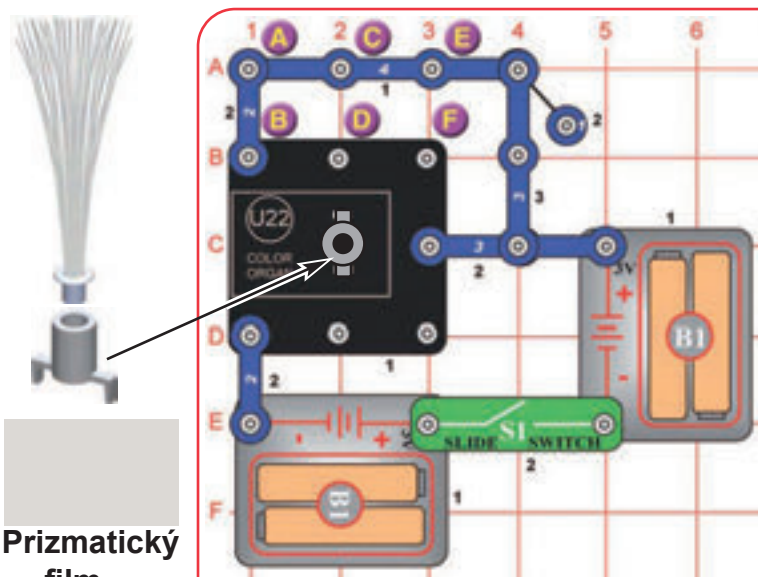
## ☐ Projekt č. 73 Červená smerovka

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte bielu LEDku (D6) za červenú (D1).

## ☐ Projekt č. 74 Červený a biely

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte farebnú LEDku (D8) za bielu (D6). Obe LEDky svieti, ale žiadna neblíka.

## ☐ Projekt č. 75



Prizmatický film

## Prepínač farieb – Červená

Zostavte tento obvod, podľa obrázku. Umiestnite optický strom a montážny stojan na farbené varhany (U22). Zapnite vypínač (S1). Farebné varhany svietia červeno. Vyberte optický strom a montážny stojan a pozrite sa na svetlo skrz prizmatický film.

## ☐ Projekt č. 76 Prepínač farieb – Zelená

Použite predošlý obvod, ale vyberte 2kontakt medzi bodmi A a B a pridajte jeden medzi C a D. Teraz je farba zelená. Pozrite sa na ňu skrz optický strom a potom cez prizmatický film.

## ☐ Projekt č. 77 Prepínač farieb – Modrá

Použite predošlý obvod, ale vyberte 2kontakt medzi bodmi C a D a pridajte jeden medzi E a F. Teraz je farba modrá. Pozrite sa na ňu skrz optický strom a potom pres prizmatický film.

## ☐ Projekt č. 78 Prepínač farieb – Cyan

Použite predošlý obvod, ale pridajte 2kontakt medzi bodmi C a D. Teraz je farba cyan. Pozrite sa na ňu skrz optický strom a potom cez prizmatický film.

## ☐ Projekt č. 76 Prepínač farieb – Biela

Použite predošlý obvod, ale pridajte 2kontakt medzi bodmi C a D. Teraz je farba biela, čo je kombinácia červenej, zelenej a modrej. Pozrite sa na ňu skrz optický strom a potom cez prizmatický film.

Čierna vznikne vypnutie všetkých farieb.

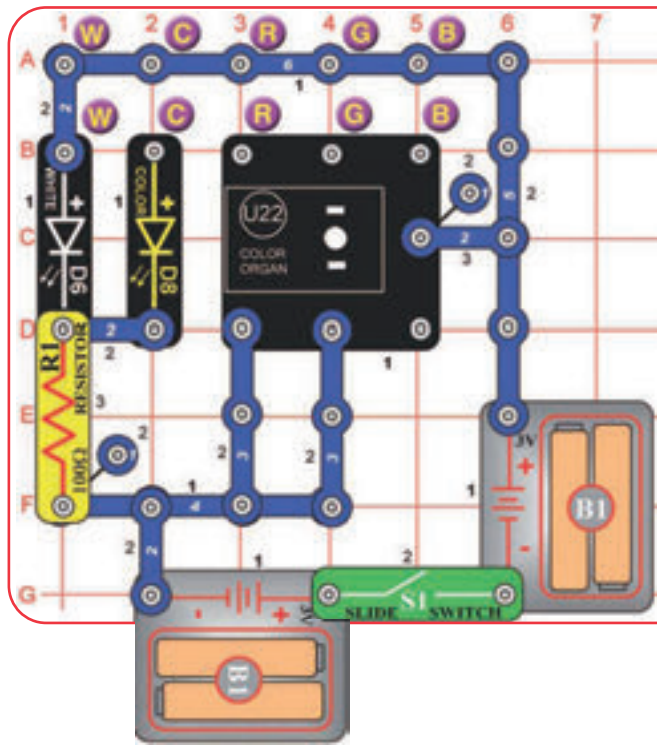
## ☐ Projekt č. 79 Prepínač farieb – Žltá

Použite predošlý obvod, ale vyberte 2kontakt medzi bodmi E a F a pridajte jeden medzi A a B. Teraz je farba žltá, čo je kombinácia červenej a zelenej. Pozrite sa na ňu cez optický strom a potom cez prizmatický film.

## ☐ Projekt č. 80 Prepínač barev – Fialová

Použite predošlý obvod, ale vyberte 2kontakt medzi bodmi C a D a pridajte jeden medzi E a F. Teraz je farba fialová, čo je kombinácia červenej a modrej. Pozrite sa na ne cez optický strom a potom cez prizmatický film.

## Projekt č. 82



## LED farebné spektrum

Zostavte tento obvod, podľa obrázku a zapnite vypínač (S1). Biela LEDka (D6) sa rozsvieti. Pozrite sa do bielej LEDky skrz prizmatický film, aby ste videli farebné spektrum bieleho svetla, ktoré obsahuje všetky farby dúhy. Pre lepší efekt vykonávajte v temnej miestnosti.

Teraz vyberte 2kontakt medzi bodmi W-W a umiestnite ho medzi bodmi C-C (farebná LEDka), potom medzi bodmi R-R, G-G a B-B (pre farebné varhany). Používajte prizmatický film a pozerajte sa na farebné spektrum, ktoré vytvára farebná LEDka a iné farby z farebných organov. Porovnajtie ich so spektrom bielej LEDky.

## Projekt č. 83 LED farebné spektrum (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale vyberte 2kontakt medzi bodmi W-W a umiestnite ho medzi bodmi R-R a G-G. Použite prizmatický film a pozrite sa na farebné spektrum. Pozerajte sa z rôznych smerov a rôznych uhlov.

Ďalej premiestnite 2kontakt do bodov R-R a B-B a pozrite sa na spektrum. Potom premiestnite 2kontakt do bodu G-G a B-B a pozrite sa na spektrum. Pozerajte sa z rôznych smerov a rôznych uhlov.

Pre každú kombináciu bude farebné spektrum väčšinou z dvoch samostatných farieb, ktoré sa kombinujú.

## Projekt č. 84 LED farebné spektrum (III)

Použite predchádzajúci obvod, ale umiestnite 2kontakt medzi bodmi RR, GG a B-B. Použite prizmatický film a pozrite sa na farebné spektrum. Pozerajte sa z rôznych smerov a rôznych uhlov.

S vrchným spojením vydávajú farebné varhany (U22) biele svetlo. Aktuálne farba spektra, ktorú vidíte, sa mení s vaším uhlom pohľadu, pretože svetlo vzniká zo samostatných LEDiek - červenej, zelenej a modrej - vedľa seba.

Teraz vyberte 2kontakt medzi RR, GG a BB a umiestnite ho medzi WW, tak aby bol obvod ako v projekte č 82. Použite prizmatický film a pozerajte sa na farebné spektrum z bielej LEDky (D6) znova a porovnajtie ju so spektrom bieleho svetla z U22. Spektrum z D6 sa nebude moc meniť pri pohľade z rôznych uhlov, pretože vychádza z jednej LEDky a je jasnejšie.

## Projekt č. 85 LED farebné spektrum (IV)

Použite obvod kombinovaný z projektov č. 82 - 84, ale pozerajte sa na rôzne svetlá skrz červený, zelený a modrý filter namiesto prizmatického filmu. Každý filter dovoľuje vidieť svetlo svojej farby a blokuje ostatné farby. Pokiaľ dáte všetky tri filmy na seba, zablokujú akékoľvek svetlo.

V podstate červený filter prepustí trochu zeleného svetla, modrý filter prepustí trochu zeleného svetla a zelený filter prepustí trochu zeleného a modrého svetla. To preto že zelené svetlo je vo farebnom spektre medzi červeným a modrým svetlom a filtre nie sú perfektné. Pozrite sa na stranu 13, kde je viac informácií o farebnom spektre.

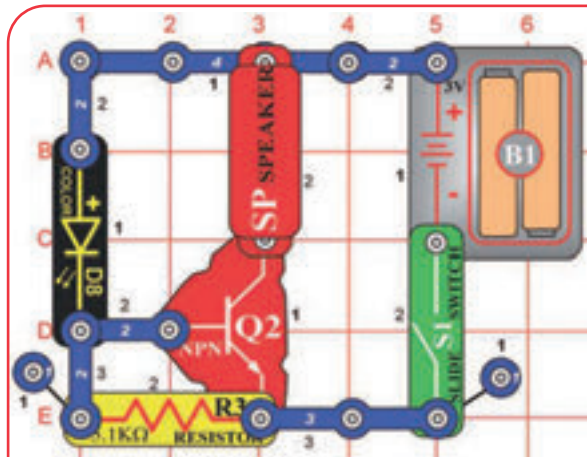
## Projekt č. 86 LED farebné spektrum (V)

Opakujte projekt 82, ale umiestnite čierny držiak optického káblu s káblom na LEDku, ktorú chcete vidieť. Pozrite sa na svetlo vychádzajúce z druhého konca kábel cez prizmatický film v temnej miestnosti. Svetlo nie je ako žiara, lúč je tenký a farebné spektrum by malo byť čitateľnejšie.



## Projekt č. 87

## Blikajúce pípanie



Zostavte tento obvod, podľa obrázku a zapnite vypínač (S1). Farebná LEDka (D8) bude blikáť a vy budete počuť pípanie z reproduktora. Zvuk nebude veľmi hlasný.

Farebná LEDka (D8 má mikroobvod, ktorý mení farbu svetla. Pri týchto zmenách sa mení prúd v obvode. Tranzistor (Q2) zosilňuje zmeny prúdu a používa ich na ovládanie reproduktora (SP).



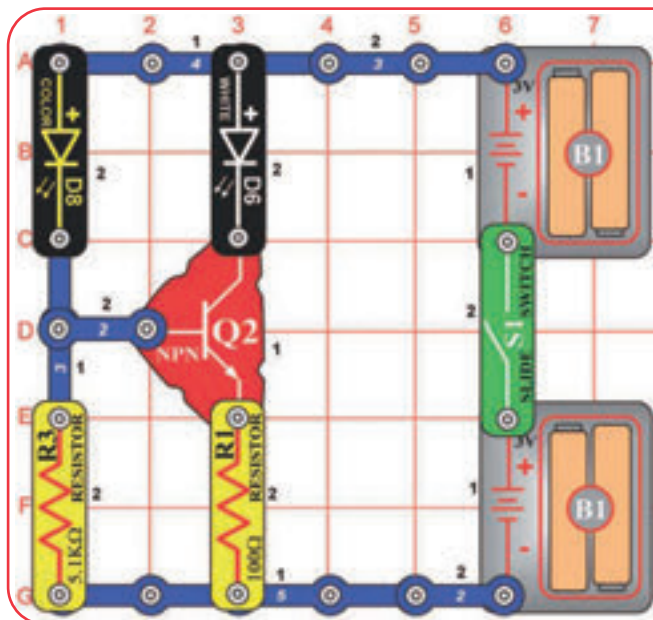
## Projekt č. 88

### Blikajúce blikanie

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte reproduktor za červenú LEDku (D1). Teraz bude červená LEDka tiež blikáť.

## Projekt č. 89

## Ovládanie blikania



Zostavte obvod, podľa obrázku a zapnite vypínač (S1). Farebná LEDka (D8) a biela LEDka (D6) budú obe blikáť. Červená LEDka bude žiarivejšia než v predchádzajúcom obvode. Biela LEDka je ovládaná farebnou LEDkou používajúcu tranzistor (Q2). Keď vyberiete farebnú LEDku z obvodu, biela LEDka potom nebude blikáť.

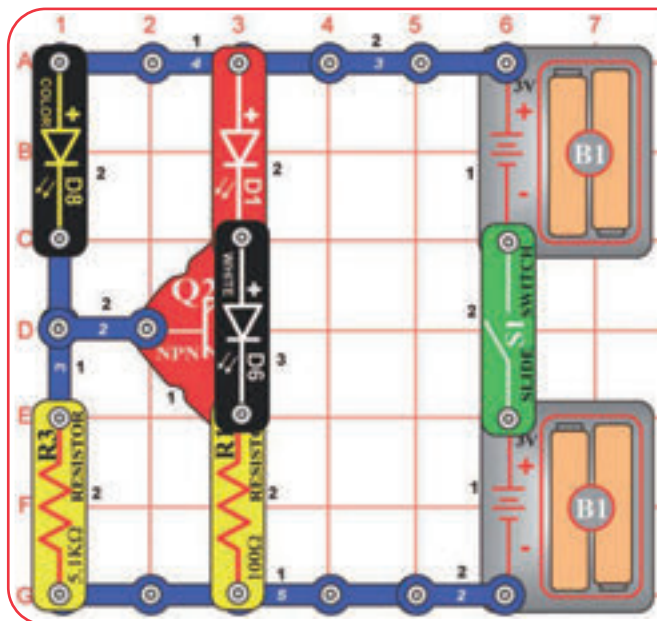
## Projekt č. 90

### Blikanie ovláda pípanie

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte bielu LEDku (D6) za reproduktor (SP). Teraz blikajúca LEDka ovláda pípanie, ale zvuk nebude hlasný.

## Projekt č. 91

## Trojitá smerovka

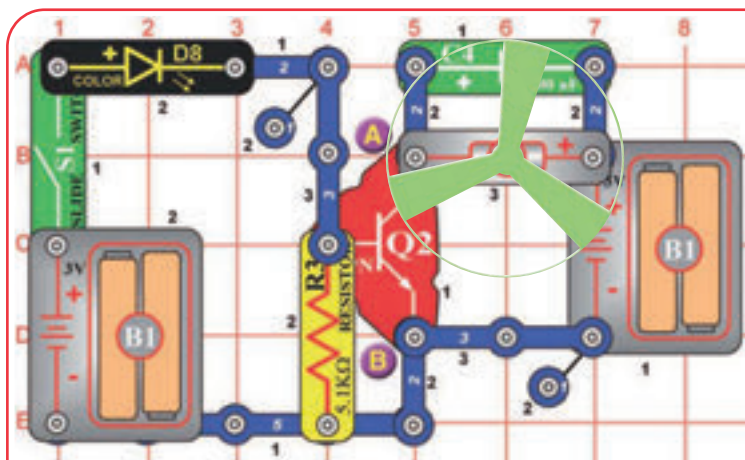


Zostavte tento obvod, podľa obrázku a zapnite vypínač (S1). Tri LEDky (D1, D6 a D8) budú blikať.

Červená a biela LEDka sú ovládané farebnou LEDkou používajúcou tranzistor (Q2). Pokiaľ vyberiete z obvodu farebnú LEDku, ostatné nebudú blikať.

## Projekt č. 92

## Veselý, rýchly motor



Zostavte obvod, podľa obrázku a zapnite vypínač (S1). Farebná LEDka (D8) blinká a motor (M1) sa točí v rôznych rýchlostiach. Skúste tento obvod so svietiacou vrtulou na motore a bez nej.

Motor je ovládaný farebnou LEDkou používajúcou tranzistor (Q2). Pokiaľ vyberiete farebnú LEDku z obvodu, motor sa nebude točiť.

V tomto obvode je farebná LEDka napájaná jednou sadou batérií a motor je poháňaný druhou sadou. Takto sa to robí preto, že keď sa motor točí, vydáva elektrické impulzy, ktoré by miatli farebnú LEDku.



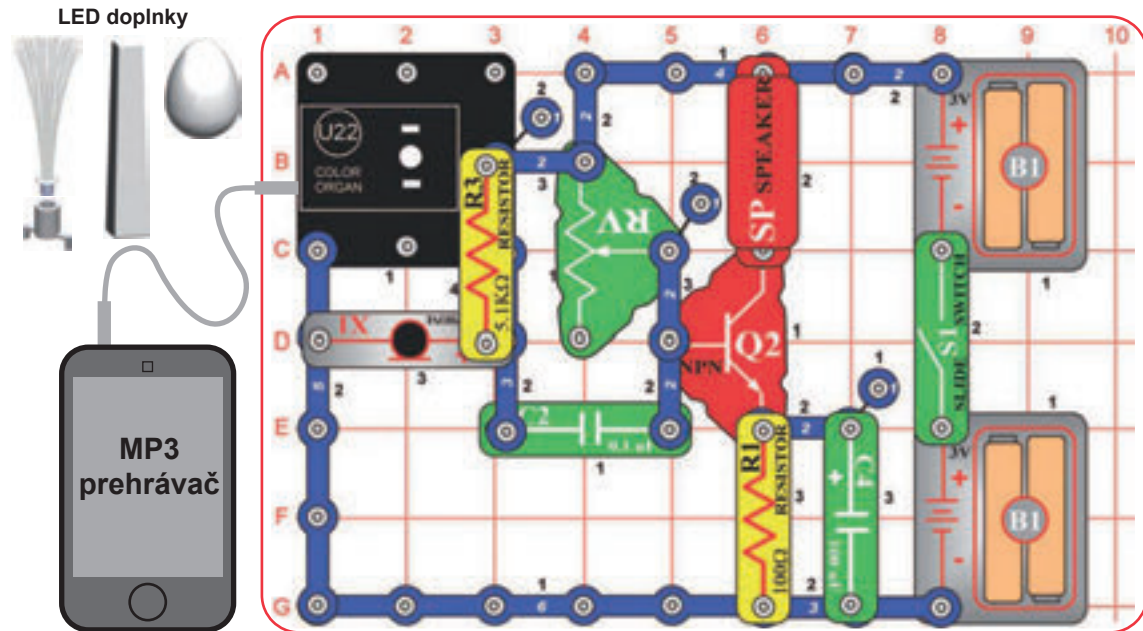
**UPOZORNENIE:** Pohyblivé časti.  
Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky. Nenakláňajte sa nad motor.

## Projekt č. 93 Veselý, rýchly motor so svetlom

Použite predchádzajúci obvod, ale pridajte červenú LEDku (D1) cez body A a B („+“ k A). Pridáme tak ďalšie blikajúce svetlo.

## Projekt č. 94

## Svetelný tanec s uprednostneným audiom



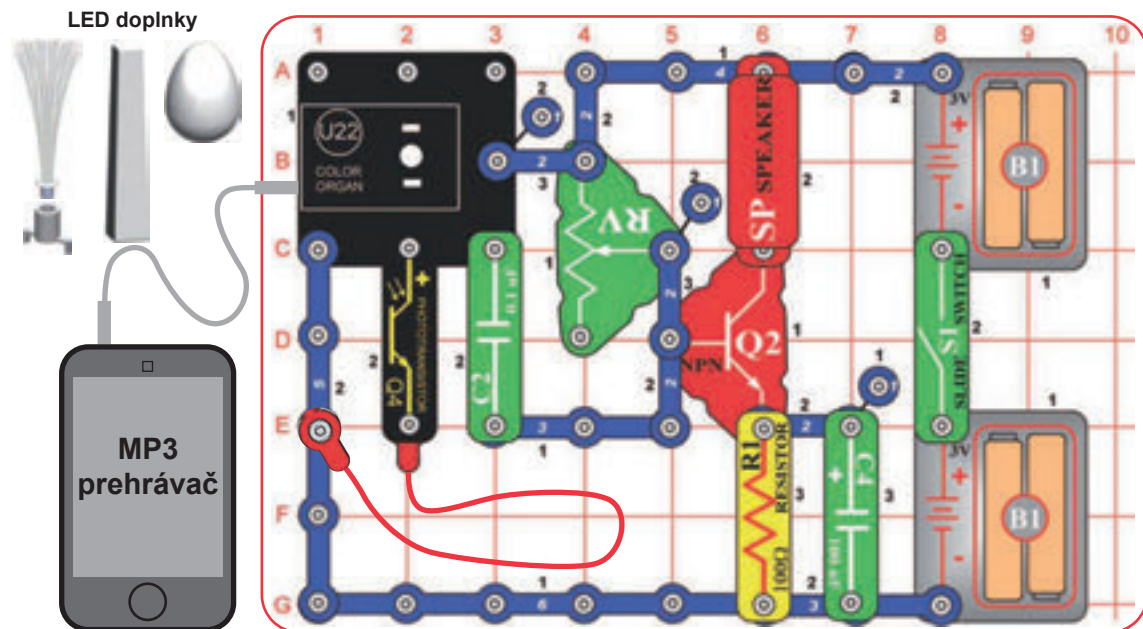
Zostavte obvod, ktorý je rovnaký s projektom č. 34 (Tanec na hudbu). Pripojte prehrávač hudby (nie je súčasťou sady) k farebným varhanám (U22), podľa obrázku a spustíte hudbu. Umiestnite jeden z LED doplnkov na farebné varhany. Pre najlepšiu kvalitu zvuku a svetelných efektov, nastavte páčku na potenciometra (RV) a volume na vašom prehrávači. Farebné varhany budú „tancovať“ synchronizované s hudbou.

Pre ďalšími časťami potrebujete, aby sa svetlo na farebných organoch menilo pomalšie. Nastavte na prehrávači pieseň s pomalými basmi a hlasnosť tak, aby nehral príliš hlasno.

Teraz fúknite do mikrofónu (X1) alebo do neho hovorte vzpriamene a hlasno. Vzor tancujúceho svetla bude prerušované vašim fúkaním / rozprávaním. Pokiaľ nezaznamenáte žiadny rozdiel, potom stlmte hlasnosť na vašom prehrávači. Pieseň s pomalými basmi je preto najlepšia.

## Projekt č. 95

## Svetelný tanec s uprednostneným svetlom

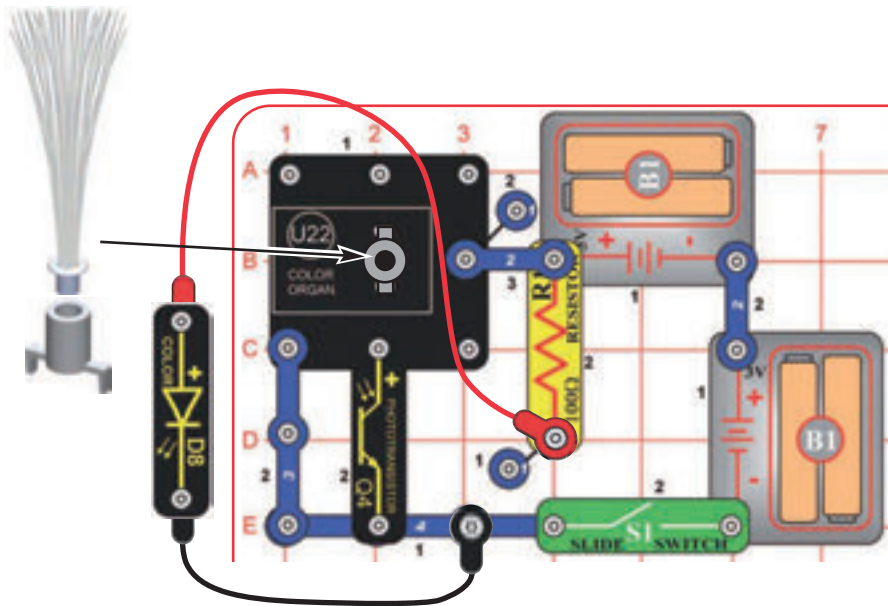


Zostavte obvod, ktorý je rovnaký s projektom č 34 (Tanec na hudbu). Pripojte prehrávač hudby (nie je súčasťou sady) k farebným varhanám (U22), podľa obrázku a spustíte hudbu. Umiestnite jeden z LED doplnkov na farebné varhany. Prikryte fototranzistor (Q4) rúk a nastavte páčku na potenciometri (RV) a hlasnosť na vašom prehrávači. Farebné varhany budú „tancovať“ synchronizované s hudbou.

Odkryte fototranzistor a sietťe na neho jasným svetlom. Farebné varhany prestanú meniť farby, akonáhle odkryjete fototranzistor. Hudba nebude narušená.

## Projekt č. 96

## Počítanie svetla

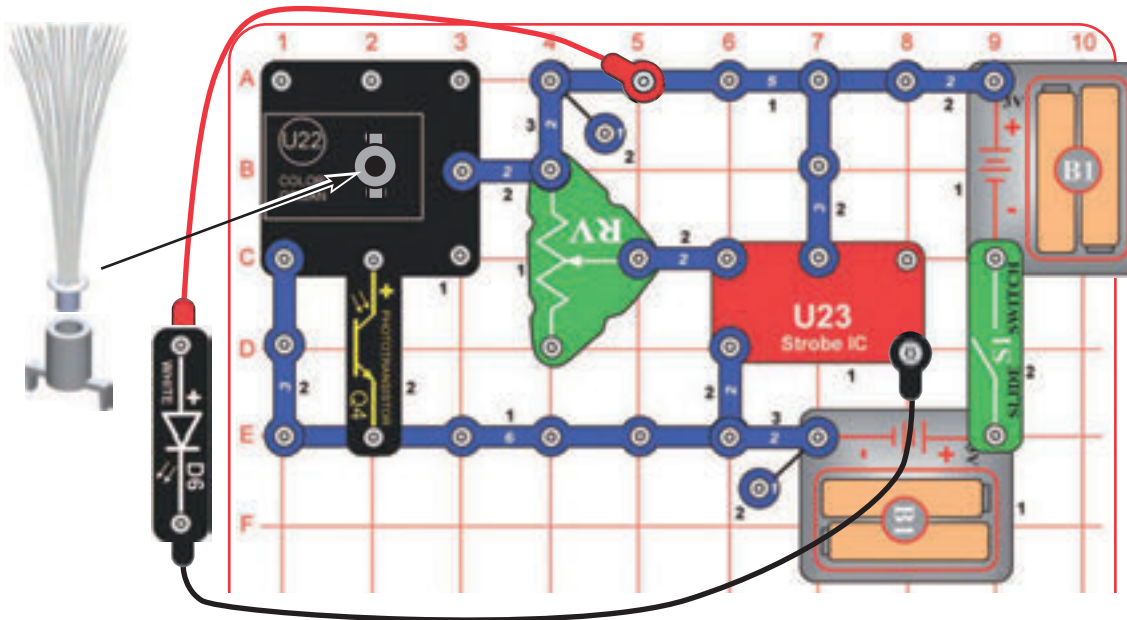


Farebné varhany počítajú, koľkokrát svetlo vypne a zapne fototranzistor. V niektorých úrovniach potom farebné varhany menia farby.



Zostavte obvod, podľa obrázku a spustíte vypínač (S1). Umiestnite jeden z LED doplnkov na farebné varhany (U22). Zapojte farebnú LEDku (D8) do červeného a čierneho spojovacieho kábla a držte ju presne nad fototranzistor (Q4) tak, aby svietila priamo do fototranzistoru. Pre najlepšie efekty, vykonávajte v temnej miestnosti. Každých pár sekúnd, farebné varhany zmenia farbu.

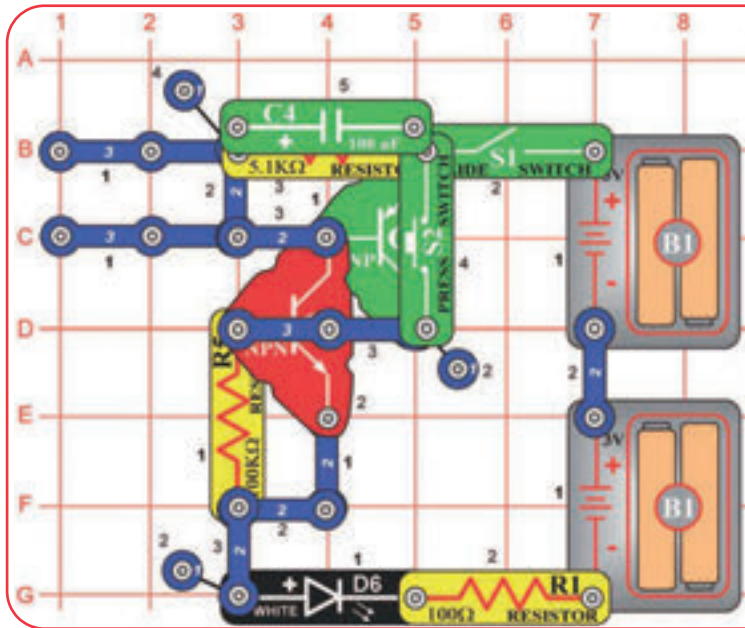
## Projekt č. 97 Prispôsobiteľné počítanie svetla



Zostavte obvod, podľa obrázku a spustíte vypínač (S1). Umiestnite jeden z LED doplnkov na farebné varhany (U22). Zapojte farebnú LEDku (D8) do červeného a čierneho spojovacieho kábla a držte ju presne nad fototranzistorom (Q4) tak, aby svietila priamo do fototranzistoru. Pre najlepšie efekty, vykonávajte v temnej miestnosti. Farebné varhany budú meniť farby, páčka na potenciometri (RV) riadi, ako rýchlo sa budú farby striedať.



## Projekt č. 100



Zostavte tento obvod, podľa obrázku a všimnite si, že niektoré časti sú plnšie než ostatné. Zapnite vypínač (S1); nič sa nedeje.

Teraz stlačte tlačidlový vypínač (S2); biela LEDka (D6) sa rozsvieti a zostane tak. Biela LEDka zostane rozsvietená, kým nevypnete páčkový vypínač.

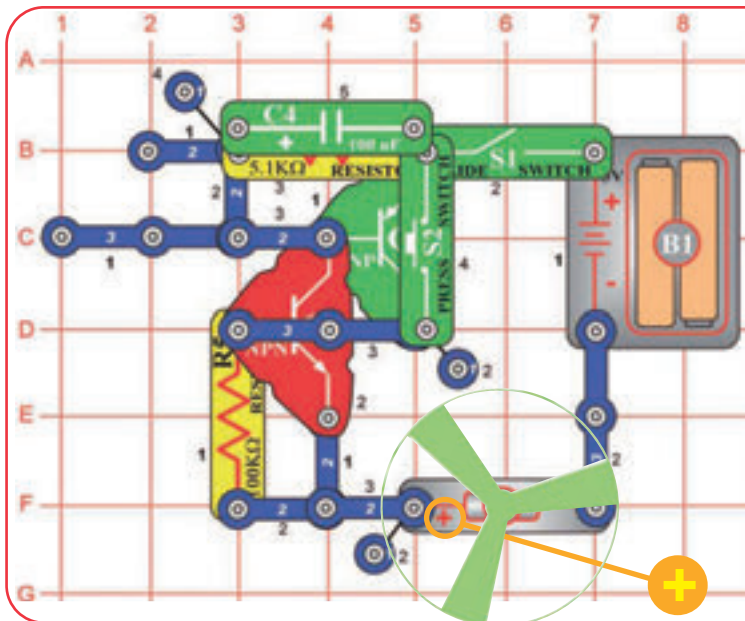
Tieto dva tranzistory fungujú ako elektronické zariadenia tzv SCR (Silikónové riadené usmerňovače). SRC je troj kolíkové zariadenie a jeden z jeho ovládacích kolíkov je spustený, kým ho tok prúdu nezastaví.



## Projekt č. 101 Zaseknuté svetla

Použite predošlý obvod, len vymeňte 100Ω odpor (R1) za bielu LEDku (D8) alebo červenú LEDku (D1).

## Projekt č. 102 Biela smerovka



Zostavte tento obvod, podľa obrázku a všimnite si, že niektoré časti sú plnšie než ostatné. Zapnite vypínač (S1); nič sa nedeje.

Teraz stlačte tlačidlový vypínač (S2); motora (M1) sa zapne a zostane tak. Motor zostane zapnutý, kým nevypnete páčkový vypínač.

**UPOZORNENIE:**  
Pohyblivé časti.  
Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky.  
Nenakláňajte sa nad motor.

## Projekt č. 103

### Zaseknuté svetlá v nízkom napätí

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte motor za červenú LEDku (D1).

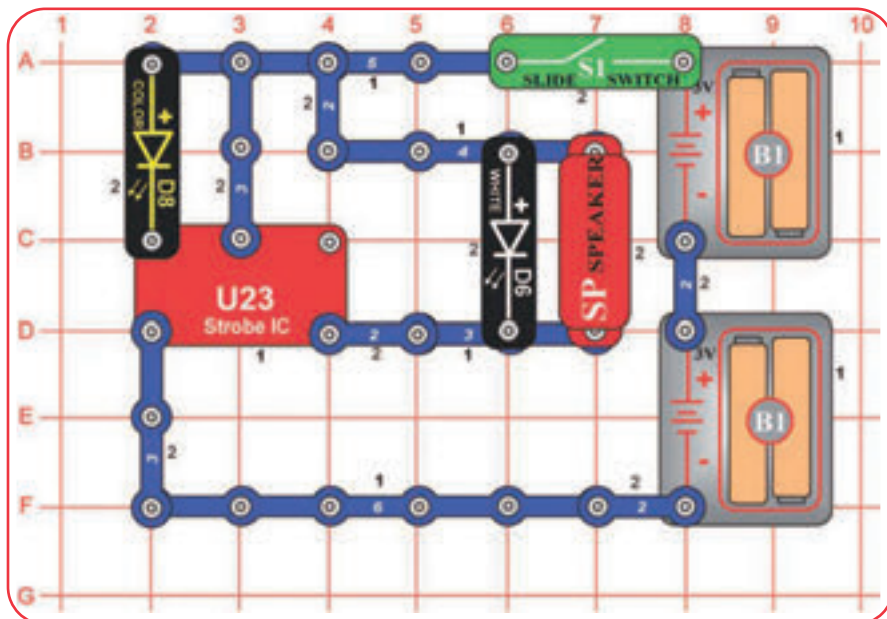
## Projekt č. 104

### Zaseknutý motor a svetlá

Použite obvod z projektu 102, ale umiestnite červenú LEDku (D1) vedľa motora na súradniciach základnej mriežky G5 - G7 („+“ k G5). Pripojte červenú LEDku k susedným bodom motora pomocou červeného a čierneho spojovacieho kábla. Uistite sa, či káble nezasahujú do motora alebo vrtule. Zapnite páčkový vypínač (S1), potom stlačte tlačidlový vypínač (S2). Motor sa točí a červená LEDka je tmavá. Vypnite obvod, vyberte vrtuľu z motora a znova zapnite obvod. Teraz červená LEDka svieti, pretože motor si bez vrtule berie menej elektriny a zostáva tak viac elektriny pre červenú LEDku.

## Projekt č. 105

### Jedinečné svetlo a zvuk



Zostavte obvod, podľa obrázku a zapnite vypínač (S1). Farebná LEDka (D8) je ovládaná výbojkou IC (U23), produkujúce nezvyčajné efekty.

## Projekt č. 106

### Svetlo a zvuk

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte farebnú LEDku (D8) za 100kΩ odpor (R5) alebo 5,1 kΩhm odpor (R3).

## Projekt č. 107

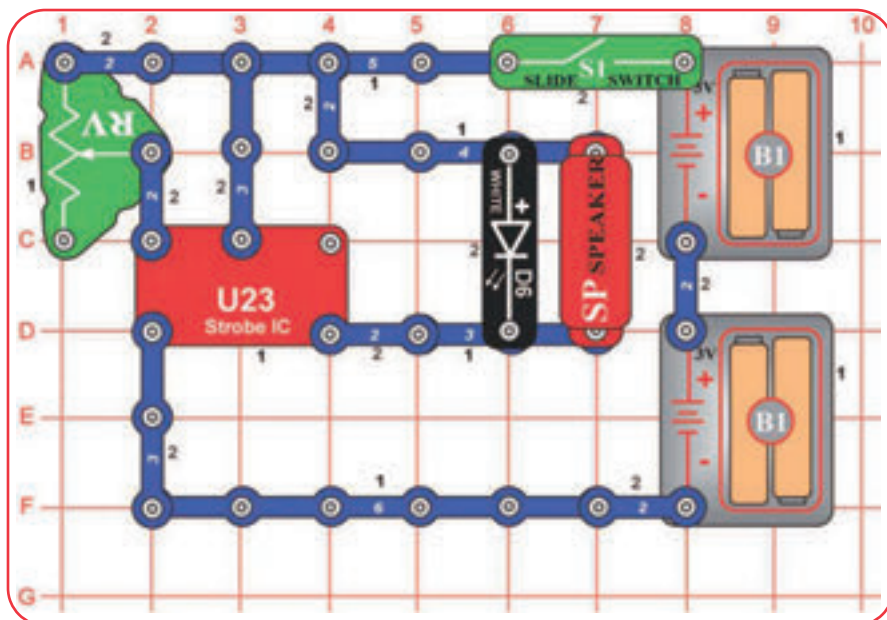
### Svetlo a pohyb

Opakujte projekt č 105 a 106, ale vymeňte reproduktor za motor (M1) a svietiacou vrtuľu (motor „+“ smerom k S1).

**UPOZORNENIE:** Pohyblivé časti. Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky. Nenakláňajte sa nad motor.

## Projekt č. 108

### Prispôsobivé svetlo a zvuk



Upravte predchádzajúci obvod, aby vyzeral ako ten zobrazený tu. Použite páčku na potenciometri (RV) na ovládanie svetla a zvuku. V niektorých nastaveniach nebude biela LEDka (D6) svietiť, alebo sa bude zdať, že svieti stále.

## Projekt č. 109

### Prispôsobivé svetlo a pohyb

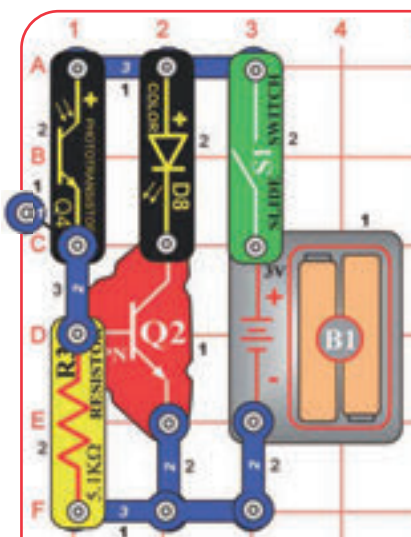
Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte reproduktor za motor (M1) a svietiacu vrtuľu (motor „+“ smerom k S1).

**UPOZORNENIE:** Pohyblivé časti. Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky. Nenakláňajte sa nad motor.



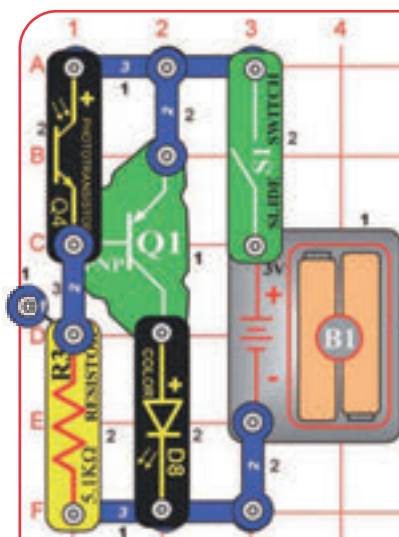


## Projekt č. 112 Denná smerovka



Zostavte obvod podľa obrázka a zapnite vypínač (S1). Farebná LEDka (D8) sa rozsvieti, pokiaľ svieti svetlo na fototranzistor (Q4). Svietťe na fototranzistor alebo ho zakrývajte a LEDka sa bude rozsviečovať a zhasínať.

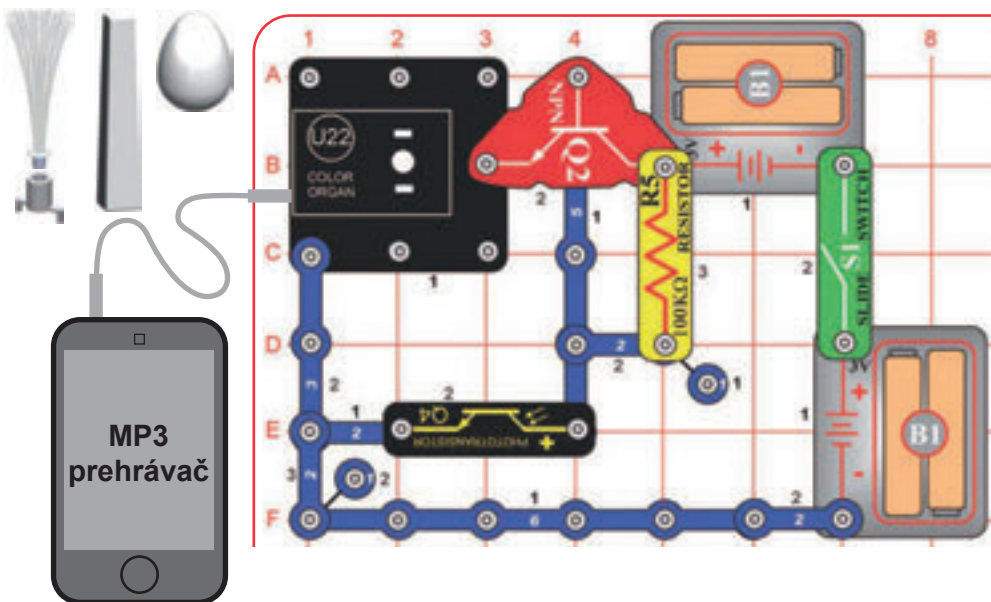
## Projekt č. 113 Nočná smerovka



Zostavte obvod podľa obrázka a zapnite vypínač (S1). Farebná LEDka (D8) je zhasnutá, pokiaľ svieti svetlo na fototranzistor (Q4). Svietťe na fototranzistor alebo ho zakrývajte a LEDka sa bude rozsviečovať a zhasínať. Pokiaľ sa farebná LEDka rozsvieti príliš ľahko, obmedzte citlivosť výmenou 5.1kΩ odporu (R3) za 100kΩ odpor (R5).

## Projekt č. 114 Nočná svetelná šou

LED doplnky



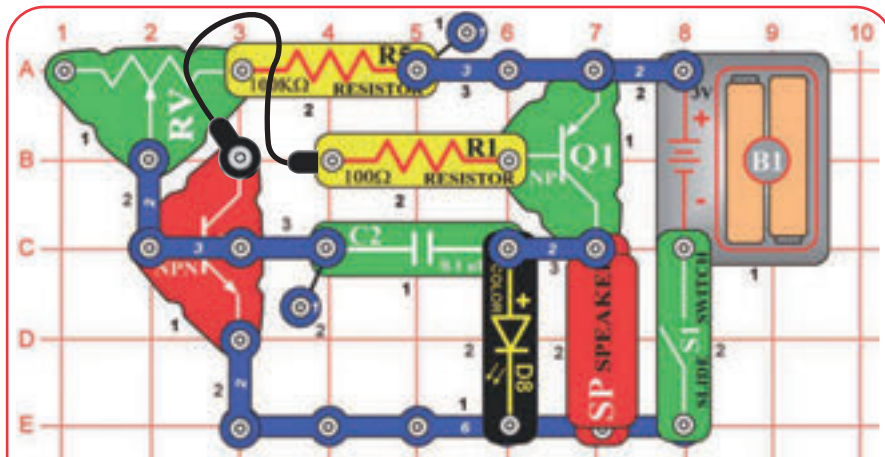
Zostavte obvod podľa obrázku. Pripojte hudobný prehrávač (nie je súčasťou sady) k farebným varhanám tak, ako je nakreslené, a spustite prehrávač. Na farebné svetlá v farebných organoch umiestnite jeden z LED doplnkov. Zapnite vypínač (S1), potom zakryte fototranzistor (Q4) a sledujte svetelnú show. pre najlepšie efekty, nastavte hlasitosť na prehrávači. Vymeňte 100kΩ odpor (R5) za 5.1kΩ odpor (R3) a svetlá budú žiarivejšie.

## Projekt č. 115 Svetelná show za denného svetla

Použite predchádzajúci obvod, ale zmeňte umiestnenie fototranzistoru (Q4) a 100kΩ odporu (R5), umiestnite „+“ stranu Q4 smerom k NPN tranzistoru (Q2). Teraz zakrytý fototranzistor vypne svetelnú show.

## Projekt č. 116

## Bzučiak



Tento obvod je oscilátor, ktorý používa spätnú väzbu na ovládanie výšky zvuku.



Zostavte obvod podľa obrázka a zapnite vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV) pre ladenie výšky tónu bzučanie.

## Projekt č. 117

## Bzučiak s vysokým tónom

Použite predchádzajúci obvod, ale umiestnite 5.1kΩ odpor priamo nad 100kΩ odpor s použitím 1kontaktu. Teraz je ladenie tónu vyššie, ale obvod by nemal robiť hluk vo všetkých nastaveniach potenciometra.

## Projekt č. 118

## Foto svetlo a pohyb

Použite obvody z projektov č 116 - 117, ale na základnú mriežku pridajte fototranzistor (Q4) na súradnice B2 - B4 (medzi RV a R1, „+“ naľavo), do 3 úrovne. Obmieňajte množstvo svetla dopadajúce na fototranzistor a meňte tak zvuk, spolu s nastavovaním RV.

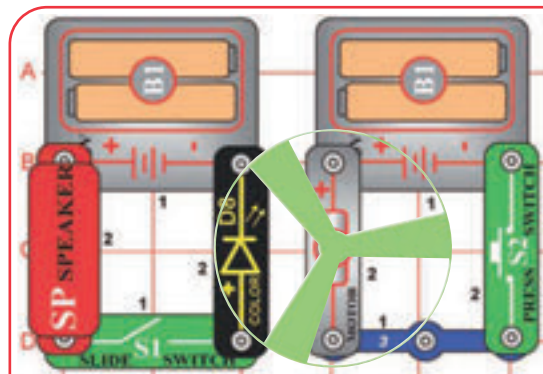
## Projekt č. 119

### Pomalé svetlo a pohyb

Použite obvody z projektov č. 116 – 117, ale vymeňte 0,1 mF kondenzátor (C2) za 100μF kondenzátor (C4), „+“ napravo. Zapnite vypínač a trpezlivo čakajte. Reprodukter bude pípať a farebná LEDka (D8) bude blikať každých 5 - 20 sekúnd, záleží na odporu.

## Projekt č. 120

### Osvetlenie vrtule



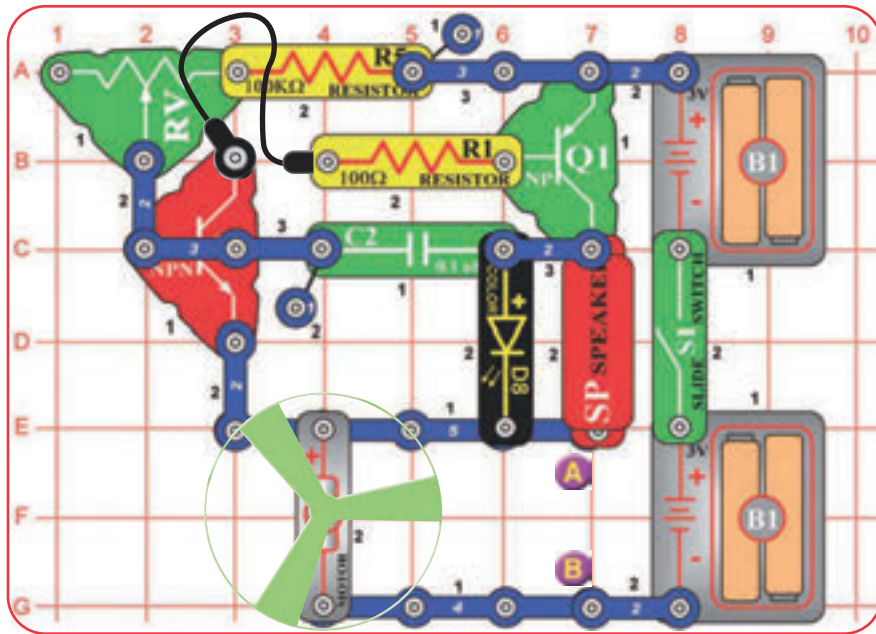
Zostavte obvod podľa obrázka, umiestnite žiariacu vrtuľu na motor (M1) a zapnite vypínač (S1). Umiestnite obvod do tmavej miestnosti a na roztočenie vrtule stlačte tlačidlový vypínač (S2). Farebná LEDka (D8) osvetlí vrtuľu.

Obvod s farebnou LEDkou nie je elektricky prepojený s obvodom motora. Takto sa to robí preto, že keď sa motor točí, vydáva elektrické impulzy, ktoré by mohli miast' farebnú LEDku.

**UPOZORNENIE:** Pohyblivé časti. Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky. Nenakláňajte sa nad motor.



## Projekt č. 121 Bzučiak s vysokým napätím



**UPOZORNENIE:** Pohyblivé časti. Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky. Nenakláňajte sa nad motor.

Zostavte obvod podľa obrázka a zapnite vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV) pre ladenie výšky tónu bzučania. Motor (M1) by sa nemal točiť.

## Projekt č. 122 Bzučiaca vrtuľa

Použite predchádzajúci obvod, ale umiestnite 5.1kΩ odpor priamo nad 100kΩ odpor s použitím 1kontaktu. Ladenie tónu je teraz vyššie a vrtuľa sa točí. Obvod by nemal robiť hluk vo všetkých nastaveniach potenciometra. Motor by sa nemal točiť.

## Projekt č. 123 Foto bzučiak

Použite obvody z projektov č 121 - 122, ale na základnú mriežku pridajte fototranzistor (Q4) na súradnice B2 - B4 (medzi RV a R1, „+“ naľavo), do 3 úrovne. Obmieňajte množstvo svetla dopadajúce na fototranzistor a meňte tak zvuk, spolu s nastávaním RV.

Môžete tiež umiestniť fototranzistor priamo nad 100kΩ odpor, rovnako tak, ako bol umiestnený 5,1 kΩ odpor v projekte č 122. V tomto zostavení, by potom malo byť „+“ na Q4 napravo.

## Projekt č. 124 Tempové pípanie

Použite obvody z projektov č 116 - 117, ale vymeňte 0,1 mF kondenzátor (C2) za 100µF kondenzátor (C4), „+“ napravo. Motor sa bude točiť v malých dávkach s dlhými intervalmi alebo takmer súvisle, to závisí na odporoch a fototranzistore.

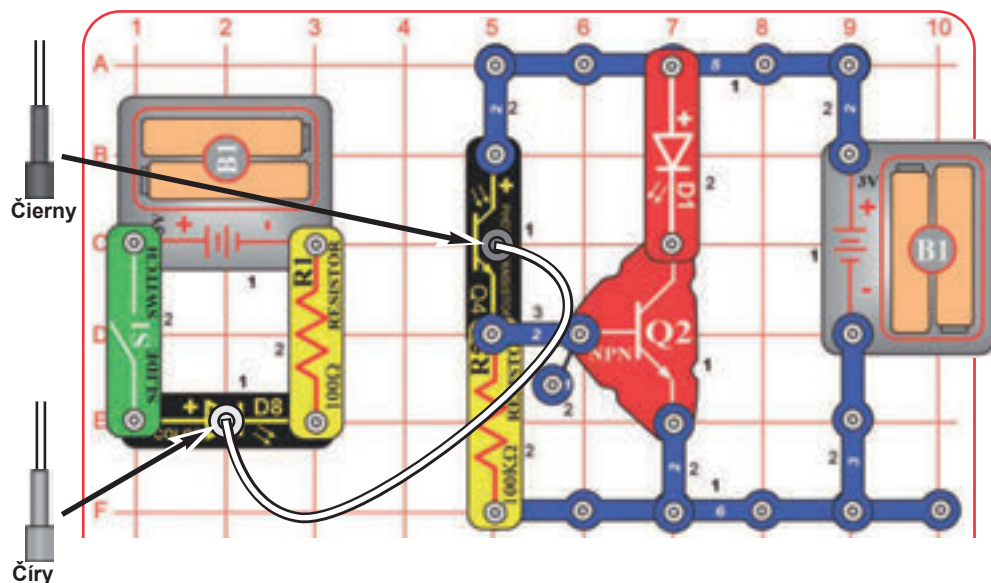
Potom vymeňte farebnú LEDku (D8) za bielu LEDku (D6). Pozrite, ako funguje obvod teraz.

## Projekt č. 125 Bláznivý bzučiak

Opakujte projekty č. 121 - 123, ale pridajte 100µF kondenzátor (C4) na body A a B, podľa obrázku („+“ na A). Motor by sa nemal točiť, ale zvuk je iný. Zvuk by nemal byť veľmi hlasný.

## Projekt č. 126

## Káblová zábava



Zostavte obvod podľa obrázka. Umiestnite číry držiak káblov na farebnú LEDku (D8) a čierny držiak káblov na fototranzistor, potom do nich zapojte optický kábel.

Zapnite páčkový vypínač (S1). Svetlo je prevádzané z farebnej LEDky (D8) cez optický kábel a ovláda NPN tranzistor (Q2) a červenú LEDku (D1).

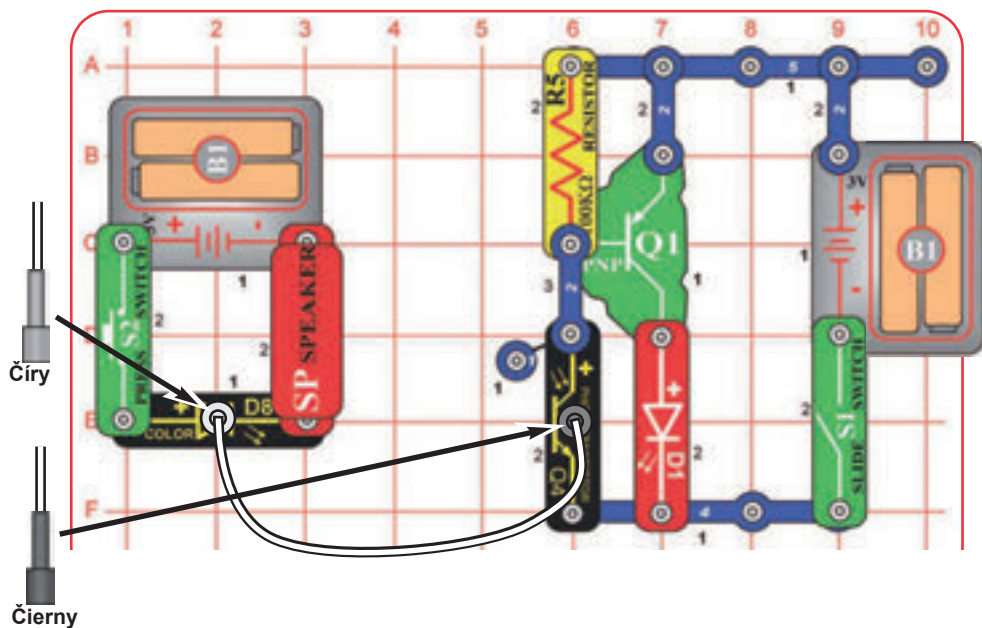
Môžete vymeniť červenú LEDku (D1) za bielu (D6), ale tá bude tmavšia alebo nebude svietiť.

## Projekt č. 127 Obrátená káblová zábava

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte umiestnenie fototranzistora (Q4) a 100kΩ odporu (R5), „+“ stranu Q4 nechajte v rovnakom smere. Teraz bude červená LEDka svietiť kedykoľvek bude farebná LEDka zhasnutá.

## Projekt č. 128

## Viac káblovej zábavy



Zostavte obvod podľa obrázka. Umiestnite číry držiak káblov na farebnú LEDku (D8) a čierny držiak káblov na fototranzistor (Q4), potom do nich zapojte optický kábel. Pre najlepší výkon by mal byť optický kábel zapojený do držiakov kolmo bez ohnutia.

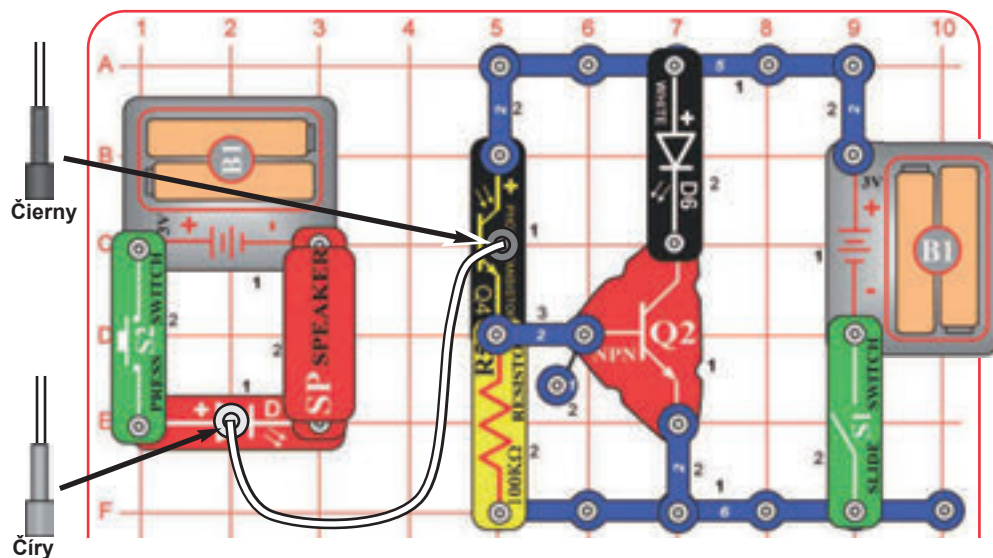
Zapnite páčkový vypínač (S1). Svetlo je prevádzané z farebnej LEDky skrz optický kábel a ovláda PNP tranzistor (Q1) a červenú LEDku (D1). Reprodukčiomáha obmedzovať prúd vo farebnej Ledke a nebude vydávať hluk.

Pre viac zábavy, vymeňte umiestnenie farebné LEDky (D8) a červené LEDky (D1). Môžete tiež vymeniť každú LEDku za bielu (D6), ale tá bude tmavá alebo nebude svietiť.

## Projekt č. 129 Ďalšia káblová zábava

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte umiestnenie fototranzistora (Q4) a 100kΩ odporu (R5), „+“ stranu Q4 nechajte v rovnakom smere. Teraz bude červená LEDka svietiť kedykoľvek bude farebná LEDka zhasnutá.

## Projekt č. 130



## Morseová abeceda

Zostavte obvod podľa obrázka. Umiestnite číry držiak káblov na farebnú LEDku (D8) a čierny držiak káblov na fototranzistor (Q4), potom do nich zapojte optický kábel. Pre najlepšiu výkonnosť by mal byť optický kábel zapojený do držiakov kolmo bez ohnutia. Zapnite páčkový vypínač (S1) a potom niekoľkokrát stlačte tlačidlový vypínač (S2) pre vyslanie tajnej správy, medzi obvodmi, za pomoci Morseovej abecedy. Keby bol váš optický kábel oveľa dlhší, mohli by ste ho používať a posilať skrz neho správy svojim kamarátom v iných mestách. Reproduktor pomáha obmedzovať prúd vo farebnej LEDke a nebude vydávať hluk.

Pokiaľ budete chcieť, môžete vymeniť umiestnenie bielej a červenej LEDky (D1 a D6).

**Poznámka:** Pokiaľ biela LEDka (D6) nesvieti alebo je tmavá, vymeňte ju za farebnú LEDku (D8). Biela LEDka môže byť jasnejšia a nebude meniť farby, ale potrebuje k svojej aktivácii väčšie napätie.

**Morseová abeceda:** Predchodcom dnešných telefónnych systémov bol telegraf, ktorý bol široko používaný v druhej polovici 19. storočia. Mal len dve nastavenia - zapnuté ALEBO vypnuté (to znamená, že buď prijímal ALEBO nie) a nemohol posilať rozsah frekvencií obsiahnutých v ľudskom hlase ALEBO hudbu. Kód bol vyvinutý pre zasielanie informácií na dlhé vzdialenosti a využíval tento systém postupnosti bodiek a pomlčiek (krátke ALEBO dlhé prenosové pauzy). Po svojom vynálezovi bol pomenovaný Morseov kód. Tiež bol veľmi využívaný v počiatkoch rádiovkej komunikácie, aj keď v dnešnej dobe už tak moc používaný nie je. Niekedy je na neho odkazuje v hollywoodskych filmoch, najmä westernoch. Moderné optické káble komunikačných systémov posilajú dáta skrz štáty a používajú rovnaký kódovací systém, ale oveľa rýchlejší.

A	..
B	... ..
C	.. . . .
D	.. . .
E	..
F	.. . .
G	.. . . .
H	.. . . .
I	.. . .
J	.. . . .
K	.. . . .
L	.. . . .
M	.. . . .

### MORSEOVÁ ABECEDA

N	..	Bodka	..
O	.. . . .	Čiarka	.. . . .
P	.. . . .	Otáznik	.. . . .
Q	.. . . .	1	.. . . .
R	.. . . .	2	.. . . .
S	.. . . .	3	.. . . .
T	.. . . .	4	.. . . .
U	.. . . .	5	.. . . .
V	.. . . .	6	.. . . .
W	.. . . .	7	.. . . .
X	.. . . .	8	.. . . .
Y	.. . . .	9	.. . . .
Z	.. . . .	0	.. . . .



## Projekt č. 131

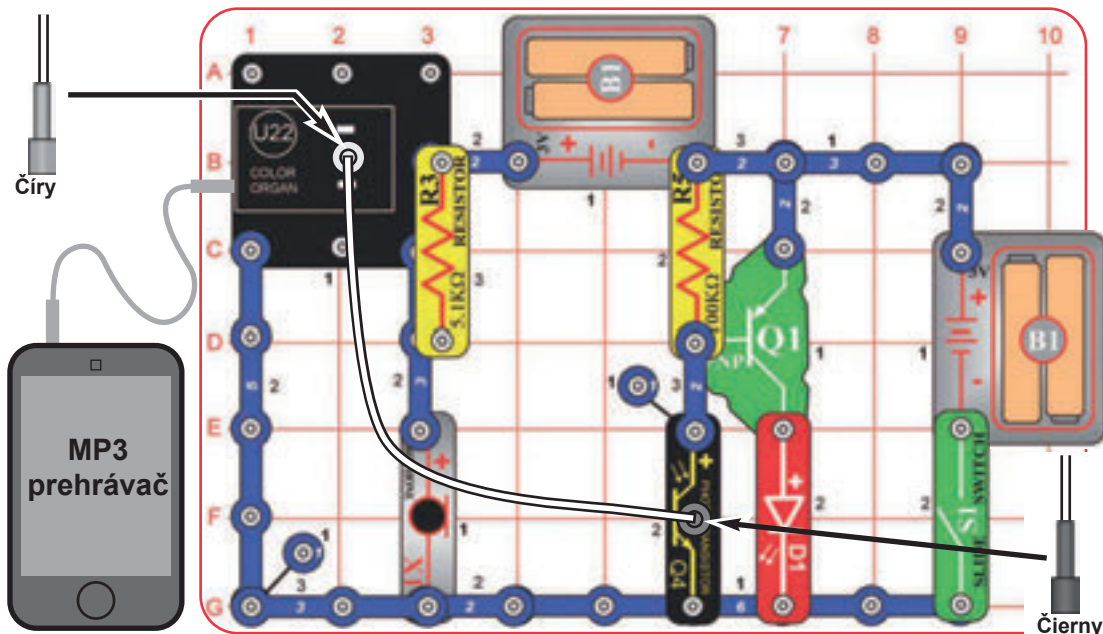
## Prerušenie káblov

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte umiestnenie fototranzistoru (Q4) a 100kΩ odporu (R5), „+“ stranu Q4 nechajte v rovnakom smeru. Teraz stlačte tlačidlový vypínač a v pravej časti obvodu zhasne LEDka.



## Projekt č. 134

## Kábel farebných varhan

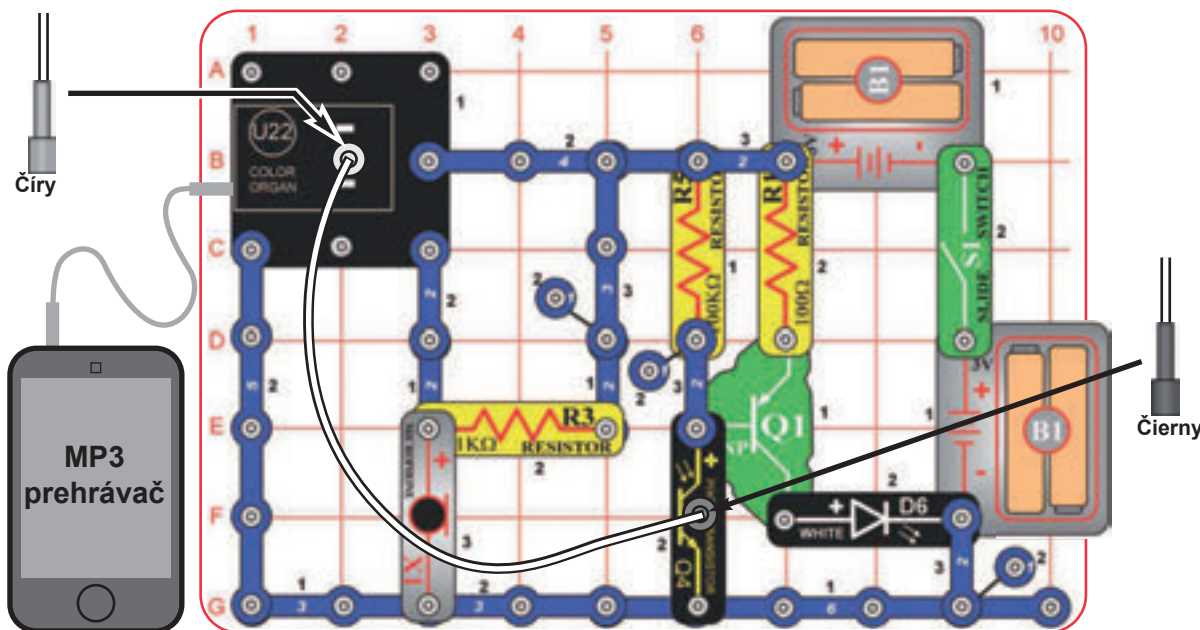


Zostavte obvod podľa obrázka. Umiestnite čirý držiak káblu na farebné varhany (U22) a čierny držiak káblov na fototranzistor (Q4), potom do nich zapojte optický kábel. Pre najlepší výkon by mal byť optický kábel zapojený do držiakov kolmo bez ohnutia.

Zapnite páčkový vypínač (S1) a fúkajte do mikrofónu alebo do neho hlasno hovorte. Signál z mikrofónu zmení farbu LEDky vo farebných varhanách a potom pošle svetlo skrz optický kábel do fototranzistoru, ktorý zaktivuje červenú LEDku (D1).

Voliteľné: Pripojte hudobný prehrávač (nie je súčasťou sady) k farebným varhanám, ako je znázornené a zapnite ho. Prehrávač bude ovládať červenú LEDku. Pre najlepšie zvukové efekty nastavte hlasitosť na vašom hudobnom prehrávači. Pokiaľ vymeníte červenú LEDku za reproduktor (SP), docielite zvukových efektov (pípanie, nie hudby).

## Projekt č. 135 Žiarivý kábel farebných varhan

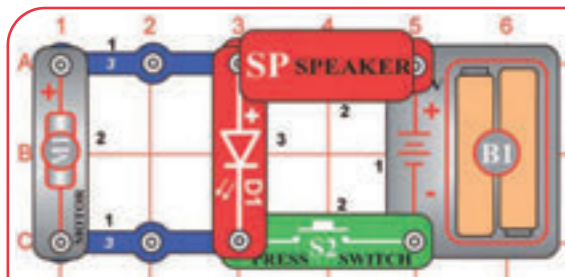


Zostavte obvod podľa obrázka. Umiestnite čirý držiak kábla na farebné varhany (U22) a čierny držiak kábla na fototranzistor (Q4), potom do nich zapojte optický kábel. Pre najlepší výkon by mal byť optický kábel zapojený do držiakov kolmo bez ohnutia.

Zapnite páčkový vypínač (S1) a fúkajte do mikrofónu ALEBO do neho hlasno hovorte. Signál z mikrofónu zmení farbu LEDky vo farebných varhanách a potom pošle svetlo skrz optický kábel do fototranzistoru, ktorý zaktivuje bielu LEDku (D6).

Voliteľné: Pripojte hudobný prehrávač (nie je súčasťou sady) k farebným varhanám, ako je znázornené a zapnite ho. Prehrávač bude ovládať bielu LEDku. Pre najlepšie zvukové efekty nastavte hlasitosť na vašom hudobnom prehrávači.

## Projekt č. 136 Sila motora



Zostavte obvod podľa obrázka, stlačte tlačidlový vypínač (S2) a pozrite sa na žiaru červenej LEDky (D1). Skúste tri spôsoby: bez vrtule na motore, sa žiariacou vrtulou na motore a zadržiavanie motora prstami. Keď sa motor točí, počujete zvuk z reproduktora (SP).

Motor potrebuje veľa elektriny, aby sa roztočil. Keď ho prstami zadržujete proti točeniu, motor vysaje všetku elektrinu, a pre červenú LEDku žiadna neostane. Keď sa motor točí bez vrtule LEDka dostáva dosť elektriny a žiaru.



**UPOZORNENIE:** Pohyblivé časti. Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky. Nenakláňajte sa nad motor.



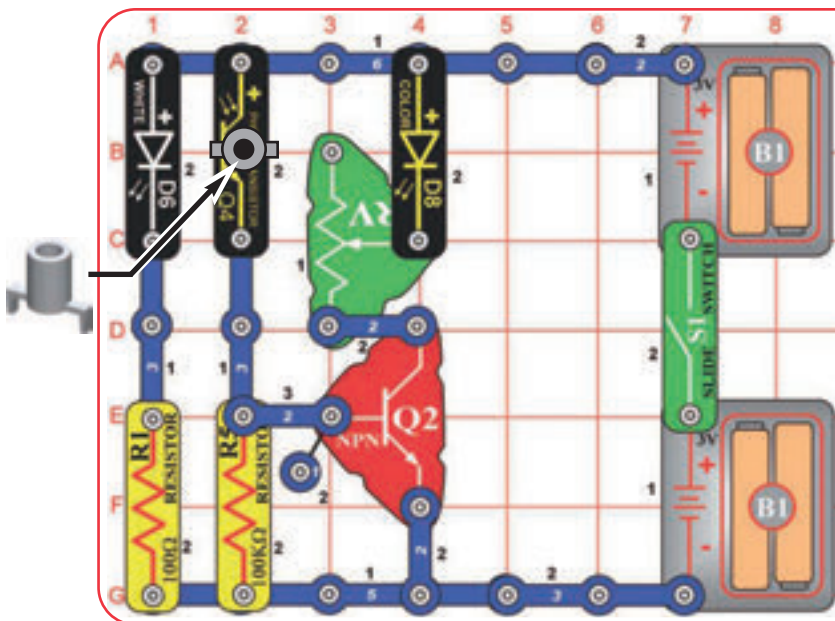
## Projekt č. 137 Väčšia sila motora

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte červenú LEDku (D1) za farebnú (D8) alebo bielu LEDku (D6) a pozerajte, ako sa vyrovnávajú s červenou LEDkou.

Farebná a biela LEDka potrebujú k rozžiareniu viac elektriny ako červená LEDka. „Hluk“ motora, ktorý počujete z reproduktora, môže tiež zmiasť farebnú LEDku a rušiť jej farebné vzory.



## Projekt č. 138 Detekcia odrazu



Zostavte tento obvod podľa obrázka a zapnite vypínač (S1). Umiestnite montážny podstavec na fototranzistor (Q4). Nastavte páčku na potenciometri (RV) smerom k NPN tranzistoru (Q2). Prenesiete obvod do sporo osvetlenej miestnosti, farebná LEDka (D8) je vypnutá. Priamo pred bielou LEDku a fototranzistorom (Q4) umiestnite zrkadlo alebo podržte obvod proti nástennému zrkadlu. Keď fototranzistor zasiahne dostatok svetla z bielej LEDky, farebná LEDka sa rozsvieti, čo znamená, že odraz bol detekovaný.

Montážny podstavec blokuje fototranzistoru priame svetlo z bielej LEDky a chráni fototranzistor pred osvetlením. Pokiaľ ste vo veľmi tmavej miestnosti, môžete umiestniť montážny stojan miesto na fototranzistor na bielu LEDku.



# ☐ Projekt č. 139

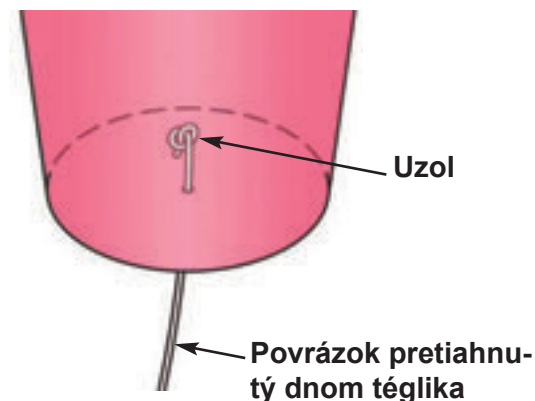
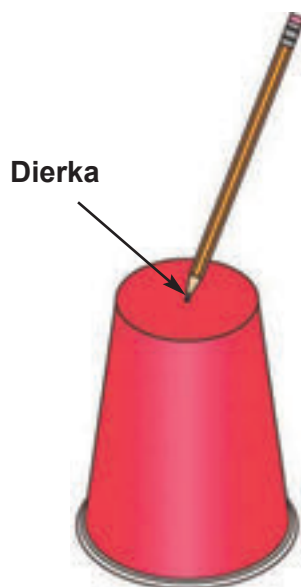
## Komunikácia cez téglik a špagát

Svetlo, rádiové signály a zvuk cestujú vzduchom ako vlny na vode. Aby ste lepšie pochopili, ako sa podobajú vlnám, môžete si vyrobiť telefón z téglika a povrázku. Na tento známy trik potrebujete domáci materiál (nie je súčasťou sady): Dva veľké papierové alebo plastové tégliky, nejaký pevný nie-strečový povrázok alebo vlnu a ostrú ceruzku. Je vyžadovaný dohľad dospelých.

Vezmite dva tégliky a do centra dna urobte ostrou ceruzkou (alebo niečím podobným) dierku. Konce špagátu (25 stôp – 100 stop) pretiahnite dierkami. Každý koniec zauzlite alebo prilepte, aby sa povrázok nevyvliekol až ho napnete. Teraz si každý vezmite jeden kelímok a choďte od seba tak ďaleko, až sa povrázok napne. Podstatou je, aby bol špagát napnutý. Teraz jeden z vás hovorí do téglika a druhý počúva, mal by počuť to čo prvý hovorí.

Ako to funguje: Keď hovoríte do kelímku, jeho dno sa z vašich zvukových vln rozvibruje. Vibrácie cestujú po povrázku, ten sa povoľuje a napína a rozvibruje tak dno druhého kelímku, rovnaké vibrácie zhodné s vibráciami prvého téglika produkujú zvuk ktorý poslucháč počuje. Pokiaľ je povrázok napnutý a prijímané vibrácie sú rovnaké ako tie vyslané, poslucháč počuje to, čo hlásateľ povedal.

Rovnakým spôsobom fungujú telefóny, len elektrický prúd nahradil povrázok. V rádiu je meniaci sa prúd v mikrofóne používaný na kódovanie elektromagnetických vln vysielaných vzduchom, potom dekódované v poslucháčovom prijímači.

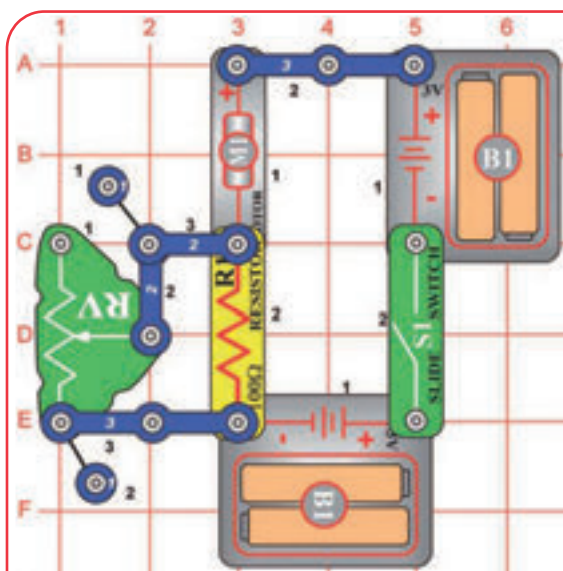


Napnutý špagát



# Projekt č. 140

# Ovládanie pomalého motora



Motor potrebuje veľa elektriny, aby sa začal točiť, ale čím rýchlejšie sa točí, tým menej ju potrebuje. Odpor (R1 a RV) obmedzujú množstvo prúdiacej elektriny tak, že sa motor len ťažko točí.



Zostavte tento obvod podľa obrázku; nedávajte vrtuľu na motor. Nastavte páčku na potenciometri (RV) smerom k 3kontaktu. Pre naštartovanie motora, zapnite vypínač (S1). Pokiaľ sa motor netočí, stlačte ho, aby sa začal točiť. Na ovládanie rýchlosti otáčok, použite páčku na potenciometri. Pokiaľ sa motor netočí ani potom čo ste ho stlačili, vymeňte batérie.

Vypnite vypínač a otočte prstami hriadeľ motora v proti smere hodinových ručičiek. Teraz zapnite vypínač a skúste otočiť prepínač smerom točeniu motora: ide to horšie, pretože obvod sa snaží v rovnakom čase otáčať motorom v proti smeru hodinových ručičiek.

# Projekt č. 141

## Pomoc pri pomalom štarte motora

Použite predchádzajúci obvod, ale pridajte 100F kondenzátor (C4) priamo nad 100 odpor (R1), „+“ stranou smerom k motora. Obvod funguje rovnako, ale štartuje oveľa ľahšie.

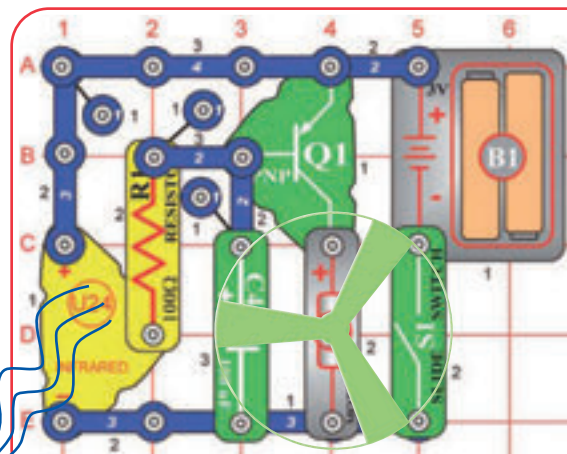
Pokiaľ máte väčší 470F kondenzátor (C5), ktorý je súčasťou niektorej z iných sád Boffinu, potom ho môžete použiť namiesto 100F kondenzátora. Motor potom bude štartovať ešte ľahšie.

Kondenzátor dovoľuje elektrine prúdiť skrz neho v krátkych návaloch, kým ho nenabije. Tieto krátke návaly obchádzajú vyššiu rezistenciu odporov a pomáhajú chodu motora.



# Projekt č. 142

# R/C Motor



Ovládač

Pre tento projekt potrebujete akýkoľvek infračervený ovládač od akejkoľvek TV / sterea alebo DVD u vás doma.

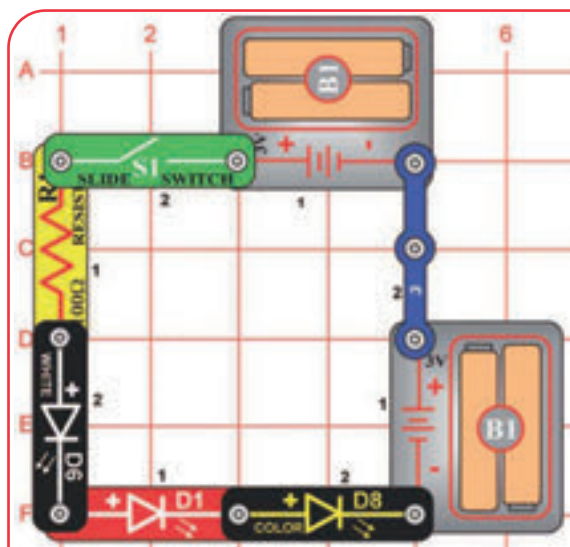
Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1). Namierte ovládačom proti infračervenému modulu (U24) a stlačte akékoľvek tlačidlo k roztočeniu motora (M1).

Potom, vyberte 100F kondenzátor (C4). Obvod funguje rovnako, len motor sa teraz točí pomalým tempom. Niekedy sa môže obvod aktivovať bez ovládača vďaka infračervenému svetlu v slnečnom svetle alebo nejakému svetlu v miestnosti. Pokiaľ sa to stane, skúste sa premiestniť do tmavej miestnosti.

**UPOZORNENIE:** Pohyblivé časti. Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky. Nenakláňajte sa nad motor.

## Projekt č. 143

## Sériové svetlá



Tento obvod má všetky časti zapojené v sériovom obvode. Prehodenie umiestnenia akejkoľvek časti (bez zmeny jej „+“ strany) nijako neovplyvní fungovanie obvodu. Skúste to..

LEDky sú tmavé, pretože batérie potrebujú prekonať aktivačnú výšku napätie každej LEDky v sérii pred tým, než sa môžu rozsvietiť. To nenecháva moc napätia pre prekonanie odporu v obvode. Pokiaľ vymeníte jednu z LEDiek za 3kontakt, budú ostatné žiarivejšie. Skúste to.

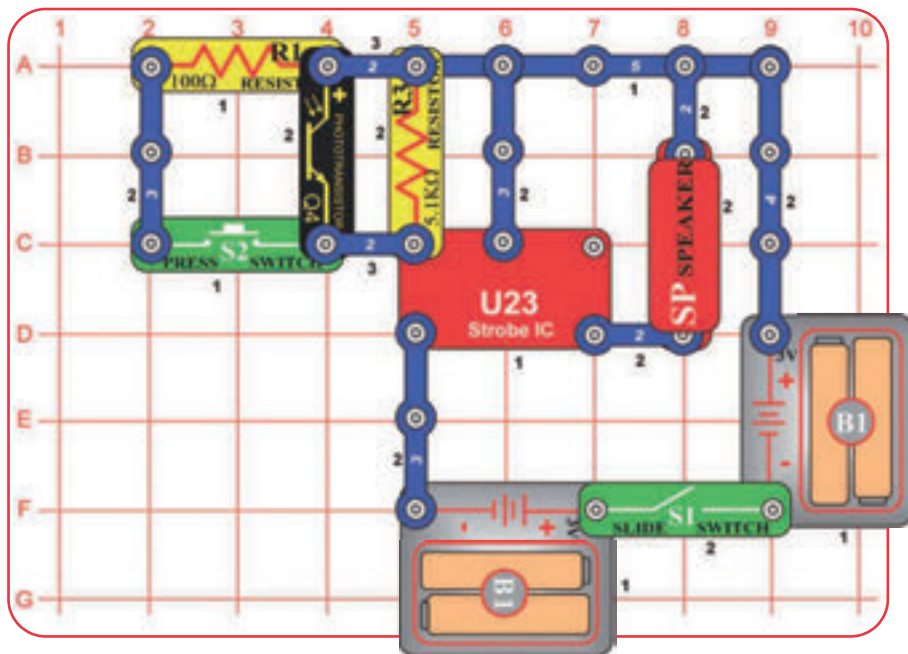


Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1). Umiestnite obvod do sporo osvetlenej miestnosti. Niektoré z LEDiek (D1, D6 a D8) budú blikať, ale žiadna nebude moc žiarivá. Pokiaľ žiadna nesvieti, potom vymeňte batérie.

LEDky blikajú, obvod meniaci farby vo farebnej Ledke ju rozsvetuje a zhasína, čo ovplyvňuje ostatné LEDky.

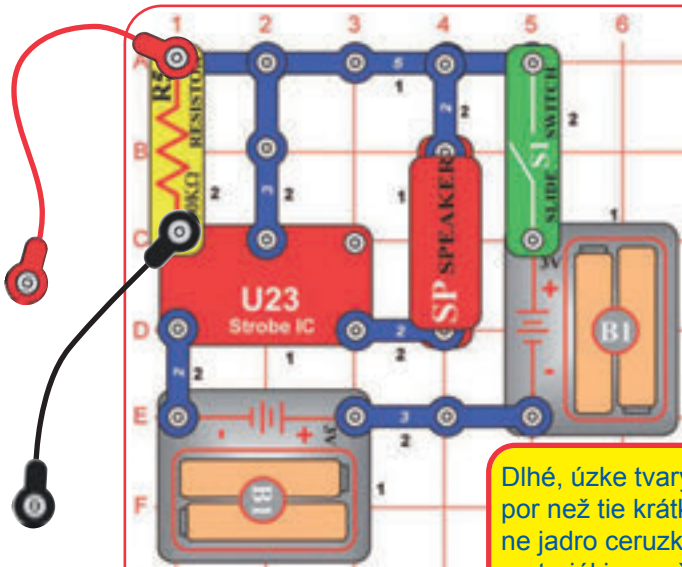
## Projekt č. 144

## Ovládanie šialeného zvuku



Zostavte tento obvod a zapnite páčkový vypínač (S1). Zmeňte jasnosť svetla svietiaceho na fototranzistrom (Q4) a stlačte tlačidlový vypínač (S2) pre zmenu zvuku.

# Projekt č. 145

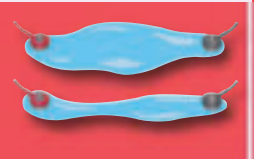


Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1). Vytvorte vaše súčiastky za pomoci buď vodnej Kalužovnej metódy (A), metóda kreslenie súčiastky (B) alebo metóda tužkové súčiastky (C). Dotknite sa kovom v spojovacích kábloch vašej súčiastky a pozrite si prúd.

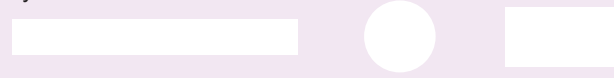
Dlhé, úzke tvary majú väčší odpor než tie krátke a široké. Čierne jadro ceruzky je grafit, rovnaký materiál je použitý v čapoch odporov.

# Hudobné tvary

**Metóda A (ľahká):** Rozlejte na stole vodu do kaluží rôznych tvarov, treba ako sú tu na obrázku. Dotknite sa spojovacími káblami koncov kaluží.



**Metóda B (náročná):** Použite ostrú ceruzku (najlepšia je tvrdosť č 2) a nakreslite tvary, ako sú tu. Nakreslite ich na tvrdý, rovný povrch. Tlačte a niekoľkokrát tvar obkreslite, až vznikne čiara s hrubou vrstvou tuhy. Dotknite sa spojovacími káblami na koncoch kresieb. Pokiaľ navlhčíte kov kvapkou vody, môžete získať lepší kontakt. Až skončíte, umyte si ruky.



**Metóda C (vyžaduje povolenie a dohľad dospelého):** Použite nejakú ceruzku s dvoma koncami, ak máte ju alebo VEĽMI OPATRNE zlomte ceruzku v polke. Dotknite sa spojovacími káblami na oboch koncoch čierneho jadra ceruzky.



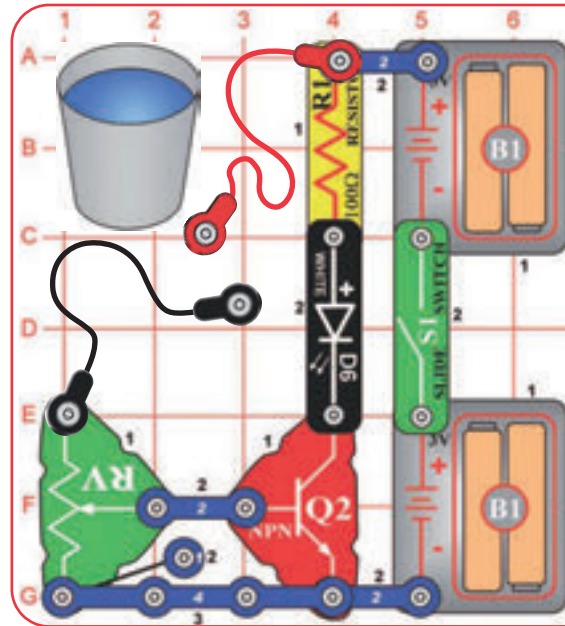
# Projekt č. 146 Ľudský a tekutý zvuk

Použite predchádzajúci obvod, ale dotknite sa kovom v spojovacích kábloch svojimi prstami. Pre najlepší výsledok si prsty navlhčíte. Vaše zvuky budú meniť zvuk, pretože odpor Vášho tela je nižší ako má 100kΩ odpor (R5) v obvode.

Ďalej dajte voľné konce spojovacích káblov do téglika s vodou, uistite sa ale, že sa nedotýkajú navzájom. Voda by mala meniť zvuk. Teraz pridajte do vody soľ a zamiešajte ju, aby sa soľ rozpustila. Zvuk by mal mať teraz vyššie tóny, vzhľadom k tomu, že slaná voda má nižší odpor ako voda čistá.

Nepite použitú vodu.

# Projekt č. 147 Ľudské a tekuté svetlo



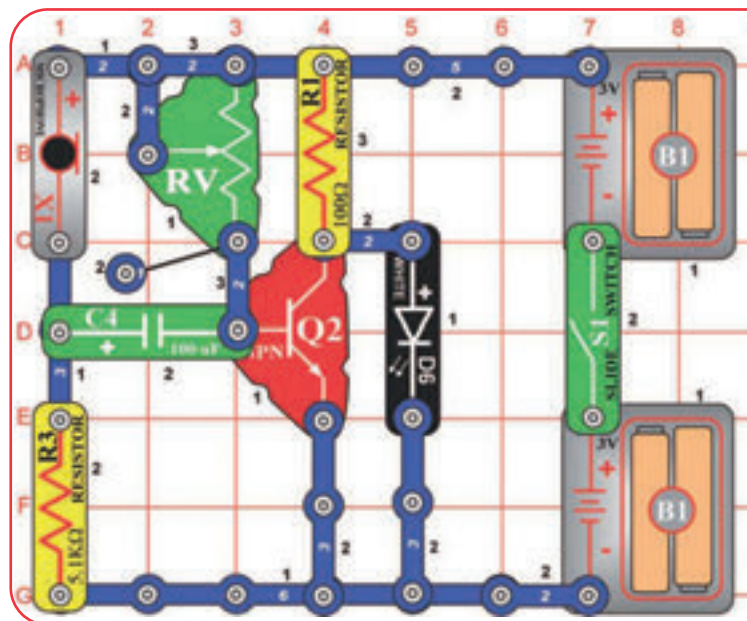
Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1). Dotknite sa kovom v spojovacích kábloch svojimi prstami. Použite páčku na potenciometri (RV) k nastaveniu citlivosti obvodu.

Ďalej dajte voľné konce spojovacích káblov do téglika s vodou, uistite sa ale, že sa nedotýkajú navzájom. Voda by mala meniť jas svetla. Prenastavte citlivosť pomocou RV.

Teraz pridajte do vody soľ a zamiešajte ju, aby sa soľ rozpustila. Svetlo by malo byť jasnejšie, vzhľadom k tomu, že slaná voda má nižší odpor ako voda čistá. Prenastavte citlivosť pomocou RV.

Nepite použitú vodu.

## ☐ Projekt č. 148

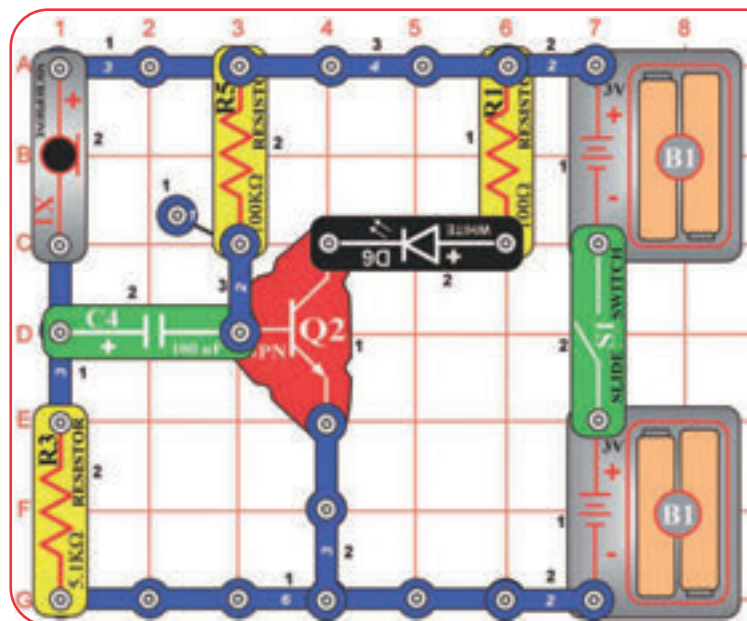


Mikrofón je odpor, ktorý mení hodnotu v závislosti na zmene tlaku vzduchu na jeho povrch.



Zostavte obvod a zapnite páčkový vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV) na najviac. Pokiaľ je biela LEDka (D6) rozsvietená, pohybujte páčkou na RV, kým LEDka nezhasne. Teraz fúkajte na mikrofón (X1), aby sa biela LEDka rozsvietila.

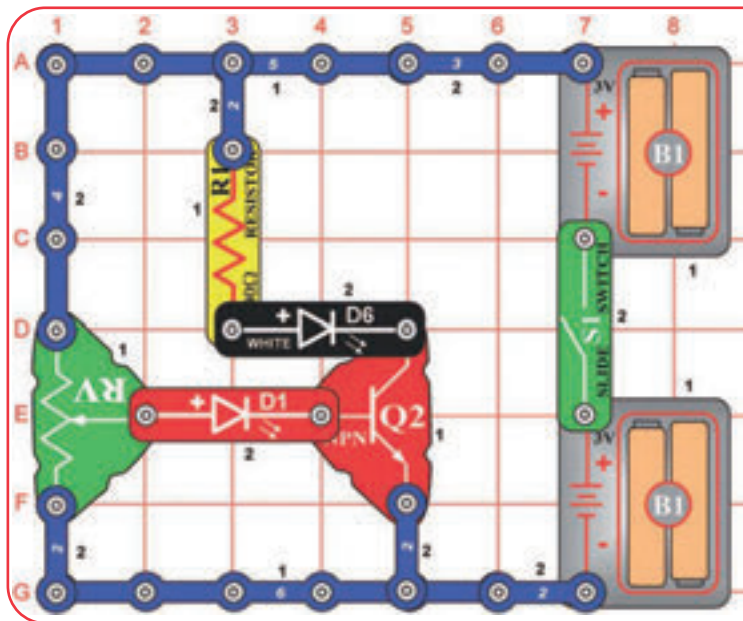
## ☐ Projekt č. 149



Zostavte obvod a zapnite páčkový vypínač (S1). Počkajte, až nabehne biela LEDka (D6). Fúkajte na mikrofónu (X1) a biela LEDka sa bude miháť. Pokiaľ budete fúkať dosť silno, LED dióda na chvíľu zhasne.

## Sfúknutie svetla

## Projekt č. 150

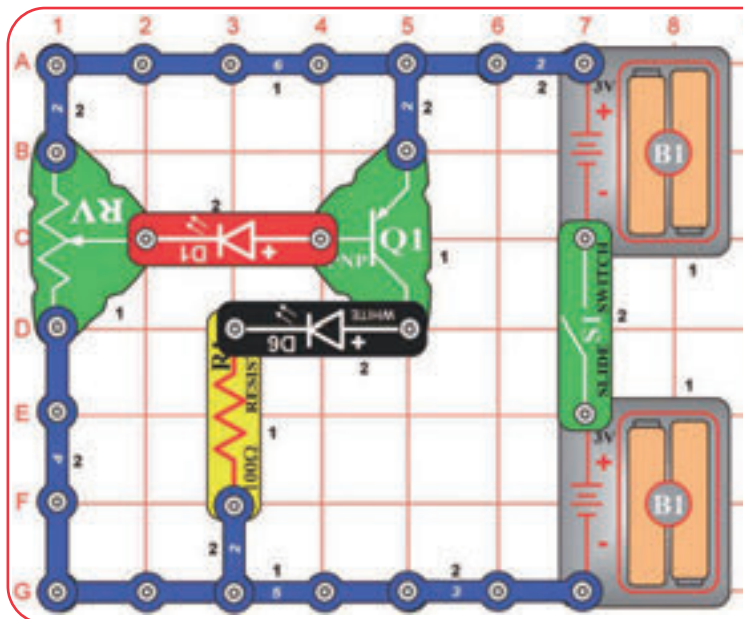


Zostavte obvod a zapnite páčkový vypínač (S1). Pomaly pohybujte páčkou na potenciometri (RV) v plnom rozsahu a pozerajte sa na jasnosť červenej a bielej LEDky (D1 a D6).

Tranzistory, ako je NPN tranzistor (Q2) môžu zvyšovať elektrický prúd. V tomto obvode potenciometer ovláda malý prúd idúci do tranzistoru skrz červenú LEDku. Tranzistor použije tento malý prúd k ovládaniu veľkého prúdu cez bielu LEDku. V niektorých nastavenia RV, je ovládací prúd príliš malý na to, aby rozsvietil červenú LEDku, ale navýšenie tranzistoru je dostatočné k rozsvieteniu bielej LEDky.



## Projekt č. 151



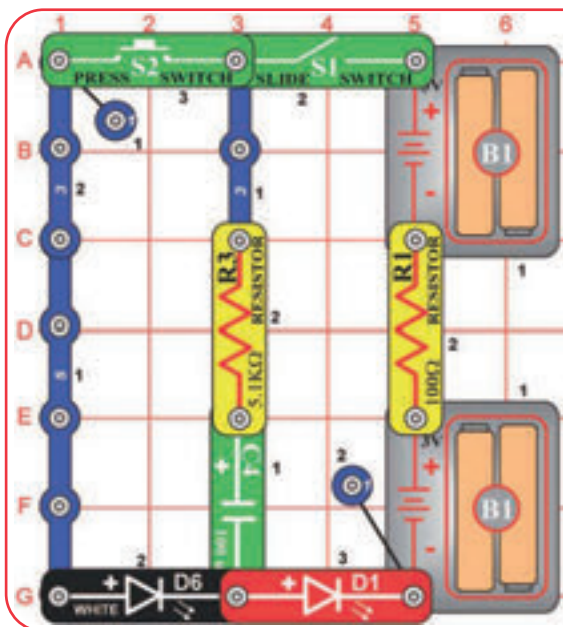
PNP tranzistor (Q1) je rovnaký ako NPN tranzistor (Q2), len prúd prúdi opačným smerom.

## Ďalší tranzistor

Tento obvod je rovnaký ako ten predchádzajúci, len používa iný typ tranzistora. Zostavte obvod a zapnite páčkový vypínač (S1). Pomaly pohybujte páčkou na potenciometri (RV) v plnom rozsahu a pozerajte sa na jasnosť červenej a bielej LEDky (D1 a D6).



## Projekt č. 152



## Nabíjení a vybíjení

Na pár sekund zapnete páčkový vypínač (S1) a potom ho vypnete. Červená LEDka (D1) chvíľu tmene svieti, ale až batérie (B1) nabijú 100µF kondenzátor (C4), úplne zhasne.

Teraz na pár sekund stlačte tlačidlový vypínač (S2). Biela LEDka (D6) je spočiatku jasná, ale stmavne, až sa cez ňu kondenzátor vybije.

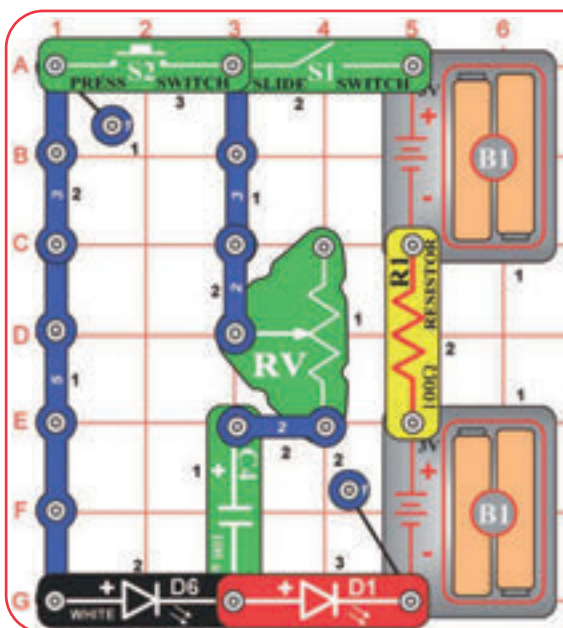
Hodnota C4 kondenzátora (100µF) udáva, koľko náboja môže uchovať, a hodnota rezistora R3 (5,1 kOhm) udáva, ako rýchlo môže byť náboj uschovaný alebo vydaný.

Teraz vymeňte umiestnenia bielej a červenej LEDky a skúste obvod znova. Skrz obe LEDky prúdi rovnaký elektrický prúd, ale biela LEDka je oveľa žiarivejšia ako červená, pretože je to super-žiarivá LEDka, zatiaľ čo červená nie.

## Projekt č. 153 Mini kondenzátor

Použite obvod z projektu č 152, ale vymeňte 100µF kondenzátor (C4) za 0,1µF kondenzátor (C2). Obvod funguje rovnako, ale LEDky budú svietiť len veľmi krátko, pretože menšie 0,1µF kondenzátor ukladá oveľa menej elektriny než ten väčší 100µF kondenzátor.

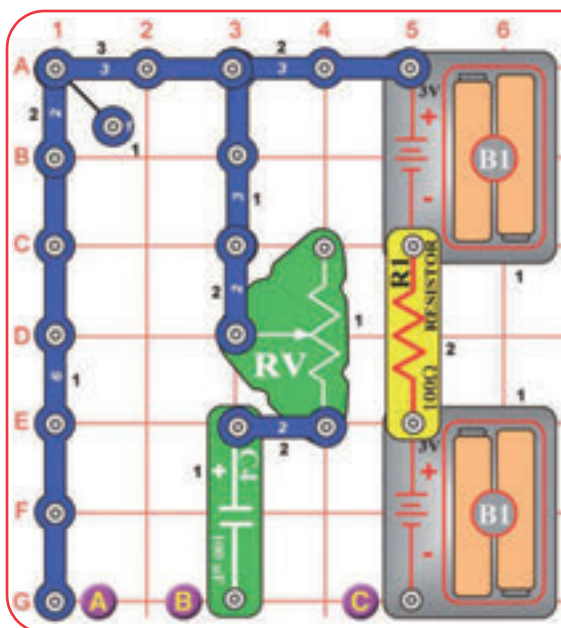
## Projekt č. 154



## Nastavitelné nabíjení a vybíjení

Upravte obvod z projektu č. 152 tak, aby bol ako tento, ktorý má potenciometer (RV) namiesto 5,1 kOhm odporu (R3). Použite páčku na RV na nastavenie dobíjacie a vybíjacie rýchlosti kondenzátora. Nastavenie smerom k červenej LEDke (D1) spôsobí, že LEDka bude blikať žiarivejšie, ale rýchlejšie stmavne.

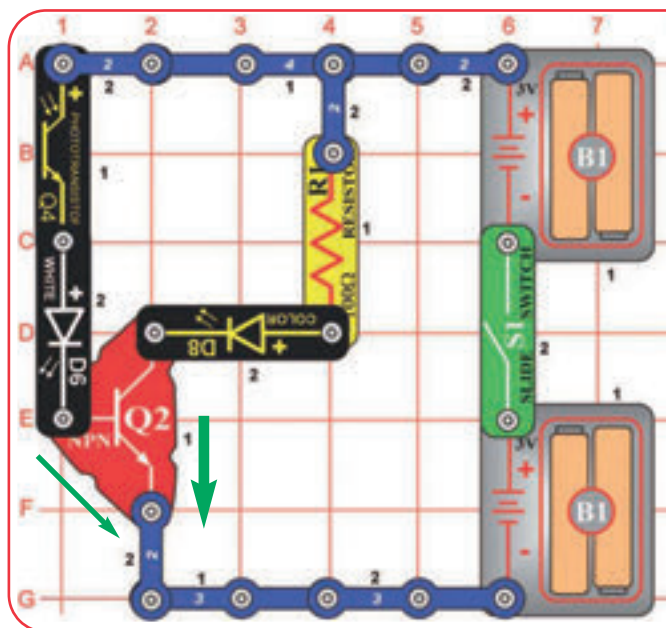
## Projekt č. 155 Mini batérie



Tento obvod je rovnaký, ako ten predchádzajúci, ale mali by ste ho ľahšie pochopiť. Nastavte páčku na potenciometri (RV) smerom k 100µF kondenzátora (C4). Umiestnite bielu LEDku (D6) na vyznačené body B a C; Ledkové svetlá nabíjajú kondenzátor.

Ďalej, umiestnite bielu LEDku na body A a B; teraz Ledkové svetlá kondenzátor vybíjajú. Presuňte bielu LEDku späť na body B a C a opakujte. Použite páčku na RV k pre nastaveniu rýchlosti nabíjanie / vybíjanie.

## Projekt č. 156



## Zosilňovač foto prúdu

Zostavte obvod, zapnite vypínač (S1) a za pomoci ruky meňte množstvo svetla dopadajúceho na fototranzistor (Q4). Porovnajte žiarivosť bielej LEDky (D6) s farebnou LEDkou (D8).

Zameňte pozície bielej a farebnej LEDky a porovnajte ich žiarivosť.

NPN tranzistor (Q2) zvyšuje prúd. Keď nízky prúd prechádza do Q2 skrz ľavú vetvu (skrz Q4), vyššia prúd prejde do Q2 pravou vetvou (s R1). **Zelené šípky ukazujú trasu prúdu.** Takže LEDky na pravej strane budú žiarivejšie než LEDky na ľavej strane. Prúd v pravej vetve by mal byť 100 krát vyšší než ten v ľavej vetve.

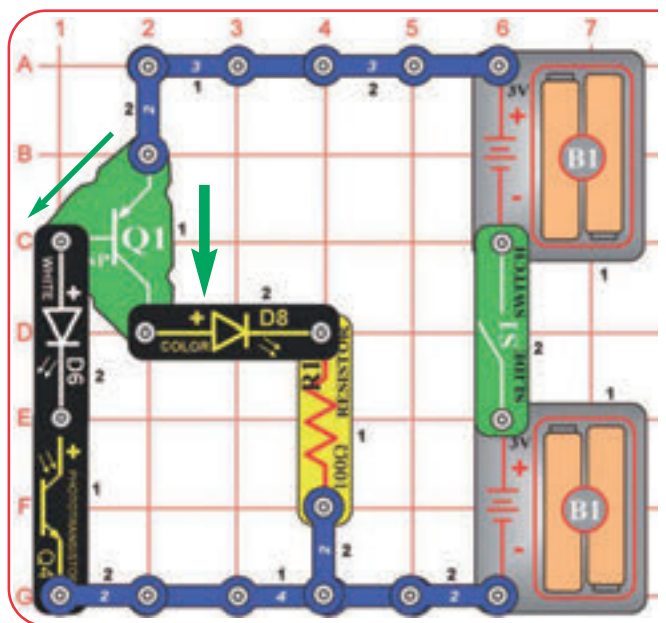


## Projekt č. 157 LEDky a Tranzistory

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte ktorúkoľvek LEDku (D6 alebo D8) za červenú LEDku (D1). Porovnajte všetky tri LEDky, v oboch pozíciách.

Žiarivosť LEDiek závisí na použitom materiáli, konštrukčnej kvalite a na napätí v nich. Biela LEDka je superžiarivá, červená LEDka je najmenej žiarivá a farebná LEDka má úroveň žiarivosti medzi týmito dvomi.

## Projekt č. 158



## PNP zosilňovač

PNP zosilňovač (Q1) je rovnaký ako NPN zosilňovač (Q2), len prúd tečie opačným smerom. **Zelené šípky ukazujú tok prúdu.**

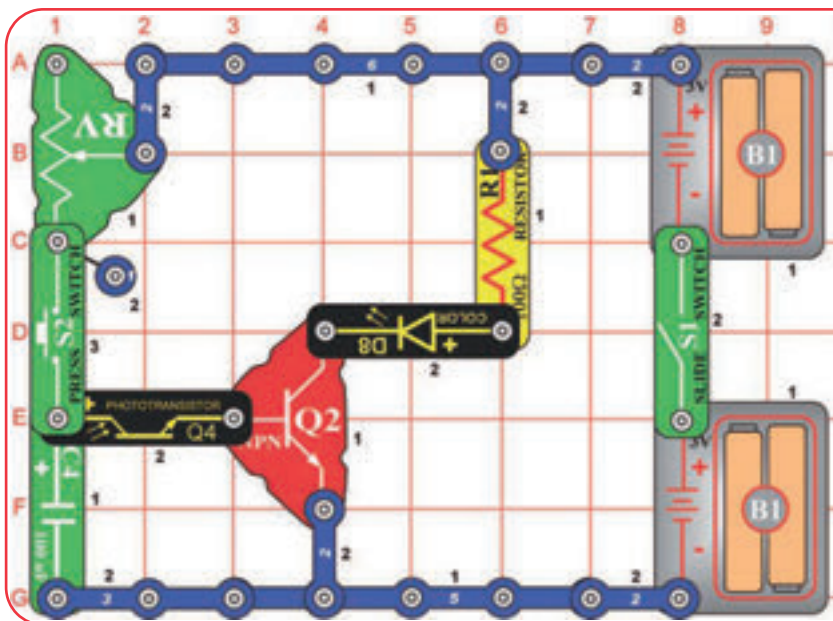


Tento obvod je rovnaký ako ten predchádzajúci, len je použitý iný typ tranzistora. Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1) a za pomoci ruky meňte množstvo svetla dopadajúceho na fototranzistorom (Q4). Porovnajte žiarivosť bielej LEDky (D6) s farebnou LEDkou (D8). Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte ktorúkoľvek LEDku (D6 alebo D8) za červenú LEDku (D1). Porovnajte všetky tri LEDky, v oboch pozíciách.



## Projekt č. 159

## Foto ovládanie

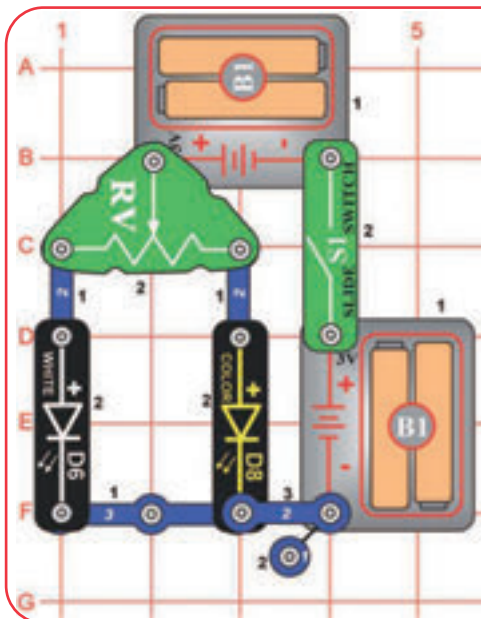


Nastavte páčku na potenciometri (RV) smerom k tlačidlovému vypínaču (S2). Zapnite páčkový vypínač (S1) a stlačte tlačidlový vypínač. Farebná LEDka (D8) bude chvíľku svietiť a potom pomaly zhasne. Čím jasnejšie svetlo dopadá na fototranzistor (Q4), tým kratšie svieti farebná LEDka.

Môžete vymeniť farebnú LEDku za červenú LEDku (D1) alebo za bielu LEDku (D6).

## Projekt č. 160

## Riadenie odporu



Potenciometer (RV) má odpor 50kΩ ale s centrálnou páčkou môže byť nastavený medzi 200Ω a 50 000Ω.

Biela LEDka je super-žiarivá LEDka, preto bude pri podobnom odporu stále žiarivejšia než tie ostatné.

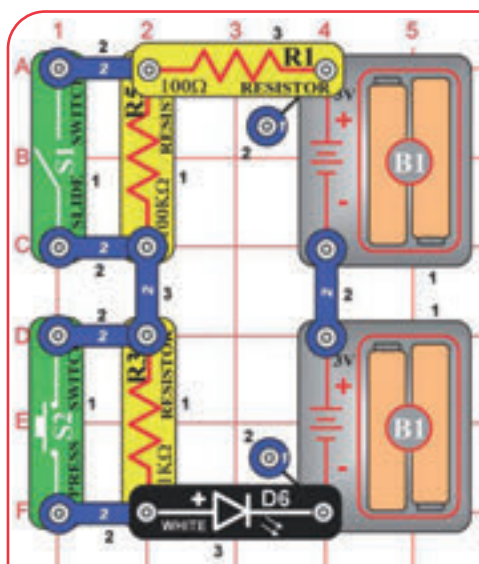


Meňte nastavenie páčky na potenciometri (RV) v celom jeho rozsahu a sledujte žiarivosť bielej a farebnej LEDky (D6 a D8). Vymeňte ktorúkoľvek LEDku (D6 alebo D8) za červenú LEDku (D1) a tiež je porovnajte.

Môžete tiež vymeniť jedno z batériových puzdiel (B1) za 3kontaktný vodič a porovnajte žiarivosť s nižším napätím.

## ☐ Projekt č. 161

## Ovládače prúdu – sériové



Odpory sa používajú na kontrolu množstva prúdu prúdiaceho cez obvod. Zvyšujúci sa odpor znižuje prúd.

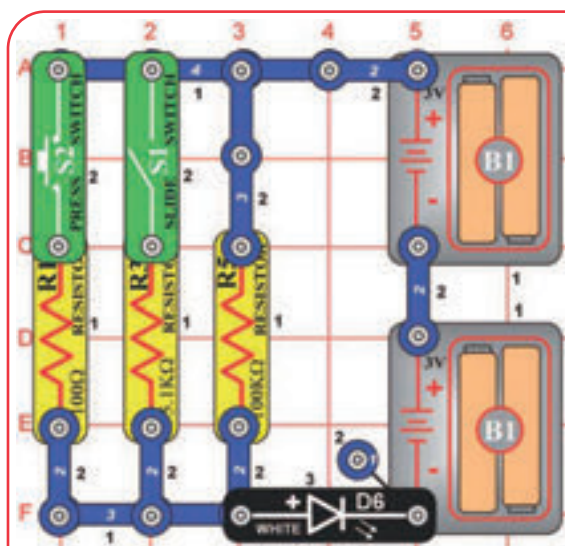


Zapnite akýkoľvek z vypínačov alebo oba vypínače (S1 a S2) a porovnajte žiarivosť bielej LEDky (D6).

Tento obvod má odpor 100Ω (R1), 5,1 kΩ odpor (R3) a 100kΩ odpor (R5) paralelne usporiadaný. Vypínače odpájajú malé odpory. Najmenší odpor v tomto usporiadaní ovláda žiarivosť.

## ☐ Projekt č. 162

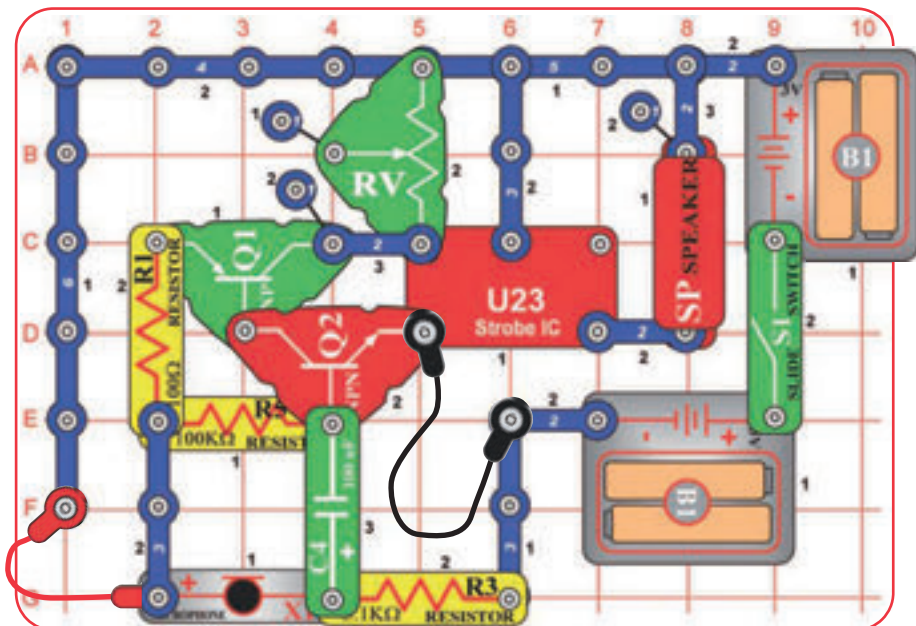
## Ovládače prúdu – paralelné



Zapnite akýkoľvek z vypínačov alebo oba vypínače (S1 a S2) a porovnajte žiarivosti bielej LEDky (D6). Tento obvod má odpor 100Ω (R1), 5,1 kΩ odpor (R3) a 100kΩ odpor (R5) sériovo usporiadaný. Vypínače obchádzajú vysoké odpory. Najvyšší odpor v tomto usporiadaní ovláda žiarivosť.

## ☐ Projekt č. 163

## Ovládanie zvuku fúkaním

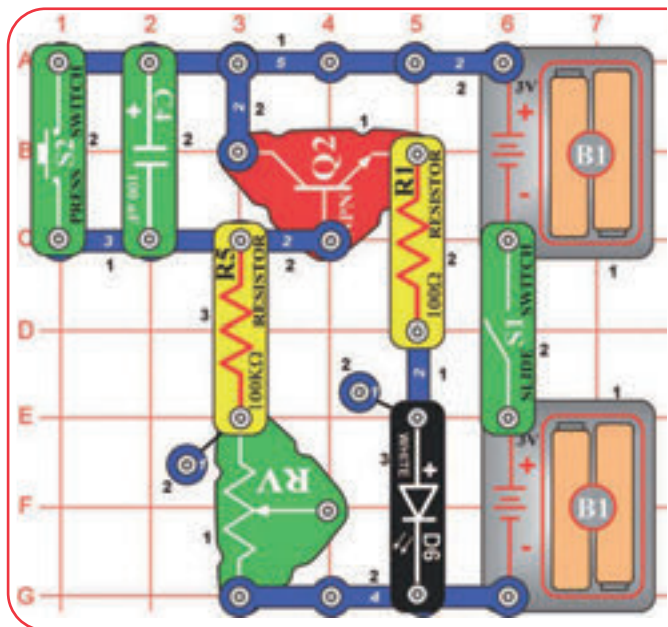


Pokiaľ zapnete vypínač (S1), budete počuť sirénu. Pre zmenu zvuku, fúknite do mikrofónu (X1).

RV je použitý ako pevný odpor (50kΩ) a pohybovanie páčkou nebude mať žiadny efekt.

## ☐ Projekt č. 164

## Krátke svetlo



Pokiaľ sa 100μF kondenzátor nabíja, svetlo svieti a zhasne, pokiaľ je kondenzátor plne nabitý. Opakovane stlačte S2 pre vybitia kondenzátora.



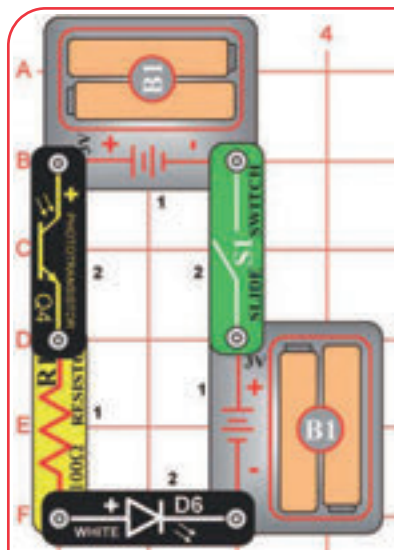
Zostavte obvod, zapnite páčkový vypínač (S1) a stlačte tlačidlový vypínač (S2). Biela LEDka (D6) bude chvíľku svietiť a potom zhasne. Vypnutím a zapnutím S1 sa svetlo znovu nerozsvieti. Pre rozsvietenie svetla stlačte S2. Vymeňte bielu LEDku za farebnú LEDku (D8) a zmeňte štýl svetla.

RV je použitý ako pevný odpor (50kΩ) a pohybovanie páčkou nebude mať žiadny efekt.

## ☐ Projekt č. 165 Kratšie svetlo

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte 100kΩ odpor (R5) za menší 5,1 kΩ odpor (R3). Teraz nebude svetlo svietiť tak dlho.

## Projekt č. 166 Foto ovládanie svetla



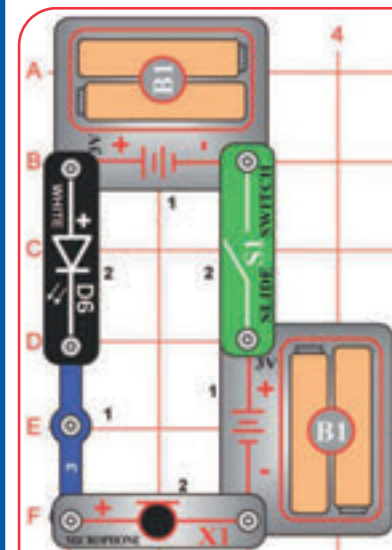
Fototranzistor využíva svetlá na ovládanie elektrického prúdu. Čím viac svetlá svietia na fototranzistor, tým narastá prietok prúdu a LEDky sú žiarivejšie.



Zapnite vypínač (S1). Žiarivosť bielej LEDky (D6) je ovládaná množstvom svetla žiariacim na fototranzistor (Q4). Skúste pred fototranzistor podržať červený, zelený a modrý filter a sledujte, aký majú efekt.

Vymeňte bielu LEDku za červenú LEDku (D1) alebo za farebnú LEDku (D8) a porovnajte ich.

## Projekt č. 167 Ovládanie svetla tlakom vzduchu

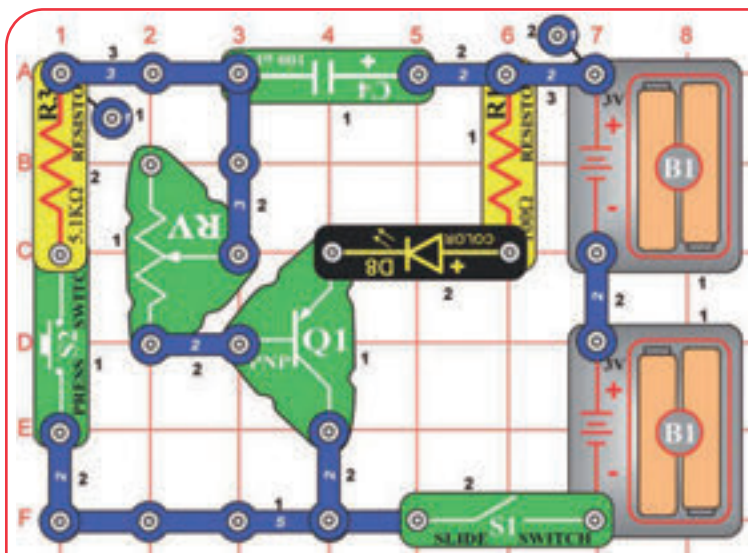


Fúknite do mikrofónu (X1). Biela LEDka (D6) bude blikať, pretože odpor v mikrofóne sa zmení, keď na neho fúknete.

Odpor sa tiež zmení hovorením do mikrofónu, ale vy nebudete schopní tento rozdiel rozpoznať.

Môžete vymeniť bielu LEDku za červenú LEDku (D1) alebo za farebnú LEDku (D8), ale tie nebudú tak žiarivé.

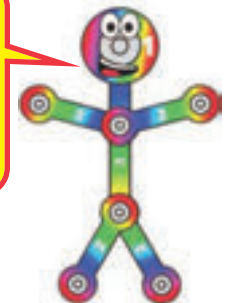
## Projekt č. 168 Pomalé rozsvietenie, pomalšie zhasnutie



Zapnite páčkový vypínač (S1), nič sa nestane. Teraz stlačte tlačidlový vypínač (S2) a držte ho stlačený. Farebná LEDka (D8) sa za pár sekúnd rozsvieti a potom čo pustíte S2 bude veľmi pomaly tmavnúť. Potenciometer (RV) ovláda dĺžku vypínania.

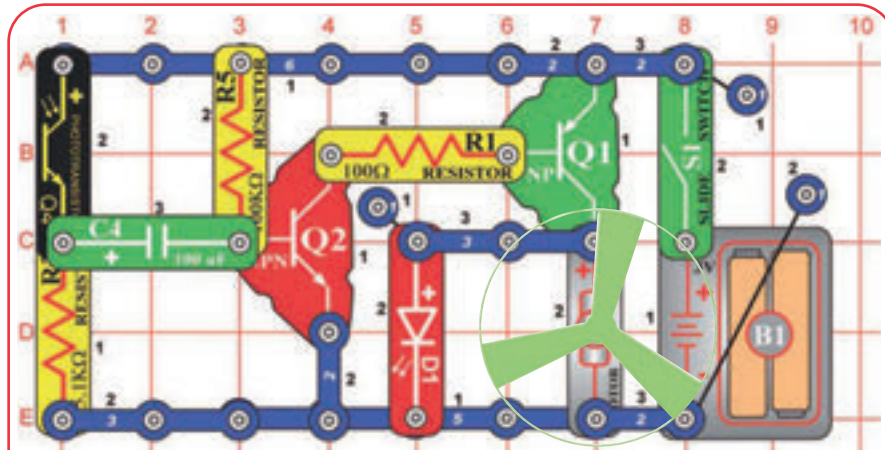
Môžete vymeniť farebnú LEDku za červenú LEDku (D1) alebo za bielu LEDku (D6).

100μF kondenzátor (C4) ovláda farebnú LEDku skrz PNP tranzistor (Q1). Stlačený S2 rýchlo nabíja kondenzátor a po jeho uvoľnení sa kondenzátor začne pomaly vybíjať. Kondenzátory môžu uchovávať elektrické nabitie a používať, keď ho potrebujú, takže často používajú časové obvody, ako je tento.



## Projekt č. 169

## Oneskorené foto ovládanie rýchlosti



Zapnite vypínač (S1), motor (M1) sa točí. Akonáhle pohnete rukou nad fototranzistor (Q4) motor spomalí. Prikryte fototranzistor rukou. Motor spomalí a mal by sa zastaviť, ale za pár sekúnd sa jeho rýchlosť zasa zvýši. Tiež skúste na fototranzistor svietiť blikajúcim svetlom.



### UPOZORNENIE:

Pohyblivé časti.

Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky.

## Projekt č. 170 Oneskorené ovládanie rýchlosti

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte 100 $\mu$ F kondenzátor (C4) za oveľa menší 0,1 mF kondenzátor (C2). Teraz má zmena osvetlenia fototranzistoru veľmi malý vplyv na rýchlosť motora.

## Projekt č. 171 Oneskorené ovládanie rýchlosti (II)

Použite obvod z projektu č 169, ale vymeňte pozíciu fototranzistoru (Q4) a 5,1 kOhm odporu (R3); „+“ stranu Q4 smerom k C4. Teraz zvýšenie osvetlenia fototranzistoru motor spomalí, namiesto toho aby sa jeho rýchlosť zvyšovala.

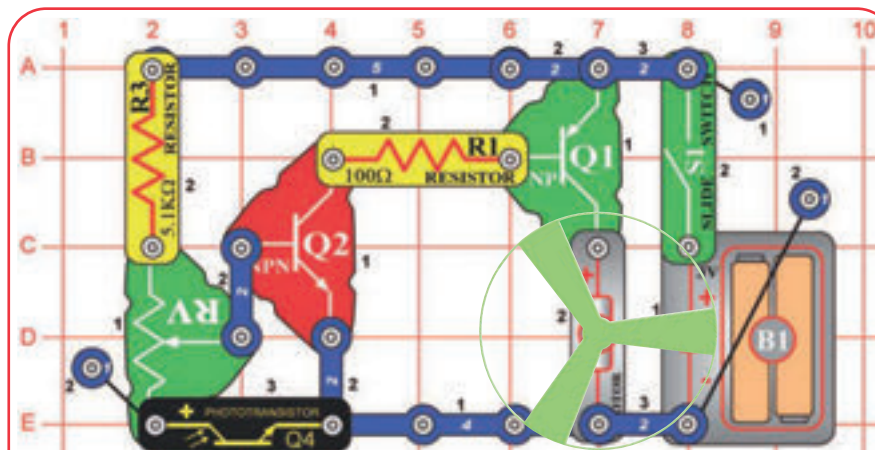
## Projekt č. 172 Audio oneskorené ovládanie rýchlosti

Použite obvod z projektu č 169, ale vymeňte fototranzistor (Q4) za mikrofón (X1, „+“ hore). Pre zmenu rýchlosti motora ťieskajte, hovorte nahlas alebo fúkajte do mikrofónu.

## Projekt č. 173

## Foto ovládanie rýchlosti

Zapnite vypínač (S1) a nastavte potenciometer (RV) tak, aby sa motor začal točiť. Pomaly zakrývajte fototranzistor (Q4) a motor sa bude točiť rýchlejšie. Osvetlite viac fototranzistor a motor sa spomalí.



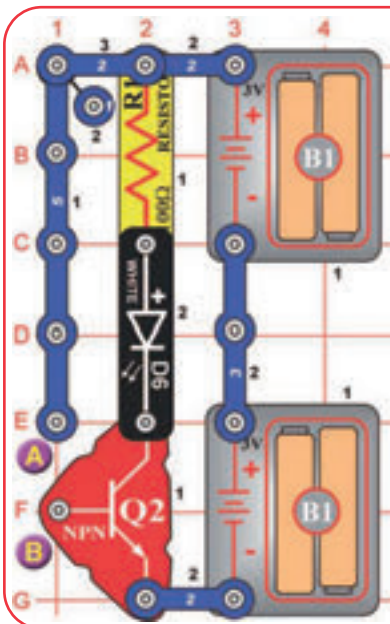
### UPOZORNENIE:

Pohyblivé časti.

Nedotýkajte sa motora alebo ventilátora počas prevádzky.



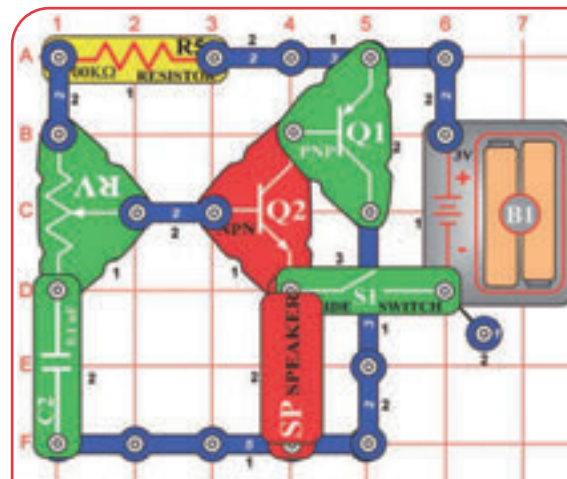
## Projekt č. 176 Dotykové svetlo



Zostavte obvod. Nič nerobí a môže sa zdať, že mu niečo chýba. Niečo chýba a tým niečím ste vy.

Dotknite sa prstami bodov A a B. Biela LEDka (D6) by sa mala rozsvietiť. Pokiaľ nežiari, potom nevytvárame dosť dobré elektrické spojenie s kovom. Skúste viac tlačíť na spoje alebo si navlhčite prsty vodou alebo slinami. LEDka by mala teraz žiariť. Môžete vymeniť bielu LEDku za červenú alebo farebnú (D1 a D8).

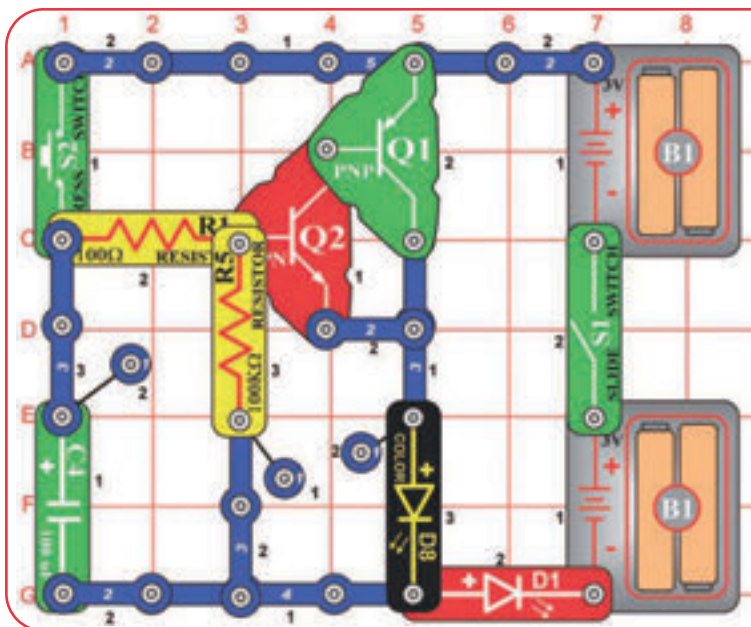
## Projekt č. 177 Úzke rozpätie tónu



Zapnite vypínač (S1) a hýbte páčkou na potenciometri (RV). Obvod vyrába tón zvuku, ale len v malom rozmedzí nastavení na potenciometri. Vymeňte 100kΩ (R5) odpor za odpor 5,1 kΩ (R3). Tón bude teraz trochu iný.

## Projekt č. 178

## Pomalé vypínanie svetiel



Zapnite páčkový vypínač (S1) a stlačte tlačidlový vypínač (S2). Červená a farebná LEDka (D1 a D8) zstanú rozsvietené ešte pár sekúnd potom čo uvoľníte tlačidlový vypínač.

Ako dlho zstanú LEDky rozsvietené, môžete ovplyvniť tým, že vymeníte 100μF kondenzátor za 0,1 mF kondenzátor, výmenou 100kΩ (R5) odporu za odpor 5,1 kΩ (R3) alebo vybrať 100kΩ odporu.

Pre viac zábavy, skúste umiestnenie LEDiek alebo vymeňte akúkoľvek za bielu LEDku (D6).

# ☐ Projekt č. 179

Pozrite sa na tieto obrázky; pravdepodobne vyzerajú rozostrené. Teraz si dajte pred ľavé oko červený filter a modrý filter pred pravé oko a pozrite sa na obrázok znova. obrázky vyzerajú teraz ostro a môžete ich vidieť v trojrozmerné (3D).



## 3D obrázky



Tieto obrázky obsahujú oddelené červené a modré zobrazenie, urobené z trochu iného uhla pohľadu, skombinované dohromady. Pokiaľ sa na ne nepozriete cez červený a modrý filter, každé oko vidí len jedno zobrazenie. Váš mozog skombinuje tieto dve zobrazenia do jedného obrázka, ktorý „vidíte“, kombináciou rozdielov v zobrazeniach vzniká trojrozmernosť.

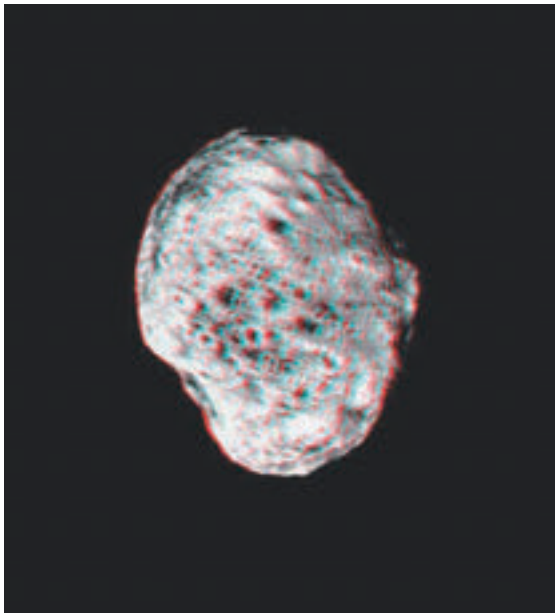
### Ako 3D funguje:

Väčšina ľudí má dve oči, vzdialené 5 cm od seba. Takže každé oko vidí svet trochu odlišne, ale váš mozog používa rozdiely v zobrazení na výpočet vzdialenosti. Pre každý objekt v zobrazení, čím väčší je rozdiel medzi dvoma pohľadmi, tým bližšie musia byť. Pokiaľ zatvoríte jedno oko, bude vám určenie vzdialenosti trvať dlhšiu dobu – skúste chytiť loptu iba s jedným okom! (Pokiaľ sa chystáte chytať s jedným okom, uistite sa, že máte mäkkú loptu.) Keď sa na 3D film pozeráte v kine, nosíte 3D okuliare, takže každé oko uvidí iný obraz. Na plátno sa v skutočnosti premietajú dve zobrazenia a filter v okuliaroch je prevádza iba do jedného obrazu, ktorý vstupuje do vašich očí. Väčšina kín používa polarizované zobrazenie a okuliare s polarizačnými šošovkami, takže každé oko vidí iný obraz.

Iný spôsob ako výrobit' 3D je použiť červené a modré zobrazenie, a potom sa pozerat' s použitím okuliarov s červeným a modrým filtrom, rovnako ako robíte v tomto projekte. Bohužiaľ táto metóda nemá takú farebnú kvalitu ako tá polarizovaná.

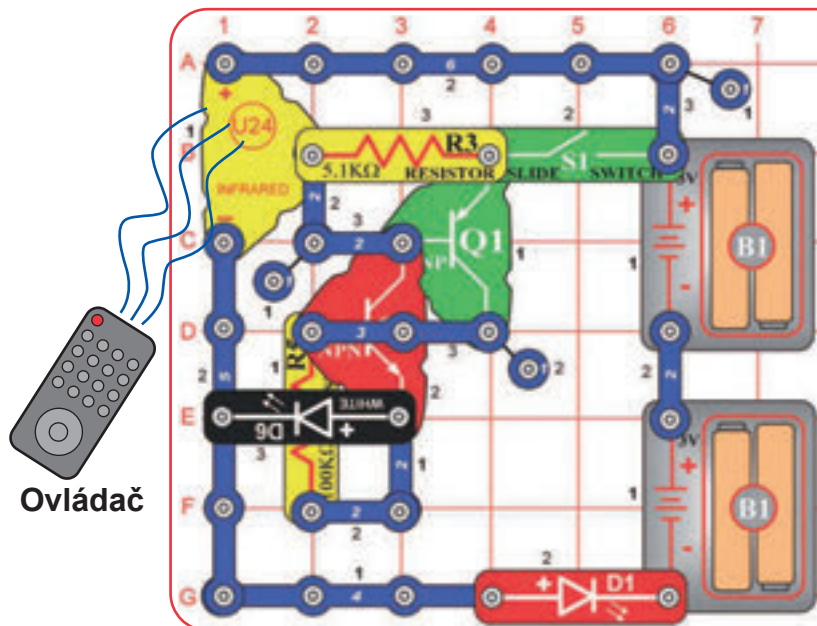


# 3D Obrázky



## ☐ Projekt č. 180

## Super infračervený prijímač



Infračervené svetlo sa môže vydávať čímkoľvek teplým. Slniečné svetlo a svetlá v miestnosti vydávajú nejaké červené svetlo, pridané vo viditeľnom svetle. Tento obvod je veľmi citlivý a môže sa často aktivovať bez ovládača. Televízne diaľkovo ovládané prijímače hľadajú sekvenciu impulzov, ktoré identifikujú infračervenú správu určenú priamo pre ich model televízie, takže sa nezapne pri slnečnom svetle alebo izbovom osvetlení.



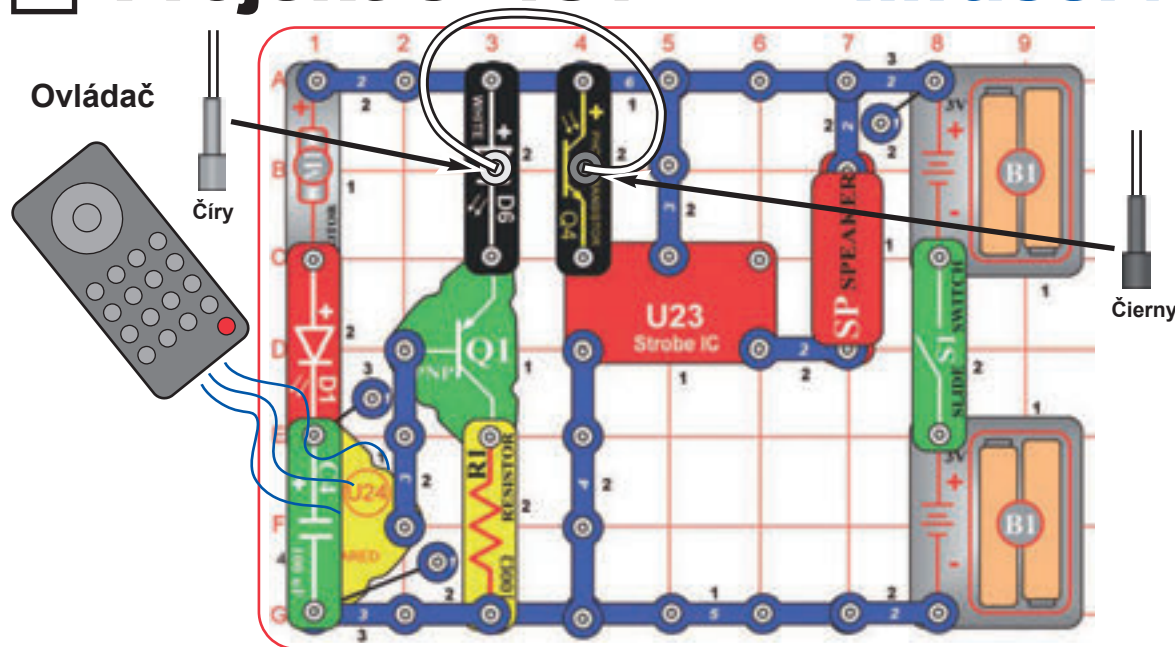
Pre tento projekt potrebujete akýkoľvek infračervený ovládač od akejkoľvek TV / stera alebo DVD u vás doma.

Zostavte obvod. Červená LEDka (D1) bude tmavá. Zapnite vypínač (S1). Zamierte ovládačom na infračervený modul (U24) a k aktivácii bielej LEDky (D6), stlačte akékoľvek tlačidlo. Raz aktivovaná, zostane biela LEDka rozsvietená kým sa nevypne vypínač.

Poznámka: Niekedy sa môže obvod aktivovať bez ovládača vďaka infračervenému svetlu v slnečnom svetle alebo nejakému svetlu v miestnosti. Pokiaľ sa to stane, skúste sa premiestniť do tmavej miestnosti.

## Projekt č. 181

## Infračervené optické audio



Pre tento projekt potrebujete akýkoľvek infračervený ovládač od akejkoľvek TV / stera alebo DVD u vás doma.

Zostavte obvod podľa obrázka. Umiestnite čirý držiak káblu na bielu LEDku (D6) a čierny držiak káblu na fototransistor (Q4), potom do nich zapojte optický kábel. Pre najlepší výkon by mal byť optický kábel zapojený do držiakov kolmo bez ohnutia.

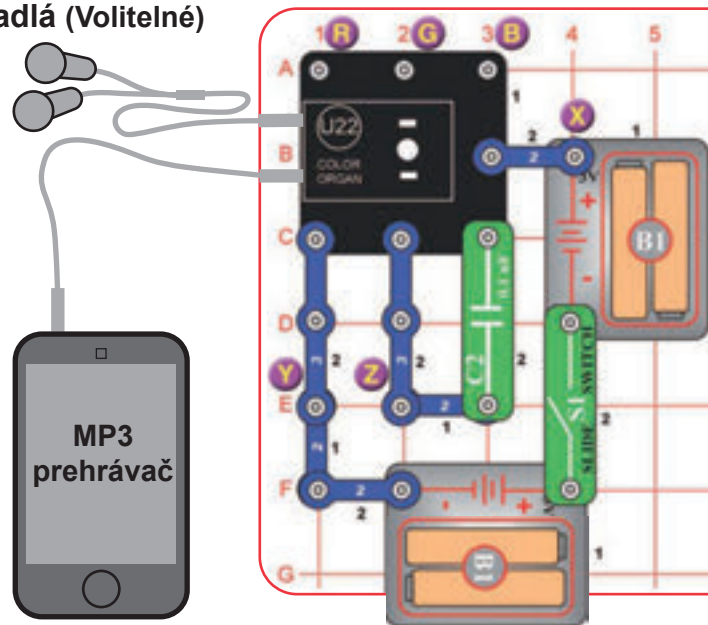
Zapnite vypínač (S1). Zamierte ovládačom na infračervený modul (U24) ak aktivácii bielej LEDky (D6), stlačte akékoľvek tlačidlo. Svetlo sa prenáša z bielej LEDky, skrz optický kábel a ovláda výbojku IC (U23) a reproduktor (SP).

Motor (M1) je tu použitý ako 3kontakt, a nebude sa točiť. Niekedy sa môže obvod aktivovať bez ovládača vďaka infračervenému svetlu v slnečnom svetle alebo nejakému svetlu v miestnosti. Pokiaľ sa to stane, skúste sa premiestniť do tmavej miestnosti.

## Projekt č. 182

## Test farebných varhanov

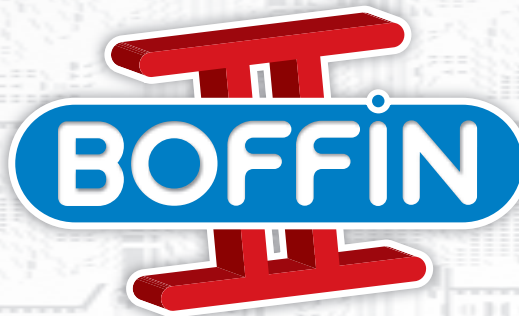
Slúchadlá (Voliteľné)



Tento projekt testuje vlastnosti farebných varhanov (U22) a bude spomenutý v rozšírenom odstraňovaní problémov na strane 15.

- Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1) Svetlo na vrchu farebných varhanov by malo meniť farby.
- Odstráňte 0,1 mF kondenzátor (C2), pridajte 2kontakt na body označené Y a Z a vypnutím a zapnutím reštartujte obvod. Červeným štartovacím káblom spojte bod „X“ a bod „R“, „G“ alebo „B“, označené na obrázku. Dotknutím sa bodu R by malo vzniknúť červené svetlo, G zelené svetlo a B by malo vzniknúť modré svetlo.
- Odstráňte 2kontakt, ktorý bol pridany v bodoch Y a Z. Pripojte hudobné zariadenie (nie je súčasťou sady) a slúchadlá (voliteľné, nie sú súčasťou sady) k farebným varhanám, podľa obrázku a spustite muziku. Nastavte hlasitosť na vašom prehrávači, tak aby sa na farebných varhanách menili farby (svetlo sa nebude meniť, ak bude hlasitosť príliš vysoká alebo naopak nízka).

# BOFFIN



Ďalšie stavebnice a kompletne manuály sú na stiahnutie na

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



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)